

ВПЛИВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ ТА ПОСІВІВ КОМПЛЕКСНИМИ РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТУ РОСЛИН НА УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

КАЛЕНСЬКА С.М. – доктор сільськогосподарських наук

orcid.org/0000-0002-3393-837x

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ЄРМАКОВА Л.М. – кандидат сільськогосподарських наук

orcid.org/0009-0001-4070-9044

Національний університет біоресурсів і природокористування України

СВИСТУНОВ Ю.В. – здобувач

orcid.org/0000-0002-5685-0237

Національний університет біоресурсів і природокористування України

АНТАЛ Т.В. – кандидат сільськогосподарських наук

orcid.org/0000-0002-6225-9347

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Постановка проблеми. Останнім часом зростає роль позакореневої обробки посівів сільськогосподарських культур, яка здійснює суттєвий вплив на фізіологічний стан рослин. Вона стала загальноприйнятим всесвітньовідомим методом у всіх сферах вирощування культур. Такий вид живлення рослин забезпечує швидке та ефективне поглинання необхідних елементів через листок та їх транспортування по рослині [8, 21, 22, 23].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Позакореневе живлення досить поширений науковий метод, яким швидко урівноважується дисбаланс поживних речовин у рослинах. Найбільшу ефективність даний метод проявляє у несприятливих погодніх умовах за нестабільного стану ґрунту, коли знижується активність поглинання поживних речовин кореневою системою [16, 22]. У цей період таке живлення має дієву перевагу через швидке постачання поживних речовин за максимальної потреби в них рослин у відповідні стадії росту і розвитку [1, 17].

Зазначений метод водночас вимагає сучасних препаратів для його практичного здійснення на посівах культур. Саме тому з кожним роком зростає роль та розширюється асортимент і біостимуляторів росту рослин з метою підвищення урожайності та якості зерна поширених у виробництві культур і зокрема кукурудзи. Питання застосування цих препаратів є на часі для практиків аграрної сфери та потребують вивчення вченими-науковцями для встановлення ефективності їх застосування для польових культур [3, 12, 15, 20].

Значне місце на сьогодні в технологіях вирощування культур займають регулятори росту рослин, які уже частково продемонстрували свій позитивний вплив та ефективну дію і є важливим резервом для зростання рівнів урожайності та підвищення якості зерна кукурудзи. Це підтверджено дослідженнями вчених багатьох наукових установ та виробничниками відповідно до результатів впровадження препаратів на посівах під час вегетації і для передпосівної обробки насіння кукурудзи [2, 19].

Регулятори росту активізують фізіолого-біохімічні процеси та підвищують енергію проростання насіння та польову схожість, що прискорює початковий ріст

і розвиток молодих рослин у той період, коли у них ще слабо розвинена коренева система кукурудзи та не спроможна забезпечити їх нормальне живлення [10].

Вагомою перевагою регуляторів росту рослин є їх сумісність застосування з обробкою насіння інсектицидами, фунгіцидами та пестицидами за необхідності [6, 7]. Ріст регулятори мають переваги і за показниками економічної ефективності їх застосування, про що свідчать дані наукових досліджень вчених України [4, 5, 27].

Поширеними у світі та в Україні є ріст регулятори рослин Вітазім та Вуксал, які вивчалися нами в дослідках відповідно до програми наукових досліджень.

Вітазім – це комплексний, органо-мінеральний, мікробіологічно синтезований, з сильнодіючим біостимулюючим ефектом препарат, головним компонентом якого є брасиностероїди. Завдяки компонентному складу та унікальним властивостям Вітазім спроможний забезпечити рослини кукурудзи необхідним комплексом елементів, яких найбільше потребують рослини кукурудзи [18].

Вуксал – продукт німецької компанії Aglukon, добриво, регулятор росту рослин для обробки посівів у період вегетації рослин та окремі види Вуксалу – для передпосівної обробки насіння [13].

Вперше отримано Вуксал-суспензію у 1975 році, а з 2003 року препарат прийшов на ринок в Україну і є активним продуктом виробників аграрної продукції в Україні [25].

Спеціально для передпосівної обробки насіння створено стимулятор росту Вуксал Теріос, діюча речовина якого макро- та мікроелементи.

Результати виробничих випробувань показали, що обробка насіння Вуксалом лінійки Теріос забезпечує збереження схожості обробленого ним насіння, має високу прилипаємість препарату, максимальну сумісність з протруйниками і пестицидами та сприяє формуванню приросту врожаю зернових колосових культур у межах 3-5 ц/га і отриманню чистого додаткового прибутку на рівні 700-1200 грн/га [14, 26].

Для сприяння ефективній дії препарату перед застосуванням його змішують з невеликою кількістю води та

готують робочий розчин. Норма витрати робочого розчину 10 л/т. Робочий розчин готується безпосередньо перед обробкою насіння [1, 9].

