

УДК 631.53.01:633.31/
37:631.5 (477.7)

© 2023

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ПОСІВАХ БУРКУНУ БІЛОГО

А.М. Влащук¹, О.С. Дробіт², І.О. Біднина³,
О.А. Влащук⁴, О.С. Шабля⁵, М.В. Дробіт⁶

¹⁻⁴ кандидати сільськогосподарських наук

³ кандидат економічних наук

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН

вул. Маяцька дорога, 24, смт Хлібодарське Одеського р-ну

Одеської обл., 67667, Україна

e-mail: ¹icsanaas@ukr.net, ²KolpakovaLesya80@gmail.com, ³irinabidnina@ukr.net,

⁴decagro_kherson@ukr.net, ⁵2412-79@ukr.net, ⁶nikalandr@gmail.com

ORCID: ¹0000-0002-2818-8127, ²0000-0002-3633-5828,

³0000-0001-8351-2519, ⁴0000-0002-5677-0026,

⁵0000-0002-2669-0711

Надійшла 20.04.2023

Мета. Визначити показники економічної ефективності вирощування буркуну білого однорічного залежно від сортового складу, ширини міжрядь і доз азотного добрива в умовах Півдня України. **Методи.** Польовий — для вивчення взаємодії об'єкта досліджень із біотичними та абіотичними факторами Степу; математико-статистичний — для проведення дисперсійного аналізу і статистичного опрацювання даних з метою оцінювання достовірності отриманих результатів досліджень; порівняльно-розрахунковий — для економічної оцінки вирощування культури. **Результати.** Для об'єктивного обґрунтування найбільш раціонального поєднання агрозаходів було проведено розрахунки економічної ефективності вирощування буркуну білого однорічного. Встановлено, що недотримання оптимальної ширини міжрядь та дози азотного добрива суттєво впливає на економічні показники вирощування культури та призводить до втрат валової продукції та її вартості. Різниця у вартості валової продукції сортів Південний та Донецький однорічний становила 3,8 тис. грн/га. Аналіз економічних показників вирощування різних сортів культури свідчить, що найвища вартість валової продукції — 55600 грн/га — характерна для посівів буркуну сорту Південний за використання ширини міжряддя 45 см і внесення азотного добрива дозою N₆₀. Поєднання зазначених вище факторів сприяло отриманню найнижчої собівартості тонни посівного матеріалу, а саме 21174 грн. Підсумковий показник економічної ефективності — рівень рентабельності — при цьому був максимальний і становив 372,0%. **Висновки.** Оптимізація елементів агротехніки вирощування буркуну білого сприяє забезпеченню найбільшої вартості валової продукції, найнижчої собівартості та максимального рівня рентабельності вирощування насіння культури.

Ключові слова: буркун білий однорічний, насіння, сорт, ширина міжрядь, доза азотного добрива, продуктивність, рентабельність.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202307-08>

Розвиток рослинницької галузі передбачає насамперед підвищення економічної ефективності виробництва насіння сільськогосподарських культур. Завдяки цьому забезпечується можливість збільшення валової продукції, зміцнюється матеріально-технічна база господарств. В умовах ринкових відносин, коли головна мета полягає у максимізації прибутку, необхідною умовою діяльності кожного агропідприємства є підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва [1, 2].

Оптимізація елементів технології вирощування різних сортів буркуну білого сприяє формуванню максимальної насінневої продуктивності культури. Однак визначити ефективність проведення будь-якого комплексу агрозаходів лише за зміною рівня врожаю недостатньо, оскільки поза увагою залишаються витрати на його вирощування. Необхідно не лише встановити ефективність проведення агротехнічних заходів, а й надати їх економічну оцінку, тобто визначити максимальну кількість отриманої сільськогосподарської продукції з одиниці площі за найменших матеріально-технічних витрат [3–5].

Економічна ефективність вирощування різних сортів буркуну білого залежить насамперед від урожайності насіння культури, його якості та ціни реалізації, а також від витрат на вирощування. Здійснюючи економічне оцінювання технології вирощування буркуну, розраховували такі показники, як вартість валової продукції, витрати на виробництво одиниці основної продукції і її собівартість, умовно чистий прибуток та рівень рентабельності виробництва. Визначаючи вартість валової продукції з 1 га, в розрахунках використовували тільки основний вид продукції [6–8].

