

ВПЛИВ МІКРОДОБРИВ ТА РІСТРЕГУЛЯТОРІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ПІВНОЧІ УКРАЇНИ

ШЕВЧЕНКО Л.А. – кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0002-2637-1999>

Національний університет «Чернігівська політехніка»

ЧМЕЛЬ О.П. – старший викладач

<https://orcid.org/0000-0002-1629-3341>

Національний університет «Чернігівська політехніка»

ХОМЕНКО С.В. – магістр

<https://orcid.org/0000-0002-6653-342X>

Національний університет «Чернігівська політехніка»

Постановка проблеми. Кукурудза є високоврожайною культурою універсального призначення. За вмістом поживних речовин у зерні основу становлять крохмаль 65–70%, білок 9–12% та олія 4–8%. Кукурудза за агротехнічним значенням у сівозміні має важливе значення, оскільки вона є добрим попередником для зернобобових, ярих зернових культур. За дотримання вимог агротехніки вона залишає поле чистим від бур'янів, а також у ґрунт повертається значна частина органіки у вигляді поживних решток.

Усі ці положення роблять кукурудзу привабливою культурою для агровиробників. Але в умовах переходу України на ринкові відносини все більшого значення набувають знання про ефективне використання матеріально-технічних ресурсів. Особливу увагу приділено вибору пестицидів, мінеральних добрив, стимуляторів росту, посівного матеріалу тощо. Задачею агропромислового комплексу було й залишається швидке й стійке виробництво якісного зерна [1; 2].

Зважаючи на те, що для отримання високих і стабільних урожаїв зерна кукурудзи досить важливим є комплексний підхід до вирощування культури, актуальним питанням є вивчення впливу високоякісних технологій вирощування різних гібридів кукурудзи із застосуванням мікродобрив і регуляторів росту рослин, які в поєднанні можуть гарантувати ефективне ведення господарства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вирощування кукурудзи передбачає внесення значно вищих норм добрив, аніж інші зернові культури. Однак навіть на високому фоні ґрунтового внесення добрив проблематично отримати високі та якісні врожаї без листового внесення комплексу елементів живлення у вигляді мікродобрив [3]. Саме тому в сучасних агротехнологіях застосування мікродобрив є невіддільною складовою частиною, оскільки вони є важливими компонентами в забезпеченні збалансованого живлення рослин.

Л.В. Пелех та О.В. Мамчур у своїх роботах обґрунтували доцільність використання стимуляторів росту рослин, які містять рістактивувальні речовини, для передпосівної обробки насіння [4; 5]. Вони підвищують схожість та енергію проростання насіння, посилюють ростові процеси, пришвидшують розвиток рослин, збільшують урожайність. Це підвищує життєздатність молодих рослин кукурудзи й стійкість до низьких температур на початку вегетації.

Окрім передпосівної обробки насіння комплексом мікроелементів, що забезпечує рослину мінімальним стартовим запасом елементів живлення на початку росту, варто вносити мікроелементи й регулятори росту в критичні фази розвитку за вегетацією [6; 7].

Натепер застосування позакоренових підживлень кукурудзи є ефективним засобом удобрення, який дає змогу збільшити доступність поживних речовин – мікроелементів для рослин і стимулювати краще засвоєння елементів живлення з ґрунту. За листового живлення макро- й мікроелементи легко проникають у рослини кукурудзи, добре засвоюються, швидко включаються у синтез органічних речовин у листових пластинках або переносяться в інші органи рослин і використовуються в метаболізмі [8; 9].

Мета статті – вивчити вплив різних комбінацій мікродобрив і рістрегуляторів на продуктивність гібридів кукурудзи й показники якості зерна.

Матеріали та методика досліджень. Польові дослідження проводили у 2020 р. на полях товариства з обмеженою відповідальністю «Праця Стольне», які розташовані в північно-західній частині Чернігівської області.

