

УДК 631.555:631.5:631.86/87[477.4]

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.142.1.8>

ВПЛИВ РІВНІВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НА ІНДИВІДУАЛЬНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА УРОЖАЙНІСТЬ РІЗНОСТИГЛИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

Забарна Т.А. — к.с.-г.н.,

ст. викладач кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії,
Вінницький національний аграрний університет

Броннікова Л.Ф. — ст. викладач кафедри землеробства,
ґрунтознавства та агрохімії,

Вінницький національний аграрний університет

Остапчук Р.В. — аспірант кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії,
Вінницький національний аграрний університет

Встановлено вплив рівнів мінерального живлення на формування показників індивідуальної продуктивності різностиглих гібридів кукурудзи при вирощуванні на зерно. Визначено найкращі варіанти удобрення та описано їх вплив на проходження ростових процесів та формування врожаю.

Відмічено позитивний вплив добрив, особливо азотних, на тривалість вегетаційного періоду гібридів кукурудзи. При вирощуванні кукурудзи без застосування добрив тривалість вегетаційного періоду гібридів становила 98-108 днів. Застосування добрив у нормі $N_{30}P_{78}K_{78} + N_{130}$ подовжило вегетаційний період гібридів кукурудзи до 107-117 днів.

Оптимізація умов мінерального живлення за рахунок передпосівного внесення 130 кг д.р. азоту на фоні $N_{30}P_{78}K_{78}$ забезпечила висоту рослин гібрида ДКС 3050 на рівні 255,3 см, тоді як висота кріплення нижнього качана становила 119, 3 см. За аналогічних умов вирощування висота гібрида ДКС 4014 становила 253,3 см, а висота кріплення нижнього качана — 116,7 см.

Створення сприятливих умов живлення за рахунок комплексного використання мінеральних добрив ($N_{30}P_{78}K_{78} + N_{130}$) сприяла тому, що середня довжина качанів у гібридів кукурудзи була в межах 25,2-25,4 см, тоді як діаметр — 5,1-5,3 см.

За оптимальних умов мінерального живлення частка зерна у качані кукурудзи становила 83,7-84,5 %, що на 2,8-3,3 % вище ніж на варіанті без використання добрив. При цьому маса 1000 зерен становила 322-325 г, тоді як на контрольному варіанті лише 305-308 г.

Створення сприятливих умов вирощування для кукурудзи за рахунок передпосівного внесення 130 кг д.р. азоту на фоні $N_{30}P_{78}K_{78}$ забезпечило урожайність гібрида ДКС 3050 на рівні 10,76 т/га, при цьому збиральна вологість зерна становила 18,8 %. Урожайність зерна кукурудзи гібрида ДКС 4014 за аналогічних умов вирощування становила 11,93 т/га, при збиральній вологості 19,7 %.

Таким чином, оптимізація системи удобрення при вирощуванні різностиглих гібридів кукурудзи на зерно є одним із найважливіших заходів, що забезпечує формування високопродуктивних агроценозів кукурудзи із високими показниками якості зерна.

Ключові слова: гібрид, агроценоз, висота рослин, маса 1000 зерен, висота кріплення качана, зернова продуктивність, вологість зерна.

Zabarna T.A., Bronnikova L.F., Ostapchuk R.V. Influence of mineral nutrition levels on individual productivity and yield of differently maturing maize hybrids

Corn production accounts for a significant share of Ukraine's agricultural output. Corn grain has a number of advantages over other cereals. First of all, corn is an important export commodity on the global market. It is the only alternative to forming a reliable feed base for livestock. Corn grain is widely used in the food and processing industries, and is a high-energy raw material for the production of bioethanol and other fuel materials.

The positive effect of fertilisers, especially nitrogen fertilisers, on the duration of the growing season of maize hybrids is noted. When corn was grown without fertiliser, the duration of the growing season of the hybrids was 98-108 days. The use of fertilisers at the rate of $N_{30}P_{78}K_{78} + N_{130}$ extended the growing season of maize hybrids to 107-117 days.

Optimisation of mineral nutrition conditions by pre-sowing application of 130 kg of nitrogen on the background of $N_{30}P_{78}K_{78}$ ensured the height of plants of the hybrid DKS 3050 at 255.3 cm, while the height of the lower cob was 119.3 cm. Under similar growing conditions, the height of the hybrid DKS 4014 was 253.3 cm, and the height of the lower cob was 116.7 cm.

The creation of favourable nutritional conditions through the integrated use of mineral fertilisers ($N_{30}P_{78}K_{78} + N_{130}$) contributed to the fact that the average length of the cobs in maize hybrids was in the range of 25.2-25.4 cm, while the diameter was 5.1-5.3 cm.

