

УДК 633.15:338.4

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.142.1.10>

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ, РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН ТА ГІБРИДІВ

Каленська С.М. – д.с.-г.н., професор,

професор кафедри рослинництва,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Єрмакова Л.М. – к.с.-г.н., доцент,

доцент кафедри рослинництва,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Свистунов Ю.В. – аспірант кафедри рослинництва,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Антал Т.В. – к.с.-г.н., доцент,

доцент кафедри рослинництва,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

На основі проведених наукових досліджень та їх аналізу наведено отримані результати щодо встановлення ефективності комплексного впливу норм мінеральних добрив та регулятору росту Вітазим за різних норм внесення у 15 та 17-ту мікростадії росту та розвитку рослин за міжнародною шкалою ВВСН і виявлення впливу застосування регуляторів росту рослин Вітазим та Вуксал за передпосівної обробки насіння та посівів в умовах Лівобережно Лісостепу України.

В рамках наукового дослідження було здійснено визначення економічної ефективності технології вирощування кукурудзи залежно від вище наведених факторів досліді.

Дослідження проводилися впродовж 2015–2017 рр. в умовах Пириятинського району Полтавської області на чорноземах типових легкосуглинкового механічного складу з трьома гібридами кукурудзи, контролем серед яких був гібрид Дніпровський 257 СВ вітчизняної селекції та два гібриди іноземної компанії РЖТ – Александра та Оксїжен. За розрахунками економічної ефективності встановлено, що фактори, які вивчалися, суттєво вплинули на підвищення урожайності та відповідно на економічні показники технології вирощування кукурудзи в Полтавському регіоні.

Варто відзначити, що рослини гібриду кукурудзи Александра сформували найбільшу урожайність порівняно з двома іншими гібридами, а його вирощування за розрахункової норма мінеральних добрив $N_{120}P_{90}K_{90}$ у варіанті досліді 1 за 17 мікростадії внесення регулятору росту рослин Вітазим у нормі 1,0 л/га забезпечило в середньому за три роки отримання урожайності зерна 11,11 т/га, та найбільшого чистого прибутку в розмірі – 54969 грн/га, що на 2535 грн/га більше, ніж у гібриду Оксїжен та 4014 грн/га у гібриду Дніпровський 257 СВ за аналогічного варіанту досліді. В середньому за три роки досліджень гібрид Александра за комплексної обробки насіння та посівів регулятором росту Вітазим у 17-ту мікростадію (дослід 2) сформував найвищу урожайність – 11,92 т/га, що на 1,86 т/га (18,25%) перевищило варіант контролю, чистий прибуток – 59429 грн/га, перевищивши варіант без обробки на 9385 грн/га та є свідченням доцільності його більш широкого впровадження у виробництво в Лівобережному Лісостепу України.

Ключові слова: кукурудза, гібриди, норми добрив, урожайність, регулятор росту, Вітазим, економічна ефективність, чистий прибуток, рентабельність.

Kalenska S.M., Ermakova L.M., Svistunov Yu.V., Antal T.V. Economic efficiency of grain corn growing technology depending on the mineral fertilizers rates, plant growth regulators, and hybrids

Based on the conducted scientific research and their analysis, the obtained results on establishing the effectiveness of the complex effect of mineral fertilizer rates and the growth regulator Vitazym at different rates of application in the 15th and 17th micro stages of plant

growth and development according to the international scale BBCH and identifying the effect of plant growth regulators Vitazym and Vuksal use for pre-sowing seeds treatment and in-crops in the conditions of the Left Bank Forest-Steppe of Ukraine are presented.

As part of the scientific research, the economic efficiency of corn growing technology was determined depending on the above experimental factors.

The research was conducted during 2015–2017 in the Pyriatyn district of the Poltava region on typical chernozems light loam by mechanical composition with three corn hybrids, the control among which was the hybrid Dniprovsky 257 SV of domestic selection and two hybrids of the foreign company RZT – Alekksandra and Oxygen. According to economic efficiency calculations, it was established that studied factors significantly influenced the increase in yield and, accordingly, the economic indicators of corn growing technology in the Poltava region.

