

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО З ВИКОРИСТАННЯМ НОВИХ БІОДОБРІВ НА ОСНОВІ ОСАДІВ СТИЧНИХ ВОД

В.І. Крутякова, Н.В. Пиляк, О.М. Нікіпелова

*Інженерно-технологічний інститут «Біотехніка» НААН України
(смт Хлібодарське, Біляївський р-н, Одеська обл., Україна)*

e-mail: valentina.krutyakova@gmail.com; ORCID: 0000-0002-6578-952X

e-mail: nceb2017@gmail.com; ORCID: 0000-0002-5074-4011

e-mail: olena.nikipelova2020@gmail.com; ORCID: 0000-0003-3167-6970

*Представлено результати оцінки економічної ефективності вирощування кукурудзи на зерно в умовах Південного Степу України, в якому застосовували біодобрива на основі осадів стічних вод (ОСВ) станцій біологічної очистки (СБО) «Південна» та «Північна» м. Одеса з додаванням рослинних наповнювачів (солома пшениці озимої та лушпиння насіння сояшнику) за участі фосфатмобілізувальної бактерії *Microbacterium barkeri* ЛП-1. За умов внесення біоорганічного добрива з соломою порівняно з абсолютним контролем підвищується врожайність зерна кукурудзи (на 1,5 т/га, або на 33,3% — СБО «Південна» та 2,2 т/га, або на 48,8% СБО «Північна») при підвищенні витрат із розрахунку на 1 га посівної площі (4221,7 грн, або 46,4% — СБО «Південна» та 4282,8 грн, або 47,0% — СБО «Північна»). Пропорційно зростанню врожайності істотно збільшився і розмір прибутку, який становить 6034,6 грн/га. При застосуванні біоорганічного добрива з лушпинням насіння сояшнику порівняно з абсолютним контролем підвищується врожайність зерна кукурудзи (на 1,5 т/га, або на 33,3% — СБО «Південна» та 2,3 т/га, або на 51,1 СБО «Північна») при підвищенні витрат із розрахунку на 1 га посівної площі (4224,4 грн, або 46,4% — СБО «Південна» та 4294,2 грн, або 47,2% — СБО «Північна»). Пропорційно зростанню врожайності істотно збільшився і розмір прибутку, який сягає 6032,0 грн/га, або 27,1% СБО «Південна» та 11760,3 грн/га, або 52,9% СБО «Північна». Завдяки випереджальному зростанню врожайності зерна кукурудзи порівняно зі збільшенням витрат при застосуванні біоорганічного добрива досягається підвищення показників економічної ефективності вирощування зерна кукурудзи. Виділено фактори, які лежать в основі підвищення показників ефективності виробництва — врожайності, прибутку та рентабельності.*

Ключові слова: зернові культури, сільськогосподарське виробництво, урожайність, органічні добрива, прибуток, рентабельність.

ВСТУП

Виробництво зернових культур в Україні — одне із пріоритетних галузей сільськогосподарства. В останнє десятиріччя значно зросли посівні площі під цією культурою [1]. Кукурудза (*Zea mays*) широко використовується не тільки у комбікормовій промисловості, а і у переробній, харчовій, медичній та мікробіологічній.

Отримання високих урожаїв кукурудзи сприяє не тільки задоволенню внутріш-

нього ринку, але й підвищенню обсягів її експорту, збільшуючи валютні надходження до держави. У зв'язку з цим, зростання виробництва кукурудзи в Україні потребує проведення досліджень щодо інтенсифікації вирощування з використанням сучасних інноваційних технологій, із метою економічної оцінки ефективності її вирощування [2; 3].

