

АГРОНОМІЯ

УДК 633.15: 631.816.11: 631.87

Динаміка зміни вмісту та урожайності сухої речовини у рослинах кукурудзи у разі застосування мікродобрив та регуляторів росту**Басюк П.Л.** , **Грабовський М.Б.** *Білоцерківський національний аграрний університет*

E-mail: nikgr1977@gmail.com



Басюк П.Л., Грабовський М.Б. Динаміка зміни вмісту та урожайності сухої речовини у рослинах кукурудзи у разі застосування мікродобрив та регуляторів росту. «Агробіологія», 2025. № 1. С. 8–17.

Basyuk P., Grabovskyi M. Dynamics of changes in dry matter content and yield in corn plants under the application of micro-nutrients and growth regulators. «Agrobiology», 2025. no. 1, pp. 8–17.

Рукопис отримано: 31.03.2025 р.

Прийнято: 15.04.2025 р.

Затверджено до друку: 22.05.2025 р.

doi: 10.33245/2310-9270-2025-195-1-8-17

Продуктивність кукурудзи визначається особливостями накопичення, розподілу та транспортування сухої речовини впродовж вегетаційного періоду, що має особливе значення за вирощування цієї культури на силос. У статті наведено результати вивчення впливу мікродобрив і регуляторів росту рослин на вміст та урожайність сухої речовини гібридів кукурудзи. Дослідження проводили у 2023–2024 рр. у СФГ «Чайка-2» Броварського району Київської області з гібридами кукурудзи Гендальф (ФАО 250) та Інтелігенс (ФАО 380), застосовували мікродобрива та регулятори росту рослин відповідно до схеми дослідження. Встановлено, що найвищий вміст сухої речовини у фазі ВВСН 75–77, ВВСН 81–83 і ВВСН 85 був у середньостиглого гібрида кукурудзи Інтелігенс – 35,8; 38,4 і 40,6 %, у середньораннього гібрида Гендальф цей показник становив 34,1; 36,7 і 39,0 %, відповідно. У фазу ВВСН 85 (воскова стиглість зерна) вміст сухої речовини в рослинах кукурудзи мав максимальні значення і був вищим у середньому на 4,9 %, порівняно з молочною стиглістю зерна (ВВСН 75–77) і на 2,3 %, порівняно з молочно-восковою стиглістю зерна (ВВСН 81–83). У гібридів Гендальф та Інтелігенс в цей період облік вміст сухої речовини у зерні становив 60,2–60,5 % і 62,5–63,2 %, листках і обгортках та стрижнях качана – 36,7–37,1 і 38,4–38,7 % та 32,0–32,2 і 33,4–33,6 %. Найменші значення були в стеблі кукурудзи – 26,6–26,9 і 27,6–27,9 %. Дослідженнями не виявлено впливу мікродобрив та регуляторів росту рослин на вміст сухої речовини в окремих органах і рослинах кукурудзи. Спостерігається тенденція до збільшення цього показника за використання препаратів Радікс (1 л/га) + Біогумат (1 л/га) + Фотосинтез (1 л/га) у фазу 3–5 листків кукурудзи; Енерджі (1 л/га) + Лінамін (1 л/га) + Цинк (1 л/га) у фазу 6–8 листків кукурудзи. Найбільша урожайність сухої речовини у гібридів кукурудзи Гендальф та Інтелігенс (16,0 і 17,7 т/га) отримано на третьому (Радікс (1 л/га) + Біогумат (1 л/га) + Фотосинтез (1 л/га) у фазу 3–5 листків кукурудзи; Енерджі (1 л/га) + Лінамін (1 л/га) + Цинк (1 л/га) у фазу 6–8 листків кукурудзи) і четвертому (Радікс (1 л/га) + Лінамін (1 л/га) + Турбоазот (1 л/га) + Біогумат (0,5 л/га) у фазу 3–5 листків кукурудзи; Енерджі (1 л/га) + Фотосинтез (1 л/га) + Цинк (1 л/га) + Біогумат (0,5 л/га) у фазу 6–8 листків) варіантах дослідження.

Ключові слова: кукурудза, гібрид, суха речовина, мікродобрива, регулятори росту рослин, фази розвитку, урожайність.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Ефективність вирощування кукурудзи значною мірою залежить від забезпеченості основними елементами живлення та регулювання фізіологічних процесів у рослинах. Застосування мікроелементів та регуляторів росту має вирішальне значення в оптимізації розвитку рослин, підвищенні їх стресостійкості та продуктивності [1–2].

Такі мікроелементи як цинк, марганець, мідь, бор та молібден є життєво важливими для активності ферментів, синтезу хлорофілу та метаболічних процесів у рослинах. Їх дефіцит може призвести до пригнічення росту, зменшення ефективності фотосинтезу та зниження врожайності. Позакореневе внесення різних комбінацій мікродобрив забезпечує швидке поглинання та ефективну «доставку» елементів живлення рослинам, особливо у критичні етапи розвитку [3–5].

Регулятори росту, включаючи ауксини, гібереліни та цитокініни впливають на поділ, подовження та диференціацію клітин, сприяючи кращому розвитку коренів, ефективному засвоєнню поживних речовин та підвищенню стійкості до несприятливих умов навколишнього середовища. Застосування біостимуляторів на основі природних фітогормонів допомагає пом'якшити наслідки впливу посухи, температурних коливань та інших стресових чинників, що приводить до більш стабільних і високих врожаїв [6–9].

Одним із показників, що визначає роботу фотосинтетичного апарату рослин є процес накопичення сухої маси у надземних і підземних частинах [10]. Накопичення сухої речовини в рослинах визначається ефективністю використання фотосинтетично активної радіації (ФАР), величиною площі листя та терміном її функціонування. Інтенсивність процесу фотосинтезу визначає кількість накопиченої сухої речовини з одиниці площі. Тому надзвичайно важливо, щоб продукти фотосинтезу використовувалися максимально ефективно для формування врожаю культури [11].

Врожайність зерна сільськогосподарських культур визначається особливостями накопичення, розподілу та транспортування сухої речовини впродовж вегетаційного періоду, причому між накопиченням сухої речовини та врожайністю спостерігається достовірна позитивна кореляція [12]. Встановлено, що на процеси накопичення та переміщення сухої речовини й поживних речовин у кукурудзі переважно впливають гібридні особливості кукурудзи та агротехнічні заходи. За

даними W. Z. Qi та ін. [13], P. Peng та ін. [14], гібриди кукурудзи інтенсивного типу мали вищі показники поглинання поживних речовин і накопичення сухої речовини впродовж усього вегетаційного періоду. Особливо суттєвою була перевага таких гібридів у співвідношенні поглинання поживних речовин і їх розподілу до зерна після цвітіння волотей.