It is worth noting that the plants of the Alekksandra corn hybrid formed the highest yield compared to the other two hybrids, and its cultivation at the calculated rate of mineral fertilizers $N_{120}P_{90}K_{90}$ in experiment variant 1, with applying the plant growth regulator Vitazym at a rate of 1.0 l/ha on 17 micro stage ensured an average grain yield of 11.11 t/ha over three years, and the highest net profit of 54,969 UAH/ha, which is 2,535 UAH/ha more than the Oxygen hybrid, and 4,014 UAH/ha than Dniprovsky 257 SV hybrid in a similar experiment variant. On average, over three years of research, the Alekksandra hybrid with complex seed and crop treatment with the Vitazym growth regulator in the 17th microstage (experiment 2) formed the highest yield – 11.92 t/ha, which exceeded the control variant by 1.86 t/ha (18.25%), net profit – 59,429 UAH/ha, exceeding the no-treatment variant by 9,385 UAH/ha and is evidence of the feasibility of its wider introduction into production in the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine.

Key words: corn, hybrids, fertilizer rates, yield, growth regulator; Vitazym, economic efficiency, net profit, profitability.

Постановка проблеми. Для ефективного функціонування аграрного сектору економіки України в сучасних умовах господарювання досить важливим є добір високопродуктивних, конкурентноспроможних культур, в тому числі кукурудзи, що спроможні забезпечити високий умовно чистий прибуток та економічну ефективність технології вирощування.

На аграрному продовольчому ринку зернові культури зберігають провідні позиції в експорті, переробці, внутрішньому споживанні, що доводить їх стратегічно важливу роль у забезпеченні продовольчої та економічної безпеки країни [14]. Саме кукурудза в балансі виробництва зерна займає домінуючу роль як в світі, так і в Україні, що обумовлено її високим потенціалом продуктивності, реалізація якого залежить від цілого ряду чинників, серед яких чільне місце належить добривам, добору високопродуктивних гібридів, адаптованих до умов вирощування та застосуванню сучасних добрив з мікро- та макроелементним складом і регуляторів росту рослин у конкретних умовах вирощування [7].

Тому перелічені чинники й були обрані нами факторами дослідів для проведення наукових досліджень за темою дисертаційної роботи та для реалізації поставленої мети і завдань.

На сьогоднішній день у зв'язку з високою вартістю мінеральних добрив і зростаючим попитом на органічну продукцію все більшої актуальності набуває використання добрив нового типу, серед яких важливе місце займають препарати нового покоління, які сприяють поліпшенню ростових процесів, підвищенню урожайності та якості рослинницької продукції [5, 11].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасні технології вирощування кукурудзи спрямовані на максимальну реалізацію генетичного потенціалу продуктивності гібридів кукурудзи. Проте разом з інтенсифікацією виробництва зростають відповідно і витрати на вирощування [18]. Найбільш суттєве зростання витрат пов'язане із внесенням мінеральних добрив, вартість яких постійно зростає і особливо у даний складний період для України. Пошук оптимальних варіантів

здешевлення технологій вирощування, в т. ч. за рахунок зменшення витрат на вирощування, є надзвичайно актуальним питанням сьогодення [10].

Відомо, що досягнення високої врожайності кукурудзи можливе лише за рахунок зростання рівня інтенсифікації виробництва [15]. Найбільшу частку в структурі змінних витрат за інтенсивних технологій вирощування кукурудзи займають витрати на добрива, адже ця культура відзначається підвищеною потребою в елементах живлення і для формування 1 т зерна з відповідною кількістю побічної продукції використовує 24–32 кг азоту, 10–14 кг фосфору і 25–35 кг калію [3, 4, 6].

Рістрегулюючі препарати менш затратні порівняно з мінеральними добривами, але при застосуванні їх у комплексі в технологіях вирощування дуже важливим є визначення економічної ефективності, в т. ч. виробничих витрат та ефективності застосування регуляторів росту на посівах кукурудзи [8, 9, 16]. Саме тому воно було нами здійснено відповідно програми і завдань наукових досліджень.

Наявність показників економічної оцінки вирощування сільськогосподарських культур дає змогу оцінити та обрати економічно вигідніший варіант технології і намітити шляхи економії ресурсів і затрат енергії, як загалом по технологічному потоку, так і за окремими складовими. Економічно ефективні лише ті прийоми виробництва, які забезпечують збільшення виходу продукції з одиниці площі за невеликих витрат праці та засобів [1, 2]. Під час розрахунків економічної ефективності вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі кукурудзи, рекомендується використовувати такі показники як: рівень урожайності зерна, біржову вартість продукції – ті, що формують ціну реалізації; виробничі витрати, амортизація засобів виробництва та інші [13, 17].