Кукурудза належить до культур з високим потенціалом продуктивності зерна і зеленої маси, але реалізація їхнього потенціалу досягнута не в повній мірі, тому є потреба в науковому обґрунтуванні окремих прийомів технологічних операцій при її вирощуванні, в тому числі в Лівобережному Лісостепу України [11, 24]. Це спонукало нас до проведення наукових досліджень з обґрунтування особливостей формування врожаю зерна кукурудзи залежно від обробки насіння та посівів регуляторами росту і встановлення їх оптимальних мікростадій застосування на чорноземах типових Лівобережного Лісостепу України.

Мета. Метою досліджень є наукове та практичне обґрунтування елементів технології вирощування гібридів кукурудзи залежно від передпосівної обробки насіння та посівів комплексними регуляторами росту рослин.

Матеріали та методика досліджень. Основні завдання досліджень полягали у встановленні впливу передпосівної обробки насіння та посівів у період вегетації кукурудзи комплексними регуляторами росту рослин Вітазим та Вуксал на врожайність зерна гібридів кукурудзи в Лівобережному Лісостепу України.

Дослідження проводилися у 2015-2017 рр. у Пирятинському районі Полтавської області на чорноземах типових середньосуглинкових з вмістом гумусу – 3,6 %. Метеорологічні умови різнилися за роками досліджень кількістю опадів та температурним режимом.

Двофакторний дослід проводили у чотириразовій повторності, розміщення варіантів методом рендомізованих розщеплених ділянок. Площа посівної ділянки 84 м², облікової – 51 м². Дослід закладався на ділянці, де було внесено розрахункову норму мінеральних добрив на врожайність зерна гібридів кукурудзи 12 т/га (норма внесення N₁₂₀P₉₀K₉₀ кг/га д. р.).

Предметом досліджень було три середньостиглі гібриди кукурудзи: Дніпровський 257 СВ, Александра та Оксіджен. Схема дослідів наведена нижче та включала сім варіантів:

1. контроль – без обробки;
2. Вітазим – обробка насіння;
3. Вітазим – обробка насіння + посівів у 15 мікростадій;
4. Вітазим – обробка насіння + посівів у 17 мікростадій;
5. Вуксал – обробка насіння;
6. Вуксал – обробка насіння + посівів у 15 мікростадій;
7. Вуксал – обробка насіння + посівів у 17 мікростадій.

Для обробки насіння кукурудзи норма внесення Вуксалу та Вітазиму становила по 1,0 л/га. Для обробки посівів норма внесення Вітазиму була – 1,0 л/га, Вуксалу 2,0 л/га відповідно до розроблених рекомендацій по застосуванню препаратів.

Комплексні добрива Вітазим та Вуксал були застосовані на посівах у період настання мікростадій 15 та 17-ї за шкалою ВВСН, що відповідає фенологічним фазам розвитку рослин кукурудзи – 5 і 7-й справжній розгорнутий листок.

Агротехніка вирощування кукурудзи у досліді загальноприйнята для Лівобережного Лісостепу України за виключенням факторів дослідів.

Результати дослідження. Результатами досліджень встановлено позитивний вплив регуляторів росту за проведення передпосівної обробки насіння і посівів кукурудзи по вегетуючих рослинах та виявлено відмінності за періодами їх застосування у 15-17-ту мікростадії за шкалою ВВСН.

Найвищу урожайність зерна кукурудзи було сформовано за комплексного застосування регулятору росту Вітазим для передпосівної обробки насіння та посівів у період 17-тої мікростадії розвитку рослин гібридом Александра, яка становила 12,80 т/га у сприятливому 2016 році, що обумовлено збалансованим складом елементів живлення в добриві та зростанням кількості закладених зерен на даному етапі розвитку генеративних органів качана. Два інших гібриди у зазначеному році незначно поступилися рівнями врожаю, а урожайність гібриду Оксіджен досягла рівню 12,33 т/га та гібриду Дніпровський 257 СВ – 11,94 т/га (табл. 1).

Схема дослідів 2

Вплив передпосівної обробки насіння та посівів сучасними комплексними регуляторами росту рослин на формування урожайності зерна гібридів кукурудзи

Фактор А. Гібрид	Фактор В. Обробка регуляторами росту			
	Вітазим		Вуксал	
	насіння, л/т	посівів, л/га	насіння, л/т	посівів, л/га
Дніпровський 257 СВ (контроль)	Без обробки-К	Без обробки-К	Без обробки-К	Без обробки-К
	3 обробкою	15 ВВСН	3 обробкою	15 ВВСН
	3 обробкою	17 ВВСН	3 обробкою	17 ВВСН
Александра	Без обробки-К	Без обробки-К	Без обробки-К	Без обробки-К
	3 обробкою	15 ВВСН	3 обробкою	15 ВВСН
	3 обробкою	17 ВВСН	3 обробкою	17 ВВСН
Оксіджен	Без обробки-К	Без обробки-К	Без обробки-К	Без обробки-К
	3 обробкою	15 ВВСН	3 обробкою	15 ВВСН
	3 обробкою	17 ВВСН	3 обробкою	17 ВВСН