Under optimal conditions of mineral nutrition, the proportion of grain in the corn cob was 83.7-84.5%, which is 2.8-3.3% higher than in the variant without fertiliser. At the same time, the weight of 1000 grains was 322-325 g, while in the control variant it was only 305-308 g.

Creating favourable growing conditions for corn by pre-sowing 130 kg of nitrogen on the background of $N_{30}P_{78}K_{78}$ ensured the yield of the hybrid DKS 3050 at 10.76 t/ha, while the harvesting moisture content of the grain was 18.8%. The corn grain yield of the hybrid DKS 4014 under similar growing conditions was 11.93 t/ha, with a harvesting moisture content of 19.7%.

Thus, optimisation of the fertilisation system for growing differently maturing corn hybrids is one of the most important measures to ensure the formation of highly productive corn agrocenoses with high grain quality.

Key words: *hybrid, agrocenosis, plant height, weight of 1000 grains, head height, grain productivity, grain moisture content.*

Актуальність теми дослідження. Кукурудза є однією з найпоширеніших зернових культур у сільському господарстві України та світі. Світові щорічні обсяги виробництва зерна кукурудзи знаходяться у межах 1 млрд. т зерна. Також вона займає лідируючі позиції і за площами посівів, посідаючи після пшениці й рису третє місце серед зернових. На сьогодні Україна є одним із найбільших експортерів на світовому ринку зерна кукурудзи.

З огляду на зміну кліматичних умов на більш жаркі та посушливі і строкатість ґрунтового покриву, агровиробникам рекомендовано висівати різностиглі гібриди кукурудзи.

Значимість та важливість кукурудзи для сільського господарства України підтверджується дослідженнями у різних регіонах, що висвітлено багатьма авторами [1-4]. Окрім вже наведеного ряду переваг кукурудзи, науковці ВНАУ Ткачук О.П. та Бондаренко М.І. доводять її позитивні якості із екологічної точки зору, адже відомо, що кукурудза потребує дотриманням агротехнічних заходів, насамперед чергування культур у сівозміні. Отож вирощування кукурудзи це надійний захід збереження родючості ґрунту, що сприятиме підвищенню урожайності зерна при його високій якості та екологічній безпеці [5].

Постановка проблеми. Кукурудза звичайна (*Zea mays*) – досить поширена та добре відома однорічна трав'яниста культура із сімейства злакових. Кукурудза звичайна інтразональна культура, що вирощується по всьому світу, хоча свій початок кукурудза бере з Центральної та Південної Америки. Кукурудза для американців має значення здебільшого як харчова культура, тоді як в Україні вона більше використовується як кормова культура. Зерно кукурудзи дуже цінне та збалансоване за вмістом кормових одиниць. В 1 кг зерна кукурудзи міститься біля 1,34 кормових одиниць та в межах 70-80 грам перетравного протеїну. Сухе зерно кукурудзи містить у своєму складі 8-12 % білка, 60-70 % БЕР та 4-6 % олії. Крім того зерно жовтих гібридів містить у своєму складі багато каротину [6].

З кукурудзи, як продовольчої культури, в Україні виготовляють борошно, крупу, пластівці, також консервують та заморожують. Також з неї можна виробляти

спирт, олію, крохмаль, косметичні засоби. З кукурудзи добувають глюкозу, штучні смоли, клей, лаки, а також використовують у паперовій, медичній та косметичних галузях, а також як сировину для виробництва біогазу.

Площі посівів кукурудзи в Україні дуже нестабільно виглядають у розрізі років, особливо на фоні ведення військових дій. Показники площ за роками змінюються від 3,5 до 5,9 млн га. Вирощуванням кукурудзи ефективно займаються на усій території, проте їй перевагу найчастіше віддають у південних та центральних регіонах – Лісостепова та Степова зони [7-8].

В Україні кукурудзу вважають найбільш продуктивною зерновою культурою. Вирощування кукурудзи в умовах сьогодення – досить перспективний напрям для покращення продовольчої безпеки. Проте повнота використання генетичного потенціалу не повністю досліджена, а практична зацікавленість аграріїв у вирощуванні цієї культури вимагає удосконалення окремих елементів технології вирощування даної культури [9, 10].

Кукурудза характеризується не лише різнобічним спектром використання, але й має доволі широкі показники асортименту гібридів як іноземної селекції, так і вітчизняної. Нові гібриди кукурудзи, виведені в Україні відзначаються високими показниками адаптивності та не поступаються зарубіжним аналогам. За рахунок створення оптимальних умов вирощування для гібридів кукурудзи можна суттєво розкрити генетичний потенціал культури [11].

Науковці Українського інституту експертизи сортів рослин на основі власних досліджень встановили, що ранні гібриди кукурудзи здатні забезпечити урожайність в межах 8-10 т/га зерна, гібриди середньої групи стиглості за аналогічного вирощування формують 10,0-12,0 т/га зерна [12].

