

ФОРМУВАННЯ БІОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КАЧАНА КУКУРУДЗИ ПІД ВПЛИВОМ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ ТА ПОГОДНИХ УМОВ

Ж. А. Молдован, В. Г. Молдован

Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, с. Самчики, Хмельницький район, Хмельницька область, 31182, Україна

Актуальність. Для досягнення високої врожайності кукурудзи, критично важливо підтримувати достатній рівень азоту упродовж ключових фаз росту та розвитку культури. Дробне внесення азоту при цьому оптимізує живлення рослин і знижує непродуктивні його втрати. **Мета досліджень.** Вивчення впливу позакореневого підживлення кукурудзи карбамідом або його бакових сумішей з сіркою на формування біометричних показників качана гібридами кукурудзи скоростиглих груп в умовах Західного Лісостепу. **Матеріали і методи.** У двофакторному досліді вивчали гібриди кукурудзи ранньостиглий ДН Атон та середньоранній ДН Астра; варіанти позакореневого підживлення карбамідом і висококонцентрованим рідким сірчаным добривом Хімік Сірка – у фази 5–6 та 8–9 листків. **Результати.** Встановлено, що у роки проведення досліджень на формування біометричних показників качана істотно впливало не лише застосування позакореневого підживлення, але й погодні умови вегетаційного періоду. У середньому за роки досліджень, за різних варіантів позакореневого підживлення, довжина качана збільшувалася у ранньостиглого гібрида ДН Атон на 1,2–4,1 %, у середньораннього ДН Астра – на 1,7–6,8 % порівняно з контролем. Позакореневі підживлення карбамідом сприяли збільшенню маси зерна з одного качана у ранньостиглого гібрида ДН Атон на 6,5–18,2 % та у середньораннього ДН Астра – на 7,0–23,9 %, маси 1000 зерен – на 3,1–10,9 та 3,7–13,0 %, озерненості качана – на 6,7–13,9 та 6,0–20,0 %, відповідно. Додавання сірки у вигляді висококонцентрованого рідкого добрива Хімік Сірка до карбаміду зумовлювало додаткове збільшення маси зерна з одного качана у ранньостиглого гібрида ДН Атон – на 3,3–4,4 %, у середньораннього ДН Астра – на 1,3–4,8 %. Маса 1000 зерен відповідно збільшувалася на 2,1–2,2 та 1,9–2,3 %, а озерненість качана – на 0,8–3,9 та 1,3–2,4 % порівняно з контролем. **Висновки.** Найбільш ефективним є дворазове підживлення кукурудзи карбамідом з додаванням висококонцентрованого рідкого сірчаного добрива Хімік Сірка у фази 5–6 та 8–9 листків, що забезпечило збільшення довжини качана у рослин ранньостиглого гібрида ДН Атон на 5,3 %, у рослин середньораннього ДН Астра – на 10,2 %, озерненості качана – на 16,0 та 22,9 %, маси зерна з 1 качана – на 22,1 та 27,8 %, маси 1000 зерен – на 13,2 та 15,2 % відповідно.

Ключові слова: кукурудза, гібрид, підживлення, карбамід, сірка, довжина качана, маса зерна, маса 1000 зерен

Вступ. Кукурудза (*Zea mays* L.) формує велику кількість біомаси, тому серед зернових культур має підвищену потребу до забезпечення елементами живлення. Впродовж вегетаційного періоду вона засвоює велику кількість елементів живлення з ґрунту. Їх умовно можна поділити на такі групи: 6 – макроелементів, 6 – мікроелементів і 12 – додаткових елементів, що входять до хімічного складу рослини. Макроелементи відіграють особливу роль у створенні клітин і тканин, їх функціонуванні та потрібні рослинному організму в найбільшій кількості. До них належать азот, фосфор, калій, сірка, кальцій, маг-

ній. Так, наприклад, на формування 1 т зерна з відповідною кількістю стебел і листя різні за скоростиглістю гібриди кукурудзи споживають із ґрунту та добрив, у середньому, 24–32 кг азоту, 10–14 кг фосфору, 25–35 кг калію, по 6–10 кг магнію та кальцію, 3–4 кг сірки [1, 2].