Таблиця 1

Урожайність зерна гібридів кукурудзи залежно від комплексної обробки насіння та посівів регуляторами росту рослин, т/га

Фактор А. Гібрид	*Фактор В. Обробка регулятором росту: Н-насіння М-мікростадія		Рік			Середнє за 2015-2017 рр.	Приріст урожаю до контролю	
			2015	2016	2017		т/га	%
Дніпровський 257 СВ (контроль)	B1-K		8,75	10,13	9,98	9,62	-	-
	B2	H	9,23	10,80	10,51	10,18	0,56	5,82
	B3	H+15M	9,97	11,73	11,74	11,05	1,59	14,86
	B4	H+17M	10,22	11,94	11,68	11,28	1,66	17,26
	B5	H	9,24	10,83	10,57	10,21	0,59	6,13
	B6	H+15M	10,07	11,76	11,43	11,04	1,42	14,76
	B7	H+17M	10,23	11,88	11,48	11,20	1,56	16,24
HIP _{05 m/aa}			0,63	0,90	0,79			
Алекссандра	B1-K		9,15	10,75	10,33	10,08	-	-
	B2	H	9,68	11,50	10,94	10,71	0,63	6,25
	B3	H+15M	10,68	12,44	11,91	11,67	1,59	15,77
	B4	H+17M	10,91	12,80	12,17	11,92	1,84	18,25
	B5	H	9,80	11,58	11,07	10,82	0,74	7,34
	B6	H+15M	10,58	12,39	11,78	11,59	1,51	14,98
	B7	H+17M	10,79	12,51	11,99	11,83	1,75	17,36
HIP _{05 m/aa}			0,77	1,12	0,65			
Окксіжен	B1-K		8,91	10,40	10,23	9,85	-	-
	B2	H	9,41	11,10	10,82	10,45	0,60	6,09
	B3	H+15M	10,32	12,07	11,76	11,39	1,54	15,63
	B4	H+17M	10,57	12,33	12,01	11,64	1,79	18,17
	B5	H	9,51	11,19	10,93	10,55	0,70	7,11
	B6	H+15M	10,25	11,96	11,69	11,31	1,47	14,82
	B7	H+17M	10,44	12,05	11,85	11,54	1,69	17,16
HIP _{05 m/aa}			0,87	0,91	0,87			

Застосування Вітазиму лише для передпосівної обробки насіння забезпечило зростання урожайності в середньому за три роки досліджень відносно варіанту контролю у гібриду Дніпровський 257 СВ – на 0,56 т/га (5,82 %), гібриду Алекссандра – на 0,63 т/га (6,25 %) та гібриду Окксіжен – на 0,60 т/га (6,09 %). Позитивний вплив на формування урожайності гібридів кукурудзи проявив і Вуксал. За передпосівної обробки насіння Вуксалом прирости врожаю дещо перевищували варіанти застосування обробки насіння регулятором росту Вітазим.

Так, гібрид Алекссандра у варіанті обробки насіння кукурудзи Вуксалом забезпечило приріст врожаю на 6,94 %, тоді як за обробки насіння Вітазимом цей показник становив 6,45 %; по гібриду Окксіжен зазначені показники становили відповідно 7,11 та 6,29 %; у гібриду Дніпровський 257 СВ аналогічна закономірність зміни даних показників (6,44 та 6,13 %).

Разом з тим варто зазначити, що за комплексної обробки насіння і посівів спостерігається значне підвищення рівнів урожайності зерна досліджуваних гібридів та прирости їх урожайності. Проте водночас встановлено і зміни в рівнях урожайності залежно від виду регулятора росту та мікростадії його застосування. Незважаючи на те, що переважання приростів урожайності було встановлено за обробки насіння Вуксалу,

нами виявлено, що комплексна обробка посівного матеріалу та посівів була більш ефективною при застосуванні регулятора росту Вітазим.

Сумарний відсоток приросту урожайності від застосування Вітазиму для передпосівної обробки насіння і підживлення посівів зріс у варіанті за внесення в 17-ту мікростадію на 18,25 % в середньому за три роки, а урожайність досягла 11,92 т/га у гібриду Алекссандра; у гібриду Окксіжен – 18,17 % при урожайності 11,64 т/га; гібриду Дніпровський 257 СВ – 17,26 % за урожайності 11,28 т/га. Саме цей варіант виявився найбільш ефективним від застосування досліджуваних факторів як за роками досліджень, так і в середньому за три роки.

