

ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО (*ZEА MAYS*)

ЮРЧЕНКО С. О. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент

orcid.org/0000-0002-5812-3877

Полтавський державний аграрний університет

СТЕПАНЕНКО Б. В. – аспірант

orcid.org/0009-0004-5669-642X

Полтавський державний аграрний університет

Постановка проблеми. У теперішніх умовах ведення сільського господарства особливої ваги набуває питання ефективного впровадження агротехнологій, що дозволяють підвищити урожайність сільськогосподарських культур при дотриманні принципів сталого використання земельних ресурсів. Кукурудза, як одна з найпродуктивніших та універсальних культур, що займає важливе місце у зерновому секторі. Серед перспективних методів підвищення її врожайності виділяється позакореневе підживлення, яке забезпечує своєчасне живлення рослин необхідними поживними елементами в критичні періоди їх розвитку.

Незважаючи на наявність значної кількості наукових робіт щодо живлення кукурудзи, все ще актуальним є дослідження ефективності різних схем позакореневого підживлення з урахуванням особливостей клімату, ґрунтів та гібридів культури. Вивчення впливу позакореневого підживлення на урожайність зерна кукурудзи є важливим кроком до створення екологічно збалансованих і економічно вигідних технологій її вирощування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасне вирощування кукурудзи на зерно вимагає раціонального використання ресурсів, що передбачає ретельний підхід до вибору гібридів, засобів захисту, добрив, регуляторів росту та інших агротехнічних чинників. Основною метою є стабільне отримання високоякісного врожаю за різних погодних та ґрунтових умов [1, 4, 15].

Одним із ключових факторів реалізації потенціалу гібридів кукурудзи є її здатність протистояти стресовим чинникам, зокрема перепадам температур, нестачі вологи, несприятливим ґрунтовим умовам (засолення, підвищена кислотність) і хворобам [7, 16]. Значну увагу в цьому контексті приділяють системі живлення, яка має бути збалансованою та доступною протягом усього вегетаційного періоду.

Актуальною проблемою залишається дефіцит поживних елементів, особливо в критичні фази росту. Одним з ефективних агрозаходів, що дозволяє оперативніше забезпечити рослину необхідними елементами живлення, є позакореневе підживлення. Згідно з результатами досліджень, мікродобрива, що застосовуються у вигляді позакореневого підживлення, відіграють важливу роль у ферментативних процесах, активізують обмін речовин, сприяють росту і розвитку рослин, а також підвищують стійкість до хвороб та дії несприятливих чинників навколишнього середовища [3, 9, 10].

Позакореневе підживлення кукурудзи забезпечує надходження таких мікроелементів, як цинк, бор, мідь, марганець, залізо та магній, які є життєво необхідними для гармонійного розвитку культури. Крім того, мікродобрива здатні частково компенсувати нестачу основних макроелементів – азоту, фосфору й калію, що особливо важливо за умов обмеженої доступності елементів у ґрунті [2].

Потреба кукурудзи в елементах живлення значно зростає у фазах 2–3 та 6–8 листків. На ранньому етапі розвитку, у фазі 2–3 листків, відбувається формування першого качана, і саме в цей час вплив стресових чинників або дефіцит поживних речовин може призвести до його зміщення на нижні вузли, що негативно позначається на потенціалі врожайності. Після появи п'ятого листка визначається кількість рядів зерен у качані – важливий показник структури врожаю [11].

Фаза 6–8 листків вважається другою критичною фазою органогенезу. У цей період активно формуються генеративні органи, відбувається інтенсивне зростання листової поверхні та розвиток вторинної кореневої системи. Відповідно, різко зростає потреба рослин у таких мікроелементах, як цинк, бор, мідь і марганець [13].

Кожен із мікроелементів має специфічне значення для фізіолого-біохімічних процесів. Наприклад, цинк підвищує стійкість рослин до температурних коливань та бере участь у синтезі хлорофілу, бор – регулює білковий і вуглеводний обмін, активізує фотосинтез та підвищує стійкість до патогенів. Мідь сприяє перебігу окисно-відновних процесів, що впливає на вміст цукрів і білків у зерні, тоді як залізо необхідне для синтезу білків і хлорофілу та активної участі у фотосинтезі [14].

Таким чином, позакореневе підживлення розглядається як один із найефективніших і найшвидших способів доставки елементів живлення безпосередньо до рослинних тканин. Його застосування дозволяє оптимізувати мінеральне живлення кукурудзи, сприяючи формуванню генеративних органів і стимулюючи вегетативний ріст [61].

Мета статті. Оцінити вплив позакореневого підживлення мікродобривами Браман мультикомплекс та їх поєднання з біостимулятором Aminocat 30, внесених у різні фази розвитку рослин, на формування структурних елементів врожаю та рівень зернової продуктивності гібриду кукурудзи ДКС 4391 в умовах дворічного польового дослідження (2024–2025 рр.), а також визначити

найбільш ефективну технологічну схему їх застосування для підвищення врожайності культури.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили у 2024–2025 роках на демонстраційних посівах кукурудзи на зерно в агрокліматичних умовах Полтавської області. Об'єктом вивчення був ДКС 4391 (ФАО 350) сучасний гібрид кукурудзи селекції Dekalb, який належать до середньостиглої групи стиглості.