Мета дослідження — визначити економічну ефективність вирощування кукурудзи на зерно в умовах Південного Степу України з використанням біодобрив на

основі осадів стічних вод (ОСВ) станцій біологічної очистки (СБО) «Південна» та «Північна» м. Одеса з додаванням рослинних наповнювачів за участі фосфатмобілізувальної бактерії *Microbacterium barkeri* ЛП-1.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Результати сучасних досліджень виробництва кукурудзи на зерно, впровадження інноваційних технологій, підвищення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва представлено в роботах таких вчених, як: Я.М. Гадзало, В.Ф. Камінський, М.К. Пархомець, Л.М. Уніят, В.Я. Месель-Веселяк, А. Кучер, О.С. Дем'янюк, Б.Д. Каменщук, Н.О. Ляшенко, Р.А. Вожегова, Н.І. Родзяк, О.В. Чипак, Д.К. Семенда, О.Вс. Семенда, О.В. Семенда та ін.

Урожайність — основний критерій ефективності вирощування кукурудзи [4; 5]. Середньозважена річна врожайність зерна кукурудзи в окремі роки істотно коливається внаслідок прояву критичних природних умов [6]. Кліматологи наголошують на розвиткові кліматичних змін в Україні у напрямку континентального і навіть різко континентального типу клімату [7]. За останні роки відбулися значні зміни погодно-кліматичних умов, зокрема, кількість екстремальних, посушливих років зростає [8; 9]. Ці зміни призводять до зниження ефективності хіміко-технологічних факторів у аграрному виробництві. Каменщук Б.Д. [6] представлено результати спостережень за посівами кукурудзи у різні роки вирощування в умовах різних кліматичних зон України. Наведено приклади впровадження ефективних моделей технологій вирощування гібридів кукурудзи.

Процес інтенсифікації вирощування кукурудзи тісно пов'язаний із використанням новітніх інноваційних досягнень у галузі селекції та насінництва [1], у т. ч. раціональне використання її генетичного потенціалу.

Р.А. Вожеговою, А.М. Влащук та О.С. Дроботом [10] визначено потенціал

продуктивності гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах зрошення Південного Степу України. Показано, що максимальних показників урожайності кукурудзи можна досягти за сівби у III декаді квітня ранньостиглого гібрида Тендра за густоти стоянки 90 тис. шт./га, середньораннього Скадовський — 90 тис. шт./га, середньостиглого Каховський — 70 тис. шт./га. За розрахунками економічної ефективності показано перевагу сівби гібрида кукурудзи Каховський.

Хоча близько половини отриманих приростів урожайності кукурудзи припадає на використання добрив [11; 12], на сьогодні їх внесення під кукурудзу на зерно в середньому по зоні Степу значно скоротилося — мінеральних у 3,2 раза, а органічних останніми роками практично не вносять [1].

Економічна ефективність сільськогосподарського виробництва — це одержання максимальної кількості продукції з одного гектара земельної площі при найменших затратах праці та коштів на виробництво одиниці продукції.

Головним напрямом підвищення економічної ефективності та конкурентоспроможності розвитку зернового господарства у підприємствах України має стати запровадження інноваційних ресурсощадних технологій, у т.ч. на основі використання методів цифрової економіки [13].

Враховуючи потребу у підвищенні виробництва зерна кукурудзи, необхідно розглядати перспективні технології для зростання його економічної ефективності.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У технологіях вирощування кукурудзи на зерно застосовували біодобрива на основі ОСВ СБО «Південна» та «Північна» м. Одеса з додаванням рослинних наповнювачів (солома пшениці озимої та лущипиння насіння соняшнику) за участі фосфатмобілізувальної бактерії *Microbacterium barkeri* ЛП-1.

Для визначення економічної ефективності біоорганічного добрива досліджували

основні економічні результати (показники врожайності), що було отримано від застосування цього добрива в технологіях вирощування кукурудзи на зерно.