Наші дослідження показали ефективну дію і добрива Вуксал за комплексного застосування для обробки насіння та посівів. Підтверджено найбільш ефективне застосування у 17-ту мікростадію порівняно з 15-тою, проте сумарний приріст урожайності порівняно з Вітазимом був меншим та становив у гібриду Алекссандра – 17,36 %; гібриду Окксіжен – 17,16 % та гібриду Дніпровський 257 СВ – 16,24 %.

Проведений дисперсійний аналіз та обробка показників урожайності дали змогу виявити частку впливу факторів досліду на формування рівнів урожайності (рис. 1).

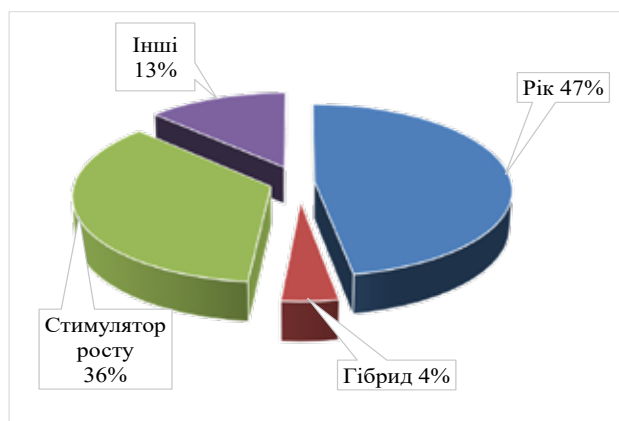


Рис. 1. Частка впливу досліджуваних факторів на показники урожайності гібридів кукурудзи, %

Проведений розрахунок показав, що вплив фактору року був найбільшим і становив – 47 %, частка стимулятора росту рослин була менша – 36 %, вплив інших чинників становив – 13 %, частка гібридного складу виявилася не значною – 4 %.

Отже, застосування регуляторів росту рослин має суттєвий вплив на формування врожаю зерна рослинами кукурудзи.

Встановлено, що обробка насіння та посівів регуляторами росту забезпечує збільшення урожайності зерна гібридами кукурудзи, але приріст урожайності різнився від виду регулятора росту та мікростадії його застосування.

Висновки. Застосування регуляторів росту Вітазим та Вуксал сприяє збільшенню рівнів урожайності зерна гібридів кукурудзи. Проте суттєвий приріст урожайності отримано за комплексної обробки посівного матеріалу (зерна) та посівів кукурудзи в 17-ту мікростадію росту рослин (7 розгорнутий листок).

В середньому за роки досліджень гібрид Алексадра за комплексної обробки насіння та посівів у 17-ту мікростадію росту сформував найвищу урожайність – 11,92 т/га, що на 1,86 т/га (18,25 %) перевищила варіант контролю, що є свідченням доцільності його більш широкого впровадження у виробництво в Лівобережному Лісостепу України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Анішин Л. Регулятори росту рослин: сумніви і факти. *Пропозиція*. 2002. № 5. С. 64–65.
2. Аврамчук А. Застосування біостимуляторів. Як Вітазим впливає на посіви. *SuperAgronom*. 2020. URL : <https://superagronom.com/articles/327-zastosuvannya-biostimulyatoriv-yak-vitazim-vplivaye-na-posivi> (дата звернення: 21.01.2025).
3. Вуксали Теріос – відмінний стандарт для високого потенціалу. *Пропозиція*. 2020. URL : <https://propozitsiya.com/ua/vuksaly-terios-vidminnyy-start-dlya-vysokogo-potencialu>
4. Білокінь О.А. Ефективність застосування стимуляторів росту під кукурудзу на зелений корм. *Агроєкологічний журнал*. 2007. № 3. С. 94–95.