Схема досліду з вивчення ефективності позакореневого підживлення кукурудзи препаратами Браман мультикомплекс та Aminocat 30:

1. Контроль – без позакореневого підживлення.

2. Варіант 1 – Браман мультикомплекс (1 л/га) у фазі 3–5 листків.

3. Варіант 2 – Браман мультикомплекс (1 л/га) + Aminocat 30 (0,5 л/га) у фазі 3–5 листків.

4. Варіант 3 – Браман мультикомплекс (1 л/га) у фазі 7–8 листків.

5. Варіант 4 – Браман мультикомплекс (1 л/га) + Aminocat 30 (0,5 л/га) у фазі 7–8 листків.

6. Варіант 5 – Браман мультикомплекс (1 л/га) у фазі 3–5 листків та повторне внесення в фазі 7–8 листків.

7. Варіант 6 – Браман мультикомплекс (1 л/га) + Aminocat 30 (0,5 л/га) у фазі 3–5 листків та повторне внесення в фазі 7–8 листків.

Дослідження проводилися на посівах гібриду кукурудзи на зерно ДКС 4391

Браман мультикомплекс – це органо-мінеральне добриво комплексної дії, що містить 190 г/л азоту в різних формах, 68 г/л фосфору (P_2O_5), 42 г/л калію (K_2O) та 30 г/л сірки (SO_3), а також широкий спектр мікроелементів, включаючи залізо, мідь, цинк, бор, марганець, кобальт і молібден.

Aminocat 30 – це біостимулятор антистресової дії іспанського виробництва (Atlantica Agricola), що містить 30 % вільних L-амінокислот, 3 % азоту, 1 % фосфору і 1 % калію.

Позакореневе підживлення проводили за допомогою ранцевого обприскувача в ранкові або вечірні години, за відсутності опадів та при помірній температурі. Робочі розчини готували згідно з інструкціями виробника безпосередньо перед обробкою.

Усі варіанти досліду були закладені на вирівняному полі з однорідними умовами. Ґрунт – звичайний малогумусний середньосуглинковий чорнозем (гумус – 3,9 %, рН 6,8–7,1), добре забезпечений макро- та мікроелементами. Щільність ґрунту – 1,06–1,19 г/см³, фізична стиглість – при вологості 30–35 %.

Клімат помірно-континентальний, із прохолодною зимою та спекотним літом, з нестійким зволоженням. Умови років досліду істотно різнилися, що дозволило оцінити адаптивність гібридів.

Агротехніка – загальноприйнята для зони, із дотриманням вимог до мінерального живлення й захисту культур. Дослід проводили згідно з методикою польових досліджень. Схема включала чотириразову повторність, облікова площа ділянки – 49 м².

Збір урожаю проводили суцільним способом з кожної облікової ділянки. Результати врожайності перераховували на стандартну вологість зерна (14 %) відповідно до загальноприйнятої методики [8]. Вологість зерна визначали за допомогою термостатно-вагового методу. Структурно-аналітичні показники качанів визначали в лабораторних умовах, враховуючи кількість качанів з однієї рослини, масу качана та зерна з нього, кількість зерен на качані, а також масу 1000 зерен [5].

Отримані дані підлягали статистичній обробці за допомогою програми 'Statistica 6,0'. Застосовували дисперсійний аналіз [12].

Результати досліджень. Результати досліджень свідчать про суттєвий вплив позакореневого підживлення на формування структурних показників початків кукурудзи гібриду ДКС 4391 (табл. 1). У контрольному варіанті (без застосування добрив) зафіксовано найнижчі показники за всіма елементами структури урожаю, що обґрунтовує доцільність застосування мікродобрив у технології вирощування культури.

Результати дослідження свідчать, що одноразове позакореневе підживлення Браман мультикомплексом у фазі 3–5 листків забезпечило помірне покращення структурних елементів качана кукурудзи. Зокрема, кількість качанів на рослині збільшилася до 1,3 шт. (+18,2 % порівняно з контролем), маса качана зростає на 4,2 %, маса 1000 зерен зростає на 2,3 %.

Таблиця 1

Структурні показники качанів гібриду кукурудзи на зерно ДКС 4391 під впливом позакореневого підживлення, середнє за 2024–2025 рр.