Двофакторний дослід із кукурудзою закладали методом розщеплених ділянок. Дослідження проводили в триразовій повторності. Посівна площа ділянок – 1 га, загальна площа дослідів складала 36 га.

Схема дослідів:

Фактор А – гібриди кукурудзи:

1. Р9234 (ФАО 320) – середньостиглий;
2. Р9074 (ФАО 330) – середньостиглий.

Фактор В – мікродобрива й регулятори росту:

1. Контроль (без обробки);
2. Рісток кукурудза (обробка насіння);
3. Рісток кукурудза (обробка рослин у фазі 7–9 листків);
4. Рісток кукурудза (обробка насіння) + Гулівер Стимул (обробка рослин у фазі 3–5 листків);
5. Рісток кукурудза (обробка насіння) + Босфоліар Актив СЛ (обробка рослин у фазі 3–5 листків);
6. Босфоліар Актив СЛ (обробка рослин у фазі 3–5 листків) + Гулівер Стимул (обробка рослин у фазі утворення волоті).

Попередник – соняшник. Після збирання попередника проводили мульчування поживних решток.

Дискування проводилось на глибину 12–15 см. Мінеральні добрива вносили за прийнятою в господарстві системою удобрення – $N_{140}P_{20}K_{60}$. Агротехніка вирощування кукурудзи в дослідках загальноприйнята для зони Полісся.

Густота стояння рослин рекомендована залежно від групи стиглості гібридів. Для середньостиглих – 80 тис./га. Під час вегетації у фазі 5–7 листків були внесені в баковій суміші інсектицид Касент 0,1 л/га й мікродобрива Zn, Br.

Фенологічні спостереження, облік урожаю та статистичну обробку результатів дослідження проводили за Б.А. Доспеєховим із використанням дисперсійного аналізу й комп'ютерної програми Excel [10; 11].

Результати досліджень. Процес росту рослин є результатом взаємодії різних факторів середовища з фізіолого-біохімічними процесами, котрі протікають у різних частинах та органах рослин. У звичайних умовах різні фактори середовища на ріст рослин впливають у взаємодії, але оптимальний їх вплив практично не зустрічається, тому інтенсивність росту рослин сильно коливається за періодами року.

Фенологічні спостереження за рослинами мають важливе значення під час вибору гібриду чи сорту в межах певного господарства чи технології вирощування. Урожайність сільськогосподарських культур залежить від багатьох факторів, які впливають на ріст і розвиток рослин. Домінівними факторами є температурний показник і наявність вологи.

Зафіксувавши момент настання основних фаз онтогенезу рослин кукурудзи в польовому досліді, були проведені розрахунки тривалості основних фаз їх

розвитку. Ріст і розвиток рослин є проявом сукупності процесів взаємодії організму з факторами зовнішнього середовища.

Проаналізувавши ріст і розвиток досліджуваних гібридів, встановлено, що тривалість міжфазних періодів залежала від температурних умов і водних ресурсів, обробки мікродобривами й регуляторами росту, які в такому спостереженні мали вагомніше значення. Залежно від зазначених факторів період вегетації досліджуваних гібридів кукурудзи тривав від 114 до 124 діб. Тривалість вегетаційного періоду й настання основних фаз розвитку досліджуваних гібридів наведено в таблиці 1.

За даними проведених досліджень визначено, що тривалість періоду «00–10» була однаковою для обох гібридів, виходячи з їх біологічних особливостей і за обробки насіння досліджуваними препаратами, й складала 7 діб. Окрім контрольних варіантів – 8 діб.

Одним із важливіших показників швидкості росту й розвитку рослин є тривалість періоду «00–60». Суттєві відмінності за цим періодом спостерігались між гібридами, також незначним був вплив обробки регуляторами росту й мікродобривами. Так, різниця між гібридами на контрольних варіантах становила 4 доби, а за обробки препаратами цей період скорочувався на 1–2 доби. Коротшим період «00–60» був у гібрида Р9234 – 57 діб.