Мета дослідження полягала у визначенні економічної ефективності технології вирощування кукурудзи на зерно за двох норм мінеральних добрив (розрахункової на запланований урожай $-N_{120}P_{90}K_{90}$ кг/га д. р. та 50% норми від запланованої $-N_{60}P_{45}K_{45}$ кг/га д. р.) і застосування ріст регулятору росту рослин Вітазим у 15 та 17-ту мікростадії за шкалою ВВСН за трьох норм внесення: 0,5; 1,0; 1,5 л/га. Водночас мета досліджень полягала у встановленні економічних показників за комплексного впливу передпосівної обробки насіння та посівів у період вегетації кукурудзи регуляторами росту рослин Вітазим та Вуксал в Лівобережному Лісостепу України.

Матеріал і методи дослідження. Для досягнення мети та вирішення поставлених завдань впродовж 2015–2017 рр. нами було закладено два польові досліді (табл. 1–2) та проведено польові і лабораторні дослідження в умовах ТОВ «ПКЗ-А-ГРО» Пирятинського району Полтавської області.

Ґрунт дослідної ділянки чорнозем типовий легкосуглинковий з вмістом гумусу в орному шарі – 3,16%. Дослідження проводилися з гібридами кукурудзи: Дніпровський 257 СВ, Александра, Оксіджен. Сівбу проводили сівалкою Kinze 3700. Критерієм встановлення дати сівби була температура ґрунту 6–8°C на глибині загортання насіння. Площа облікової ділянки – 51 м². Повторність досліді чотириразова.

При проведенні досліджень були використані загальноприйняті методики [12]. Агротехніка в досліді типова для Лівобережного Лісостепу України, окрім досліджуваних факторів. Попередник – пшениця озима. Забезпечення вологою протягом місяців вегетації кукурудзи коливалося та відрізнялося від середніх багаторічних значень. В середньому 2016 рік був найбільш рівномірно забезпечений вологою, порівняно з іншими, а 2015 рік був найбільш посушливим. Показники температури в окремі періоди вегетації були вищими від середньо-багаторічних.

Таблиця 1

**Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від норм добрив
та застосування у період вегетації комплексного препарату Вітазим
з рістрегулюючим ефектом**

Фактор А. Гібрид	Фактор В. Норма добрив (Φ_1 та Φ_2)	Фактор С. Обробка посівів регулятором росту Вітазим		
		Варіант	Норма, л/га	Мікростадія за шкалою ВВСН
Дніпровський 257 СВ (контроль) Алексксандра Окксіжен	*Фон 1	B1-K	Без обробки – К	-
		B2	0,5	15
		B3	1,0	15
		B4	1,5	15
		B5	0,5	17
		B6	1,0	17
		B7	1,5	17
Дніпровський 257 СВ (контроль) Алексксандра Окксіжен	*Фон 2	B1-K	Без обробки – К	-
		B2	0,5	15
		B3	1,0	15
		B4	1,5	15
		B5	0,5	17
		B6	1,0	17
		B7	1,5	17

*Фон 1 – розрахункова норма на запланований урожай $N_{120}P_{90}K_{90}$ кг/га д. р.

*Фон 2 – 50% від розрахункової норми $N_{60}P_{45}K_{45}$ кг/га д. р.

Таблиця 2

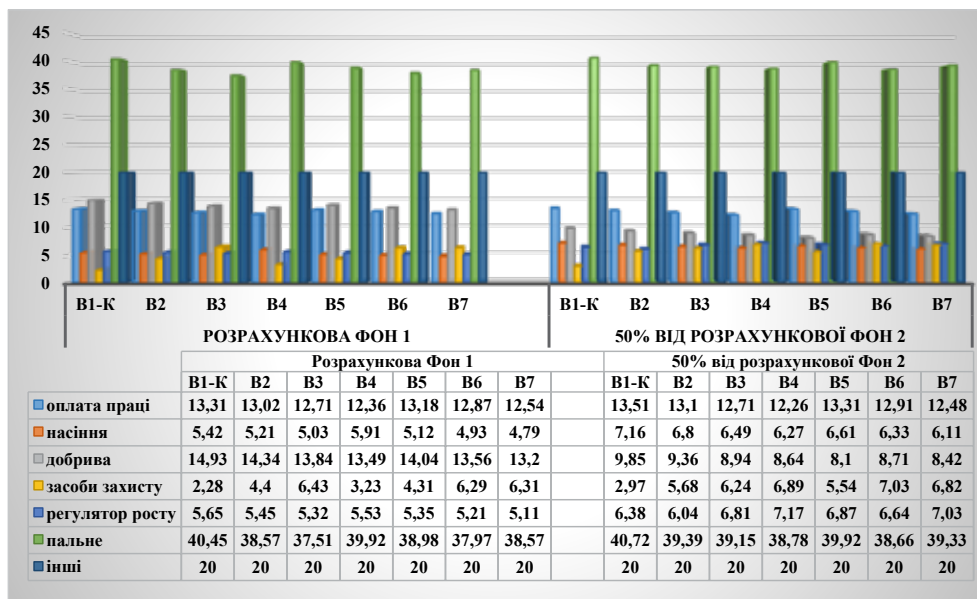
**Вплив передпосівної обробки насіння та посівів регуляторами росту рослин
Вітазим та Вуксал на формування урожайності зерна гібридів кукурудзи**