Варіант	Кількість початків на рослині, шт.	Маса початку, г	Маса зерна з початку, г	Вихід зерна з качана, %	Кількість зерен з качана, шт.	Маса 1000 зерен, г
1*	1,1	183,1	156,6	85,5	528,5	296,3
2*	1,3	190,8	160,8	84,3	541,7	302,4
3*	1,4	198	165,7	83,7	545,2	309,6
4*	1,2	192,6	162	84,1	539,3	307,8
5*	1,4	199,3	168,9	84,8	551,4	312
6*	1,5	206,4	171	82,89	551,7	315,7
7*	1,5	211,6	184,2	87,1	562,7	321,6

Примітка: 1* – контроль (без позакореневого підживлення); 2* – Браман мультикомплекс (1 л/га) у фазі 3–5 листків; 3* – Браман мультикомплекс (1 л/га) + Aminocat 30 (0,5 л/га) у фазі 3–5 листків; 4* – Браман мультикомплекс (1 л/га) у фазі 7–8 листків; 5* – Браман мультикомплекс (1 л/га) + Aminocat 30 (0,5 л/га) у фазі 7–8 листків; 6* – Браман мультикомплекс (1 л/га) у фазі 3–5 листків та повторне внесення в фазі 7–8 листків; 7* – Браман мультикомплекс (1 л/га) + Aminocat 30 (0,5 л/га) у фазі 3–5 листків та повторне внесення в фазі 7–8 листків.

маса зерна – на 2,7 %, кількість зерен – на 2,5 %, а маса 1000 зерен досягла 302,4 г (+2,1 %).

Комбіноване внесення Браман мультикомплексу та Aminocat 30 у фазі 3–5 листків виявилось більш результативним. За цього варіанту приріст кількості качанів склав 27,3 %, маса качана зросла на 8,1 %, маса зерна – на 5,8 %, маса 1000 зерен – на 4,5 %. Однак вихід зерна з качана був дещо нижчим – 83,7 %, що, ймовірно, зумовлено більшими витратами на формування структурних компонентів качана.

Застосування Браман мультикомплексу у фазі 7–8 листків сприяло підвищенню врожайних показників, але меншою мірою, ніж при ранньому внесенні. Приріст маси качана становив 5,2 %, кількості зерен – 2,0 %, маса 1000 зерен – 3,9 %. Ефективність цього варіанту була нижчою, що свідчить про більшу доцільність раннього або комбінованого застосування добрив.

Поєднання Браман мультикомплексу з Aminocat 30 у фазі 7–8 листків сприяло покращенню продуктивності. Маса качана зросла до 199,3 г (+8,8 %), маса зерна – на 7,9 %, маса 1000 зерен – на 5,3 %, а кількість зерен – до 551,4 шт. (+4,3 %). Цей варіант показав вищу ефективність порівняно з одноразовим внесенням, однак поступався ранньому комбінованому обробітку.

Дворазове внесення Браман мультикомплексу (у фазах 3–5 та 7–8 листків) продемонструвало стабільно високі результати: кількість качанів зросла до 1,5 шт. (+36,4 %), маса качана – на 12,7 %, маса зерна – на 9,2 %, маса 1000 зерен – на 6,6 %. Незважаючи на дещо знижений вихід зерна (82,89 %), сукупне покращення кількісних показників свідчить про ефективність повторного внесення мінерального добрива.

Найбільш продуктивним виявився варіант із дворазовим застосуванням суміші Браман мультикомплексу та Aminocat 30 у фазах 3–5 та 7–8 листків. У цьому варіанті

зафіксовано максимальні прирости: маса качана – +15,6 %, маса зерна – +17,6 %, кількість зерен – +6,5 %, маса 1000 зерен – +8,5 %, вихід зерна – 87,1 %.

Отримані результати підтверджують синергічний ефект поєднання мікро- і макроелементів з біостимулятором у критичні фази розвитку культури, що забезпечує найвищу продуктивність гібриду кукурудзи.

Отримані результати свідчать, що застосування мікродобрив і біостимулятора забезпечувало стабільне зростання урожайності в обох роках досліджень, однак інтенсивність прояву ефекту залежала від фаз внесення та комбінації препаратів (рис. 2).

У 2024 році приріст урожайності у варіантах із одноразовим внесенням Браман мультикомплексу у фазі 3–5 листків становив 3,66 %, а за поєднання його з Aminocat 30 – 4,17 %. За внесення препаратів у пізнішу фазу (7–8 листків) приріст був дещо вищим і досягав 4,29–4,92 %. Найбільший ефект спостерігався у варіантах із дворазовим позакореневим підживленням: приріст урожайності зріс до 8,08 % при застосуванні лише Браман мультикомплексу та до 9,60 % при поєднанні його з Aminocat 30.

Аналогічна тенденція простежувалася і в 2025 році, проте абсолютні значення приросту урожайності були дещо нижчими. Так, у варіантах одноразового внесення добрив у фазі 3–5 листків приріст становив 2,52–3,21 %, у фазі 7–8 листків – 3,67–4,93 %. Максимальний ефект також забезпечували схеми з дворазовим застосуванням препаратів, де приріст урожайності досягав 6,87 % за використання Браман мультикомплексу та 7,90 % за сумісного внесення з Aminocat 30.