Сучасні землеробські технології визначають місце кукурудзи у сівозміні з огляду її біологічної реакції на попередника. Окремі науковці зазначають, що кукурудзу можна висівати та вирощувати і в монокультурі [13], але все таки вищі врожаї кукурудза забезпечить після кращих попередників, таких як зернові колосові та бобові культури [14].

Відомо, що кукурудза належить до однодомних роздільностатевих рослин, за будовою суцвіття вона помітно відрізняється від інших сільськогосподарських культур, зокрема й зернових. Жіноче суцвіття маточкове – качан, а чоловіче пилякове суцвіття – волоть. На кожній рослині у середньому може міститися від 1 до 3 качанів. На кожному качанові розміщується від 10 до 40 рядків із зерном, маса якого теж сильно варіює: від 80 до 150 грам, у дрібнонасіньних та в межах 300-450 у крупнонасіньних гібридів. Колір та забарвлення зерна кукурудзи може бути від білого, жовтого, жовтогарячого, червоного до фіолетового чи чорного.

Науковці зазначають, що кукурудза це досить теплолюбива культура, і має свої вимоги до світла, температури та вологи [15]. Вона дуже чутлива до заморозків, тому не рекомендується її висівати в занадто ранні строки.

Як відомо, кукурудза формує велику біомасу, тому для її нормального росту і розвитку потрібна велика кількість поживних елементів, і насамперед азоту. Крім того для максимальної реалізації біологічного потенціалу при формуванні врожаю зерна, кукурудза потребує доброго вологозабезпечення та сприятливих ґрунтових умов.

Аналіз аграрного ринку за останні роки підтверджує стабільно високий попит на зерно кукурудзи на зовнішньому ринку. Тож агровиробники, маючи змогу вдало реалізовувати вирощену продукцію, значно розширюють посівні площі під кукурудзою в Україні. Однак відсутність збалансованої системи удобрення при

вироснуванні кукурудзи на зерно, в окремих регіонах нашої країни, може суттєво знижувати продуктивність. Так, наприклад, в умовах Полісся на піщаних дерново-підзолистих ґрунтах, у виробничих умовах кукурудза лише на 45–65 % реалізує свій генетичний потенціал [16].

Доктор с.-г. наук Володимир Лихочвор вказує, на те що кукурудза у порівнянні з іншими зерновими культурами, потребує суттєво вищих норм добрив. Таким чином, на формування 1 т зерна з відповідною кількістю листостебельної маси рослини кукурудзи у середньому використовують 24-32 кг азоту, 10-14 кг фосфору, 25-35 кг калію, по 6-10 кг магнію і кальцію, 3-4 кг сірки, 190 г заліза, 114 г марганцю, 83 г цинку, 14 г міді, 11 г бору, 0,9 г молібдену. Важливим є те, що приблизно половина поживних елементів від потреби засвоюється за невеликий проміжок часу, а саме від викидання волотей і до початку фази цвітіння [17].

Відомо, що кукурудза протягом вегетаційного періоду потребує та споживає поживні елементи нерівномірно. На початкових етапах розвитку кукурудза росте дуже повільно, тому важливо для неї аби поживні елементи були розташовані ближче до коріння. За даними Олександра Хмелюка, до початку фази 8 листків (ВВСН-18) кукурудза може засвоювати лише невелику частину потрібних елементів живлення, приблизно до 2 % азоту, 1 % фосфору та 4 % калію [18].

Повноцінне забезпечення рослин кукурудзи фосфором і калієм сприяє формуванню високої стійкості до нестачі вологи, термічних стресів та впливає на амінокислотний склад білка. Крім того фосфор з магнієм відповідають за виповнення зерна кукурудзи та забезпечують швидше досягання врожаю. Азот здебільшого впливає на якісні показники зерна, особливо на підвищення вмісту білка у зерні [19].

Методика досліджень. Ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлений сірими лісовими ґрунтами, що характерні для умов Вінниччини, де і проводились дослідження. Дані ґрунти мають у своєму профілі потужніший гумусовий горизонт. Вміст гумусу у цих ґрунтах становить 2,5-3,2 %, тобто вони досить родючі. Ґрунти характеризуються наступними ознаками: в орному шарі ґрунту міститься валового азоту на рівні 0,20-0,23 %, фосфору 0,11-0,13 %, калію 2,0-2,3 %. Вміст рухомого фосфору (за Чириковим) становить в межах 110-112 мг/кг, рухомого калію на рівні 105-130 мг/кг, реакція ґрунтового розчину характеризується, як нейтральна (рН водн. = 7,0) [20].

Схема досліджень передбачала вивчення особливостей росту, розвитку та формування зернової продуктивності двох різностиглих гібридів кукурудзи на різних рівнях мінерального живлення.