Вміст сухої речовини в стеблах підвищується до початкових періодів дозрівання зерна, тимчасом у качанах – аж до повного дозрівання. Вміст сухої речовини у всій рослині збільшується поетапно разом зі збільшенням фаз росту та розвитку. Найінтенсивніше збільшення сухої речовини за добу спостерігається на етапі від закінчення цвітіння до молочно-воскової стиглості зерна. Найбільша концентрація сухої речовини у рослині коливається від 30 до 35 % (це оптимальний момент для збирання кукурудзи на силос), а найвищий показник врожайності зерна досягається, коли вміст сухих речовин становить у ньому 60–64 % [15–17].

Тривалість накопичення сухої речовини значною мірою залежить від приросту рослин у висоту, їх генетичних особливостей і фотосинтетичного потенціалу. З інтенсивністю ростових процесів прискорюється формування асиміляційної поверхні, збільшується фотосинтетична діяльність рослин, зростає їх фактична врожайність [18].

Застосування макроелементів (NPK) забезпечує підвищення продуктивності сировини кукурудзи на 11,4–21,0 %, сухої речовини – на 11,4–17,0 %, порівняно з варіантами без їх внесення. Використання мікроелементів дає змогу підвищити ці показники відповідно на 1,4–3,6 % та 1,2–3,9 %. Чіткої залежності впливу макро- та мікроелементів на вміст сухої речовини в досліджуваних гібридах кукурудзи не виявлено [19].

Дослідженнями К.В. Павліченко [17] встановлено, що залежно від фази стиглості зерна вміст сухої речовини в усій рослині кукурудзи у варіантах досліду був у межах 31,5–39,9 %. Вміст сухої речовини у зерні становив 58,6–63,4 %, листках і обгортках качана – 34,8–37,1 % та 31,0–34,2 %, відповідно. Найменші значення цього показника були в стеблі кукурудзи – 22,9–25,3 %. У середньому, за результатами досліду максимальним вмістом сухої речовини відзначався гібрид Богатир – 39,2 %, у гібридів Амарос, КВС 381 і Каріфолс цей показник становив – 37,1; 38,8 і 38,4 %, відповідно. Вміст сухої речовини в листках середньо пов'язаний зі стеблом ($r=0,70$) та тісно пов'язаний

із зерном ($r=0,82$). У стеблі виявлено високі зв'язки з вмістом сухої речовини в зерні ($r=0,88$). Подібні результати отримані А.А. Засухою та Л.А. Козаком [20], які вказують, що не відмічено впливу мікродобрив на вміст сухої речовини у рослинах кукурудзи та її структурних елементах (стеблах, листках, обгортках і стрижнях качана та зерні). Вміст сухої речовини становив: у зерні 62,0–64,0 %, листках – 35,9–38,0 %, обгортках і стрижнях качана – 32,1–35,4 %, стеблі – 25,0–28,0 %. Максимальна урожайність сухої маси побічної продукції кукурудзи отримана на варіанті із внесенням $N_{90}P_{70}K_{70}$ і позакореневого підживлення мікродобривами Ікар Біго Рутс (0,5 л/га) + Ікар Фосто (0,5 л/га) + Ікар Зінто (0,5 л/га) – 4,26 т/га.

На основі проведених досліджень І.П. Сатановська [21] зробила висновки, що передпосівна обробка насіння та проведення позакореневого підживлення Емістимом С разом із Еколістом багатокомпонентним за вирощування кукурудзи на силос, забезпечили вихід сухої речовини 29,3 т/га у середньораннього та 29,0 т/га у середньостиглого гібридів, що на 2,1–5,8 % більше, ніж за внесення азотних добрив із розрахунку N_{135} .

Результатами досліджень, проведених в Інституті зрошуваного землеробства НААН України встановлено, що найменше накопичення сухої маси було за обробки посівів ранньостиглих гібридів мікродобривом Нутрімікс – 20,46–20,63 т/га, а максимальне у фазу молочної стиглості за обробки комплексним мікродобривом Аватар-1 – у середньопізнього гібрида Чонгар – 21,83 т/га. Застосування препарату Аватар-1 забезпечило приріст сухої маси на 6,9–7,1 %, а препарату Нутрімікс – на 6,0–6,2 %, порівняно з контрольним варіантом [22].

В умовах зрошення Південного Степу України максимальний вихід сухої речовини з одиниці посівної площі спостерігали у фазу повної стиглості зерна в гібрида ДКС 4795 – 40 т/га, за густоти стояння рослин 80 тис. шт./га та мінерального живлення $N_{120}P_{120}$ [23].

Урожайність сухої речовини та якість компонентів рослин кукурудзи (листки, стебла і волоті) впродовж дозрівання можуть відрізнятися у різних гібридів. Ці потенційні відмінності можуть вплинути на загальну якість та вибір гібрида за вирощування на силос. Дослідниками з університету Небраска (США) було встановлено, що серед гібридів кукурудзи спостерігалися варіації за вмістом сухої речовини в рослинах і окремих частинах [24].

Отже, використання мікроелементів та регуляторів росту в технологічних схемах вирощування кукурудзи дозволить аграрним виробникам підвищити продуктивність культури, якість зерна і силосної маси, забезпечуючи більш ефективне використання елементів живлення з ґрунту та мінеральних добрив.

Метою досліджень було визначення впливу мікродобрив і регуляторів росту рослин на вміст та урожайність сухої речовини гібридів кукурудзи.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проводили у 2023–2024 рр. у СФГ «Чайка-2» Броварського району Київської області за наступною схемою: Чинник А. Гібриди кукурудзи. 1. Гендальф (ФАО 250) 2. Інтелігенс (ФАО 380). Чинник В. Мікродобрива та регулятори росту рослин. 1. Контроль (обприскування водою). 2. Радікс (1 л/га) + Біогумат (1 л/га) у фазу 3–5 листків кукурудзи, Енерджі (1 л/га) + Біогумат (1 л/га) + Цинк (1 л/га) у фазу 6–8 листків кукурудзи. 3. Радікс (1 л/га) + Біогумат (1 л/га) + Фотосинтез (1 л/га) у фазу 3–5 листків кукурудзи, Енерджі (1 л/га) + Лінамін (1 л/га) + Цинк (1 л/га) у фазу 6–8 листків кукурудзи. 4. Радікс (1 л/га) + Лінамін (1 л/га) + Турбоазот (1 л/га) + Біогумат (0,5 л/га) у фазу 3–5 листків кукурудзи; Енерджі (1 л/га) + Фотосинтез (1 л/га) + Цинк (1 л/га) + Біогумат (0,5 л/га) у фазу 6–8 листків кукурудзи. Розміщення варіантів у досліді – систематичне послідовне. Повторність досліді – чотириразова. Посівна площа ділянки – 30 м², облікова – 25,2 м². Дослідження проводили згідно з методичними рекомендаціями [25–26].