Порівняння результатів за роками свідчить, що у 2024 році ефективність позакореневого підживлення була вищою на 0,8–1,7 відсоткових пункти залежно від варіанта. Це свідчить про те, що ефект позакореневого

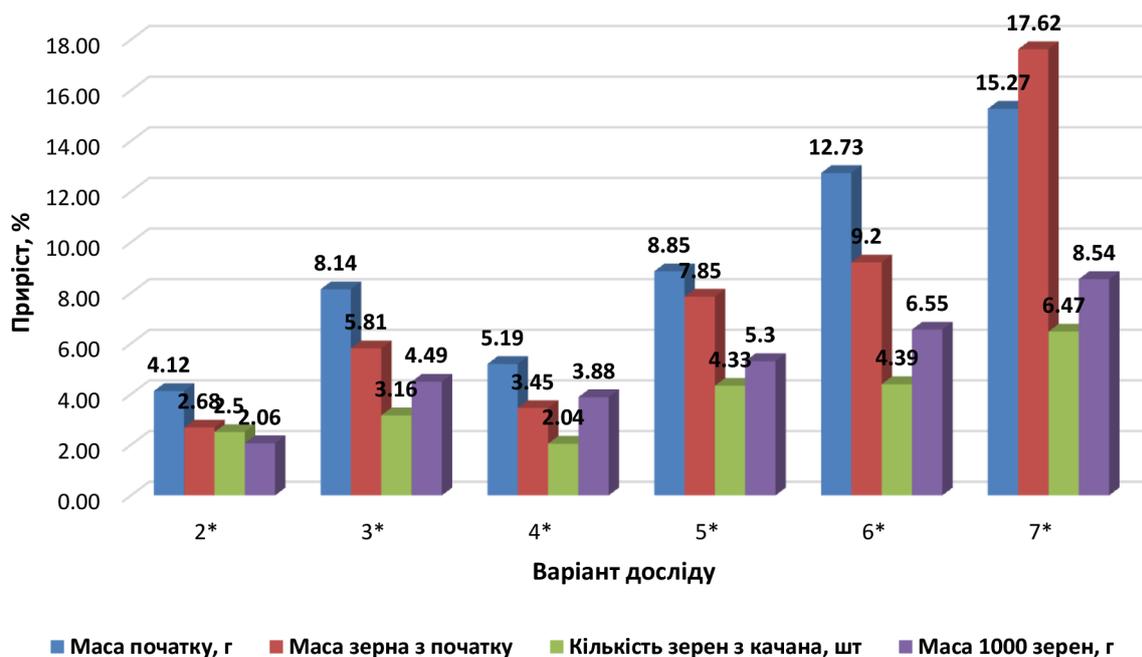


Рис. 1. Вплив досліджуваних варіантів на елементи структури врожаю гібриду кукурудзи ДКС 4391, середнє за 2024–2025 рр.

Таблиця 2

Урожайність гібриду кукурудзи ДКС 4391 залежно від варіанту позакореневого підживлення, 2024–2025 рр.

Варіант	Роки		Середнє за 2024–2025 рр.	Приріст	
	2024	2025		т/га	%
1*	7,92	8,73	8,33	–	–
2*	8,21	8,95	8,58	0,24	2,88
3*	8,25	9,01	8,63	0,29	3,48
4*	8,26	9,05	8,66	0,32	3,78
5*	8,31	9,16	8,74	0,40	4,74
6*	8,56	9,33	8,95	0,61	7,26
7*	8,68	9,42	9,05	0,71	8,51
<i>HIP</i> _{0,05}	0,37	0,34	–	–	–

Примітка: 1* – контроль (без позакореневого підживлення); 2* – Браман мультикомплекс (1 л/га) у фазі 3–5 листків; 3* – Браман мультикомплекс (1 л/га) + Атіносат 30 (0,5 л/га) у фазі 3–5 листків; 4* – Браман мультикомплекс (1 л/га) у фазі 7–8 листків; 5* – Браман мультикомплекс (1 л/га) + Атіносат 30 (0,5 л/га) у фазі 7–8 листків; 6* – Браман мультикомплекс (1 л/га) у фазі 3–5 листків та повторне внесення в фазі 7–8 листків; 7* – Браман мультикомплекс (1 л/га) + Атіносат 30 (0,5 л/га) у фазі 3–5 листків та повторне внесення в фазі 7–8 листків.