5. Ефективність мікродобрих за обробки насіння та листового підживлення посівів пшениці озимої / В.В. Гангур та ін. *Вісник ПДАА*. 2021. № 2. С. 46–51. doi: 10.31210/visnyk2021.02.05
6. Герасименко С.М. Регулятори росту в науковому забезпеченні рослинницької галузі. *Зб. наук. праць УДАА*. 2001. С. 24–27.
7. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від мікродобрих та стимуляторів росту в умовах зрошення півдня України / Т.В. Глушко та ін. *Аграрна наука: розвиток і перспективи* : зб. матеріалів Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. Миколаїв, 2015. С. 6–8.
8. Гож О.А., Лавриненко Ю.О., Марченко Т.Ю. Вплив стимуляторів росту на продуктивність гібридів кукурудзи при зрошенні. *Роль науки у підвищенні технологічного рівня і ефективності АПК України* : матеріали IV Всеукр.наук.-практ. конф., 15–16 травня 2014 р. Тернопіль : Тернопільська ДСГДС ІКСГП НААН, 2014. С. 60–62.
9. Гож О.А. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від мікродобрих та стимуляторів росту в умовах зрошення півдня України. *Зрошуване землеробство*. 2013. Вип. 61. С. 118–120.
10. Жуйков О.Г. Давиденко І.А. Позакореневе підживлення кукурудзи мікродобриками – дієвий елемент технології чи «тренд»? *Таверійський науковий вісник*. 2024. № 136, ч. 1. С. 116–124. doi: 10.32782/2226-0099.136.1.16
11. Передпосівна обробка насіння препаратом Вуксал. *Пропозиція. Агробізнес*. 2019. № 3. С. 19–22.
12. Каленська С.М., Таран В.Г., Данилів П.О. Розвиток кореневої системи кукурудзи на ранніх етапах розвитку. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер. Агрономія*. 2017. Вип. 269. С. 10–17.
13. Управління процесами формування високоякісного насіння сільськогосподарських культур / С.М. Каленська та ін. *Науковий вісник НАУ*. 2008. Вип. 123. С. 11–17.
14. Крестьянінов Є.В., Єрмакова Л.М., Антал Т.В. Формування урожаю та якості зерна кукурудзи залежно від фону та позакореневого підживлення посівів в умовах лівобережного Лісостепу. *Рослинництво та ґрунтознавство*. 2019. Т. 10, № 1. С. 18–26. doi: 10.31548/agr2019.01.018
15. Лапін Р., Шовкопляс О., Штанько І. Вуксал на олійних та кукурудзі. Мікроелементи для Максi-урожаю. *Пропозиція*. 2007. № 4. С. 108–109.
16. 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, ч. 2. С. 152–160.
17. Мельник І.П. Рекомендації по застосуванню біостимуляторів нового покоління в технологіях вирощування сільськогосподарських культур. *Івано-Франківськ ПП «НВ Місто»*, 2011. С. 14–19.
18. 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.
19. 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.
20. Ефективність застосування нового рідкого добрива Вітазим в сучасних технологіях вирощування озимої пшениці / В.В. Плотніков. *Збірник наукових праць ВНАУ. Рослинництво*. 2011. № 8(48). С. 55–60.
 21. Поліщук М.І., Паламарчук О.Д. Вплив позакоренових підживлень на продуктивність гібридів кукурудзи. *Сільське господарство та лісівництво*. 2016. № 4. С. 102–109.
 22. Ткаліч І.Д. Ефективність стимуляторів росту та біологічних препаратів при вирощуванні соняшнику в північній підзоні Степу України. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. 2007. № 1. С. 33–37.
 23. Худяков О.І. Ефективність позакоренового підживлення кукурудзи. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник "Землеробство"*. 2011. Вип. 83. С. 67–71.
 24. Циков В.С., Дудка М.І., Шевченко О.М., Носов С.С. Ефективність позакоренового підживлення кукурудзи мікроелементними препаратами сумісно з азотним мінеральним добривом. *Бюлетень ІЗГ степової зони НААН України*. 2016. № 11. С. 23–27. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/bisg_2016_11_6 (дата звернення: 15.01.2025).
 25. Черячукін М., Андрієнко О., Гигор'єва О. Регулятори росту рослин. *Агробізнес сьогодні*. URL : <http://www.agro-business.com.ua/2010-07-05-08-44-18/296-2011-03-09-13-56-10.html> (дата звернення: 17.01.2025).
 26. Кукурудза. Вирощування, збирання, консервування і використання / Шпаар Д. та ін. ; за ред. Д. Шпаара. Київ : Альфа-стевія ЛТД, 2009. 396 с.
- REFERENCES:**
1. Anishyn, L. (2002). Rehulatory rostu roslyn: sumnivy i fakty [Plant growth regulators: doubts and facts]. *Proposal*, 5, 64-65 [in Ukrainian].
 2. Avramchuk, A. (2020). Zastosuvannya biostymulatoriv. Yak Vitazym vplyvaie na posivy [Use of biostimulants. How Vitazym affects crops]. *SuperAgronom*. Retrieved from <https://superagronom.com/articles/327-zastosuvannya-biostymulyatoriv-yak-vitazim-vplyvaye-na-posivi> [in Ukrainian]