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
Алексксандра	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
Окксіжен	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

Виклад основного матеріалу дослідження. В ході обрахунку економічної ефективності елементів технології вирощування кукурудзи, що вивчалися в дослід-ках, а саме норм мінеральних добрив та мікростадії застосування і норм витрат регулятору росту Вітазим (дослід 1) та показників економічної ефективності засто-сування регуляторів росту Вітазим і Вуксал для передпосівної обробки насіння та посівів нами були вивчені, обраховані та проаналізовані всі види витрат, вста-новлена їх структура у відсотковому співвідношенні та виявлено безпосередній вплив на показники економічної ефективності вирощування гібридів кукурудзи за основних факторів досліді (рис. 1).

Проведений аналіз структури виробничих витрат при вирощуванні кукурудзи в Лівобережному Лісостепу України показує, що максимальний відсоток витрат становлять паливно-мастильні матеріали, частка яких у загальній структурі виробничих витрат становить від 37,50 до 40,45%. Частка витрат на добрива та оплату праці варіювала в межах 13,20–14,93 та 12,54–13,31% відповідно. На такі види витрат, як регулятори росту, насіння, засоби захисту рослин від шкочочин-них об'єктів припадає найменша частка витрат: 5,11–5,65; 4,79–5,91; 2,28–6,31% відповідно.

За розрахункової норми мінеральних добрив на контролі загальні витрати були високими, адже вартість добрив зростає з кожним роком. У варіантах 2–7 за використання регулятору росту Вітазим витрати зростали залежно від норми його внесення (0,5; 1,0; 1,5 л/га), але порівняно з попередніми статтями витрат були не великими.



*Рис. 1. Структура виробничих витрат при вирощуванні гібриду кукурудзи
Александра на зерно залежно від норм мінеральних добрив
та регулятору росту Вітазим, %*

Структура виробничих витрат при вирощуванні кукурудзи на зерно залежно від передпосівної обробки насіння та посівів регуляторами росту рослин Вітазим

та Вуксал (рис. 2) незначно відрізнялася від показників відсотку витрат у першому досліді. Це пов'язано з тим, що дослід закладався на розрахунковому фоні добрив, а це найбільш витратна частка у структурі загальних витрат поряд із паливно-мастильними матеріалами. Додаткові витрати пов'язані лише з вартістю регуляторів росту рослин Вітазим та Вуксал, які ефективно вплинули на приріст врожаю та забезпечили окупність витрат вартістю продукції і отримання умовно чистого прибутку.