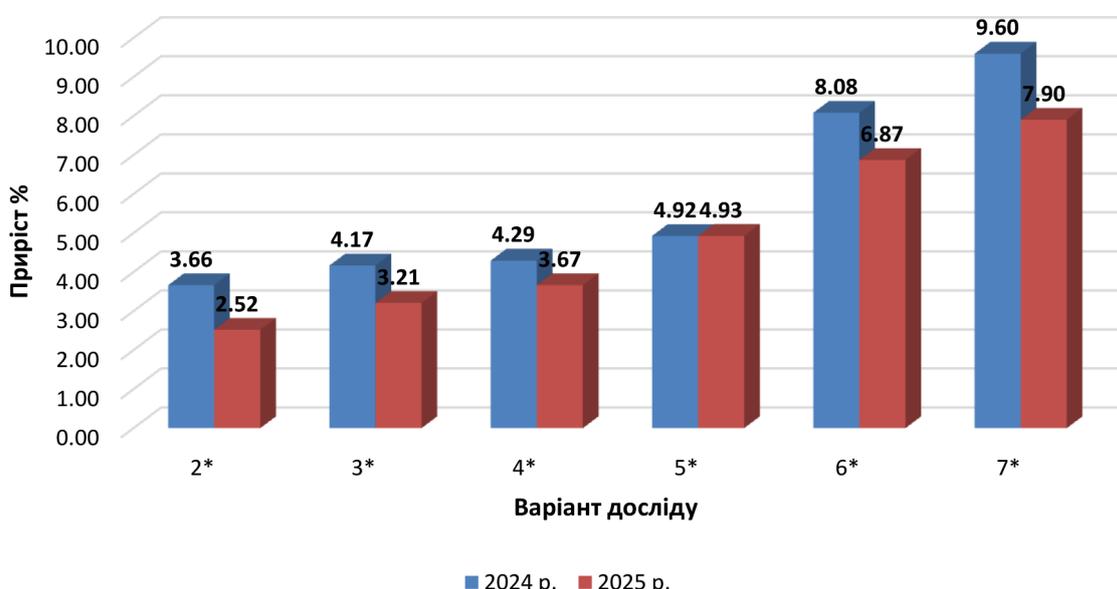


Рис. 2. Вплив досліджуваних варіантів на урожайність гібриду кукурудзи ДКС 4391, 2024–2025 рр.

підживлення проявляється більш виразно за умов, коли природні чинники (зокрема вологозабезпечення чи температура) є менш сприятливими, як це було у 2024 році. Таким чином, мікродобрива виконують не лише стимулюючу, а й компенсаторну функцію, підвищуючи стійкість культури до стресових умов середовища.

Аналіз результатів дворічного польового дослідження (табл. 2) засвідчив стабільно позитивний вплив позакореневого внесення мікродобрив на формування зернової продуктивності кукурудзи гібриду ДКС 4391. Незначні відмінності між показниками врожайності у 2024 та 2025 роках свідчать про надійність отриманих середніх значень та дозволяють використовувати їх як репрезентативний критерій оцінки ефективності дослідних варіантів.

У контрольному варіанті, де позакоренево підживлення не застосовувалося, середній показник урожайності становив 8,33 т/га. Усі варіанти з внесенням добрив продемонстрували приріст урожаю в межах

2,88–8,51 %, що залежало від фаз внесення та комбінацій препаратів.

Так, одноразове застосування Браман мультикомплексу у фазі 3–5 листків забезпечило приріст урожайності на 0,24 т/га (2,88 %). Внесення Браману у поєднанні з Атіносат 30 в аналогічну фазу розвитку дало вищий ефект – приріст 0,29 т/га (3,48 %).

Застосування препаратів у фазі 7–8 листків також супроводжувалося позитивною динамікою. Внесення лише Браману зумовило підвищення урожайності до 8,66 т/га, а сумісне внесення Браману з Атіносат 30 – до 8,74 т/га, що відповідало приросту 0,40 т/га (4,74 %).

Найвищі результати отримано у варіантах із подвійним внесенням препаратів. Так, Браман у фазах 3–5 та 7–8 листків (без Атіносат 30) сприяв підвищенню урожайності до 8,95 т/га (приріст 0,61 т/га або 7,26 %). Максимальне значення урожайності – 9,05 т/га – зафіксовано у варіанті з поєднаним внесенням Браман мультикомплексу та Атіносат 30 у фазах

3–5 і 7–8 листків, де приріст до контролю становив 0,71 т/га (8,51 %).

Висновки. Застосування позакореневого підживлення з використанням мікродобрив справляє позитивний вплив на урожайність кукурудзи гібриду ДКС 4391. Найбільшу ефективність продемонструвала технологічна схема з подвійним внесенням Браман мультикомплексу у поєднанні з Аміносат 30, яка забезпечила найвищий приріст урожайності. Отримані результати підтверджують доцільність включення комплексних мікродобрив до системи мінерального живлення кукурудзи, особливо у критичні фази росту і розвитку, з метою реалізації біологічного потенціалу культури.