Агротехніка вирощування кукурудзи на силос була загальноприйнятою для умов Лісостепу України, окрім чинників, що були поставлені на вивчення. Сівбу гібридів кукурудзи проводили у 3-й декаді квітня за температури ґрунту на глибині загортання насіння 8–10 °С. Перед сівбою на всіх варіантах досліді вносили $N_{90}P_{60}K_{60}$ (аміачна селітра + діаміфоска). Мікродобрива та регулятори росту рослин застосовували як позакореневі підживлення рослин кукурудзи у фазу 3–5 (ВВСН 13–16) і 6–8 листків (ВВСН 17–18). Вміст сухої речовини визначали за допомогою відбирання рослин масою до 1 кг, після чого їх ретельно подрібнювали і з цього зразка відбирали 2 навески по 10 г кожна, які висушували до абсолютно сухої маси в сушильній шафі за температури +105 °С. Облік урожайності сухої маси визначали зважуванням рослин у фази ВВСН 75–77, ВВСН 81–83 і ВВСН 85 із облікової з наступним перерахунком на один гектар.

Результати дослідження та обговорення. Встановлено, що у гібридів Гендальф та Інтелігенс у фазу молочної стиглості зерна (ВВСН 75–77) вміст сухої речовини у рослинах на контрольному варіанті становив 34,0 і 35,7 %, другому варіанті позакореневого підживлення мікродобривами та регуляторами росту – 34,1 і 35,7 %, третьому – 34,3 і 36,0 %, четвертому – 34,1 і 35,8 % (табл. 1).

Не відмічено достовірного збільшення вмісту сухої речовини у рослинах кукурудзи у разі застосування мікродобрив та регуляторів росту, порівняно з контролем ($НІР_{05}=0,5\%$). В цей період обліків максимальні показники

вмісту сухої речовини були в зерні – 55,0–55,3 і 57,6 і 57,8 %, а найменші у стеблі – 21,6–21,7 і 22,8–23,2 %, відповідно у гібридів Гендальф і Інтелігенс. У листках цей показник становив у межах 30,5–31,0 і 32,0–32,5 %, а в обгортках і стрижнях качана – 28,7–29,0 і 30,0–30,4 %. Вищим вмістом сухої речовини (35,7–36,0 %) відзначався середньостиглий гібрид Інтелігенс, порівняно з середньораннім Гендальф (34,0–34,3 %).

У фазу молочно-воскової стиглості зерна (ВВСН 81–83) вміст сухої речовини у рослинах досліджуваних гібридів кукурудзи становив 36,5–37,1 % і 38,3–38,6 % (табл. 2).

Таблиця 1 – Вміст сухої речовини в окремих частинах та рослинах гібридів кукурудзи залежно від застосування мікродобрив і регуляторів росту рослин у фазу молочної стиглості зерна (ВВСН 75–77) (середнє за 2023–2024 рр.), %

Гібрид кукурудзи (А)	Мікродобрива та регулятори росту рослин (В)*	Стебло	Листки	Обгортки і стрижень качана	Зерно	У рослині
Гендальф	1	21,6	30,5	28,9	55,0	34,0
	2	21,6	30,8	28,7	55,1	34,1
	3	21,7	31,0	29,0	55,3	34,3
	4	21,6	30,7	29,0	55,2	34,1
Інтелігенс	1	22,8	32,1	30,2	57,6	35,7
	2	23,0	32,0	30,3	57,6	35,7
	3	23,2	32,5	30,4	57,8	36,0
	4	23,0	32,4	30,0	57,7	35,8
НІР ₀₅ , для	А	0,5	0,7	0,6	0,7	0,5
	В	0,4	0,6	0,6	0,5	0,5
	АВ	1,4	1,8	1,5	1,6	1,2

*Примітка. Тут і далі в таблицях 1. Контроль (обприскування водою). 2. Радікс (1 л/га) + Біогумат (1 л/га) у фазу 3–5 листків кукурудзи, Енерджі (1 л/га) + Біогумат (1 л/га) + Цинк (1 л/га) у фазу 6–8 листків кукурудзи. 3. Радікс (1 л/га) + Біогумат (1 л/га) + Фотосинтез (1 л/га) у фазу 3–5 листків кукурудзи, Енерджі (1 л/га) + Лінамін (1 л/га) + Цинк (1 л/га) у фазу 6–8 листків кукурудзи. 4. Радікс (1 л/га) + Лінамін (1 л/га) + Турбоазот (1 л/га) + Біогумат (0,5 л/га) у фазу 3–5 листків кукурудзи; Енерджі (1 л/га) + Фотосинтез (1 л/га) + Цинк (1 л/га) + Біогумат (0,5 л/га) у фазу 6–8 листків кукурудзи.

Таблиця 2 – Вміст сухої речовини в окремих частинах та рослинах гібридів кукурудзи залежно від застосування мікродобрив і регуляторів росту рослин у фазу молочно-воскової стиглості зерна (ВВСН 81–83) (середнє за 2023–2024 рр.), %

Гібрид кукурудзи	Мікродобрива та регулятори росту рослин	Стебло	Листки	Обгортки і стрижень качана	Зерно	У рослині
Гендальф	1	23,8	34,2	30,3	58,4	36,7
	2	23,9	34,0	30,1	58,0	36,5
	3	24,5	34,6	30,4	58,7	37,1
	4	24,0	34,2	30,4	58,2	36,7
Інтелігенс	1	25,1	36,1	31,6	60,2	38,3
	2	25,2	36,4	31,7	60,4	38,4
	3	25,4	36,6	31,7	60,6	38,6
	4	25,0	36,4	31,6	60,3	38,3
НІР ₀₅ , для	А	0,7	0,8	0,6	0,8	0,6
	В	0,4	0,4	0,5	0,3	0,3
	АВ	1,5	1,3	1,7	1,3	1,1

Тобто, вищими на 1,5–1,9 % ці показники були у середньостиглого гібрида Інтелігенс. За вмістом сухої речовини в рослинах кукурудзи та окремих її органах не відмічено достовірної різниці між варіантами позакореневого підживлення мікродобривами і регуляторами росту та контролем. Лише відмічено тенденцію до збільшення вмісту сухої речовини на третьому варіанті (Радікс (1 л/га) + Біогумат (1 л/га) + Фотосинтез (1 л/га) у фазу 3–5 листків кукурудзи, Енерджі (1 л/га) + Лінамін (1 л/га) + Цинк (1 л/га) у фазу 6–8 листків кукурудзи). Порівняно з попереднім періодом обліків (ВВСН 75–77), у фазу молочно-воскової стиглості зерна (ВВСН 81–83) відмічено збільшення вмісту сухої речовини в рослинах кукурудзи на 2,5–2,7 %, стеблах – 2,0–2,8 %, листках – 3,2–4,4 %, обгортках і стрижнях качана – 1,3–1,6 %, зерні – 2,6–3,4 %. Максимальні значення вмісту сухої речовини у гібридів Гендальф та Інтелігенс отримано в зерні – 58,0–58,7 і 60,2–60,4 %.