Дослідженнями, проведеними у різних ґрунтово-кліматичних зонах, доведено що з усіх макроелементів найбільший вплив на темпи росту та розвитку гібридів кукурудзи, рівень урожаю та його якість має азот, який рослини споживають від сходів до повної стиглості зерна. Однак, це споживання є не-

Інформація про авторів:

Молдован Жанна Андріївна, канд. с.-г. наук, старший науковий співробітник, директор, e-mail: moldovan.zh@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-1180-5969>

Молдован Віктор Григорович, канд. с.-г. наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник лаб. насінництва сільськогосподарських культур і сучасних технологій у рослинництві, e-mail: hdsdgs@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-3145-1686>

рівномірним за фазами розвитку. Так, на початку росту засвоєння азоту рослинами кукурудзи є незначним (3–5 %). Починаючи з 6–8 листків азот інтенсивно надходить у рослини, а його споживання від фази 8 листків до фази засихання квіткових стовпчиків (приймочок) на качанах складає 85 % загальної кількості азоту. Саме тому для побудови правильної системи азотного живлення кукурудзи важливо розуміти динаміку споживання азоту рослинами [3–5].

Встановлено, що для досягнення високої врожайності кукурудзи, важливим є забезпечення рослин азотом упродовж ключових фаз росту та розвитку культури. Його дробне внесення при цьому може оптимізувати живлення рослин і знижувати непродуктивні втрати. Позакореневі підживлення рослин кукурудзи у посушливих умовах степової зони, на думку М. І. Дудки, є ефективним способом удобрення, який уможливає збільшення доступності поживних речовин – макро- та мікроелементів і стимулює краще засвоєння елементів живлення з ґрунту [6–9].

Серед азотних добрив, кращим для позакореневого підживлення є карбамід (сечовина) оскільки вміст азоту високий і легко перетворюється в аміак у ґрунті. Карбамід повільно, безперервно й рівномірно вивільняє азот, що дає змогу забезпечити рослину цим макроелементом на всіх етапах розвитку, включно з пізніми, що впливає на якість зерна.

Зокрема, дослідженнями, проведеними на Єрастівській дослідній станції Державної установи Інститут зернових культур НААН, обприскування посівів у фазі 5–6 листків карбамідом (10 кг/га) зумовлювало збільшення площі листової поверхні на 7,7 % порівняно з контролем, у фазі 8–9 листків (20 кг/га) – на 12,8 %. Відмічено збільшення висоти рослин і прикріплення качана. Підживлення сприяло також збільшенню кількості качанів на 100 рослинах та істотному зростанню урожайності зерна – відповідно на 0,20 т/га та 0,24 т/га у середньому по фонах живлення [10].

В умовах північної частини Степу на чорноземах звичайних малогумусних позакореневе підживлення карбамідом (15 кг/га) у фазі 6–8 листків майже не впливало на висоту рослин і прикріплення нижнього качана. Окрім того з'ясовано, що площа листової

поверхні однієї рослини та кількість качанів на 100 рослинах також змінювалися неістотно. Урожайність зерна збільшувалася, в середньому по фонах живлення, з 7,77 т/га – на контролі до 8,09 т/га – за позакореневого підживлення рослин карбамідом (15 кг/га) [11].

В умовах Лівобережного Лісостепу України на чорноземах типових малогумусних позакореневе підживлення кукурудзи карбамідом (15 кг/га) у фазі 5–6 листків за різних способів основного обробітку ґрунту сприяло збільшенню висоти рослин гібридів кукурудзи різних груп стиглості, маси 1000 зерен і урожайності [12].

На дерново-карбонатних ґрунтах Малого Полісся за збільшення норм внесення азотних добрив під зернову кукурудзу від N_{90} до $N_{125-150}$ поліпшувались елементи структури врожаю кукурудзи за такими показниками, як маса зерна з качана та маса 1000 зерен. Проте на збільшення частки зерна у масі качана азотні добрива істотно не впливали – вона змінювалася в інтервалі 85,6–87,3 %. Зростання урожайності зерна склало 6,8–23,5 %, при цьому окупність кожного додаткового кілограма азоту зерном поступово зменшувалася [13].