Розрахунки проводили за методиками, які ґрунтуються на порівнянні результатів, отриманих від певного агрозаходу із врахуванням витрат на його проведення. До уваги брали такі основні показники економічної ефективності: витрати на виробництво, прибуток із розрахунку на 1 га посівної площі, рентабельність із застосуванням біоорганічного добрива на основі ОСВ. При розрахунку витрат, пов'язаних із застосуванням біоорганічного добрива, враховано показники, які пов'язані із внесенням біодобрива (вартість біодобрива, витрати на внесення, витрати на збирання і транспортування тощо). З цією метою було розраховано повну собівартість урожаю зерна, оскільки прибуток, який є основним кінцевим показником економічної ефективності, є різницею між ціною та повною собівартістю продукції.

Технологічні операції, витрати ресурсів і методику калькуляції продукції здійснювали за нормативами Національного наукового центру «Інститут аграрної економіки»

[14; 15], із включенням додаткових витрат, пов'язаних із застосуванням біодобрива. Ціни на ресурси і сільськогосподарську продукцію прийнято на середньому рівні 2020 р.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Раніше [16] було показано високу агрономічну (збільшення врожайності) ефективність застосування біодобрив на основі ОСВ, отриманих за участі фосфат-мобілізувальної бактерії *Microbacterium barkeri* ЛП-1, в технологіях вирощування кукурудзи на зерно. Разом із тим, велику роль відіграє такий вид ефективності, як економічна. Економічно вигідно вирощувати кукурудзу тоді, коли забезпечуються високі показники врожайності, прибутку і рентабельності за найнижчих витрат.

Основні показники економічної ефективності застосування біоорганічного добрива при вирощуванні кукурудзи на зерно порівняно із абсолютним контролем (без внесення біодобрив) та позитивними контролями (внесення нативних ОСВ СБО «Південна» та «Північна») наведено в *табл.*

Показники економічної ефективності застосування біодобрива на основі ОСВ

Показники	Контроль	Добриво		Добриво за участі <i>Microbacterium barkeri</i> ЛП-1			
		ОСВ СБО «Південна»	ОСВ СБО «Північна»	солома		лушпиння	
				СБО «Південна»	СБО «Північна»	СБО «Південна»	СБО «Північна»
Урожайність, т/га	4,5	5,2	5,5	6,0	6,7	6,0	6,8
Виробничі витрати, грн/га	9102,0	12779,0	12805,2	13323,7	13384,8	13326,4	13396,2
Ціна, грн/т	7260,0	7260,0	7260,0	7260,0	7260,0	7260,0	7260,0
Вартість урожаю зерна, грн/га	32670,0	37752,0	39930,0	43560,0	48642,0	43560,0	49368,0
Повна собівартість урожаю зерна, грн/га	10467,3	14695,9	14726,0	15322,2	15392,5	15325,3	15405,6
Собівартість 1 т зерна, грн	2326,1	2826,1	2677,5	2553,7	2297,4	2554,2	2265,5
Прибуток, грн/га	22202,7	23056,1	25204,0	28237,8	33249,5	28234,7	33962,4
Рівень рентабельності виробництва, %	212,1	156,9	171,2	184,3	216,0	184,2	220,5

Дані таблиці свідчать, що при застосуванні біодобрив на основі ОСВ СБО «Північна» спостерігається підвищення економічної ефективності виробництва кукурудзи на зерно. Так, при застосуванні нативних ОСВ обох СБО порівняно з контролем підвищується врожайність (на 0,7 т/га, або на 16,6% – СБО «Південна» та 1,0 т/га, або на 23,8% СБО «Північна») при збільшенні витрат із розрахунку на 1 га посівної площі (3677 грн, або 40,4% – СБО «Південна» та 3703,2 грн, або 40,6% – СБО «Північна»). За цих умов підвищується собівартість 1 т продукції на 500 грн/т, що сягає 21,5% СБО «Південна» та 351,4 грн/т, що становить 15,1% СБО «Північна». Пропорційно зростанню врожайності збільшився і розмір прибутку, який сягає 853,4 грн/га, або 3,8% СБО «Південна» та 3001,3 грн/га, або 13,5% СБО «Північна». У результаті додаткових витрат, пов'язаних із застосуванням органічних добрив у вигляді ОСВ, рівень рентабельності знизився на 26,0 в.п. – СБО «Південна» та 19,2 в.п. – СБО «Північна».