В останній період обліків (ВВСН 85) відмічено максимальні значення вмісту сухої речовини в рослинах кукурудзи: 38,9–39,2 і 40,5–40,8 %, відповідно у гібридів Гендальф та Інтелігенс (табл. 3).

Різниця за цим показником між середньостиглим і середньораннім гібридами становила 1,6–1,8 %. Це підтверджується даними, отриманими українськими вченими [11], які зазначають, що збільшення ФАО гібридів кукурудзи приводить до збільшення частки сухої речовини в різних частинах рослини, більшою мірою в зерні, листках та качанах, меншою – у стеблах. Дослідженнями S. Schittenhelm [27] встановлено, що частка вегетативних частин рослин (листіків і стебла)

та вміст сухої речовини в них суттєво зростають зі збільшенням групи стиглості гібридів.

Не виявлено впливу мікродобрив та регуляторів росту рослин на вміст сухої речовини в окремих органах і рослинах кукурудзи. Спостерігаються тенденції до збільшення цього показника за використання препаратів Радікс (1 л/га) + Біогумат (1 л/га) + Фотосинтез (1 л/га) у фазу 3–5 листків кукурудзи та Енерджі (1 л/га) + Лінамін (1 л/га) + Цинк (1 л/га) у фазу 6–8 листків кукурудзи. Отримані дані співпадають із результатами інших вчених, які також відмічають відсутність впливу мікродобрив на вміст сухої речовини в рослинах та окремих органах [20, 28–29].

У фазу воскової стиглості зерна (ВВСН 85) вміст сухої речовини в рослинах був вищим в середньому на 4,9 % (у діапазоні від 4,8 до 5,1 %), порівняно з молочною стиглістю зерна (ВВСН 75–77) і на 2,3 % (у діапазоні від 2,1 до 2,4 %), порівняно з молочно-восковою стиглістю зерна (ВВСН 81–83). У гібридів Гендальф та Інтелігенс вміст сухої речовини у зерні становив 60,2–60,5 % і 62,5–63,2 %, листках і обгортках та стрижнях качана – 36,7–37,1 і 38,4–38,7 % та 32,0–32,2 і 33,4–33,6 %. Найменші значення були в стеблі кукурудзи – 26,6–26,9 і 27,6–27,9 %.

Максимальний вміст сухої речовини у всі періоди обліків був у середньостиглого гібрида Інтелігенс – 35,8; 38,4 і 40,6 %, у середньораннього гібрида Гендальф цей показник становив 34,1; 36,7 і 39,0 %, відповідно (рис. 1).

Проведеними розрахунками встановлено, що мінімальна урожайність сухої речовини була у фазу 10–12 листків (ВВСН 28–30) – 2,4–3,8 т/га і досягала максимальних показників у фазу воскової стиглості зерна (ВВСН 85) – 15,6–17,7 % (табл. 4).

Таблиця 3 – Вміст сухої речовини в окремих частинах та рослинах гібридів кукурудзи залежно від застосування мікродобрив і регуляторів росту рослин у фазу воскової стиглості зерна (ВВСН 85) (середнє за 2023–2024 рр.), %

Гібрид кукурудзи	Мікродобрива та регулятори росту рослин	Стебло	Листки	Обгортки і стрижень качана	Зерно	У рослині
Гендальф	1	26,7	36,7	32,1	60,2	38,9
	2	26,6	36,8	32,0	60,2	38,9
	3	26,9	37,1	32,2	60,5	39,2
	4	26,7	36,8	32,1	60,3	39,0
Інтелігенс	1	27,8	38,4	33,6	62,8	40,7
	2	27,6	38,4	33,5	62,5	40,5
	3	27,9	38,7	33,5	63,2	40,8
	4	27,8	38,5	33,4	62,5	40,6
НІР ₀₅ , для	A	0,9	0,7	0,7	0,5	0,8
	B	0,6	0,5	0,5	0,2	0,6
	AB	1,9	1,4	1,7	0,9	1,4

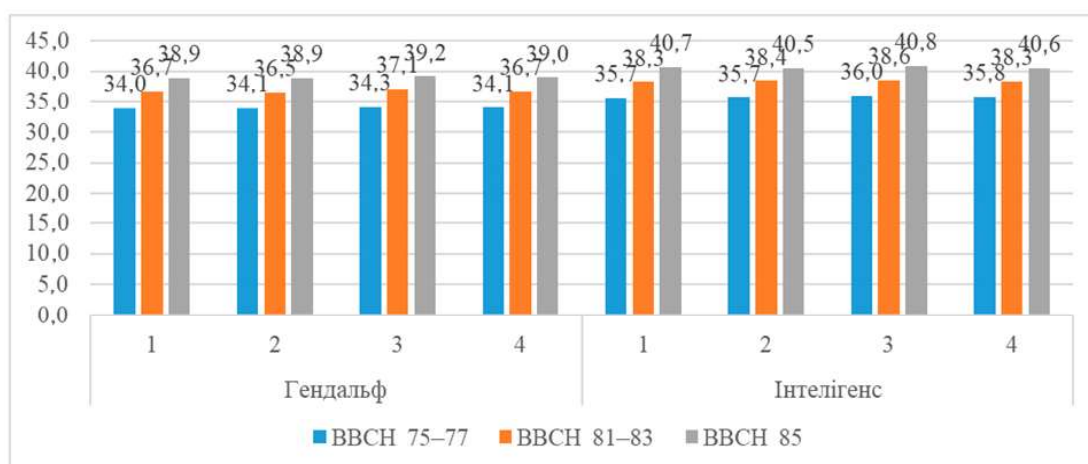


Рис. 1. Вміст сухої речовини в гібридах кукурудзи залежно від фази стиглості зерна (середнє за 2023–2024 рр.), %.