Сірка, як і азот, є компонентом рослинного білка, а отже й частиною сировини для побудови нових клітин і тканин рослини кукурудзи. Застосування азоту та сірки взаємодоповнюють ефективність один одного, адже дефіцит сірки блокує засвоєння азоту. На кафедрі агрономії Університету природничих наук у Познані було проведено дві серії польових дослідів із вивчення ефективності різних азотних добрив (N і $N + S$) в посівах кукурудзи. Встановлено, що на тлі збагаченого сіркою азотного добрива (сульфату амонію) кукурудза дає значно більший урожай зерна, ніж у разі застосування інших добрив [14].

Мета дослідження полягала у вивченні впливу позакореневого підживлення кукурудзи карбамідом або його бакової суміші з сіркою на формування біометричних показників качана гібридами кукурудзи скоростиглих груп в умовах Західного Лісостепу.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проводилися на Хмельницькій ДСГДС ІКСГП НААН впродовж 2021–2024 рр. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений середньосуглинковий, слабозмитий,

малогумусний на лесоподібному суглинку бурувато-палевого забарвлення, має дрібно-горіхову структуру. У вологому стані – в'язкий. Ґрунт достатньо насичений основами – 39,8–42,0 мг екв. на 100 г, має гідролітичну кислотність 1,8–2,7 мг екв. на 100 г ґрунту. Вміст гумусу (за Тюрнімом) – 3,2 %. Формами поживних речовин середньозабезпечений: вміст азоту, що легко гідролізується, – 14,4–16,6, фосфору рухомого – 11,0–12,0, калію обмінного – 7,8–8,0 мг на 100 г ґрунту.

Технологія вирощування кукурудзи, за винятком чинників, що вивчали, є загальноприйнятною для зони Західного Лісостепу. Після збирання попередника (соя) проводили луціння стерні на глибину 6–8 см і основний обробіток ґрунту (оранку) – на 25–27 см. Весняний обробіток ґрунту розпочинали з боронування з подальшим проведенням двох культураций: першої – на глибину 10–12 см, другої (передпосівної) – на глибину загортання насіння. Мінеральні добрива вносили під передпосівну культуратацію з розрахунку $N_{48}P_{48}K_{48}$. Висівали ранньостиглий гібрид ДН Атон та середньоранній ДН Астра в оптимальні для регіону строки – у третій декаді квітня із запланованою передзбиральною густиною стояння рослин, відповідно, 90 та 85 тис. шт./га сівалкою СУ–12. Підживлення рослин кукурудзи робили у фази 5–6 та 8–9 листків згідно схеми досліджу. У дослідженнях застосовували добрива вітчизняного виробництва, а саме: карбамід (N – 46 %) та висококонцентроване рідке сірчане добриво Хімік Сірка (SO_3 – 200 г/л; N – 100 г/л).

Методи дослідження: польовий – для визначення реакції рослин кукурудзи на чинники, що вивчали; морфологічний – одержання біометричних параметрів рослин; підрахунково-ваговий – встановлення показників структури та продуктивності рослин; математично-статистичний – з'ясування вірогідності результатів польових дослідів.

Результати дослідження. Науково обґрунтовано, що продуктивність гібридів кукурудзи забезпечується їх біологічними властивостями позитивно реагувати на погодні фактори, що складаються у зоні вирощування, та рівень мінерального живлення. Погодні умови вегетаційного періоду за роками досліджень відрізнялися не тільки від багаторічних показників, але й між собою,

що, безумовно, впливало на ріст і розвиток рослин, формування показників асиміляційної поверхні, фотосинтетичного потенціалу, індивідуальної продуктивності та урожайності зерна. Зокрема, за умов достатнього вологозабезпечення період сівба – сходи у 2021 та 2024 рр. тривав 8–10 діб, у 2022 р. – збільшувався до 14–16 діб, тоді як відсутність опадів та продуктивної вологи у посівному шарі ґрунту зумовила збільшення цього періоду у 2023 р. до 14–20 діб. Гідротермічні умови у періоди росту та розвитку рослин кукурудзи, формування качанів, наливу зерна загалом були сприятливими з достатньою кількістю опадів, але нерівномірним їх розподілом і доволі високими показниками середньодобової температури повітря. Достигання зерна відбувалося за різних умов зволоження та температурних показників. Найкращі умови для дозрівання зерна кукурудзи склалися у 2023 р., найгіршими вони були у 2022 р. (табл. 1).