Перспективою подальших досліджень є вивчення ефективності позакоренових підживлень за різних гібридів кукурудзи та ґрунтово-кліматичних умов.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Баган А. В., Шакалій С. М., Юрченко С. О. Формування продуктивного потенціалу гібридів кукурудзи за групами стиглості. *Аграрні інновації*, 2022. № 113. С. 7–11
- Дудка М. І., Якунін О. П., Пустовій С. І. Вплив позакореневого підживлення на формування зернової продуктивності кукурудзи за вирощування її після соняшнику. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 115. С. 42–48.
- Каленська С. М., Єрмакова Л. М., Крестьянінов Є. В. Реакція гібридів кукурудзи різних груп стиглості на удобрення та економічна ефективність вирощування. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 106. 2019. С. 63–69.
- Кривенко А. І., Марткоплішвілі М. М. Особливості формування урожайності кукурудзи залежно від впливу елементів технології вирощування. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2020. Вип. 28. С. 201–209.
- Лебідь Є. М., Циков В. С., Пащенко Ю. М. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою. Дніпропетровськ, 2008. 27 с.
- Лавриненко Ю. О., Гож О. А. Ріст і розвиток рослин гібридів кукурудзи FAO 180–430 за впливу регуляторів росту і мікродобрив в умовах зрошення на Півдні України. *Зрошуване землеробство: збірник наукових праць*. 2016. № 65. С. 128–131.
- Мазур В. А., Шевченко Н. В. Вплив технологічних прийомів вирощування на формування якісних показників зерна кукурудзи. *Сільське господарство і лісівництво*. Вінниця, 2017. № 6, т. 1. С. 7–14.
- Методика проведення польових дослідів з кукурудзою: методичні рекомендації; підгот. Є. М. Лебідь, В. С. Циков, Ю. М. Пащенко [та ін.]. Дніпропетровськ, 2008. 27 с.
- Молдован Ж. А., Собчук С. І. Оцінка показників індивідуальної продуктивності рослин кукурудзи за допосівної обробки насіння та позакореневого підживлення. *Зернові культури*. Т. 2. № 1. 2018. С. 101–108.
- Санін Ю. В., Санін В. А. Позакоренево підживлення сільськогосподарських культур макроелементами. *Зерно*. 2014. № 6. С. 44–48.
- Ткаліч Ю. І., Циліурік О. І., Козечко В. І. Оптимізація застосування мікродобрив та регуляторів росту рослин у посівах кукурудзи північного степу України. *Вісник ДДАЕУ*. 2017. № 4 (116). С. 20–25.
- Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Статистичний аналіз результатів польових дослідів в землеробстві. Херсон: «Айлант», 2013. 378 с.
- Циков В. С., Дудка М. І., Шевченко О. М., Носов С. С. Ефективність застосування макро- і мікродобрив при вирощуванні кукурудзи. *Зернові культури*. 2017. Т. 1. № 1. С. 75–79.
- Шевченко Л. А., Чмель О. П., Хоменко С. В. Вплив мікродобрив та ріст регуляторів на продуктивність гібридів кукурудзи в умовах Півночі України. *Аграрні інновації* № 4. 2020 С 73–78.
- Юрченко С. О., Степаненко Б. В., Хачатурян А. Е. Урожайність гібридів кукурудзи на зерно залежно від їх групи стиглості. *Scientific Progress & Innovations*. 2024. № 27 (4). С. 66–71.
- Shakalii S. M., Bahan A. V., Yurchenko S. O., Marenych M. M., Liashenko V. V., Chetveryk O. O., Shokalo N. S., Zubenko V. V. Formation of grain yield in corn hybrids of different FAO groups depending on sowing dates and plant density. *Agronomy Research*. 2024. Vol. 22 (3). P. 1284–1296.

REFERENCES:

- Bahan, A. V., Shakalii, S. M., & Yurchenko, S. O. (2022). Formuvannya produktyvnoho potentsialu hibrydiv kukurudzzy za hrupamy styhlosti [Formation of productive potential of maize hybrids by maturity groups]. *Ahrarni innovatsii*, 113, 7–11 [in Ukrainian].
- Dudka, M. I., Yakunin, O. P., & Pustovii, S. I. (2020). Vplyv pozakorenevoho pidzhyvlennia na formuvannia zernovoi produktyvnosti kukurudzzy za vyroshchuvannia yii pislia soniashnyku [Influence of foliar fertilization on grain productivity of maize grown after sunflower]. *Tavriiskyi naukovi visnyk*, 115, 42–48 [in Ukrainian].
- Kalenska, S. M., Yermakova, L. M., & Krestianinov, Ye. V. (2019). Reaktsiia hibrydiv kukurudzzy riznykh hrup styhlosti na udobrennia ta ekonomichna efektyvnist vyroshchuvannia [Response of maize hybrids of different maturity groups to fertilization and economic efficiency of cultivation]. *Tavriiskyi naukovi visnyk*, 106, 63–69 [in Ukrainian].
- Kryvenko, A. I., & Martkoplshvili, M. M. (2020). Osoblyvosti formuvannia urozhainosti kukurudzzy zalezno vid vplyvu elementiv tekhnolohii vyroshchuvannia [Features of maize yield formation depending on cultivation technology elements]. *Naukovi pratsi Instytutu bioenerhetychnykh kultur i tsukrovyykh buriakiv*, 28, 201–209 [in Ukrainian].
- Lebid, Ye. M., Tsykov, V. S., & Pashchenko, Yu. M. (2008). Metodyka provedennia polovykh doslidiv z kukurudzoiu [Methods of conducting field experiments with maize]. *Dnipropetrovsk*, 27 p. [in Ukrainian].
- Lavrynenko, Yu. O., & Hozh, O. A. (2016). Rist i rozvytok roslyn hibrydiv kukurudzzy FAO 180–430 za vplyvu rehuliatoriv rostu i mikrodrobryv v umovakh zroshennia na Pivdni Ukrainy [Growth and development of maize hybrids FAO 180–430 under the influence of growth regulators and micronutrients under irrigation in Southern Ukraine]. *Zroshuvane zemlerobstvo: zbirnyk naukovykh prats*, 65, 128–131 [in Ukrainian].
- Mazur, V. A., & Shevchenko, N. V. (2017). Vplyv tekhnolohichnykh pryomiv vyroshchuvannia na