Таблиця 4 – Динаміка урожайності сухої маси кукурудзи залежно від позакоренових підживлень мікродобривами та регуляторами росту рослин (середнє за 2023–2024 рр.), т/га

Гібриди кукурудзи	Мікродобрива та регулятори росту рослин	Фази росту і розвитку рослин				
		10–12 листків (BBCH 28–30)	викидання волоті (BBCH 63–65)	молочна стиглість зерна (BBCH 75–77)	молочно-воскова стиглість зерна (BBCH 81–83)	воскова стиглість зерна (BBCH 85)
Гендальф	1	2,4	6,8	13,3	15,3	15,6
	2	2,6	7,2	13,5	15,4	15,8
	3	2,6	7,2	13,6	15,6	16,0
	4	2,7	7,4	13,7	15,6	16,0
Інтелігенс	1	3,6	7,8	15,0	16,9	17,3
	2	3,7	8,3	15,2	17,2	17,5
	3	3,8	8,4	15,4	17,4	17,7
	4	3,8	8,4	15,4	17,4	17,7

Слід зазначити, що до викидання волотей накопичення сухої речовини в рослинах і окремих органах відбувається повільно та більш інтенсивно в період цвітіння чоловічих (волотей) і жіночих (качан) суцвіть та до воскової стиглості зерна.

У гібридів Гендальф та Інтелігенс, у фазу BBCH 28–30 на контролі урожайність сухої маси становила 2,4 і 3,6 т/га. На другому варіанті позакоренових підживлень мікродобривами та регуляторами росту рослин відмічено збільшення виходу сухої речовини на 0,1–0,2 т/га, порівняно з контролем. Застосування третього і четвертого варіантів позакоренових підживлень сприяли підвищенню виходу сухої речовини на 0,2–0,3 т/га.

У фазу BBCH 63–65 дещо кращим виявився четвертий варіант із застосуванням

позакоренових підживлень комплексом препаратів, який забезпечив вихід сухої речовини у досліджуваних гібридів 7,4 і 8,4 т/га, що на 0,6 т/га більше контролю.

У фазу BBCH 75–77 (молочна стиглість зерна) урожайність сухої речовини була вищою на 82,6–96,4 %, порівняно з фазою BBCH 63–65, що пояснюється формуванням та інтенсивним розвитком качана. На другому варіанті використання мікродобрив та регуляторів росту рослин приріст урожайності становив 0,2 т/га, третьому – 0,3–0,4 т/га, четвертому – 0,4 т/га, відносно контролю.

У фазу BBCH 81–83 (молочно-воскова стиглість зерна) урожайність сухої речовини збільшувалася і становила на другому варіанті – 15,4 і 17,2 т/га, на третьому і четвертому – 15,6 і 17,4 т/га, що на 0,1–0,5 т/га більше контролю.

У фазу ВВСН 85 (воскова стиглість зерна) урожайність сухої речовини була найбільшою. У гібридів Гендальф та Інтелігенс на контролі вона становила 15,6 і 17,3 т/га, під час застосування другого варіанта позакоренових підживлень мікродобривами та регуляторами росту рослин вона зростала до 15,8 і 17,5 т/га. Найбільшу урожайність сухої речовини 16,0 і 17,7 т/га забезпечили третій і четвертий варіанти досліду, що на 0,4 т/га більше за контроль. Варто зазначити, що збільшення урожайності сухої маси у досліджуваних гібридів кукурудзи під впливом мікродобрив та регуляторів росту відбувалося завдяки зростанню урожайності зеленої (силосної) маси, тимчасом різниці за вмістом сухої речовини між варіантами з їх використанням не спостерігалось.

Висновки. За результатами проведених досліджень встановлено, що найвищий вміст сухої речовини у фазі ВВСН 75–77, ВВСН 81–83 і ВВСН 85 був у середньостиглого гібрида кукурудзи Інтелігенс – 35,8; 38,4 і 40,6 %, у середньораннього гібрида Гендальф цей показник становив 34,1; 36,7 і 39,0 %, відповідно.

У фазу ВВСН 85 (воскова стиглість зерна) вміст сухої речовини в рослинах кукурудзи мав максимальні значення і був вищим в середньому на 4,9 %, порівняно з молочною стиглістю зерна (ВВСН 75–77) і на 2,3 %, порівняно з молочно-восковою стиглістю зерна (ВВСН 81–83). У гібридів Гендальф та Інтелігенс в цей період облік вміст сухої речовини у зерні становив 60,2–60,5 % і 62,5–63,2 %, листках і обгортках та стрижнях качана – 36,7–37,1 і 38,4–38,7 % та 32,0–32,2 і 33,4–33,6 %. Найменші значення були в стеблі кукурудзи – 26,6–26,9 і 27,6–27,9 %.

Дослідженнями не виявлено впливу мікродобрив та регуляторів росту рослин на вміст сухої речовини в окремих органах і рослинах кукурудзи. Спостерігаються тенденції до збільшення цього показника за використання препаратів Радікс (1 л/га) + Біогумат (1 л/га) + Фотосинтез (1 л/га) у фазу 3–5 листків кукурудзи; Енерджі (1 л/га) + Лінамін (1 л/га) + Цинк (1 л/га) у фазу 6–8 листків кукурудзи.

Найбільша урожайність сухої речовини у гібридів кукурудзи Гендальф та Інтелігенс (16,0 і 17,7 т/га) отримано на третьому варіанті (Радікс (1 л/га) + Біогумат (1 л/га) + Фотосинтез (1 л/га) у фазу 3–5 листків кукурудзи; Енерджі (1 л/га) + Лінамін (1 л/га) + Цинк (1 л/га) у фазу 6–8 листків кукурудзи) і четвертому (Радікс (1 л/га) + Лінамін (1 л/га) +