 3. Vuksaly Terios – vidminnyi standart dlia vysokoho potentsialu [Vuksal Terios is an excellent standard for high potential]. *Proposal*. Retrieved from <https://propozitsiya.com.ua/vuksaly-terios-vidminnyy-start-dlya-vysokogo-potencialu> [in Ukrainian].
 4. Bilokin, O.A. (2007). Efektyvnist zastosuvannya stymulatoriv rostu pid kukurudzu na zelenyi korm [The effectiveness of the use of growth stimulants for corn on green fodder]. *Agroecological journal*, 3, 94-95 [in Ukrainian].
 5. Hanhur, V.V., Kocherha, A.A., Pypko, O.S., & Len, O.I. (2021). Efektyvnist mikrodobryv za umovy obrobky nasinnia ta lystkovoho pidzhyvlennia posiviv psheynytsi ozymoi [The effectiveness of microfertilizers for seed treatment and foliar applications of winter wheat crops]. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (2), 46-51. <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.02.05> [in Ukrainian].
 6. Herasymenko, S.M. (2001). Rehulatory rostu v naukovomu zabezpechenni roslynnytskoi haluzi. [Growth regulators in the scientific support of the crop industry]. *Collection of scientific works of the USAA*, 24-27 [in Ukrainian].
 7. Hlushko, T.V., Marchenko, T.Iu., Hlushko, T.V., Sova, R.S., & Hozh, O.A. (2015). Produktyvnist hibrydiv kukurudzy zalezno vid mikrodobryv ta stymulatoriv rostu v umovakh zroshennia pivdnia Ukrainy [Productivity of corn hybrids depending on microfertilizers and growth stimulants in irrigated conditions of southern Ukraine]. *Ahrarna nauka: razvytok i perspektyvy : zbirnyk materialiv Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii* [Agrarian science: development and prospects: collection of materials of the International scientific and practical Internet conference]. Mykolaiv, 6-8 [in Ukrainian].
 8. Hozh, O.A., Lavrynenko, Yu.O., & Marchenko, T.Iu. (2014). Vplyv stymulatoriv rostu na produktyvnist hibrydiv kukurudzy pry zroshenni [The effect of growth stimulants on the productivity of corn hybrids under irrigation]. *Rol nauky u pidvyshchenni tekhnologichnoho rivnia i efektyvnosti APK Ukrainy : materialy IV Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii* [The role of science in increasing the technological level and efficiency of the Ukrainian agro-industrial complex: materials of the IV All-Ukrainian Scientific and Practical Conference]. Ternopil : Ternopilska DSHDS IKSHII NAAN, 60-62 [in Ukrainian].
 9. Hozh, O.A. (2013). Produktyvnist hibrydiv kukurudzy zalezno vid mikrodobryv ta stymulatoriv rostu v umovakh zroshennia pivdnia Ukrainy [Productivity of corn hybrids depending on microfertilizers and growth stimulants under irrigation conditions in southern Ukraine]. *Irrigated agriculture*, 61, 118-120 [in Ukrainian].
 10. Zhuikov, O.H., & Davydenko, I.A. (2024). Pozakoreneve pidzhyvlennia kukurudzy mikrodobryvamy – diievyi element tekhnologii chy «trend» [Foliar feeding of corn with microfertilizers – an effective element of technology or a "trend"?]. *Taurida Scientific Herald. Series: Rural Sciences*, 136(1), 116-124. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.136.1.16> [in Ukrainian].
 11. Peredposivna obrobka nasinnia preparatom Vuksal. Propozytisia. [Pre-sowing seed treatment with Vuksal]. (2019). *Proposal. Agribusiness*, 3, 19-22 [in Ukrainian].
 12. Kalenska, S.M., Taran, V.H., & Danyliv, P.O. (2017). Rozvytok korenevoi systemy kukurudzy na rannikh etapakh rozvytku [Development of the corn root system in the early stages of development]. *Scientific journals of NULES of Ukraine*, 269, 10-17 [in Ukrainian].
 13. Kalenska, S.M., Novytska, N.V., Strykhar, A.Ie., Maleonchuk, O.V., & Antal, T.V. (2008). Upravlinnia protsesamy formuvannia vysokoiaakisnoho nasinnia silskohospodarskykh kultur [Management of the processes of formation of high-quality seeds of agricultural crops]. *Scientific Bulletin of NAU*, 123, 11-17 [in Ukrainian].
 14. Krestianinov, Ye.V., Yermakova, L.M., & Antal, T.V. (2019). Formuvannia urozhaiu ta yakosti zerna kukurudzy zalezno vid fonu ta pozakorenevoho pidzhyvlennia posiviv v umovakh livoberezhnoho Lisostepu [Formation of yield and quality of corn grain depending on the background and foliar fertilization of crops in the conditions of the Left-Bank Forest-Steppe]. *Plant and soil science*, 10, 1, 18-26. <https://doi.org/10.31548/agr2019.01.018> [in Ukrainian].
 15. Lapin, R., Shovkoplias, O., & Shtanko, I. (2007). Vuksal na oliinykh ta kukurudzi. Mikroelementy