За комплексної обробки регулятором «Гулівер Стимул» насіння та вегетувальних рослин кукурудзи «Росток кукурудза» по досліджуваних гібридах спостерігалось скорочення періоду на 2 доби.

Отже, можна зробити висновок, що погодні умови за час дослідження відіграли незначну роль у форму-

Таблиця 1 – Тривалість основних фаз росту й розвитку вегетаційного періоду досліджуваних гібридів кукурудзи, діб

Гібрид	Варіанти досліджу	Фази росту й розвитку рослин (ВВСН)		
		00–10	00–60	00–99
Р9234 (ФАО 320)	Контроль (без обробки)	8	58	116
	Росток кукурудза (обробка насіння)	7	57	115
	Росток кукурудза (обробка рослин у фазі 7–9 листків)	7	57	115
	Росток кукурудза (обробка насіння) + Гулівер Стимул (обробка рослин у фазі 3–5 листків)	7	56	114
	Росток кукурудза (обробка насіння) + Босфоліар Актив СЛ (обробка рослин у фазі 3–5 листків)	7	58	115
	Босфоліар Актив СЛ (обробка рослин у фазі 3–5 листків) + Гулівер Стимул (обробка рослин у фазі утворення волоті)	7	57	114
Р9074 (ФАО 330)	Контроль (без обробки)	8	62	124
	Росток кукурудза (обробка насіння)	7	61	123
	Росток кукурудза (обробка рослин у фазі 7–9 листків)	7	61	123
	Росток кукурудза (обробка насіння) + Гулівер Стимул (обробка рослин у фазі 3–5 листків)	7	60	122
	Росток кукурудза (обробка насіння) + Босфоліар Актив СЛ (обробка рослин у фазі 3–5 листків)	7	62	123
	Босфоліар Актив СЛ (обробка рослин у фазі 3–5 листків) + Гулівер Стимул (обробка рослин у фазі утворення волоті)	7	61	122

ванні тривалості періоду «00–60», а зміна такого показника більшою мірою залежала від ФАО й частково від обробки вищезазначеними препаратами.

Дослідження закономірностей формування врожайності кукурудзи буде повнішим, якщо розглядати окремі структури урожаю. Загальна продуктивність кукурудзи залежить від формування головного елемента структури урожаю – початку.

Під час визначення довжини качана рахувалась тільки озернена частина, яка становила 17,7 і 18 см на контрольних варіантах. У разі застосування мікродобрив і регуляторів росту вона збільшувалася на 0,4–1,1 см. За обробки насіння мікродобривом «Росток кукурудза» й рослин регулятором росту «Гулівер Стимул» отримано довжину качана в гібрида Р9234 19,0 см (таблиця 2).

Діаметр качана майже не змінювався під впливом вищезазначених препаратів, проте проявляв стабільність залежно від морфобіологічних особливостей гібридів. Показник довжини качанів гібридів під впливом строків сівби змінювались неоднаково, але спостерігалась тенденція збільшення його розмірів у разі застосування досліджуваних препаратів на 0,4–1,1 см.

Одним із важливих показників структури урожаю, який найбільше впливає на створення високої урожайності зерна, є маса зерна, яке формується на качані. Визначено, що найбільшу масу зерна гібриди форму-

вали в разі застосування регуляторів росту «Гулівер Стимул» і мікродобрива «Росток кукурудза»: гібрид Р9074 – 189,8 г, гібрид Р9234 – 168,4 г. У разі використання інших мікродобрив збільшення маси зерна майже не відбувалося або було незначним.

Маса 1000 зерен як показник крупності зерна, що формується на качанах, також варіювала під впливом гібридних особливостей, мікродобрив і регуляторів росту. Також зафіксовано, що за обробки «Росток кукурудза» + «Гулівер Стимул» досліджуваних гібридів вагомість зерна збільшувалась у порівнянні з контролем на 21–25 г.