- formuvannya yakisnykh pokaznykiv zerna kukurudzy [Influence of cultivation technologies on quality indicators of maize grain]. Silske hospodarstvo i lisivnytstvo, Vinnytsia, 6(1), 7–14 [in Ukrainian].
8. Lebid, Ye. M., Tsykov, V. S., & Pashchenko, Yu. M. (eds.) (2008). *Metodyka provedennia polovykh doslidiv z kukurudzoiu: metodychni rekomendatsii* [Methods of conducting field experiments with maize: guidelines]. Dnipropetrovsk, 27 p. [in Ukrainian].
 9. Moldovan, Zh. A., & Sobchuk, S. I. (2018). Otsinka pokaznykiv individualnoi produktyvnosti roslyn kukurudzy za doposivnoi obrobky nasinnia ta pozakorenevoho pidzhyvlennia [Evaluation of individual productivity indicators of maize plants under seed pre-sowing treatment and foliar fertilization]. *Zernovi kultury*, 2(1), 101–108 [in Ukrainian].
 10. Sanin, Yu. V., & Sanin, V. A. (2014). Pozakoreneve pidzhyvlennia silskohospodarskykh kultur makroelementamy [Foliar fertilization of agricultural crops with macronutrients]. *Zerno*, 6, 44–48 [in Ukrainian].
 11. Tkalic, Yu. I., Tsyliuryk, O. I., & Kozechko, V. I. (2017). Optymizatsiia zastosuvannia mikroдобryv ta rehulatoriv rostu roslyn u posivakh kukurudzy pivnichnoho stepu Ukrainy [Optimization of micronutrient and plant growth regulator application in maize crops of the Northern Steppe of Ukraine]. *Visnyk DDAEU*, 4(116), 20–25 [in Ukrainian].
 12. Ushkarenko, V. O., Vozhehova, R. A., Holoborodko, S. P., & Kokovikhin, S. V. (2013). *Statystychnyi analiz rezultativ polovykh doslidiv v zemlerobstvi* [Statistical analysis of field experiment results in agriculture]. Kherson: Ailant, 378 p. [in Ukrainian].
 13. Tsykov, V. S., Dudka, M. I., Shevchenko, O. M., & Nosov, S. S. (2017). *Efektivnist zastosuvannia makro- i mikroдобryv pry vyroshchuvanni kukurudzy* [Efficiency of macro- and micronutrient application in maize cultivation]. *Zernovi kultury*, 1(1), 75–79 [in Ukrainian].
 14. Shevchenko, L. A., Chmel, O. P., & Khomenko, S. V. (2020). Vplyv mikroдобryv ta rehulatoriv rostu na produktyvnist hibrydiv kukurudzy v umovakh Pivnochi Ukrainy [Influence of micronutrients and growth regulators on productivity of maize hybrids in Northern Ukraine]. *Ahrarni innovatsii*, 4, 73–78 [in Ukrainian].
 15. Yurchenko, S. O., Stepanenko, B. V., & Khachaturian, A. E. (2024). Urozhainist hibrydiv kukurudzy na zerno zalezno vid yikh hrupy styhlosti [Grain yield of maize hybrids depending on maturity group]. *Scientific Progress & Innovations*, 27(4), 66–71 [in Ukrainian].
 16. Shakalii, S. M., Bahan, A. V., Yurchenko, S. O., Marenych, M. M., Liashenko, V. V., Chetveryk, O. O., Shokalo, N. S., & Zubenko, V. V. (2024). Formation of grain yield in corn hybrids of different FAO groups depending on sowing dates and plant density. *Agronomy Research*, 22(3), 1284–1296

Юрченко С. О., Степаненко Б. В. Вплив позакореневого підживлення на формування урожайності кукурудзи на зерно (*Zea mays*)

Мета. Метою дослідження було встановлення закономірностей впливу позакореневого підживлення мікродобривами Браман мультикомплекс та Аміносат 30 на формування елементів структури врожаю та загальної продуктивності гібриду кукурудзи ДКС 4391 за різних схем внесення в умовах Полтавської області.