Проведений аналіз структури качанів показав, що у обох гібридів кукурудзи за позакореневого підживлення рослин азотними добривами (карбамідом) покращувалися біометричні показники і елементи структури врожаю, а саме збільшувалися довжина качана, середня кількість зерен на качані, маса зерна з 1 качана та маса 1000 зерен.

Разом з тим, вищезгадані показники змінювалися й за роками досліджень. Зокрема, довжина качана у рослин ранньостиглого гібрида Атон у 2022 р. становила 17,2–17,8 см, тоді як у 2021 та 2023 рр. збільшувалася до 17,2–19,2 та 18,8–19,3 см відповідно, а у 2024 р. була найменшою – 14,6–15,4 см. У рослин середньораннього гібрида Астра найбільшу довжину качана відмічено у 2021 р. – 20,4–22,2 см, у 2022 та 2023 рр. вона зменшувалася до 16,6–19,0 та 17,2–18,7 см, а у 2024 р. – до 16,0–17,6 см залежно від варіанта позакореневого підживлення. У середньому за роки досліджень довжина качана у рослин кукурудзи ранньостиглого гібрида ДН Атон склала 17,0–17,9 см, а у рослин середньораннього ДН Астра – 17,6–19,4 см. Позакореневі підживлення карбамідом або його баковою сумішшю з сіркою забезпечили збільшення довжини качана, відповідно на 1,2–4,1 та 1,7–6,8 % (табл. 2).

Для кукурудзи, як культури з високою

Таблиця 1. Погодні умови вегетаційного періоду кукурудзи, 2021–2024 рр.

Рік, період	Місяць						За вегетаційний період
	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	
Середньодобова температура повітря, °С							
2021	15,8	22,0	25,2	20,7	13,8	7,9	17,6
2022	16,2	22,4	22,0	22,1	13,6	11,1	17,9
2023	17,2	20,6	22,4	23,9	19,0	11,8	19,2
2024	17,9	22,9	24,8	23,7	18,4	9,9	19,6
Середнє за 1960–2020 рр.	13,6	18,4	19,3	18,6	13,4	7,4	15,1
Сумарна кількість опадів, мм							
2021	188,6	58,2	349,2	166,5	71,2	0,7	834,4
2022	55,4	63,1	93,2	153,2	206,8	79,1	650,8
2023	9,9	126,2	295,4	45,4	9,2	74,4	560,5
2024	129,0	124,1	334,7	42,0	129,6	46,8	806,2
Середнє за 1960–2020 рр.	70,1	107,4	129,9	89,8	62,4	46,6	506,2
Гідротермічний коефіцієнт							
2021	3,84	0,88	4,48	2,59	2,72	0,28	2,46
2022	1,10	0,94	1,36	2,24	5,08	2,29	2,17
2023	0,19	2,04	4,25	0,61	0,16	2,00	1,55
2024	2,32	1,80	4,36	0,57	2,35	1,51	2,15
Середнє за 1960–2020 рр.	1,61	1,93	2,16	1,58	1,56	2,03	1,81

Таблиця 2. Біометричні показники качана та елементи структури врожаю, 2021–2024 рр.