Застосування мікродобрив і регуляторів росту рослин позитивно вплинуло на формування урожаю. Так, не залежно від гібридів, мікродобрива й регулятори росту збільшували урожайність зерна гібридів кукурудзи на 0,95–0,99 т/га з приростом урожайності 3,8–10,0%. Це пояснюється тим, що рослини були повністю або частково забезпечені необхідними мікроелементами й рістрегулювальними речовинами з їх розподілом протягом вегетації культури, особливо в критичні періоди розвитку рослин. Урожайність гібридів за різних схем використання мікродобрив і рістрегулятора наведено в таблиці 3.

Максимальну урожайність зерна кукурудзи сформовано під час застосування регулятора росту Гулівер Стимул за обробки у фазі 3 листки й протравлення насіння кукурудзи Росток кукурудза, яка по таких гібри-

Таблиця 2 – Вплив мікродобрив і регулятору росту на показники структури урожаю гібридів Р9074 та Р9234

Гібрид	Варіанти досліджу	Довжина качана, см	Діаметр качана, см	Маса зерна з качана, г	Маса 1000 зерен, г
Р9234 (ФАО 320)	Контроль (без обробки)	18,0±0,1	4,5±0,1	148,8±0,4	320,9±1,2
	Росток кукурудза (обробка насіння)	18,4±0,1	4,6±0,1	159,3±0,3	329,5±2,1
	Росток кукурудза (обробка рослин у фазі 7–9 листків)	18,6±0,1	4,6±0,1	163,0±0,3	336,5±1,3
	Росток кукурудза (обробка насіння) + Гулівер Стимул (обробка рослин у фазі 3–5 листків)	19,0±0,2	4,8±0,2	168,4±0,2	350,2±0,9
	Росток кукурудза (обробка насіння) + Босфоліар Актив СЛ (обробка рослин у фазі 3–5 листків)	18,5±0,1	4,5±0,2	162,1±0,1	335,5±1,5
	Босфоліар Актив СЛ (обробка рослин у фазі 3–5 листків) + Гулівер Стимул (обробка рослин у фазі утворення волоті)	18,8±0,1	4,7±0,1	166,1±0,3	345,1±0,8
Р9074 (ФАО 330)	Контроль (без обробки)	17,7±0,2	4,9±0,1	164,9±0,3	340,5±0,9
	Росток кукурудза (обробка насіння)	18,0±0,1	5,0±0,1	173,8±0,1	349,9±0,3
	Росток кукурудза (обробка рослин у фазі 7–9 листків)	18,4±0,1	5,0±0,2	179,0±0,4	358,2±1,0
	Росток кукурудза (обробка насіння) + Гулівер Стимул (обробка рослин у фазі 3–5 листків)	18,8±0,1	5,3±0,1	189,8±0,1	371,3±1,1
	Росток кукурудза (обробка насіння) + Босфоліар Актив СЛ (обробка рослин у фазі 3–5 листків)	18,4±0,1	5,0±0,1	176,3±0,3	356,4±1,6
	Босфоліар Актив СЛ (обробка рослин у фазі 3–5 листків) + Гулівер Стимул (обробка рослин у фазі утворення волоті)	18,6±0,1	5,1±0,2	185,1±0,4	364,9±1,3

дах склала 11,23 з прибавкою 0,95 т/га до контролю. Обрані гібриди не істотно різнилися за рівнем урожайності, але продуктивнішим є гібрид Р9074, який сформував на контрольних варіантах 10,58 т/га, за обробки Росток кукурудза й Гулівер Стимул урожайність досягла 11,57 т/га сухого зерна з прибавкою 0,99 т/га.

Вміст білка в зерні досліджуваних гібридів підвищувався під впливом регуляторів росту, комплексних рідких мікродобрих і безпосередньо від біологічних особливостей гібридів (таблиця 4).