За умов внесення біоорганічного добрива з соломою порівняно з абсолютним контролем підвищується врожайність зерна кукурудзи (на 1,5 т/га, або на 33,3% – СБО «Південна» та 2,2 т/га, або на 48,8% СБО «Північна») при підвищенні витрат із розрахунку на 1 га посівної площі (4221,7 грн, або 46,4% – СБО «Південна» та 4282,8 грн, або 47,0% – СБО «Північна»). За цих умов підвищується собівартість 1 т продукції на 227,6 грн/т, що сягає 9,7% СБО «Південна», а собівартість біодобрива на основі ОСВ СБО «Північна» знижується на 28,7 грн/т, що сягає 1,2%. Пропорційно зростанню врожайності істотно збільшився і розмір прибутку, який сягає 6034,6 грн/га, або 27,1% СБО «Південна» та 11046,8 грн/га, або 49,7% СБО «Північна». У результаті додаткових витрат, пов'язаних із застосуванням органічних добрив, рівень рентабельності знизився на 13,1 в.п. – СБО «Південна», а навіть, при збільшенні додаткових виробничих витрат при застосуванні біодобрива на основі ОСВ СБО «Північна» рівень рентабельності підвищився на 1,8 в.п.

При застосуванні біоорганічного добрива з лушпинням порівняно з абсолютним контролем підвищується врожайність зерна кукурудзи (на 1,5 т/га, або на 33,3% – СБО «Південна» і 2,3 т/га, або на 51,1 СБО «Північна») при підвищенні витрат із розрахунку на 1 га посівної площі (4224,4 грн, або 46,4% – СБО «Південна» та 4294,2 грн, або 47,2% – СБО «Північна»). За цих умов підвищується собівартість 1 т продукції на 228,1 грн/т, що сягає 9,8% СБО «Південна», а собівартість біодобрива на основі ОСВ СБО «Північна» знижується на 60,6 грн/т, що становить 2,6%. Пропорційно зростанню врожайності істотно збільшився і розмір прибутку, який сягає 6032,0 грн/га, або 27,1% СБО «Південна» та 11760,3 грн/га, або 52,9% СБО «Північна».

У результаті додаткових витрат, пов'язаних із застосуванням органічних добрив, рівень рентабельності знизився на 13,1 в.п. – СБО «Південна», а навіть, при збільшенні додаткових виробничих витрат при застосуванні біодобрива на основі ОСВ СБО «Північна» рівень рентабельності підвищився на 3,9 в.п.

Отже, завдяки випереджальному зростанню врожайності зерна кукурудзи порівняно зі збільшенням витрат при застосуванні біоорганічного добрива, досягається підвищення показників економічної ефективності вирощування зерна кукурудзи. Слід зазначити, що при застосуванні біодобрива на основі ОСВ СБО «Північна» спостерігається значне підвищення показників ефективності виробництва, ніж за використання біодобрива на основі ОСВ СБО «Південна» з соломою. За перевищення врожайності на 0,7 т/га (11,6%) приріст витрат сягав 58,4 грн/га (0,4%). У результаті отримано нижчу собівартість 1 т продукції – 256,3 грн, або на 10,0%. Разом із підвищенням розміру прибутку на 5011,7 грн/га (17,7%) поєднаний вплив перелічених факторів сприяв підвищенню рівня рентабельності виробництва на 17,2 в.п.