- dia Maksi-vrozhaiu [Vuksal on oilseeds and corn. Microelements for Maxi-harvest]. *Proposal*, 4, 108-109 [in Ukrainian].
16. Mamchur, O.V. (2013). Fiziolo-ho-biokhimichni osoblyvosti formuvannia produktyvnosti kukurudzy za vplyvu rehuliatoriv rostu roslyn [Physiological and biochemical features of the formation of corn productivity under the influence of plant growth regulators]. *Scientific Bulletin of the LNSGUVMB named after S.Z. Gzytsky*, 1, 15, 2, 152-160 [in Ukrainian].
 17. Melnyk, I.P. (2011). Rekomendatsii po zastosuvanniu biostymuliatoriv novoho pokolinnia v tekhnolohiakh vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur [Recommendations for the use of new generation biostimulants in crop cultivation technologies]. Ivano-Frankivsk PP «NV Misto», 14-19 [in Ukrainian].
 18. Moldovan, Zh.A., & Sobchuk, S.I. (2018). Otsinka pokaznykiv indyvidualnoi produktyvnosti roslyn kukurudzy za doposivnoi obrobky nasinnia ta pozakorenevoho pidzhyvlennia [Evaluation of individual productivity indicators of corn plants with pre-sowing seed treatment and foliar fertilization]. *The scientific journal «Grain crops»*, 1, 2, 101-108 [in Ukrainian].
 19. Pelekh, L.V. (2017). Formuvannia produktyvnosti kukurudzy zalezno vid obrobky stymuliatoramy rostu roslyn v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu [Formation of corn productivity depending on treatment with plant growth stimulants in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe]. *Agriculture and forestry*, 5, 54-61 [in Ukrainian].
 20. Plotnikov, V.V., Kornichuk, O.V., Chernelivska, O.O., & Hylchuk, V.H. (2011). Efektyvnist zastosuvannia novoho ridkoho dobryva Vitazym v suchasnykh tekhnolohiakh vyroshchuvannia ozymoi pshenytsi [The efficiency of application of new liquid fertilizer of Vitazim in modern technologies of growing of winter wheat]. *Collection of scientific works of VNAU. Crop production*, 8(48), 55-60 [in Ukrainian].
 21. Polishchuk, M.I., & Palamarchuk, O.D. (2016). Vplyv pozakorenevykh pidzhyvlen na produktyvnist hibrydiv kukurudzy [The influence of foliar fertilization on the productivity of corn hybrids]. *Agriculture and forestry*, 4, 102-109 [in Ukrainian].
 22. Tkalič, I.D. (2007). Efektyvnist stymuliatoriv rostu ta biolohichnykh preparativ pry vyroshchuvanni soniashnyku v pivnichnii pidzoni Stepu Ukrainy [The effectiveness of growth stimulants and biological preparations in growing sunflower in the northern subzone of the Steppe of Ukraine]. *Bulletin of Dnipropetrovsk State Agrarian University*, 1, 33-37 [in Ukrainian].
 23. Khudiakov, O.I. (2011). Efektyvnist pozakorenevoho pidzhyvlennia kukurudzy [Effectiveness of foliar feeding of corn]. *Interdepartmental thematic scientific collection "Agriculture"*, 83, 67-71 [in Ukrainian].
 24. Tsykov, V.S., Dudka, M.I., Shevchenko, O.M., & Nosov, S.S. (2016). Efektyvnist pozakorenevoho pidzhyvlennia kukurudzy mikroelementnymy preparatamy sumisno z azotnym mineralnym dobryvom [The effectiveness of foliar feeding of corn with microelement preparations in combination with nitrogen mineral fertilizer]. *Bulletin of the Institute of Agriculture of the Steppe Zone of the NAAS of Ukraine*, 11, 23-27 [in Ukrainian].
 25. Cheriachukin, M., Andriienko, O., & Hyhorieva, O. Rehuliator rostu roslyn. Ahrobiznes sohodni [Plant growth regulators]. *Agribusiness today*. Retrieved from <http://www.agro-business.com.ua/2010-07-05-08-44-18/296-2011-03-09-13-56-10.html> [in Ukrainian].
 26. Shpar, D., Hinapp, K., Dreher, D., Zakharenko, A., & Kalenska, S. (2009). Kukurudza: vyroshchuvannia, zbyrannia, konservuvannia i vykorystannia [Corn: growing, harvesting, preserving and using] (D. Shpar, Ed.). Kyiv: Alfa-stevia LTD. 2010, 396 [in Ukrainian].
- Каленська С.М., Єрмакова Л.М., Свистунов Ю.В., Антал Т.В. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від основного удобрення та регуляторів росту в Лівобережному Лісостепу України**
- Мета дослідження** – рівень продуктивності культур є визначальним критерієм ефективності застосування нових елементів у технологіях вирощування польових культур. Окрім традиційних елементів, що впливають на даний показник, важливим є застосування комплексних препаратів нового покоління провідних компаній світу та України. До таких препаратів з комплексом макро- та мікроелементів із ріст регулюючим ефектом належать Вітазім та Вуксал, які були нами застосовані на посівах кукурудзи у період вегетації та для передпосівної обробки насіння. Відповідно до цього мета досліджень полягала в науковому аналізі та практичному обґрунтуванні впливу передпосівної обробки насіння та посівів кукурудзи комплексними регуляторами росту рослин Вітазім та Вуксал на врожайність зерна кукурудзи в Лівобережному Лісостепу України.
- Матеріали та методика досліджень.** Дослідження проводилися в 2015-2017 рр. у Пирятинському районі Полтавської області на чорноземах типових середньосуглинкових. Метеорологічні умови різнилися за роками досліджень кількістю опадів та температурним режимом. В період виконання досліджень використовувалися аналітичні методи, проводилися польові та лабораторні дослідження, статистична та математична обробка даних згідно загально прийнятих наукових методик. Предметом досліджень були три гібриди кукурудзи: Дніпровський 257 СВ – контроль, Алєксандра та Оксїжен. Схема досліду включала сім варіантів.
- Результати.** У статті наведено результати досліджень, що свідчать про досить високу адаптивність досліджуваних гібридів до умов вирощування та їх позитивну реакцію на застосування регуляторів росту рослин. Так, простежена відмінність у рівнях урожайності гібридів за варіантами досліду по роках та в середньому за 2015-2017 рр. У гібриду Дніпровський 257 СВ вони варіювали від 9,62 т/га у варіанті контролю до 11,28 т/га за застосування регулятора росту Вітазім та 11,20 т/га добрива Вуксал за передпосівної обробки насіння та посівів у 17-ту мікростадію розвитку рослин; гібрид Алєксандра – від 10,08 до 11,92 та 11,83 т/га відповідно; гібрид Оксїжен – від 9,85 до 11,64 та 11,31 т/га за зазначених варіантів.
- Висновки.** В середньому за роки досліджень гібрид Алєксандра за комплексної обробки насіння та посівів регулятором росту Вітазім у 17-ту мікростадію росту сформував найвищу урожайність – 11,92 т/га, що на 1,86 т/га (18,25%) перевищила варіант контролю, що є свідченням доцільності його більш широкого впровадження у виробництво в Лівобережному Лісостепу України.
- Ключові слова:** добрива, норма внесення, регулятори росту, мікростадія, передпосівна обробка насіння, урожайність, приріст до контролю, Вітазім, Вуксал.