Від проведення обробки насіння та позакореневого підживлення вміст білку в зерні зростає. У середньому

Таблиця 3 – Урожайність зерна гібридів кукурудзи залежно від мікродобрих і регуляторів росту

Гібрид	Варіанти досліджу	Урожайність, т/га
Р9234 (ФАО 320)	Контроль (без обробки)	9,98
	Росток кукурудза (обробка насіння)	10,65
	Росток кукурудза (обробка рослин у фазі 7–9 листків)	10,69
	Росток кукурудза (обробка насіння) + Гулівер Стимул (обробка рослин у фазі 3–5 листків)	10,89
	Росток кукурудза (обробка насіння) + Босфоліар Актив СЛ (обробка рослин у фазі 3–5 листків)	10,61
	Босфоліар Актив СЛ (обробка рослин у фазі 3–5 листків) + Гулівер Стимул (обробка рослин у фазі утворення волоті)	10,81
<i>HIP₀₅ – 0,24</i>		
Р9074 (ФАО 330)	Контроль (без обробки)	10,58
	Росток кукурудза (обробка насіння)	11,27
	Росток кукурудза (обробка рослин у фазі 7–9 листків)	11,35
	Росток кукурудза (обробка насіння) + Гулівер Стимул (обробка рослин у фазі 3–5 листків)	11,57
	Росток кукурудза (обробка насіння) + Босфоліар Актив СЛ (обробка рослин у фазі 3–5 листків)	11,28
	Босфоліар Актив СЛ (обробка рослин у фазі 3–5 листків) + Гулівер Стимул (обробка рослин у фазі утворення волоті)	11,49
<i>HIP₀₅ – 0,41</i>		

Таблиця 4 – Вплив мікродобрих і регулятору росту на показники якості зерна досліджуваних гібридів кукурудзи, %

Гібрид	Варіанти досліджу	Вміст білка	Вміст крохмалю	Вміст жиру
Р9234 (ФАО 320)	Контроль (без обробки)	8,30	69,22	3,60
	Росток кукурудза (обробка насіння)	8,37	69,21	3,62
	Росток кукурудза (обробка рослин у фазі 7–9 листків)	8,44	69,24	3,55
	Росток кукурудза (обробка насіння) + Гулівер Стимул (обробка рослин у фазі 3–5 листків)	8,71	68,63	3,55
	Росток кукурудза (обробка насіння) + Босфоліар Актив СЛ (обробка рослин у фазі 3–5 листків)	8,45	69,41	3,47
	Босфоліар Актив СЛ (обробка рослин у фазі 3–5 листків) + Гулівер Стимул (обробка рослин у фазі утворення волоті)	8,77	68,08	3,78
Р9074 (ФАО 330)	Контроль (без обробки)	8,75	71,11	3,42
	Росток кукурудза (обробка насіння)	8,84	71,05	3,42
	Росток кукурудза (обробка рослин у фазі 7–9 листків)	8,89	71,10	3,38
	Росток кукурудза (обробка насіння) + Гулівер Стимул (обробка рослин у фазі 3–5 листків)	9,01	71,68	3,34
	Росток кукурудза (обробка насіння) + Босфоліар Актив СЛ (обробка рослин у фазі 3–5 листків)	8,91	70,74	3,40
	Босфоліар Актив СЛ (обробка рослин у фазі 3–5 листків) + Гулівер Стимул (обробка рослин у фазі утворення волоті)	9,09	70,68	3,60

по таких гібридах на необроблених ділянках він становив 8,30–8,75 %. За обробки гібридів комплексним мікродобривом «Басфоліар актив СЛ» вміст білку збільшувався на 0,34–0,47% у порівнянні з контролем.

Вмісту крохмалю в зерні змінювався меншою мірою в порівнянні з білком. На варіантах без обробок його вміст склав 69,22–71,11%. Було виявлено, що в разі застосування досліджуваних регуляторів росту й мікродобрив цей показник або залишався на однаковому рівні з контролем із незначним підвищенням, або зменшувався. За обробки всіх гібридів регуляторами росту Росток кукурудза + Басфоліар Актив СЛ такий показник підвищувався в порівнянні з контролем на 0,17%.