Щодо порівняльної характеристики біодобрива на основі ОСВ СБО «Південна» та «Північна» з лушпинням насіння

соняшнику. При перевищенні врожайності на 0,8 т/га (13,3%) приріст витрат сягав 69,8 грн/га (0,5%), отримано нижчу собівартість 1 т продукції – 288,7 грн або на 11,3%, підвищення розміру прибутку на 5727,7 грн/га (20,2%) та підвищення рівня рентабельності виробництва на 19,7 в.п.

Таким чином, біодобрива на основі ОСВ СБО «Північна» як з соломою пшениці озимої, так і з лушпинням насіння соняшнику, які отримано за участі *Microbacterium barkeri* III-1, є економічно ефективнішими порівняно із біодобривом на основі ОСВ СБО «Південна» як з соломою, так і з лушпинням.

ВИСНОВКИ

За результатами проведеного дослідження економічної ефективності застосування біоорганічних добрив на основі ОСВ СБО «Південна» та «Північна» м. Одеса з додаванням рослинних наповнювачів (солома пшениці озимої та лушпиння насіння соняшнику) при вирощуванні кукурудзи на зерно можна виділити два основні фактори, які лежать в основі підвищення показників ефективності виробництва – показники врожайності та розмір витрат, із розрахунку на 1 га, що пов'язані із застосуванням біодобрив.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ляшенко Н.О. Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості в степовій зоні України. *Таврійський науковий вісник*. 2015. № 93. С. 61–68.
2. 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: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2020.05.006>
3. Томашук О.В. Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи на зерно за різних технологій обробітку ґрунту. *Корми і кормовиробництво*. 2019. Вип. 87. С. 144–150.
4. Mideksa Dabessa Iticha. Review on Determinants of Economic Efficiency of Smallholder Maize Production in Ethiopia. *International Journal of Agricultural Economics*. July 2020. Vol. 5. Iss. 4. P. 123–132.
5. Baoyuan Zhoua, Xuefang Suna, Dan Wangb, Zaisong Dinga, Congfeng Lia, Wei Maa, Ming Zhaoa. Integrated agronomic practice increases maize grain yield and nitrogen use efficiency under various soil fertility conditions. *The Crop Journal*. August 2019. Vol. 7. Iss. 4. P. 527–538. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cj.2018.12.005>.
6. Каменчук Б.Д. Шляхи підвищення ефективності вирощування кукурудзи на зерно. *Корми і кормовиробництво*. 2020. № 89. С. 85–92. DOI: <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202089-08>.
7. Белоусов А. Зміни клімату і стратегія вирощування кукурудзи: завдання виробника і селекціонера. *Агробізнес сьогодні*. 2020. № 6 (421). С. 50–55.
8. Белов Я.В. Напрями оптимізації технологій вирощування кукурудзи за умов змін клімату. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2018. Вип. 4. С. 74–81. DOI: [https://doi.org/10.31521/2313-092X/2018-4\(100\)-11](https://doi.org/10.31521/2313-092X/2018-4(100)-11).
9. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур: навч. посіб.; за ред. В.В. Лихочвора, В.Ф. Петриченка. Львів: НВФ «Укр. технології», 2014. 1039 с.
10. Вожегова Р.А., Влашук А.М., Дробіт О.С. Продуктивність та економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах зрощення. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 7 (784). С. 18–26.
11. Токмакова Л.М., Шевченко Л.А. Вплив Поліміксобактерину на продуктивність кукурудзи за різного способу застосування. *Агроекологічний журнал*. 2019. № 1. С. 80–84.
12. Шевніков Д.М. Формування врожайності пшениці твердої ярої незалежно від мінеральних добрив та мікробіологічних препаратів в умовах Лівобережного Лісостепу. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2019. № 4. С. 20–27.
13. Пархоμεць М.К., Уніят Л.М. Інноваційні методи управління виробництва зерна кукурудзи у сільськогосподарських підприємствах. *Економічний аналіз*. 2018. Т. 28. № 3. С. 176–183.
14. Ціноутворення та нормативні витрати в сільському господарстві: теорія, методологія, практика. Т. 1. Теорія ціноутворення та технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур / за ред. П.Т. Саблука, Ю.Ф. Мельника, М.В. Зубця та ін. Київ, 2008. 698 с.
15. Ціноутворення та нормативні витрати в сільському господарстві: теорія, методологія, практика. Т. 2. Нормативна собівартість і ціни на сільськогосподарську продукцію / за ред. П.Т. Саблука, Ю.Ф. Мельника, М.В. Зубця та ін. Київ, 2008. 650 с.
16. Крутякова В.І., Пилиак Н.В., Дишлюк В.Є., Нікіпелова О.М. Ефективність застосування біодобрив на основі осадів стічних вод очисних споруд м. Одеса. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2020. Вип. 3. С. 71–78. DOI: [https://doi.org/10.31521/2313-092X/2020-3\(107\)-9](https://doi.org/10.31521/2313-092X/2020-3(107)-9).