ДКС 3050 – гібрид кукурудзи від компанії Bayer. Зареєстрований в Україні у 2016 році. Належить до ранньої групи стиглості. ФАО – 200. Потребує середніх та високих рівнів мінерального живлення. Придатний до вирощування за традиційного, мінімального та нульового обробітку ґрунту (No-till).

ДКС 4014 – високоврожайний, середньостиглий гібрид кукурудзи для інтенсивних технологій вирощування. Зареєстрований в Україні у 2014 році. Може вирощуватись за умов внесення середніх та високих рівнів мінерального живлення. Можливе вирощування в монокультурі. Придатний до вирощування за традиційного та мінімального обробітку ґрунту.

У якості добрив використовували карбамід – найбільш концентроване амідне добриво із масовою часткою азоту – 46,2 % та діаміфоску – азотно-фосфорно-калійне, комплексне, гранульоване мінеральне добриво. Містить не менше 10 % амонійного азоту, та 26 % масової частки калію і фосфору.

Гібриди кукурудзи висівали широкорядним способом (70 см), з густотою стояння на період збирання – 75 тис. рослин/га. Градація факторів 2х3, повторність досліду триразова, розміщення варіантів систематичне. Посівна площа ділянки – 50 м². Площа облікової ділянки – 25 м².

У потрібні фази розвитку гібридів кукурудзи проводилися визначення лінійного росту рослин у фазу цвітіння – від поверхні ґрунту до верхньої кінцівки волоті, також визначали висоту прикріплення качанів шляхом заміру 10 закріплених, типових для даного варіанту рослин. Спостереження та облік урожаю здійснювали за відповідними методиками [21].

Облік урожаю кукурудзи проводили у фазу повної стиглості зерна збиранням вручну із кожної ділянки досліду ваговим методом [22]. Вміст зерна у качані кукурудзи, вологість зерна і вихід кондиційного насіння визначали у пробах качанів (10 шт.), які відбирали на кожній обліковій ділянці.

Результати замірів, визначень та обліків урожайності піддавали статистичній обробці та дисперсійному аналізу за допомогою комп'ютерних програм, використовуючи відповідні методичні рекомендації [21, 22].

Результати досліджень. За численними дослідженнями науковців [23, 24, 25] вегетаційний період кукурудзи триває близько 80-160 діб. Це у першу чергу залежить від групи стиглості гібриду, метеорологічних умов, забезпеченості ґрунту поживними речовинами та вологою, тощо. Кукурудза має досить тривалий термін вегетації та час на формування масивної надземної маси та кореневої системи.

У наших дослідженнях на тривалість термінів вегетації впливали фактори, що поставлені на вивчення, а саме: особливості гібридів та система мінерального живлення. Згідно отриманих даних відмічено, що період «сівба – сходи» для досліджуваних гібридів тривав 8 днів. Таким чином, на даному початковому етапі впливу мінеральних добрив не було помічено (табл. 1).

Таблиця 1

**Тривалість міжфазних періодів у різностиглих гібридів кукурудзи,
днів (середнє за 2023-2024 рр.)**

Гібриди кукурудзи	Рівні мінерального живлення	Період сівба – сходи	Період сходи – цвітіння волоті	Період цвітіння волоті – молочна стиглість	Період молочна стиглість – повна стиглість	Тривалість вегетаційного періоду
ДКС 3050 (ФАО-200)	Без добрив	8	48	13	29	98
	N ₃₀ P ₇₈ K ₇₈ (Фон)	8	50	15	31	104
	Фон + N ₁₃₀ (карбамід)	8	51	16	32	107
ДКС 4014 (ФАО-310)	Без добрив	8	52	15	33	108
	N ₃₀ P ₇₈ K ₇₈ (Фон)	8	54	17	35	114
	Фон + N ₁₃₀ (карбамід)	8	55	18	36	117

Для гібриду кукурудзи ДКС 3050 період «сходи – цвітіння волоті» тривав 48 днів на варіанті без удобрення, 50 днів – при внесенні N₃₀ P₇₈ K₇₈, та 51 день при додатковому підживленні азотом у дозі 130 кг д.р. Для гібриду ДКС 4014 тривалість періоду «сходи – цвітіння волоті» була довшою, і становила 52 дні на

варіанті без внесення добрив, 54 дні при фоновому внесенні добрив та 55 дні при додатковому застосуванні удобрення N_{120} на фоні $N_{30}P_{78}K_{78}$.

Відносно коротким був міжфазний період кукурудзи «цвітіння волоті – молочна стиглість», який тривав близько 13-16 днів для гібрида ДКС 3050 та 15-18 днів – для гібрида ДКС 4014.