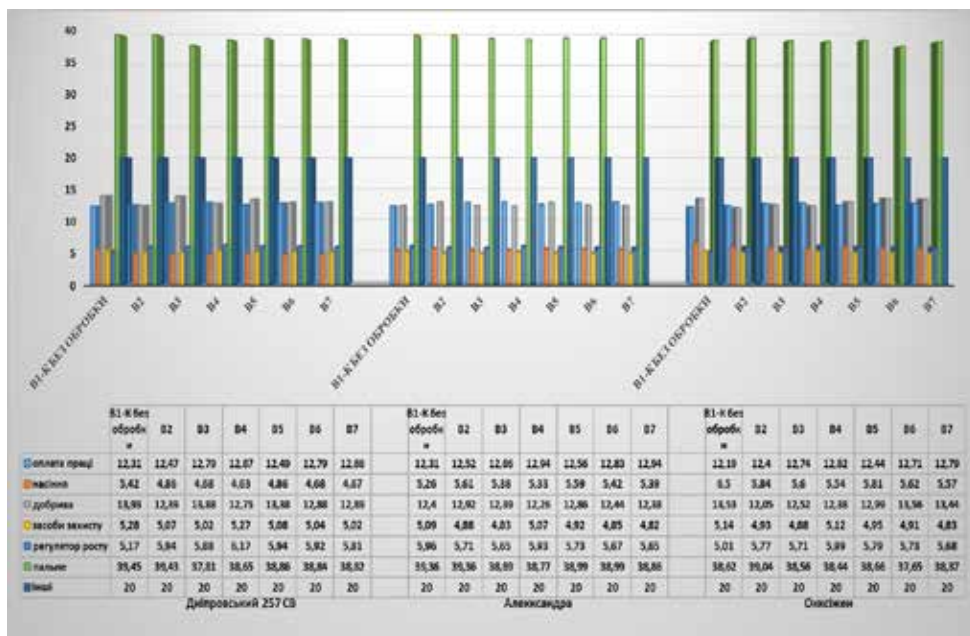


Рис. 2. Структура виробничих витрат при вирощуванні кукурудзи на зерно залежно від передпосівної обробки насіння та посівів регуляторами росту рослин Вітазим та Вуксал, %

Разом з тим нами було проведено розрахунок вартості отриманої продукції залежно від факторів досліді по трьох досліджуваних гібридах (рис. 3–5). Встановлено, що показник вартості валової продукції зростав пропорційно підвищенню рівнів урожайності за варіантами досліді та ціновій політики – вартості одиниці продукції зерна кукурудзи. Розрахунки економічної ефективності вирощування гібридів кукурудзи на зерно здійснювали за цінами, які були на період 2017 року. Для розрахунку вартості валової продукції було взято за основу ціну 1 тони кондиційного насіння.

Нами встановлена закономірність зростання вартості валової продукції залежно від застосування регулятору росту рослин Вітазим у 15 та 17-ту мікростадії і норм його витрати та найбільший показник вартості валової продукції становив: по гібриду Дніпровський 257 СВ – 80,0 та 83,4 тис. грн; Александра – 84,5 та 88,8 тис. грн; Оксijen – 81,8 та 85,8 тис. грн за норми внесення 1,0 л/га. Найбільший показник серед гібридів вартості валової продукції отримано у варіанті № 6 у гібриду Александра за норми внесення 1,0 л/га Вітазиму у 17-ту мікростадію за розрахункової норми мінеральних добрив $N_{120} P_{90} K_{90}$ кг/га д.р., який досяг рівню

88,8 тис. грн за урожайності 11,11 т/га. Здійснений розрахунок показує, що затрати на вирощування є виправданими, адже прирости урожайності у вартісному виразі перевищують витрати.

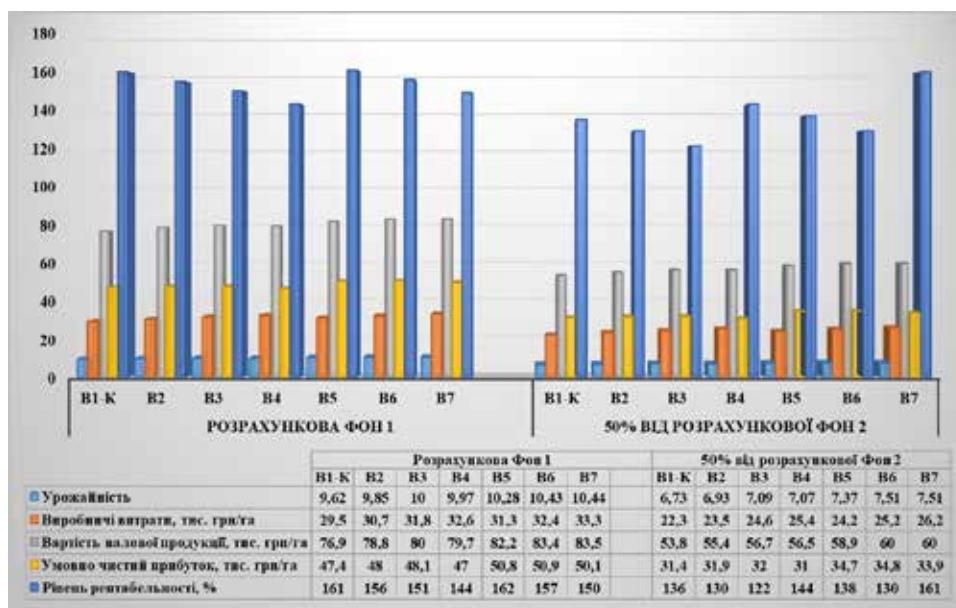


Рис. 3. Економічна ефективність технології вирощування гібриду кукурудзи Дніпровський 257 СВ залежно від норм мінеральних добрив та регулятору росту рослин (середнє за 2015–2017 рр.)