REFERENCES

- Liashenko, N.O. (2015). Ekonomichna efektyvnist vyroshchuvannya hibrydiv kukurudzy riznykh hrup styhlosti v stepovii zoni Ukrainy [Economic efficiency of growing maize hybrids of different maturity groups in the steppe zone of Ukraine]. *Tavriys'kyi naukovyy visnyk – Taurian Scientific Bulletin*, 93, 61–68 [in Ukrainian].
- Krestianinov, Ye.V., Yermakova, L.M. & Antal, T.V. (2020). Ekonomichna ta enerhetychna efektyvnist vyroshchuvannya kukurudzy zalezno vid mineralnykh dobryv ta pozakorenevoho pidzhyvlennia posiviv [Economic and energy efficiency of corn cultivation depending on mineral fertilizers and foliar fertilization of crops]. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy – Scientific reports of NULES of Ukraine*, 5 (87). DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi.2020.05.006> [in Ukrainian].
- Tomashuk, O.V. (2019). Ekonomichna efektyvnist vyroshchuvannya hibrydiv kukurudzy na zerno za riznykh tekhnolohii obrobittu hruntu [Economic efficiency of growing maize hybrids for grain with different tillage technologies]. *Kormy i kormovyrobnytstvo – Feed and feed production*, 87, 144–150 [in Ukrainian].
- Mideksa, Dabessa Iticha (2020). Review on Determinants of Economic Efficiency of Smallholder Maize Production in Ethiopia. *International Journal of Agricultural Economics*, 5, 4, 123–132 [in English].
- Baoyuan, Zhoua, Xuefang, Suna, Dan, Wangb, Zai-song, Dinga, Congfeng, Lia, Wei, Maa, Ming, Zhaoa (2019). Integrated agronomic practice increases maize grain yield and nitrogen use efficiency under various soil fertility conditions. *The Crop Journal*, 7, 4, 527–538 [in English].
- Kamenshuk, B.D. (2020). Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti vyroshchuvannya kukurudzy na zerno [Ways to increase the efficiency of growing corn for grain]. *Kormy i kormovyrobnytstvo – Feed and feed production*, 89, 85–92. DOI: <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202089-08> [in Ukrainian].
- Belousov, A. (2020). Zminy klimatu i stratehiia vyroshchuvannya kukurudzy: zavdannia vyrobnyka i selektsionera [Climate change and the strategy of growing corn: the task of the producer and breeder]. *Ahrobiznes sohodni – Agribusiness today*, 6 (421), 50–55 [in Ukrainian].
- Bielov, Ya.V. (2018). Napriamy optymizatsii tekhnolohii vyroshchuvannya kukurudzy za umov zmin klimatu [Directions for optimizing corn cultivation technologies under climate change]. *Visnyk ahromoi nauky Prychornomoria – Bulletin of Agrarian Science of the Black Sea Coast*, 4, 74–81. DOI: [https://doi.org/10.31521/2313-092X/2018-4\(100\)-11](https://doi.org/10.31521/2313-092X/2018-4(100)-11) [in Ukrainian].
- Lykhochvor, V.V. & Petrychenko, V.F. (Eds.) (2014). *Roslynnnytstvo. Tekhnolohii vyroshchuvannya silskohospodarskykh kultur [Plant growing. Technologies for growing crops]*. Lviv: NVF «Ukr. Tekhnolohii» [in Ukrainian].