Згідно даних досліджень, період «молочна стиглість – повна стиглість» певним чином залежав, як від особливостей кожного гібрида, так і від впливу рівня мінерального живлення. Встановлено, що на контрольному варіанті період «молочна стиглість – повна стиглість» для ранньостиглого гібрида ДКС 3050 становив 29 днів, при внесенні $N_{30}P_{78}K_{78}$ – 31 день, тоді як при застосуванні $N_{30}P_{78}K_{78} + N_{130}$ він зріс до 32 днів. Тривалість періоду «молочна стиглість – повна стиглість» у середньостиглого гібрида ДКС 4014 на варіанті без добрив становила 33 дні, при застосуванні удобрення у нормі $N_{30}P_{78}K_{78}$ вона зросла до 35 днів, тоді як на варіанті з внесенням основного удобрення і додатковим підживленням азотом ($N_{30}P_{78}K_{78} + N_{130}$) вона була найбільшою і становила 36 днів.

Таким чином, на варіанті без внесення добрив загальна тривалість вегетаційного періоду досліджуваних гібридів кукурудзи становила 98-108 днів. Мінеральне добриво у нормі $N_{30}P_{78}K_{78}$ посприяло збільшенню тривалості вегетаційного періоду обох гібридів кукурудзи. Вегетаційний період зріс до 104-114 днів. Найбільш тривалий період вегетації (107-117 днів) гібридів кукурудзи було відмічено на варіантах із застосуванням $N_{30}P_{78}K_{78} + N_{130}$.

Одним із важливих факторів, що свідчить про рівень забезпечення рослин поживними елементами є висота рослин. Згідно отриманих результатів проведених досліджень встановлено, що висота рослин кукурудзи гібрида ДКС 3050 у період повної стиглості у варіанті без внесення мінеральних добрив досягла рівня 218,3 см (табл. 2).

У варіанті із застосуванням рівня живлення $N_{30}P_{78}K_{78}$ висота рослин гібрида кукурудзи ДКС 3050 досягала 241,7 см. Проведення додаткового підживлення шляхом використання 130 кг д.р. азоту забезпечило зростання висоти рослин кукурудзи до 255,3 см.

Таблиця 2

**Висота рослин кукурудзи та висота прикріплення нижнього качана, см
(середнє за 2023-2024 рр.)**

Рівні мінерального живлення	Гібриди кукурудзи	
	ДКС 3050 (ФАО-200)	ДКС 4014 (ФАО 310)
Висота рослин, см		
Без добрив	218,3	210,9
$N_{30}P_{78}K_{78}$ (Фон)	241,7	240,1
Фон + N_{130} (карбамід)	255,3	253,3
Висота кріплення нижнього качана, см		
Без добрив	95,0	89,8
$N_{30}P_{78}K_{78}$ (Фон)	111,0	107,8
Фон + N_{130} (карбамід)	119,3	116,7

Аналогічна тенденція стосовно формування показників висоти кукурудзи рослин була відмічена і у гібрида ДКС 4014. Так на контрольному варіанті (без

застосування удобрення) висота рослин кукурудзи становила 210,9 см. При використанні фонові рівня живлення у нормі $N_{30}P_{78}K_{78}$ вона зросла до 240,1 см. Найвищі показники висоти 253,3 см у рослин гібрида ДКС 4014 було досягнуто при застосуванні комплексного живлення $N_{30}P_{78}K_{78} + N_{130}$ (карбамід). Не менш важливе значення відіграє і висота прикріплення нижнього качана при вирощуванні кукурудзи на зерно. Адже за умови якщо цей показник буде мати мінімальне відхилення, то це забезпечить збирання врожаю зерна практично без втрат. Таким чином, при проведенні замірів висоти кріплення нижнього качана на варіанті без застосування мінеральних добрив даний показник у гібрида ДКС 3050 знаходився на рівні 95,0 см, тоді як у гібрида кукурудзи ДКС 4014 висота кріплення нижнього качана – 89,8 см.

Внесення добрив у нормі $N_{30}P_{78}K_{78}$ підвищенню кріплення нижнього качана гібрида ДКС 3050 до рівня 111,0 см, тоді як у гібрида ДКС 4014 до рівня 107,8 см. Внесення повної норми азотних добрив (130 кг д.р.) у передпосівний період підвищило висоту кріплення нижнього качана кукурудзи до рівня 116,7 см для гібрида ДКС 4014 та 119,3 см для гібрида ДКС 3050.

За результатами проведення польових досліджень з різностиглими гібридами кукурудзи, встановлено, що показник середньої довжини качана у гібрида ДКС 3050 на варіантах без внесення мінеральних добрив становив 17,9 см, тоді як діаметр качана становив 4,2 см. За аналогічних умов вирощування гібрида кукурудзи ДКС 4014 показник середньої довжини качана становив 19,8 см, тоді як діаметр качана – 4,5 см (табл. 3).

Таблиця 3

Біометричні показники качанів кукурудзи залежно від гібриду та рівня живлення, (середнє за 2023-2024 рр.)