Позакоренеve підживлення (В)	Гібрид (А)	Довжина качана, см	Озерненість качана, шт.	Маса зерна з 1 качана, г	Маса 1000 зернин, г
Контроль (без підживлення)	ДН Атон	17,0	567	131,0	231,9
	ДН Астра	17,6	484	131,5	265,6
Карбамід, 10 кг/га у фазі 5–6 листків	ДН Атон	17,2	605	139,5	239,0
	ДН Астра	17,9	515	140,8	275,5
Карбамід, 10 кг/га у фазі 5–6 листків + Хімік сірка, 1,5 л/га	ДН Атон	17,4	610	144,4	244,0
	ДН Астра	18,4	524	143,6	281,7
Карбамід, 20 кг/га у фазі 8–9 листків	ДН Атон	17,5	617	147,6	247,4
	ДН Астра	18,5	551	154,1	287,2
Карбамід, 20 кг/га у фазі 8–9 листків + Хімік сірка, 1,5 л/га	ДН Атон	17,6	641	154,1	252,9
	ДН Астра	18,7	558	161,5	293,6
Карбамід, 10 кг/га у фазі 5–6 листків карбамід, 20 кг/га у фазі 8–9 листків	ДН Атон	17,7	646	154,9	257,1
	ДН Астра	18,8	581	164,2	300,1
Карбамід, 10 кг/га у фазі 5–6 листків + Хімік сірка, 1,5 л/га Карбамід, 20 кг/га у фазі 8–9 листків + Хімік сірка, 1,5 л/га	ДН Атон	17,9	658	160,0	262,6
	ДН Астра	19,4	595	169,3	305,9

індивідуальною продуктивністю та здатністю компенсувати недостатній розвиток одних елементів врожаю іншими, а також вузькими межами варіабельності окремих ознак

продуктивності важливим показником структури є середня кількість зерен на качані або озерненість. Встановлено, що у рослин ранньостиглого гібрида ДН Атон середня

кількість зерен на качані змінювалася за роками досліджень з 504 до 774 шт., а у середньораннього гібрида ДН Астра – з 444 до 630 шт. залежно від варіанта позакореневого підживлення. Рослини кукурудзи обох гібридів кукурудзи найвищу озерненість качана мали у 2021 р., найменшу – у 2024 р. У ранньостиглого гібрида ДН Атон вона, відповідно, склала 640–774 шт. та 532–546 шт. зернин, у середньораннього ДН Астра – 504–630 шт. та 444–588 шт. зернин на качані, а у середньому за роками досліджень – 567–658 шт. та 484–595 шт. зернин відповідно. Позакореневі підживлення карбамідом сприяли збільшенню озерненості качанів у ранньостиглого гібрида ДН Атон на 6,7–13,9 %, у середньораннього ДН Астра – на 6,0–20,0 %. Додавання до карбаміду висококонцентрованого рідкого сірчаного добрива Хімік Сірка збільшувало цей показник ще на 0,8–3,9 та 1,3–2,4 % відповідно.

Маса зерна з качана є елементом структури від якого найбільше залежить рівень урожайності культури. За нашими підрахунками найбільшою маса зерна з 1 качана була у 2023 р. – у ранньостиглого гібрида ДН Атон 153,2–187,1 г, у середньораннього ДН Астра – 143,5–196,1 г. Найменшою вона була у ранньостиглого гібрида ДН Атон (106,6–140,0 г) – у 2021 р. у середньораннього ДН Астра (123,9–164,0) – у 2024 р. У середньому за роки досліджень маса зерна з одного качана становила у скоростиглих гібридів кукурудзи, відповідно, 131,0–160,0 та 131,5–169,3 г.

Маса 1000 зерен також змінювалася упродовж усього періоду досліджень. Найменшою вона була у обох гібридів кукурудзи у 2021 р.: у ранньостиглого гібрида ДН Атон – 173,2–202,2 г та у середньораннього ДН Аст-

ра – 223,1–272,0 г, а, у середньому за роки досліджень, склала 173,2–202,2 та 223,1–272,0 г відповідно, залежно від позакореневого підживлення.

Встановлено, що, у середньому за роки досліджень, позакореневі підживлення карбамідом рослини кукурудзи сприяли збільшенню маси зерна з одного качана у ранньостиглого гібрида ДН Атон на 6,5–18,2 %, у середньораннього ДН Астра – на 7,0–23,9 %, маси 1000 зерен – на 3,1–10,9 % та 3,7–13,0 % відповідно. Додавання до карбаміду сірки у вигляді висококонцентрованого рідкого добрива Хімік Сірка додатково збільшувало масу зерна з 1 качана у ранньостиглого гібрида ДН Атон на 3,3–4,4 %, у середньораннього ДН Астра – на 1,3–4,8 %. Маса 1000 зерен, збільшувалася на 2,1–2,2 та 1,9–2,3 %, відповідно.