Проаналізувавши результати досліджень впливу препаратів на показники якості зерна, встановлено, що їх застосування по-різному відбивається на якості зернової продукції. Найбільший вплив на кількість жирів спостерігався в разі застосування комбінації препаратів Басфоліар Актив СЛ і Гулівер Стимул, що на 0,18% більше ніж контроль, також така схема препаратів підвищує вміст білка на 0,47 і більше відсотків, але водночас зменшується вміст крохмалю. Найбільше підвищує вміст крохмалю на 0,19% схема препаратів із двох рідких мікродобрив Росток кукурудза + Басфоліар Актив СЛ – до 69,41%.

Отже, за обробки зазначеними комплексами мікродобрив у середньому за час дослідження вміст жиру був максимальним у гібрида Р9234 і склав 3,78% з прибавкою в 0,18%. Максимальним збільшення вмісту жиру в порівнянні з контролем було за обробки препаратом Басфоліар Актив СЛ і Гулівер Стимул.

Висновки. Проаналізувавши всі дані, отримані під час дослідження, було встановлено, що в разі застосування мікродобрив разом із регулятором росту скорочується міжфазний період основних фаз розвитку кукурудзи на 1–2 доби. Але цей фактор не суттєво впливає на урожайність кукурудзи та якість отриманого врожаю. Також було встановлено, що на ріст і розвиток настання основних ростових фаз більше впливає агрофон дослідної ділянки, біологічні особливості гібриду й ґрунтові кліматичні умови, ніж застосування мікродобрив і регулятору росту. Однак за комплексної обробки регулятором росту Гулівер Стимул насіння та вегетувальних рослин кукурудзи «Росток кукурудза» по досліджуваних гібридах спостерігалось скорочення періоду «сходи» – «цвітіння» на 2 доби.

Максимальну урожайність зерна кукурудзи сформовано під час застосування регулятору росту «Гулівер Стимул» за обробки у фазі 3 листки й протравлення насіння кукурудзи «Росток кукурудза», яка в таких гібридах склала 11,23 з прибавкою 0,95 т/га до контролю. Обрані гібриди не істотно різнилися за рівнем урожайності, але продуктивнішим є гібрид Р9074, який сформував на контрольних варіантах 10,58 т/га, за обробки Росток кукурудза й Гулівер Стимул урожайність досягла 11,57 т/га сухого зерна з прибавкою 0,99 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кукуруза: выращивание, уборка, хранение и использование / под ред. Д. Шпаара. Киев : Изд. «Зерно», 2012. 464 с.

2. Надь Я. Кукурудза. Вінниця : ФОР Корзун Д.Ю., 2012. 580 с.

3. Пашченко Ю.М., Борисов В.М., Шишкіна О.Ю. Адаптивні і ресурсозбережні технології вирощування гібридів кукурудзи : монографія. Дніпропетровськ : АРТ-ПРЕС, 2009. 224 с.

4. Пелех Л.В. Формування продуктивності кукурудзи залежно від обробки стимуляторами росту рослин в умовах Правобережного Лісостепу. *Сільське господарство та лісівництво*. 2017. № 5. С. 54–61.

5. Мамчур О.В. Фізіолого-біохімічні особливості формування продуктивності кукурудзи за впливу регуляторів росту рослин. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького*. 2013. Т. 15. № 1 (55). С. 152–160.

6. Циков В.С. Ефективність позакореневого підживлення кукурудзи мікроелементними препаратами сумісно з азотним мінеральним добривом. *Бюл. Ін-ту сільського господарства степової зони НААН України*. 2016. № 11. С. 23–27.

7. Молдован Ж.А., Собчук С.І. Оцінка показників індивідуальної продуктивності рослин кукурудзи за допосівної обробки насіння та позакореневого підживлення. *Зернові культури*. 2018. Т. 2. № 1. С. 101–108.

8. 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 : збірник наукових праць*. 2016. Вип. 65. С. 128–131.