Турбоазот (1 л/га) + Біогумат (0,5 л/га) у фазу 3–5 листків кукурудзи; Енерджі (1 л/га) + Фотосинтез (1 л/га) + Цинк (1 л/га) + Біогумат (0,5 л/га) у фазу 6–8 листків) варіантах досліду.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гож О.А. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від мікродобрив та стимуляторів росту в умовах зрошення півдня України. Зрошуване землеробство. 2014. № 61. С. 118–120.
2. Improving maize grain yield by formulating plant growth regulator strategies in North China / L.S. Gong et al. Journal of Integrative Agriculture. 2021. No 20(2). P. 622–632. DOI: 10.1016/s2095-3119(20)63453-0
3. Єрмакова Л.М., Івановська Р.Т., Дем'янчук О.П. Вплив позакоренового підживлення гібридів кукурудзи на їх продуктивність. Землеробство. 2006. № 78. С. 47–53.
4. Приседський Ю.Г., Лихолат Ю.В. Адаптація рослин до антропогенних чинників (підручник для студентів спеціальностей біологія, екологія та середня освіта вищих навчальних закладів). Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. 98 с.
5. Kaur H., Kaur H., Kaur H., Srivastava S. The beneficial roles of trace and ultratrace elements in plants. Plant Growth Regulation. 2023. No 100(2). P. 219–236. DOI: 10.1007/s10725-022-00837-6
6. Перспективи застосування синтетичних регуляторів росту інгібіторного типу у рослинництві та їх екологічна безпека / О.А. Шевчук та ін. Корми і кормовиробництво. 2017. № 84. С. 86–90.
7. Shekoofa A., Emam Y. Plant growth regulator (ethephon) alters maize (Zea mays L.) growth. J. Agron. 2008. No 7(1). P. 41–48. DOI: 10.3923/ja.2008.41.48
8. Efficacy of growth regulators for maize fields / Y.I. Tkalic et al. Agrology. 2023. No 6(4). P. 97–103. DOI: 10.32819/021116
9. Awasthi S., Chauhan R., Srivastava S. The importance of beneficial and essential trace and ultratrace elements in plant nutrition, growth, and stress tolerance. In Plant nutrition and food security in the era of climate change. Academic Press. 2022. P. 27–46. DOI: 10.1016/B978-0-12-822916-3.00001-9
10. Фотосинтетичні показники гібридів кукурудзи залежно від густоти посіву і обробітку біопрепаратами за умов зрошення / Ю.О. Лавриненко та ін. Аграрні інновації. 2022. № 12. С. 41–47. DOI: 10.32848/agrar.innov.2022.12.7
11. Грабовський М. Б., Павліченко К. В. Накопичення сухої маси рослинами кукурудзи залежно від удобрення та позакоренового підживлення: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів, молодих учених та спеціалістів. Харків, 2021. С. 26–27.
12. Effects of nitrogen application stage on grain yield and nitrogen use efficiency of high-yield summer maize / J.W. Zhang et al. Plant, Soil and Environment. 2012. No 58(5). P. 211–216. DOI: 10.17221/531/2011-PSE

13. Characteristics of dry matter, accumulation and distribution of N, P and K of super-high-yield summer maize / W.Z. Qi et al. *Plant Nutr. Fertil. Sci.* 2013. No 19. P. 26–36. DOI: 10.1016/S2095-3119(20)63214-2
14. Post-silking accumulation and partitioning of dry matter, nitrogen, phosphorus and potassium in maize varieties differing in leaf longevity / P. Ning et al. *Field Crops Research*. 2013. No 144. P. 19–27.
15. Асанішвілі Н.М. Оптимізація мінерального живлення гібридів кукурудзи на основі рослинної діагностики. *Рослинництво та ґрунтознавство*. 2020. № 11(3). С. 22–32. DOI: 10.31548/agr2020.03.022
16. Physiological dynamics of maize nitrogen uptake and partitioning in response to plant density and nitrogen stress factors: II. Reproductive phase / I.A. Ciampitti et al. *Crop Science*. 2013. No 53(6). P. 2588–2602. DOI: 10.2135/cropsci2013.01.0040
17. Павліченко К.В., Грабовський М.Б. Урожайність зеленої і сухої маси гібридів кукурудзи та вихід біогазу залежно від застосування макро- і мікродобрив. *Зрошуване землеробство*. 2022. Вип. 77. С. 79–85. DOI: 10.32848/0135-2369.2022.77.17
18. Ciarkowska K., Sotek-Podwika K., Filipek-Mazur B., Tabak M. Comparative effects of lignite-derived humic acids and FYM on soil properties and vegetable yield. *Geoderma*. 2017. No 30(1). P. 85–92.
19. Grabovskiy M., Kucheruk P., Pavlichenko K., Roubik H. Influence of macronutrients and micronutrients on maize hybrids for biogas production. *Environmental Science and Pollution Research*. 2023. No 30. 70022–70038. DOI: 10.1007/s11356-023-27235-3
20. Засуха А.А., Козак Л.А. Накопичення сухої речовини рослинами кукурудзи під впливом удобрення та регуляторів росту рослин: матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні технології в агрономії, землеустрої, електроенергетиці, лісовому та садово-парковому господарстві». Біла Церква, БНАУ, 2023. С. 44–46.
21. Сатановська І.П. Накопичення сухої речовини середньостиглого гібрида кукурудзи Моніка 350 МВ залежно від впливу метеорологічних факторів: матеріали VII Міжнародної конференції «Кормовиробництво в умовах глобальних економічних відносин та прогнозованих змін клімату». Вінниця, 2013. С. 52–53.
22. Динаміка накопичення сирі та сухої надземної біомаси гібридами кукурудзи за краплиного зрошення / Т.Ю. Марченко та ін. *Зрошуване землеробство*. 2019. Вип. 71. С. 108–114. DOI: 10.32848/0135-2369.2019.71.23
23. Вожегова Р.А., Белов Я.В. Динаміка накопичення надземної біомаси гібридами кукурудзи залежно від густоти стояння рослин та удобрення за вирощування в умовах зрошення. *Таврійський науковий вісник*. 2019. Вип. 109. Ч. 1. С. 3–9.
24. Perry Jr.L.J., Compton W.A. Serial measures of dry matter accumulation and forage quality of leaves, stalks, and ears of three corn hybrids. *Agronomy Journal*. 1977. No 69(5). P. 751–755.
25. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ: Вища школа, 1994. 334 с.
26. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою: метод. рекомендації / за ред. Є.М. Лебідя. Дніпропетровськ, 2008. 27 с.
27. Schittenhelm S. Chemical composition and methane yield of maize hybrids with contrasting maturity. *European Journal of Agronomy*. 2008. Vol. 29. P. 72–79.
28. Грабовський М.Б., Грабовська Т.О. Вплив строків сівби на структуру врожаю зеленої маси та накопичення сухої речовини гібридами кукурудзи: тези доповідей державної науково-практичної конференції «Новітні технології в рослинництві». Біла Церква, БНАУ, 2014. С. 12–13.
29. Паламарчук В.Д., Демчук Б.С. Роль позакореневих підживлень у сучасних технологіях вирощування зернової кукурудзи. *Сільське господарство та лісівництво*. 2021. № 20. С. 60–76. DOI: 10.37128/2707-5826-2021-5