Висновки. Таким чином, узагальнюючи результати досліджень, встановлено, що біометричні показники качана кукурудзи змінювалися під впливом позакореневого підживлення та погодних умов вегетаційного періоду. Використання карбаміду та висококонцентрованого рідкого сірчаного добрива Хімік Сірка для позакореневого підживлення кукурудзи сприяло збільшенню довжини качана, його озерненості, маси зерна з качана та маси 1000 зерен. Найбільш ефективним є дворазове підживлення кукурудзи карбамідом з додаванням висококонцентрованого рідкого сірчаного добрива Хімік Сірка у фази 5–6 та 8–9 листків, що забезпечило збільшення довжини качана у рослин кукурудзи ранньостиглого гібрида ДН Атон на 5,3 %, а у середньораннього гібрида ДН Астра – на 10,2 %, озерненості качана – на 16,0 та 22,9 %, маси зерна з одного качана – на 22,1 та 27,8 %, маси 1000 зерен – на 13,2 та 15,2 % відповідно.

Використана література

1. Волощук О. П., Волощук І. С., Глива В. В., Пашак М. О. Біологічні вимоги гібридів кукурудзи до умов вирощування в Західному Лісостепу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2019. Вип. 65. С. 22–36. [https://doi.org/10.32636/01308521.2019\(65\)-3](https://doi.org/10.32636/01308521.2019(65)-3)
2. Дзюбецький Б. В. та ін. Кукурудза: технології, насінництво, економіка: монографія; за ред. академіка НААН Б. В. Дзюбецького. Київ: Аграрна наука, 2024. 244 с. <https://doi.org/10.31073/978-966-540-607-5>
3. Господаренко Г. М. Система застосування добрив: навч. посібник. Київ: ТОВ «СІК ГРУП Україна». 2015. 332 с.
4. Асанішвілі Н. М. Оптимізація мінерального живлення гібридів кукурудзи на основі рослинної діагностики. *Рослинництво та ґрунтознавство*. 2020. Том 11. № 3. С. 22–32 <http://dx.doi.org/10.31548/agr2020.03.022>.
5. Асанішвілі Н. М., Юла В. М., Шляхтурова С. П. Формування елементів структури врожаю кукурудзи під впливом технології вирощування в Лісостепу. *Збірник наукових праць Уманського національного університету*. 2020. Вип. 96. Частина 1. С. 663–676. DOI 10.31395/2415-8240-2020-96-1-663-676
6. Циков В. С., Дудка М. І., Шевченко О. М., Носов С. С. Ефективність застосування макро- і мікродобрив при вирощуванні кукурудзи. *Зернові культури*. 2017.

- № 1. Том 1. С. 75–79.
7. Говенько Р. В. Вплив технологічних прийомів вирощування на формування елементів структури врожаю гібридів кукурудзи. *Агробіологія*. 2022. № 2. С. 68–78. doi: 10.33245/2310-9270-2022-174-2-68-78
 8. Говенько Р. В., Антал Т. В. Продуктивність кукурудзи залежно від виду азотних добрив, позакореневого підживлення та погодних умов. *Аграрні інновації*. 2022. № 15. С. 22–29. <http://dx.doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.15.3>
 9. Сенік І. І., Оничко В. І., Наумов Є. О. Динаміка висоти рослин кукурудзи залежно від форм і норм внесення азотних добрив в умовах Північного Сходу України. *Аграрні інновації*. 2023. № 20. С. 69–75. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.20.11>
 10. Дудка М. І., Якунін О. П., Пустовий С. І. Агроекономічна ефективність вирощування зерна кукурудзи залежно від фону удобрення та позакореневого підживлення. *Зернові культури*. 2020. Том 4. № 2. С. 313–318. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0140>
 11. Дудка М. І., Якунін О. П., Ковтун О. В., Гладкий О. В. Формування врожайності зерна кукурудзи залежно від макро- і мікродобрив. *Зернові культури*. Том 5. № 1. 2021. С. 45–51. DOI: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0157>.
 12. Лень О. І., Тоцький В. М., Гангур В. В., Єремко Л. С. Вплив систем удобрення та основного обробітку ґрунту на продуктивність гібридів кукурудзи. *Вісник ПДАА*. 2021. № 2. С. 52–58. doi: 10.31210/visnyk2021.02.06
 13. Іванюк В., Гнатів П., Оліфір Ю. Вплив азотних добрив на формування врожаю зерна кукурудзи й ефективність використання азоту. *Вісник Львівського Національного університету природокористування. Серія «Агрономія»*. 2022. Вип. 26. С. 170–176. <http://doi.org/10.31734/agronomy2022.26.170>
 14. Шульц П. Живлення кукурудзи та оптимальний склад добрива. *Агроном*. 2020. <https://www.agronom.com.ua/zhyvlennya-kukurudzy-ta-optymalnyj-sklad-dobryva/>