Kalenska S.M., Ermakova L.M., Svistunov Yu.V., Antal T.V. The effect of presowing seeds and crop treatments with complex plant growth regulators on the corn hybrids yield

The purpose. The level of crop productivity is a determining criterion for the effectiveness of the use of new elements in field crop cultivation technologies. In addition to the traditional elements that affect this indicator, it is important to use new-generation complex preparations of leading world and Ukrainian companies. Such preparations with a complex of macro- and microelements with a growth-regulating effect include Vitazym and Vuksal, which we used on corn crops during the growing season and for pre-sowing seed treatment. Accordingly, the purpose of our research was to scientifically analyze and practically substantiate the impact of the pre-sowing seeds and corn crop treatments with complex plant growth regulators Vitazym and Vuksal on grain yield in the Left Bank Forest-Steppe of Ukraine. **Research materials and methods.** The research was conducted in 2015-2017 in the Pyriatyn district of the Poltava region on typical medium loamy chernozems. Meteorological conditions varied by year of research in terms of rainfall and temperature regime. During the research, analytical methods were used, field and laboratory studies were conducted, and statistical and mathematical data processing was carried out according to generally accepted scientific methods. The

subject of the research was three corn hybrids: Dniprovsky 257 SV – control, Alekksandra, and Okksizhen. The experimental scheme included seven options. **The results.** The article presents the research results that indicate a high adaptability of the studied hybrids to growing conditions and their positive response to the plant growth regulators use. Thus, a difference in the yield levels of hybrids by experiment variants by year and on average for 2015-2017 was observed. In the Dniprovsky 257 SV hybrid, they varied from 9.62 t/ha in the control variant to 11.28 t/ha with the use of the Vitazym growth regulator and 11.20 t/ha of Vuksal fertilizer for pre-sowing seed treatment and in crop application on the 17th micro stage of plant development; the Alekksandra hybrid – from 10.08 to 11.92 and 11.83 t/ha, respectively; the Okksigen hybrid – from 9.85 to 11.64 and 11.31 t/ha with the indicated variants. **Conclusions.** On average, over the years of research, the Alekksandra hybrid with the complex treatment of seeds and crops by growth regulator Vitazym in the 17th micro stage of growth formed the highest yield – 11.92 t/ha, which exceeded the control option by 1.86 t/ha (18.25%), which is evidence of the feasibility of its wider introduction into production in the Left Bank Forest-Steppe of Ukraine.

Key words: fertilizers, application rate, growth regulators, micro stage, pre-sowing seed treatment, yield, growth to control, Vitazym, Vuksal.