Рівні мінерального живлення	Гібриди кукурудзи			
	ДКС 3050 (ФАО-200)		ДКС 4014 (ФАО 310)	
	Довжина качана, см	Діаметр качана, см	Довжина качана, см	Діаметр качана, см
Без добрив	17,9	4,2	19,8	4,5
$N_{30}P_{78}K_{78}$ (Фон)	23,1	4,7	23,7	4,7
Фон + N_{130} (карбамід)	25,2	5,1	25,4	5,3

Застосування мінерального живлення у нормі $N_{30}P_{78}K_{78}$ в основне удобрення забезпечило формування довжини качана на рівні 23,1 см у гібрида ДКС 3050, при цьому його діаметр становив 4,7 см. Дещо вищими ці показники були у гібрида ДКС 4014: довжина качана досягла рівня 23,7 см, а діаметр – 4,7 см.

Оцінка отриманих результатів польових досліджень доводить, що у варіанті із внесенням мінеральних добрив в основне удобрення у нормі $N_{30}P_{78}K_{78}$ та додатковим внесенням у передпосівну культивування N_{130} у формі карбаміду сприяло отриманню максимальних показників довжини качана та його діаметру. У гібрида кукурудзи середньоранньої групи стиглості ДКС 3050 довжина качана досягала відмітки 25,2 см, а діаметр зафіксований на позначці 5,1 см. Довжина качана у середньостиглого гібрида ДКС 4014 за аналогічних умов вирощування становила 25,4 см, а діаметр качана – 5,3 см.

Ще одним важливим моментом, який характеризує продуктивність гібридів кукурудзи це відсоток виходу зерна із качанів кукурудзи, саме вона окреслює її урожайність.

Результати польових досліджень вказують, що у варіантах без використання мінеральних добрив вихід зерна із качанів кукурудзи знаходився на найнижчому рівні та досягнув для гібрида ДКС 3050 – 80,4 %, тоді як для гібрида ДКС 4014 – 81,7 % (табл. 4).

Частка насіння у качані при застосування мінеральних добрив в основне удобрення у нормі $N_{30}P_{78}K_{78}$ зросла до 82,5 % для гібрида ДКС 3050, для гібрида кукурудзи ДКС 4014 цей показник досягнув рівня 83,4 %.

Таблиця 4

**Вихід зерна із качанів кукурудзи залежно від гібриду та рівня живлення, %
(середнє за 2023-2024 рр.)**

Рівні мінерального живлення	Гібриди кукурудзи	
	ДКС 3050 (ФАО-200)	ДКС 4014 (ФАО 310)
Без добрив	80,4	81,7
$N_{30}P_{78}K_{78}$ (Фон)	82,5	83,4
Фон + N_{130} (карбамід)	83,7	84,5

Додаткове внесення 130 кг д.р. азоту на фоні застосування $N_{30}P_{78}K_{78}$ забезпечило приріст зернової частки у качані для гібрида ДКС 3050 до 83,7 % та для гібрида ДКС 4014 до 84,5 %. Важливим критерієм оцінки продуктивності та якості усіх сільськогосподарських культур у тому числі й кукурудзи є маса 1000 зерен. Високі значення цього показника напряду залежать від наявності вологи у період наливу зерна та температури повітря у цей час. За результатами досліджень встановлено, що у варіантах без застосування мінеральних добрив значення маси 1000 зерен кукурудзи було на найнижчому рівні і становило 305 г – для гібрида ДКС 3050 та 308 г – для гібрида ДКС 4014 (табл. 5).

Таблиця 5

**Маса 1000 зерен гібридів кукурудзи залежно від удобрення, г
(середнє за 2023-2024 рр.)**

Рівні мінерального живлення	Гібриди кукурудзи	
	ДКС 3050 (ФАО-200)	ДКС 4014 (ФАО 310)
Без добрив (контроль)	305	308
$N_{30}P_{78}K_{78}$ (Фон)	318	320
Фон + N_{130} (карбамід)	322	325

На варіанті із використанням в основне удобрення діаміфоски (10:26:26) у нормі 300 кг у фізичній вазі, або у перерахунку $N_{30}P_{78}K_{78}$, маса 1000 зерен у гібридів кукурудзи дещо зросла. За таких умов вирощування кукурудзи маса 1000 зерен у гібрида ДКС 3050 становила 318 г, тоді як у гібрида ДКС 4014 вона зросла до 320 г.

Максимальні значення маси 1000 зерен обох гібридів кукурудзи були зафіксовані на варіантах із застосуванням $N_{30}P_{78}K_{78}$ та додатковим внесенням навесні 130 кг д.р. азоту у формі карбаміду. При цьому маса 1000 зерен у гібрида ДКС 3050 становила 322 г, тоді як у гібрида ДКС 4014 – 325 г.