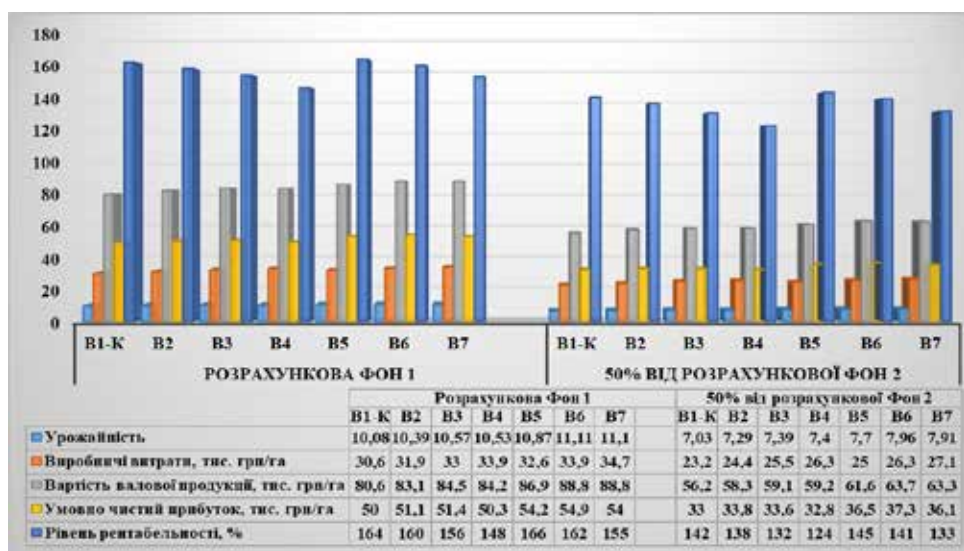


Рис. 4. Економічна ефективність технології вирощування гібриду кукурудзи Александра залежно від норм мінеральних добрив та регулятору росту рослин (середнє за 2015–2017 рр.)

Варто відзначити, що розрахований показник чистого прибутку є досить вагомим в економічній оцінці результативності застосованих елементів у технології вирощування кукурудзи. Його величину розраховано як різницю між вартістю одержаної зернової продукції та рівнем виробничих витрат. Чистий прибуток за розрахункової норми добрив без застосування регулятору росту рослин (контроль) чистий прибуток становив: у гібриду Дніпровський 257 СВ – 47,4; Олександра – 50,04; Оксжіжен – 48,4 тис. грн/га. За половинної норми мінеральних добрив даний економічний показник був меншим і становив відповідно: у гібриду Дніпровський 257 СВ – 31,4; Олександра – 33,0; Оксжіжен – 32,0 тис. грн/га.

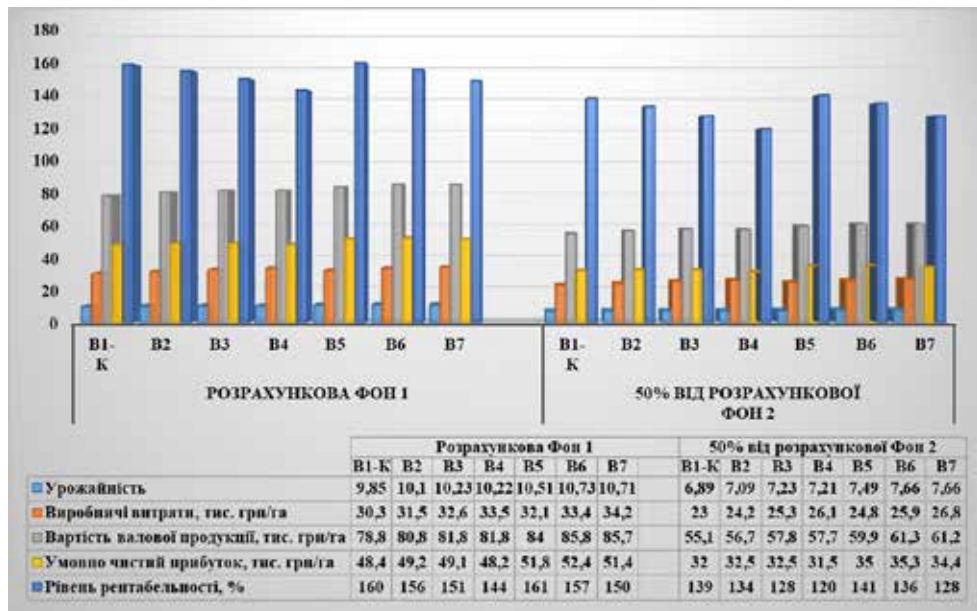


Рис. 5. Економічна ефективність технології вирощування гібриду кукурудзи Оксжіжен залежно від норм мінеральних добрив та регулятору росту рослин (середнє за 2015–2017 рр.)