Referenses

1. Voloshchuk, O. P., Voloshchuk, I. S., Hlyva, V. V., Pashchak, M. O. (2019). Biological requirements of maize hybrids for growing conditions in the Western Forest-Steppe. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo* [Foothill and mountain agriculture and animal husbandry], 65, 22–36. [https://doi.org/10.32636/01308521.2019-\(65\)-3](https://doi.org/10.32636/01308521.2019-(65)-3) [in Ukrainian]
2. Dziubetskyi, B. et al. (2024). *Kukurudza: tekhnolohii, nasynnytstvo, ekonomika* [Maize: Technology, Seed Production and Economics]: monograph; B. Dziubetskyi (Ed.). Kyiv: Agrarna nauka. 244 p. <https://doi.org/10.31073/978-966-540-607-5> [in Ukrainian]
3. Gospodarenko, H. M. (2015). *Systema zastosuvannia dobriv: navchalnyi posibnyk* [Fertilizer application system: tutorial]. TOV «SIK HRUP UKRAINA». 332 p. [in Ukrainian]
4. Asanishvili, N. M. (2020). Optimization of mineral nutrition of maize hybrids on the basis of plant diagnostics. *Roslynnnytstvo ta ґruntознаvstvo* [Plant and Soil Science], 11 (3), 22–32. <https://doi.org/10.31548/agr2020.03.022> [in Ukrainian]
5. Asanishvili, N. M., Yula, V. M., Shliakhturova, S. P. (2020). Formation of Corn Crop Structure Elements under the Influence of Growth Technology in Forest Steppe. *Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho natsionalnoho universytetu* [Journal of Uman National University], 96 (1), 663–676. DOI 10.31395/2415-8240-2020-96-1-663-676 [in Ukrainian]
6. Tsykov, V. S., Dudka, M. I., Shevchenko, O. M., Nosov, S. S. (2017). Efficiency of application of macrocells and microfertilizers in growing of corn. *Zernovi kultury* [Grain crops], 1(1), 75–79. [in Ukrainian]
7. Govenko, R. (2022). Formation of elements of the structure the crop of corn hybrids under the influence of measures of cultivation technology. *Ahrobiolohiia* [Agrobiology], 2, 68–78. doi: 10.33245/2310-9270-2022-174-2-68-78 [in Ukrainian]
8. Govenko, R. V., Antal, T. V. (2022). Corn productivity depending on kind of nitrogen fertilizers, foliar dressing and weather conditions. *Ahrarni innovatsii* [Agrarian innovations], 15, 22–29 <http://dx.doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.15.3> [in Ukrainian]
9. Senyk, I. I., Onychko, V. I., Naumov, Ye. O. (2023). The dynamics of the height of corn plants depending on the forms and rates of nitrogen fertilization in the conditions of Northeastern Ukraine. *Ahrarni innovatsii* [Agrarian innovations], 20, 69–75. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.20.11> [in Ukrainian]
10. Dudka, M. I., Yakunin, O. P., Pustovyi, S. I. (2020). Agro-economic efficiency of maize grain growing depending on the background of fertilization and foliar top dressing. *Zernovi kultury* [Grain crops], 4 (2), 313–318. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0140> [in Ukrainian]
11. Dudka, M. I., Yakunin, O. P., Kovtun, O. V., Hladkyi, O. V. (2021). Maize grain yield formation depending on macro- and microfertilizers. *Zernovi kultury* [Grain crops], 5 (1), 37–42. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0157>. [in Ukrainian]
12. Len, O. I., Totskyi, V. M., Hanhur, V. V. & Yeremko, L. S. (2021). The effect of fertilization system and primary soil tillage on the productivity of corn hybrids. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii* [Bulletin of Poltava State Agrarian Academy], 2, 52–58. doi: 10.31210/visnyk2021.02.06 [in Ukrainian]
13. Ivaniuk, B., Hnativ, P. & Olifir, Yu. (2022). Influence of nitrogen fertilizers on the formation of corn grain yield and nitrogen use efficiency. *Visnyk Lvivskoho Natsionalnoho universytetu pryrodokorystuvannia. Seriiia «Ahronomiia»*. [Bulletin of Lviv National Environmental University. Series Agronomy], 26, 170–176. <https://doi.org/10.31734/agronomy2022.26.170> [in Ukrainian]
14. Schultz, P. Corn nutrition and optimal fertilizer composition. *Agronom* [Agronomist]. [https://www.agronom.com.ua/zhyvlennya-kukurudzy-ta-optymalnyj-sklad-dobryva/\(date of application 01.06.2025\)](https://www.agronom.com.ua/zhyvlennya-kukurudzy-ta-optymalnyj-sklad-dobryva/(date%20of%20application%2001.06.2025)) [in Ukrainian]