При визначенні урожайності було встановлено, що у варіантах із вирощування гібрида кукурудзи ДКС 3050 без застосування мінеральних добрив було отримано врожай із показником вологості зерна при збиранні – 17,3 %. У перерахунку на базову вологість урожайність на даному варіанті складала 4,82 т/га (табл. 6).

Таблиця 6
Урожайність гібридів кукурудзи та вологість зерна при збиранні та залежно від рівнів мінерального живлення, (середнє за 2023-2024 рр.)

Рівні мінерального живлення	Гібриди кукурудзи			
	ДКС 3050 (ФАО-200)		ДКС 4014 (ФАО 310)	
	Урожайність у перерахунку на 14 % вологість, т/га	Вологість зерна при збиранні, %	Урожайність у перерахунку на 14 % вологість, т/га	Вологість зерна при збиранні, %
Без добрив	4,82	17,3	5,24	18,2
$N_{30}P_{78}K_{78}$ (Фон)	7,14	18,3	7,82	19,3
Фон + N_{130} (карбамід)	10,76	18,8	11,93	19,7
НІР ₀₅ (т/га): А- 0,17; В-0,28 ; АВ-0,31.				

Застосування мінеральних добрив для гібрида ДКС 3050 у нормі $N_{30}P_{78}K_{78}$ в основне удобрення, забезпечило отримання урожайності зерна на рівні 7,14 т/га, при цьому його вологість на момент збирання становила 18,3 %. На варіантах цього ж гібриду кукурудзи, де було додаткове застосування 130 кг д.р. азоту на фоні $N_{30}P_{78}K_{78}$ було отриманню 10,76 т/га насіння кукурудзи гібрида ДКС 3050 із показником вологості зерна на рівні 18,8 %.

При вирощуванні кукурудзи гібриду ДКС 4014 у варіанті без застосування мінеральних добрив рівень урожайності становив 5,24 т/га, при цьому вологість зерна на період збирання становила 18,2 %. У варіанті із застосуванням $N_{30}P_{78}K_{78}$ в основне удобрення показники урожайності гібрида ДКС 4014 становили 7,82 т/га зерна із збиральною вологістю на рівні 19,3 %. Найвищі показники продуктивності виявилися у варіанті вирощування кукурудзи гібрида ДКС 4014 із додатковим внесенням N_{130} на фоні застосування $N_{30}P_{78}K_{78}$. За таких умов урожай зерна кукурудзи становив 11,93 т/га, тоді як вологість на момент збирання качанів становила 19,7 %.

Висновки та перспективи подальших досліджень. На основі отриманих результатів польових досліджень проведених з різностиглими гібридами кукурудзи встановлено, що у середньому тривалість вегетаційного періоду гібрида ДКС 3050 на 4-10 днів була меншою, порівняно із гібридом ДКС 4014. Так, на варіанті без внесення добрив вегетаційний період гібридів кукурудзи становив 98-108 днів. Застосування комбінованого мінерального живлення у вигляді $N_{30}P_{78}K_{78} + N_{130}$ подовжило тривалість вегетаційного періоду гібридів кукурудзи до 107-117 днів.

Використання мінерального живлення $N_{30}P_{78}K_{78} + N_{130}$ сприяло формуванню висоти рослин гібридів кукурудзи на рівні 253,3-255,3 см, при цьому висота прикріплення нижнього качана за таких умов вирощування досягала 116,7-119,3 см.

Застосування комбінованої системи мінерального живлення ($N_{30}P_{78}K_{78}+N_{130}$) при вирощуванні різностиглих гібридів кукурудзи забезпечило формування більшої частки зерна у структурі качана до 83,7-84,5 % проти 80,4-81,7 % на контролі. При цьому зросла і маса 1000 зерен до 322-325 г проти 305-308 г на контролі.