Обробка посівів кукурудзи регулятором росту забезпечила зростання економічних показників на обох фонах мінеральних добрив, проте величина їх залежала від рівнів урожайності зерна гібридів та ефективності дії регулятору росту Вітазім і норм його внесення.

Приріст врожаю від застосування норм добрив різнився як по гібридах, що вивчалися, так і від застосування регуляторів росту. Максимального рівня урожайності досягнуто у варіанті застосування комплексного добрива Вітазім, приріст до контролю зростав залежно від мікростадії застосування та перевага встановлена у 17-ту мікростадію розвитку рослин, а норма витрат препарату була більш ефективною 1,0 л/га. Отриманий ефект від застосування пояснюється тим, що Вітазім у своєму складі містить широкий асортимент його складових, серед яких основним компонентом є брасиностероїди.

Комплексне застосування мінеральних добрив та регулятору росту рослин Вітазім забезпечило отримання не лише максимального чистого прибутку, але й вплинуло на зростання показників рентабельності, рівень яких варіював:

у гібриду Дніпровський 257 СВ – від 144 до 162; Алєксандра – від 148–166; Оксїжен – від 144–161 за 100% норми мінеральних добрив та регулятору росту рослин. За 50% норми від розрахункової рівень рентабельності змінювався в межах: у гібриду Дніпровський 257 СВ – від 122 до 144; Алєксандра – від 124–142; Оксїжен – від 120–139.

Наведені розрахунки економічної ефективності технології вирощування кукурудзи залежно від передпосівної обробки насіння і посівів регуляторами росту рослин Вітазим та Вуксал в таблиці 3 показують, що комплексна обробка насіння та посівів за розрахункової норми мінеральних добрив забезпечує їх високу господарську та практичну доцільність.

Таблиця 3

Економічна ефективність технології вирощування кукурудзи залежно від передпосівної обробки насіння та посівів регуляторами росту рослин Вітазим та Вуксал (середнє 2015–2017 рр.)

Фактор В. Обробка регулятором росту: Н-насіння М-мікростадія		Урожайність, т/га	Виробничі витрати, тис. грн/га	Вартість валової продукції, тис. грн/га	Умовно чистий прибуток, тис.грн/га	Рівень рентабельності, %
Дніпровський 257 СВ						
В1-К без обробки		9,62	29,5	76,9	47,4	161
B2	Н	10,18	32,8	81,4	48,5	148
B3	Н+15М	11,05	34,2	88,4	54,1	158
B4	Н+17М	11,28	34,5	90,2	55,6	161
B5	Н	10,21	32,9	81,6	48,7	148
B6	Н+15М	11,04	34,2	88,3	54,1	158
B7	Н+17М	11,20	34,4	89,6	55,1	160
Алєксандра						
В1-К без обробки		10,08	30,5	80,6	50,0	164
B2	Н	10,71	34,0	85,6	51,5	151
B3	Н+15М	11,67	35,5	93,3	57,8	163
B4	Н+17М	11,92	35,9	95,3	59,4	165
B5	Н	10,82	34,2	86,5	52,3	153
B6	Н+15М	11,59	35,4	92,7	57,2	162
B7	Н+17М	11,83	35,7	94,6	58,8	164
Оксїжен						
В1-К без обробки		9,85	30,3	78,8	48,4	160
B2	Н	10,45	33,7	83,6	49,8	148
B3	Н+15М	11,39	35,2	91,1	55,9	159
B4	Н+17М	11,64	35,5	93,1	57,5	162
B5	Н	10,55	33,9	84,4	50,4	149
B6	Н+15М	11,31	35,0	90,4	55,4	158
B7	Н+17М	11,54	35,4	92,3	56,8	161

Порівнюючи два регулятори росту виявлено, що найвищу ефективність отримано за вирощування гібриду кукурудзи Алєкксандра та комплексного застосування регулятору росту Вітазим для передпосівної обробки посівів та насіння у 17 мікростадії розвитку рослин кукурудзи, а умовно чистий прибуток становив 59,4 тис. грн/га і рівень рентабельності – 165%.

Висновки і пропозиції. На підставі здійсненого обрахунку економічних показників можна зробити висновок, що основним показником є отримання чистого прибутку, який свідчить про результат ефективної дії застосованих елементів у технології вирощування кукурудзи в Лівобережному Лісостепу України та доцільність подальшого впровадження їх у виробництво.