- Vozhehova, R.A., Vlashchuk, A.M. & Drobit, O.S. (2018). Produktyvnynt ta ekonomichna efektyvnist vyroshchuvannya hibrydiv kukurudzy riznykh hrup styhlosti v umovakh zroshennia [Productivity and economic efficiency of growing maize hybrids of different maturity groups under irrigation conditions]. *Visnyk ahromoi nauky – Bulletin of Agrarian Science*, 7 (784), 18–26 [in Ukrainian].
- Tokmakova, L.M. & Shevchenko, L.A. (2019). Vplyv Polimiksobakterynu na produktyvnynt kukurudzy za riznoho sposobu zastosuvannya [Influence of Polymyxobacterin on maize productivity at different way of application]. *Ahroekolohichnyi zhurnal – Agroecological journal*, 1, 80–84 [in Ukrainian].
- Shevnikov, D.M. (2019). Formuvannya vrozhaivosti shenytsi tvrdoi yarozi nezalezno vid mineralnykh dobryv ta mikrobiolohichnykh preparativ v umovakh Livoberezhnoho Lisostepu [Formation of durum wheat yield independently of mineral fertilizers and microbiological preparations in the conditions of the Left Bank Forest-Steppe]. *Visnyk Poltav's'koyi derzhavnoyi ahromoi akademii – Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*, 4, 20–27 [in Ukrainian].
- Parkhomets, M.K. & Uniat, L.M. (2018). Innovatsiini metody upravlinnia vyrobnytstva zerna kukurudzy u silskohospodarskykh pidpriemstvakh [Innovative methods of managing corn grain production in agricultural enterprises]. *Ekonomichnyi analiz – Economic analysis*, 28, 3, 176–183 [in Ukrainian].
- Sabluk, P.T., Melnyk, Yu.F. & Zubets, M.V. (2008). *Tsinoutvorennia ta normatyvni vytraty v silskomu hospodarstvi teorii, metodolohiia, praktyka. 1. Teoriia tsinoutvorennia ta tekhnolohichni karty vyroshchuvannya silskohospodarskykh kultur [Pricing and regulatory costs in agriculture theory, methodology, practice. 1. Theory of pricing and technological maps of growing crops]*. Kyiv, 698 [in Ukrainian].
- Sabluk, P.T., Melnyk, Yu.F. & Zubets, M.V. (2008). *Tsinoutvorennia ta normatyvni vytraty v silskomu hospodarstvi teorii, metodolohiia, praktyka. 2. Normatyvna sobivartist i tsiny na silskohospodarsku produktsiiu [Pricing and regulatory costs in agriculture theory, methodology, practice. 2. Regulatory cost and prices for agricultural products]*. Kyiv, 650 [in Ukrainian].
- Krutiakova, V.I., Pyljak, N.V., Dyshliuk, V.Ie. & Nikipelova, O.M. (2020). Efektyvnist zastosuvannya biodobryv na osnovi osadiv stichnykh vod ochysnykh sporud m. Odesa [Efficiency of application of biofertilizers on the basis of sewage sludge of treatment facilities of Odessa]. *Visnyk ahromoi nauky Prychornomoria – Bulletin of Agrarian Science of the Black Sea Coast*, 3, 71–78. DOI: [https://doi.org/10.31521/2313-092X/2020-3\(107\)-9](https://doi.org/10.31521/2313-092X/2020-3(107)-9) [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції журналу 11.02.2021