Найкращі показники урожайності гібридів кукурудзи було відмічено у варіантах із комплексним застосуванням мінеральних добрив ($N_{30}P_{78}K_{78}+N_{130}$). При порівнянні отриманих даних із варіантом без добрив, було відмічено, що урожайність зросла більш ніж удвічі, та досягла рівня 10,76-11,93 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Молдован В.Г., Молдован Ж.А. Ефективність використання азотних добрив у прикореневому підживленні кукурудзи. *Зернові культури*. 2021. Т. 5. № 2. С. 329-335. DOI: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0192>
2. Кукурудза: технологічні аспекти вирощування в умовах північносхідного Лісостепу України. [В.М. Кабанець, М.Г. Собко, Л.П. Музика]. Сад: Інститут сільськогосподарства Північного Сходу, 2019. 40 с.
3. Tilman D., Cassman K.G., Matson P.A. et al. Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature*. 2002. Vol. 418. № 8. P. 671-677.
4. Фурдичко О.І., Дем'янюк О.С. Якість і безпечність сільськогосподарської продукції в контексті продовольчої безпеки України. *Агроекологічний журнал*. 2014. № 1. С. 7-12.
5. Ткачук О.П., Бондаренко М.І. Екологічна оцінка повторних посівів кукурудзи в Україні. *Сільське господарство та лісівництво*. 24. 2022. С. 182-191. DOI:10.37128/2707-5826-2022-1-13
6. Лавриненко Ю. О., Гож О. А. Ріст і розвиток рослин гібридів кукурудзи ФАО 180-430 за впливу регуляторів росту і мікродобрив в умовах зрошення на півдні України. *Зрошуване землеробство*. 2016. Вип. № 65. С. 64-68.
7. Петриченко В.Ф. Стратегічні напрями розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року: доповідь. *Стратегія розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 р.* Збірник матеріалів Чотирнадцятих річних зборів Всеукраїнського конгресу вчених економістів аграрників. Київ, 16- 17 жовтня 2012 р. ННЦ «Ін-т аграр. економіки». Київ, 2013. С. 19-29.
8. Каменщук Б. Д. Шляхи підвищення ефективності вирощування кукурудзи на зерно. *Корми і кормовиробництво*. 2020. Вип. 89. С. 85-92.
9. Дудка М. І., Якунін О. П., Пустовий С. І. Агроекономічна ефективність вирощування зерна кукурудзи залежно від фону удобрення та позакореневого підживлення. *Зернові культури*. 2020. Т. 4, № 2. С. 313-318.
10. Квітка Г. Кукурудза – «за» євроінтеграцію! *Пропозиція*. 2013. № 12 (222). С. 38-40.
11. Lavrynenko Yu. O., Hozh O. A., Vozhegova R. A. Productivity of corn hybrids of different FAO groups depending on microfertilizers and growth stimulants under irrigation in the south of Ukraine. *Agricultural science and practice*. 2016. № 1. P. 55-60.
12. Влащук А. М. Формування врожаю нових гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від елементів технології в умовах степової зони України на зрошенні. *Зрошуване землеробство*. 2016. Вип. 65. С. 69-73.
13. Шевченко М. С. Сучасні системи землеробства і нове трактування сівозмінної цінності сільськогосподарських культур. *Зернові культури*. 2020. Т. 4, № 2. С. 319–329. DOI: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0141>
14. Борис Н. Є., Красюк Л. М. Поживний режим сірого лісового ґрунту залежно від систем основного обробітку і удобрення в короткоротаційній зерновій сівозміні. *Агробіологія*. 2020. Вип. 2. С. 16-26. URL: https://agrobiologiya.btsau.edu.ua/sites/default/files/visnyky/agrobiologiya/boris_2_2020.pdf

15. Mideksa Dabessa Iticha. Review on Determinants of Economic Efficiency of Smallholder Maize Production in Ethiopia. *International Journal of Agricultural Economics*. July 2020. Vol. 5. Iss. 4. P. 123-132.
16. Мілютенко Т.Б. Дослідження різних систем удобрення кукурудзи на зерно. URL: <https://www.agronom.com.ua/doslidzhennya-riznyh-system-udobrennya-kukurudzy-na-zerno/>
17. Лихочвор В.В. Система удобрення кукурудзи. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/435-systema-udobrennia-kukurudzy.html>
18. Хмелюк О. Система удобрення кукурудзи. URL: <https://www.lnz.com.ua/news/sistema-udobrenna-kukurudzi2019>
19. Система удобрення кукурудзи. URL: <https://uapg.ua/blog/sistema-udobrennya-kukurudzi>
20. Соловей В. Б. Опідзолені ґрунти. Енциклопедія Сучасної України / Редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.]. К.: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2022. URL: <https://esu.com.ua/article-75561>
21. Ушкаренко В.О., Вожегова Р.А., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Методика польового дослід (Зрошуване землеробство): Навчальний посібник. Херсон: Грін Д.С, 2014. 448 с.
22. Основи наукових досліджень в агрономії / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз; [за ред. В. О. Єщенка]. Київ: Дія. 2005. 288 с.
23. Шевченко Н.В. Тривалість міжфазних періодів рослин гібридів кукурудзи залежно від обробки насіння та позакоренових підживлень. *Збалансоване природокористування*. № 1. 2018. С. 73-75.
24. Забарна Т.А. Економічна ефективність при вирощуванні гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах НДГ «Агрономічне». *Сільське господарство та лісівництво*. 2022. № 3 (26). С. 114-124. DOI: 10.37128/2707-5826-2022-3-9.
25. Shkatula Yu., Matsera O., Zabarna T. The application of different fertilizer system for the formation of corn (*Zéa Máys*) hybrids grain productivity. *Agriculture and forestry*. 2022. № 4 (27). С. 25-40. DOI: 10.37128/2707-5826-2022-4-3.