Moldovan, Zh. A., Moldovan, V. H. Formation of biometric indicators of maize ear under the influence of foliar feeding and weather conditions. *Grain Crops*. 2025. 9 (1). 137–143.

Khmelnytsky State Agricultural Experimental Station of the Institute of Feed Research and Agriculture of Podillia of NAAS, Samchyky village, Khmelnytskyi district, Khmelnytskyi region, 31182, Ukraine

Topicality. For high maize yields, the maintenance of sufficient nitrogen levels during key stages of crop growth and development is critical. Split nitrogen application optimises plant nutrition and reduces unproductive losses. **Purpose.** Study of the influence of foliar feeding of maize with urea or its tank mixtures with sulphur on the formation of biometric indicators of ears short-season maize hybrids in the Western Forest-Steppe of Ukraine. **Materials and methods.** Two-factor experiment studied early-ripening maize hybrid DN Aton and mid-early hybrid DN Astra; variants of foliar feeding with urea and highly concentrated liquid sulphur fertiliser Chemic S in stages 5–6 and 8–9 leaves. **Results.** The research showed that biometric indicators of maize ears were significantly influenced not only by foliar feeding, but also by weather conditions during the growing season during the years under study. On average, the maize ear length under various foliar feeding variants increased by 1.2–4.1 % in the early-ripening hybrid DN Aton and by 1.7–6.8 % in the mid-early DN Astra compared to the control during the years of research. Foliar feeding with urea contributed to an increase in grain weight per ear in the early-ripening hybrid DN Aton by 6.5–18.2 % and in the mid-early DN Astra by 7.0–23.9 %, the 1000-grain weight by 3.1–10.9 % and 3.7–13.0 %, and the grain content of the ear by 6.7–13.9 % and 6.0–20.0 %, respectively. The addition of sulphur in the form of a highly concentrated liquid fertiliser Chemic S to urea resulted in an additional increase in grain weight per ear in the early-ripening hybrid DN Aton by 3.3–4.4 % and in the mid-early DN Astra by 1.3–4.8 %. The 1000-grain weight increased by 2.1–2.2 and 1.9–2.3 %, respectively, and the ear grain content increased by 0.8–3.9 and 1.3–2.4 % compared to the control. **Conclusions.** The most effective feeding was double treatment of maize with urea in combination with highly concentrated liquid sulphur fertiliser Chemic S in the 5–6 and 8–9 leaf stages, which increased the ear length of early-ripening hybrid DN Aton by 5.3 %, mid-early hybrid DN Astra – by 10.2%, ear grain content – by 16.0 and 22.9 %, grain weight per ear – by 22.1 and 27.8 %, and 1000-grain weight – by 13.2 and 15.2%, respectively.

Key words: *maize, hybrid, feeding, urea, sulfur, ear length, grain weight, 1000 grain weight*