REFERENCES

1. Gozh, O.A. (2014). Produktivnist' gibridiv kukurudzi zalezno vid mikroobriv ta stimuljatoriv rostu v umovah zroshennja pivdnja Ukrai'ni [Productivity of corn hybrids depending on microfertilizers and growth stimulants under irrigation conditions in southern Ukraine]. *Zroshuvanezemlerobstvo [Irrigated Agriculture]*. no. 61, pp. 118–120.
2. Gong, L.S., Qu, S.J., Huang, G.M., Guo, Y.L., Zhang, M.C., Li, Z.H., Duan, L.S. (2021). Improving maize grain yield by formulating plant growth regulator strategies in North China. *Journal of Integrative Agriculture*. no. 20(2), pp. 622–632.
3. Ermakova, L.M., Ivanovska, R.T., Dem'yanchuk, O.P. (2006). Vpliv pozakorenevoogo pidzhivlennja gibridiv kukurudzi na i'h produktivnist' [The influence of foliar fertilization of corn hybrids on their productivity]. *Zemlerobstvo [Agriculture]*. no. 78, pp. 47–53.
4. Prysedskiy, Yu.G., Lykholat, Yu.V. (2017). Adaptacija roslin do antropogennih chinnikov (pidruchnik dlja studentiv special'nostej biologija, ekologija ta srednja osvita vishhij navchal'nih zakladiv) [Adaptation of plants to anthropogenic factors (textbook for students of biology, ecology and secondary education of higher educational institutions)]. Vinnytsia, 98 p.
5. Kaur, H., Kaur, H., Kaur, H., Srivastava, S. (2023). The beneficial roles of trace and ultratrace elements in plants. *Plant Growth Regulation*. no. 100(2), pp. 219–236.
6. Shevchuk, O.A., Golunova, L.A., Tkachuk, O.O., Shevchuk, V.V., Kryklyva, S.D. (2017). Perspektivi zastosuvannja sintetichnih reguljatoriv rostu inhibitorynogo tipu u roslinnictvi ta i'h ekologichna bezpeka [Prospects for the use of synthetic growth regulators of inhibitory type in crop production and their environmental safety]. *Kormi i kormovirobnictvo [Feed and feed production]*. no. (84), pp. 86–90.

7. Shekoofa, A., Emam, Y. (2008). Plant growth regulator (ethephon) alters maize (*Zea mays* L.) growth. *J. Agron.* no. 7(1), pp. 41–48.
8. Tkalich, Y.I., Tsyliuryk, O.I., Kokhan, A.V., Yevtushenko, H.O., Gonzalez, P.H. (2023). Efficacy of growth regulators for maize fields. *Agrology.* no. 6(4), pp. 97–103.
9. Awasthi, S., Chauhan, R., Srivastava, S. (2022). The importance of beneficial and essential trace and ultratrace elements in plant nutrition, growth, and stress tolerance. In *Plant nutrition and food security in the era of climate change*. Academic Press. pp. 27–46.
10. Lavrynenko, Yu.O., Mishchenko, S.V., Marchenko, T.Yu., Pilyarska, O.O., Kobyzeva, L.N., Grabovsky, M.B. (2022). Fotosintetichni pokazniki gibridiv kukurudzi zalezno vid gustoti posivu i obrobku biopreparatami za umov zroshennja [Photosynthetic indicators of corn hybrids depending on the sowing density and treatment with biological products under irrigation conditions]. *Agrarni innovacii* [Agrarian Innovations]. no. 12, pp. 41–47.
11. Grabovsky, M.B., Pavlichenko, K.V. (2021). Nakopichennja suhoi' masi roslinami kukurudzi zalezno vid udobrennja ta pozakorenevo pidzhivlennja: materiali Vseukrai'ns'koi' naukovopraktychnoi' konferencii' z dobuvachiv, molodih uchenih ta specialistiv [Accumulation of dry mass by corn plants depending on fertilization and foliar feeding: materials of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference of Applicants, Young Scientists and Specialists]. *Kharkiv*, pp. 26–27.
12. Zhang, J.W., Jin, L.B., Liu, W., Dong, S.T., Liu, P. (2012). Effects of nitrogen application stage on grain yield and nitrogen use efficiency of high-yield summer maize. *Plant, Soil and Environment*. no. 58(5), pp. 211–216.
13. Qi, W.Z., Chen, X.L., Liu, P., Liu, H.H., Li, G., Shao, L.J., Zhao, B. (2013). Characteristics of dry matter, accumulation and distribution of N, P and K of super-high-yield summer maize. *Plant Nutr. Fertil. Sci.* no. 19, pp. 26–36.
14. Ning, P., Li, S., Yu, P., Zhang, Y., Li, C. (2013). Post-silking accumulation and partitioning of dry matter, nitrogen, phosphorus and potassium in maize varieties differing in leaf longevity. *Field Crops Research*. no. 144, pp. 19–27.
15. Asanishvili, N.M. (2020). Optimizacija mineral'nogo zhivlennja gibridiv kukurudzi na osnovi roslinnoi diagnostiki [Optimization of mineral nutrition of corn hybrids based on plant diagnostics]. *Roslinnictvo ta gruntosnavstvo* [Crop production and soil science]. no. 11(3), pp. 22–32.
16. Ciampitti, I.A., Murrell, S.T., Camberato, J.J., Tuinstra, M., Xia, Y., Friedemann, P., Vyn, T. J. (2013). Physiological dynamics of maize nitrogen uptake and partitioning in response to plant density and nitrogen stress factors: II. Reproductive phase. *Crop Science*. no. 53(6), pp. 2588–2602.
17. Pavlichenko, K.V., Grabovsky, M.B. (2022). Urozhajnist' zelenoi' i suhoi' masi gibridiv kukurudzi ta vihid biogazu zalezno vid zastosuvannja makro- i mikrodivriv [Green and dry mass yield of corn hybrids and biogas yield depending on the application of macro- and microfertilizers]. *Zroshuvane zemlerobstvo* [Irrigated agriculture]. Issue 77, pp. 79–85.
18. Ciarkowska, K., Sotek-Podwika, K., Filipek Mazur, B., Tabak, M. (2017). Comparative effects of lignite-derived humic acids and FYM on soil properties and vegetable yield. *Geoderma*. no. 30(1), pp. 85–92.
19. Grabovsky, M., Kucheruk, P., Pavlichenko, K., Roubik, H. (2023). Influence of macronutrients and micronutrients on maize hybrids for biogas production. *Environmental Science and Pollution Research*. no. 30, pp. 70022–70038.
20. Zasukha, A.A., Kozak, L.A. (2023). Nakopichennja suhoi' rechovini roslinami kukurudzi pid vplivom udobrennja ta regulativu roslin: materiali mizhnarodnoi' naukovopraktychnoi' konferencii' «Innovacijni tehnologii v agronomii, zemleustroi, elektroenergetici, lisovomu ta sadovo-parkovomu gospodarstvi» [Accumulation of dry matter by corn plants under the influence of fertilizer and plant growth regulators: proceedings of the international scientific and practical conference "Innovative technologies in agronomy, land management, power engineering, forestry and horticulture"]. *Bila Tserkva*, pp. 44–46.
21. Satanovska, I.P. (2013). Nakopichennja suhoi' rechovini serednostiglogo gibrida kukurudzi Monika 350 MV zalezno vid vplivu meteorologichnih faktoriv: materiali VII Mizhnarodnoi' konferencii' «Kormovirobnictvo v umovah global'nih ekonomichnih vidnosin ta prognozovanih zmin klimatu» [Dry matter accumulation of mid-season corn hybrid Monica 350 MV depending on the influence of meteorological factors: proceedings of the VII International Conference "Feed Production in the Conditions of Global Economic Relations and Predicted Climate Change"]. *Vinnitsia*, pp. 52–53.
22. Marchenko, T.Yu., Lavrynenko, Yu.O., Pilyarska, O.O., Zabara, P.P., Khomenko, T.M., Mykhailenko, I.V. (2019). Dinamika nakopichennja siroi' ta suhoi' nadzemnoi' biomasi gibridami kukurudzi za kraplinnogo zroshennja [Dynamics of accumulation of raw and dry aboveground biomass by corn hybrids under drip irrigation]. *Zroshuvane zemlerobstvo* [Irrigated Agriculture]. Issue 71, pp. 108–114.
23. Vozhegova, R.A., Belov, Y.V. (2019). Dinamika nakopichennja nadzemnoi' biomasi gibridami kukurudzi zalezno vid gustoti stojannja roslin ta udobrennja za viroshhuvannja v umovah zroshennja [Dynamics of aboveground biomass accumulation by corn hybrids depending on plant density and fertilization during cultivation under irrigated conditions]. *Tavrijskij naukovijs'nik* [Tavria Scientific Bulletin]. Issue 109, Part 1, pp. 3–9.
24. Perry, Jr.L.J., Compton, W.A. (1977). Serial measures of dry matter accumulation and forage quality of leaves, stalks, and ears of three corn hybrids. *Agronomy Journal*. no. 69(5), pp. 751–755.
25. Moiseichenko, V.F., Yeshchenko, V.O. (1994). Osnovi naukovih doslidzen' v agronomii'