Методи. Польові дослідження проводили у 2023–2025 рр. у господарських умовах за загальноприйнятною технологією вирощування кукурудзи. Об'єктом дослідження був середньостиглий гібрид ДКС 4391 (FAO 350). Дослід передбачав вивчення семи варіантів позакореневого підживлення, що включали одно- і дворазове внесення мікродобрив у фазах 3–5 та 7–8 листків. Застосовували препарати Браман мультикомплекс (органомінеральне добриво з комплексом макро- та мікроелементів) і Аміносат 30 (біостимулятор із високим вмістом вільних L-амінокислот). Визначали такі показники: кількість качанів на рослині, масу качана, масу зерна з качана, вихід зерна, кількість зерен, масу 1000 зерен та загальну урожайність. Урожайність визначали на основі суцільного обліку з перерахунком на стандартну вологість. Статистичну обробку результатів здійснювали із застосуванням дисперсійного та кореляційного аналізу.

Результати досліджень. Встановлено позитивний вплив позакореневого підживлення на формування структурних елементів урожаю та продуктивність гібриду кукурудзи. Одноразове внесення Браман мультикомплексу у фазі 3–5 листків сприяло збільшенню урожайності на 2,88 %, а його поєднання з Аміносат 30 – на 3,48 %. Ефективність пізнього внесення була дещо нижчою, проте додавання біостимулятора підвищувало результат до 4,74 %. Найвищу урожайність (9,05 т/га) зафіксовано у варіанті з дворазовим внесенням Браман мультикомплексу та Аміносат 30, що забезпечило приріст 8,51 % порівняно з контролем. Крім того, було встановлено зростання кількості зерен, маси качанів та маси 1000 зерен, що підтверджує покращення якості зернової продукції. Висока ефективність добрив у стресових умовах (2024 рік) свідчить про їх компенсаторну дію в умовах зниженого вологозабезпечення.

Висновки. Застосування позакореневого підживлення мікродобривами Браман мультикомплекс і Аміносат 30 у фазах активного росту кукурудзи позитивно впливає на елементи структури врожаю та загальну продуктивність культури. Найбільш доцільним є поєднане дворазове внесення зазначених препаратів, що дозволяє повніше реалізувати біологічний потенціал гібридів кукурудзи та підвищити їхню адаптивність до несприятливих погодних умов. Отримані результати можуть бути використані для вдосконалення технологічних карт вирощування кукурудзи в умовах Лісостепу України.

Ключові слова: кукурудза, позакоренево підживлення, мікродобрива, Аміносат 30, Браман мультикомплекс, урожайність, біометричні показники, агротехнологія, адаптивність.

Yurchenko S. O., Stepanenko B. V. Effect of foliar fertilization on grain yield formation in corn (*Zea mays*)

Objective. The aim of the study was to identify patterns in the effect of foliar fertilization with the micronutrient fertilizers Braman Multicomplex and Aminocat 30 on the formation of yield structure elements and the overall productivity of the corn hybrid DKS 4391 under different application schemes in the conditions of Poltava region.

Methods. Field experiments were conducted in 2023–2025 under farm conditions using standard corn cultivation technology. The object of the study was the mid-season hybrid DKS 4391 (FAO 350). The study involved the examination of seven variants of foliar feeding, including single and double applications of micronutrients in the 3–5 and 7–8 leaf

stages. The preparations used were Braman Multicomplex (an organo-mineral fertilizer with a complex of macro- and microelements) and Aminocat 30 (a biostimulant with a high content of free L-amino acids). The following indicators were determined: number of ears per plant, ear weight, grain weight per ear, grain yield, number of grains, weight of 1000 grains, and total yield. Yield was determined on the basis of continuous accounting with conversion to standard moisture content. Statistical processing of the results was carried out using dispersion and correlation analysis.

Results. A positive effect of foliar feeding on the formation of structural elements of the crop and the productivity of corn hybrids has been established. A single application of Braman Multicomplex in the 3–5 leaf stage increased yield by 2.88 %, and its combination with Aminocat 30 increased yield by 3.48 %. The effectiveness of late application was slightly lower, but the addition of a biostimulant increased the result to 4.74 %. The highest yield (9.05 t/ha) was recorded in the variant with two applications of Braman Multicomplex and Aminocat 30, which provided an increase

of 8.51 % compared to the control. In addition, an increase in the number of grains, cob weight, and 1000-grain weight was observed, confirming the improvement in grain quality. The high efficiency of fertilizers under stressful conditions (2024) indicates their compensatory effect in conditions of reduced moisture supply.

Conclusions. The use of foliar feeding with microfertilizers Braman Multicomplex and Aminocat 30 during the active growth phases of corn has a positive effect on the structural elements of the crop and the overall productivity of the crop. The most expedient is the combined two-time application of these preparations, which allows for a more complete realization of the biological potential of corn hybrids and increases their adaptability to adverse weather conditions. The results obtained can be used to improve technological maps for corn cultivation in the forest-steppe zone of Ukraine.

Key words: corn, foliar feeding, microfertilizers, Aminocat 30, Braman Multicomplex, yield, biometric indicators, agrotechnology, adaptability.

Дата першого надходження рукопису до видання: 21.11.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 19.12.2025

Дата публікації: 31.12.2025