9. Циков В.С. Ефективність застосування макро- і мікродобрив при вирощуванні кукурудзи. *Зернові культури*. 2017. Т. 1. № 1. С. 75–79.

10. Лебідь Є.М., Циков В.С., Пашченко Ю.М. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою. Дніпропетровськ, 2008. 27 с.

11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.

REFERENCES:

1. Shpaar, D. (2012). *Kukuruzna: vyrashhivanie, uborka, khranenie i ispolzovanie* [Maize: growing, harvesting, storing and using]. Kyiv: Izd. "Zerno" [in Russian].

2. Nad, Ya. (2012). *Kukurudza* [Maize]. Vinniczya: FOP Korzun D.Yu. [in Ukrainian].

3. Pashhenko, Yu.M. (2009). *Adaptivni i resursozberzhni tekhnologiyi viroshhuvannya gibrydiv* [Adaptive and resource-saving technologies for growing maize hybrids] (monograph). Dnipropetrovsk: ART-PRES [in Ukrainian].

4. Pelekh, L.V. (2017). Formuvannya produktivnosti kukurudzi zalezho vid obrobki stimulyatorami rostu roslin v umovakh Pravoberezhnogo Lisostepu [Formation of productivity of corn depending on processing by stimulators of growth of plants in the conditions of the Right-bank Forest-steppe]. *Sil'ske gospodarstvo ta lisivnicztvo*, 5, 54–61 [in Ukrainian].

5. Mamchur, O.V. (2013). Fiziologo-biokhimichni osoblivosti formuvannya produktivnosti kukurudzi za vplivu regulyatoriv rostu roslin [Physiological and biochemical features of the formation of corn productivity under the influence of plant growth regulators]. *Naukovij visnik LNUVMBT imeni S.Z. Gzhiczko*, 15 (55), 152–160 [in Ukrainian].

6. Czikov, V.S. (2016). Efektivnist pozakorenevo go pidzhivlennya kukurudzi mikroelementnimi preparatami sumisno z azotnim mineralnim dobrivom [Efficiency of

foliar feeding of corn with microelement preparations compatible with nitrogen mineral fertilizer]. *Byul. In-tu silskogo gospodarstva stepovoyi zoni NAAN Ukrayini*, 11, 23–27 [in Ukrainian].

7. Moldovan, Zh.A., Sobchuk, S.I. (2018). Oczinka pokaznikov individualnoyi produktivnosti roslin kukurudzi za doposivnoyi obrobki nasinnya ta pozakoreneвого pidzhivlennya [Evaluation of indicators of individual productivity of maize plants by pre-sowing seed treatment and foliar feeding]. *Zernovi kulturi*, 2(1), 101–108 [in Ukrainian].

8. Lavrinenko, Yu.O., Gozh, O.A. (2016). Rist i rozvitok roslin gibridiv kukurudzi FAO 180-430 za vplivu regulatoriv rostu i mikrodoziv v umovakh zroshennya na Pivdni Ukrayini [Growth and development of FAO 180–430 maize hybrid plants under the influence of growth regulators and microfertilizers under irrigation conditions in the South of Ukraine]. *Zroshuvane zemlerobstvo. Zbirnik naukovikh pracz*, 65, 128–131 [in Ukrainian].

9. Czikov, V.S. (2017). Efektivnist zastosuvannya makro- i mikrodoziv pri viroshhuvanni kukurudzi [The effectiveness of macro- and microfertilizers in the cultivation of corn]. *Zernovi kulturi*, 1(1), 75–79 [in Ukrainian].

10. Lebid, Ye.M., Czikov, V.S., Pashhenko, Yu.M. (2008). *Metodika provedennya polovikh doslidiv z kukurudzoju* [Methods of conducting field experiments with corn]. Dnipropetrovsk [in Ukrainian].

11. Dosp'yekhov, B.A. (1985). *Metodika polevogo opyta* [Field experiment technique]. Moscow: Agropromizdat [in Russian].