[Fundamentals of Scientific Research in Agronomy]. Kyiv, 334 p.

26. Metodika provedennja pol'ovih doslidiv z kukurudzoju [Methodology for conducting field experiments with corn]. Dnipropetrovsk, 2008, 27 p.

27. Schittenhelm, S. (2008). Chemical composition and methane yield of maize hybrids with contrasting maturity. *European Journal of Agronomy*. Vol. 29, pp. 72–79.

28. Grabovskyi, M.B., Grabovska, T.O. (2014). Vpliv strokiv sijbi na strukturu vrozhanju zelenoi' masi ta nakopichennja suhoi' rechovini gibridamiku kurudzi: tezi dopovidej derzhavnoi' nauko-vo-praktichnoi' konferencii' «Novitnitetnologii' v roslinnictvi» [The influence of sowing dates on the structure of green mass yield and dry matter accumulation by corn hybrids: abstracts of the reports of the state scientific and practical conference "Latest technologies in crop production"]. BilaTserkva, pp. 12–13.

29. Palamarchuk, V.D., Demchuk, B.S. (2021). Rol' pozakorenevihi pidzhivlen' u suchasnihi tehnologijah viroshhuvannja zernovoi' kukurudzi. [The role of foliar feeding in modern technologies of growing grain corn]. *Sil'ske gospodarstvo ta lisivnictvo [Agriculture and Forestry]*. no. 20, pp. 60–76.

Changes dynamics of dry matter content and yield in corn plants under the application of micronutrients and growth regulators

Basyuk P., Grabovskyi M.

Corn productivity is determined by the accumulation, distribution, and transportation of dry matter throughout the growing season, which is particularly important for silage production. The article shows the results of microfertilizers and plant growth regulators using to replace the yield of dry corn hybrids. The research was conducted in 2023–2024 at the «Chai-ka-2» farm in Brovary district, Kyiv region, using the corn hybrids «Gandalf» (FAO 250) and «Intelligence» (FAO 380). Micronutrients and plant growth

regulators were applied according to the experimental scheme. The highest dry matter content at the BBCH 75–77, BBCH 81–83, and BBCH–85 growth stages was recorded in the medium-late Intelligence hybrid at 35.8 %, 38.4 %, and 40.6 % respectively, while in the medium-early «Gandalf» hybrid these values were 34.1 %, 36.7 %, and 39.0 % respectively.

At the BBCH 85 stage (kernel wax maturity), the dry matter content in corn plants reached its maximum, exceeding that at the milk stage (BBCH 75–77) by an average of 4.9 % and at the milk-wax stage (BBCH 81–83) by 2.3 %. During this period, the dry matter content in corn grain for hybrids «Gandalf» and «Intelligence» was 60.2–60.5 % and 62.5–63.2 % respectively. The content in leaves, husks, and cobs ranged from 36.7–37.1 % to 38.4–38.7 %, while in stalks, it was the lowest at 26.6–26.9 % and 27.6–27.9 %, respectively.

The study did not reveal a significant effect of micronutrients and plant growth regulators on the dry matter content in individual plant organs or whole corn plants. However, there was a tendency towards an increase in this indicator with the application of «Radix» (1 L/ha) + «Biohumate» (1 L/ha) + «Photosynthesis» (1 L/ha) at the 3–5 leaf stage and «Energy» (1 L/ha) + «Linamin» (1 L/ha) + «Zinc» (1 L/ha) at the 6–8 leaf stage.

The highest yield of dry matter in corn hybrids «Gandalf» and «Intelligence» (16.0 and 17.7 t/ha) was obtained on the third («Radix» (1 l/ha)) + «Biohumate» (1 l/ha) + «Photosynthesis» (1 l/ha) in the phase of 3–5 leaves of corn; «Energy» (1 l/ha) + «Linamin» (1 l/ha) + «Zinc» (1 l/ha) in the phase of 6–8 leaves of maize) and the fourth («Radix» (1 l/ha)) + «Linamin» (1 l/ha) + «TurboNitrogen» (1 l/ha) + «Biohumate» (0.5 l/ha) in the phase of 3–5 leaves of maize; «Energy» (1 l/ha) + «Photosynthesis» (1 l/ha) + Zinc (1 l/ha) + «Biohumate» (0.5 l/ha) in the 6–8 leaf stage) experimental variants.

Key words: corn, hybrid, dry matter, micronutrients, plant growth regulators, growth stages, yield.



Copyright: Басюк П.Л., Грабовський М.Б. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

ORCID iD:

Басюк П.Л.

Грабовський М.Б.

<https://orcid.org/0000-0000-0547-0854>

<https://orcid.org/0000-0002-8494-7896>