Найбільший чистий прибуток в середньому за три роки досліджень отримано від вирощування гібриду кукурудзи Алєкксандра за варіанту застосування розрахункової норми мінеральних добрив ($N_{120}P_{90}K_{90}$) та внесення регулятору росту Вітазим у 17-ту мікростацію в нормі 1,0 л/га, який становив 59,4 тис. грн/га з рівнем рентабельності 162%.

Порівнюючи два регулятори росту виявлено, що найвищу ефективність отримано за вирощування гібриду кукурудзи Алєкксандра та комплексного застосування регулятору росту Вітазим для передпосівної обробки посівів та насіння у 17 мікростадії розвитку рослин кукурудзи, а умовно чистий прибуток становив 59,4 тис. грн/га і рівень рентабельності – 165%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Сучасні проблеми та економіко-енергетичні аспекти вирощування різних за швидкістю гібридів кукурудзи в умовах Степу України / Б. В. Дзюбецький та ін. *Зберігання та переробка зерна*. 2007. № 5. С. 14–17.
2. Ефективність вирощування гібридів кукурудзи в різних технологічних системах / О. П. Якунін та ін. / *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. 2005. № 1. С. 7–11.
3. Заверталюк В. Ф. Реакція гібридів кукурудзи на рівень мінерального живлення і густотустояння рослин. *Бюлетень Інститут зернового господарства УААН*. 2001. № 17. С. 70–72.
4. Каленська С. М., Говенько Р. В. Особливості формування рослин кукурудзи залежно від удобрення, гібриду та метеорологічних чинників. *Рослинництво ХХІ століття: виклики та інновації. До 120-ти річчя кафедри рослинництва НУБіП України* : тези доп. ІІ Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 25–26 вересня 2019 р.). Київ, 2019. С. 84–85.
5. Адаптивність польових культур за змінних умов вирощування / С. М. Каленська. *Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. Київ, 2017. Вип. 25. С. 48–57.
6. Камінський В. Ф., Асанішвілі Н. М. Економічна ефективність технологій вирощування кукурудзи різного рівня інтенсивності. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2020. Вип. 3. С. 27–34.
7. Крестьянінов Є. В., Єрмакова Л. М., Антал Т. В. Економічна та енергетична ефективність вирощування кукурудзи залежно від мінеральних добрив та позакореневого підживлення посівів. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2020. № 5(87). Doi : 10.31548/dopovid2020.05.006.
8. Мокрієнко В. А. Мінеральне живлення кукурудзи. *Агроном*. 2009. № 2. С. 102–104.
9. Наукові основи ефективності використання виробничих ресурсів у різних моделях технологій вирощування зернових культур: монографія / В. Ф. Камінський та ін. Київ : Вінченко, 2017. 580 с.

10. Пащенко Ю. М., Борисов В. М., Шишкіна О. Ю. Адаптивні і ресурсозбережні технології вирощування гібридів кукурудзи : монографія. Дніпропетровськ : Арт-прес, 2009. 224 с.
11. Регулятори росту на основі природної сировини та їх застосування в рослинництві / В. К. Яворська та ін. Київ : Логос, 2006. 176 с.
12. Дослідна справа в агрономії / А. О. Рожков. Кн. 1. Харків : Майдан, 2016. 300 с.
13. Саблук П. Т. Мазоренко Д. І., Мазнева Г. Є. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур. Київ : ННЦ ІАЕ, 2005. 402 с.
14. Семенда Д. К., Семенда О. В., Семенда О. В. Сучасний стан та шляхи підвищення економічної ефективності виробництва зерна кукурудзи. *Агросвіт*. 2020. № 3. С. 43–49.
15. Технології вирощування сільськогосподарських культур за різних систем землеробства. *Наукові основи ефективного розвитку землеробства в агроландшафтах України*; за ред. д. с.-г. н. В. Ф. Камінського. Київ : ВП «Едельвейс», 2015. С. 190–221.
16. Ткаліч Ю. І., Циліурік О. І., Козечко В. І. Оптимізація застосування мікродобрив та регуляторів росту рослин у посівах кукурудзи північного Степу України. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. 2017. № 4(46). С. 20–25.
17. Трубілов О. В. Врожайність і економічна ефективність вирощування зерна кукурудзи залежно від елементів технології. *Таврійський науковий вісник*. № 88. С. 186–190.
18. Циков В. С., Дудка М. І., Шевченко О. М., Носов С. С. Ефективність застосування макро- і мікродобрив при вирощуванні кукурудзи. *Зернові культури*. 2017. Т. 1, № 1. С. 75–79.