Шевченко Л.А., Чмель О.П., Хоменко С.В. Вплив мікродобрих та рістрегуляторів на продуктивність гібридів кукурудзи в умовах Півночі України

Застосування стимуляторів росту й мікродобрих є важливим елементом технології вирощування кукурудзи. Вивчення технологічних заходів застосування мікроелементних препаратів і регуляторів росту в системі живлення рослин кукурудзи, а також їх ефективності за сумісного застосування з мікродобривами на фоні внесеного мінерального добрива є важливим завданням.

Мета. Вивчити вплив різних комбінацій мікродобрих і рістрегуляторів на продуктивність гібридів кукурудзи й показники якості зерна в разі вирощування в умовах Півночі України. Завдання дослідження полягало у встановленні впливу досліджуваних факторів на тривалість фенологічного періоду, динаміку урожайності та якість зерна кукурудзи. **Методи.** Польового досліді, лабораторні, аналітичні, вимірювально-вагові, математично-розрахункові.

Результати. У статті наведено й обґрунтовано оптимальні агротехнології застосування мікродобрих і рістрегуляторів, що забезпечують високу продуктивність посівів кукурудзи в умовах півночі України. Результати польових експериментальних досліджень свідчать, що використання позакореневого підживлення кукурудзи у фазі 5–7 листків баковою сумішшю мікроелементних препаратів із рістрегулятором сприяло стимуляції ростових процесів у рос-

линах, підвищувало їхню стійкість до несприятливих стрес-факторів навколишнього середовища, поліпшувало показники структури врожаю та певною мірою впливало на рівень урожайності культури. У разі застосування комбінації препаратів Басфоліар Актив СЛ і Гулівер Стимул підвищувався вміст жирів і білку. Поєднане застосування рідких мікродобрих Росток кукурудза + Басфоліар Актив СЛ забезпечували більший вміст крохмалю в зерні.

Висновки. Використання позакореневого підживлення кукурудзи мікродобривами й обробка посівів регуляторами росту сприяє скороченню періоду вегетації рослин, підвищенню врожаю та якості зерна кукурудзи в умовах півночі України.

Ключові слова: кукурудза, мікроелементи, регулятори росту, обприскування, фенологічні спостереження, урожайність.

Shevchenko L.A., Chmel O.P., Khomenko S.V. Influence of microfertilizers and growth regulators on the productivity of corn hybrids in the North of Ukraine

The use of growth stimulants and microfertilizers is an important element of corn growing technology. The study of technological measures for the use of trace elements and growth regulators in the nutrition of maize plants, as well as the study of their effectiveness when used in combination with microfertilizers on the background of mineral fertilizers is an important task.

Goal. To study the influence of different combinations of microfertilizers and growth regulators on the productivity of maize hybrids and grain quality indicators when grown in the North of Ukraine. The task of the study was to establish the influence of the studied factors on the duration of the phenological period, yield dynamics and quality of corn grain.

Methods. Field experiment, laboratory, analytical, measuring and weighing, mathematical and computational.

Results. The article presents and substantiates the optimal agrotechnologies for the use of microfertilizers and the growth of regulators that ensure high productivity of corn crops in the north of Ukraine. The results of field experimental studies show that the use of foliar feeding of corn in the phase of 5–7 leaves with a tank mixture of micronutrients with a regulator helped to stimulate growth processes in plants, increased their resistance to adverse environmental stressors, improved performance, improved performance and the level of crop yield. When using a combination of drugs Basfoliar Active SL and Gulliver Stimulus increased fat and protein content. The combined use of liquid microfertilizers Rostok corn + Basfoliar Aktiv SL provided a higher content of starch in the grain.

Conclusion. The use of foliar fertilization of corn with microfertilizers and treatment of crops with growth regulators helps to reduce the growing season of plants, increase the yield and quality of corn grain in the north of Ukraine.

Key words: corn, microelements, growth regulators, spraying, phenological observations, yield.