Культивування буркуну білого сприяє підвищенню економічної ефективності кормовиробництва, завданням якого є удосконалення технології вирощування сортів, що характеризуються високими врожайми за низьких матеріальних витрат. Тому об'єктивне обґрунтування найбільш раціонального поєднання елементів агротехніки вирощування різних сортів цієї бобової культури на незрошуваних землях Півдня України та проведення їх економічного

оцінювання — винятково актуальна справа [9–11].

Мета досліджень — визначити вплив ширини міжрядь і доз азотного добрива на економічну ефективність вирощування сортів буркуну білого в умовах Півдня України.

Матеріали та методи досліджень. Польові дослідження проводили протягом 2016–2018 рр. на полях Інституту зрошуваного землеробства НААН (нині Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН). Ґрунт дослідної ділянки — темно-каштановий середньосуглинковий, типовий для південного регіону країни. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту становив 2,2–2,5%.

У 3-факторному польовому досліді вивчали: фактор А — сорти буркуну білого Південний і Донецький однорічний (репродукція — супереліта); фактор В — ширина міжрядь 15 см, 30, 45 та 60 см; фактор С — дози внесення азотного добрива N_{30} , N_{60} , N_{90} , без добрив.

Дослід закладали методом розщеплених ділянок, у 4-разовій повторності, з розміщенням варіантів способом рендомізації. Облікова площа ділянок становила 25 м². Агротехніка вирощування насіння сортів буркуну білого була загальноприйнятною для Півдня України; винятки становили фактори, що вивчались.

Розв'язання проблем досліджень згідно з тематикою поєднувало теоретичні та експериментальні випробування на основі застосування системного підходу. Планування і проведення досліджень здійснювали із застосуванням загальноприйнятих методик виконання польових досліджень, методичних рекомендацій та посібників [12–14].

Для оцінювання економічної ефективності вирощування культури використовували такі методи: абстрактно-логічний — для формулювання висновків; порівняльного аналізу — для зіставлення показників та виявлення тенденцій до їх зміни; табличний — для начотного відображення отриманих результатів; статистичний — для розрахунку варіацій вартості валової продукції, умовно чистого прибутку та собівартості виробництва насіння буркуну білого; польовий — для вимірювання біометричних показників і встановлення врожайності.

Розрахунки здійснювали за такими показниками: вартість валової продукції, витрати на виробництво одиниці основної продукції та її собівартість, чистий прибуток і рентабельність виробництва. Визначаючи вартість валової продукції з 1 га, в розрахунках використовували тільки основний вид продукції.

Виробничі витрати розраховували згідно з технологічною картою вирощування культури, розробленою в Інституті кліматично орієнтованого сільського господарства (ІКОСГ) НААН. Найбільше на виробничі витрати впливала вартість висіяного насіння, пестицидів та води. Економічну ефективність вирощування культури розраховували на підставі цін, що сформувалися на кінець 2018 р., згідно з біржовими даними вітчизняного ринку; при цьому вартість 1 т насіння становила 100 тис. грн/т.

Вартість валової продукції визначали як кількість виробленої продукції залежно від досліджуваних факторів і з урахуванням ціни реалізації насіння культури. Собівартість продукції розраховували як суму витрат на її виробництво та реалізацію за досліджуваними факторами. Умовно чистий прибуток визначали як різницю між виручкою від реалізованої продукції та собівартістю виробленої продукції в розрізі досліджуваних факторів. Рівень рентабельності встановлювали як відношення умовно чистого прибутку до виручки від реалізованої продукції.

Результати досліджень. Аналіз показників економічної ефективності вирощування буркуну білого засвідчив, що досліджувані фактори суттєво впливали на вартість валової продукції. Згідно з результатами розрахунку економічних показників за період проведення досліджень вартість валової продукції з 1 га сорту Південний коливалась у межах від 28,0 до 55,6 тис. грн/т, а сорту Донецький однорічний — у межах від 28,1 до 47,8 тис. грн/т (табл. 1).

За фактором А (сорт) найбільший середній показник вартості валової продукції — 41,8 тис. грн/га — отримали за сівби сорту Південний. Це на 9,1%, або 3,8 тис. грн/га, більше аналогічного показника для сорту Донецький однорічний. Враховуючи виробничі витрати на вирощування насіння культури та величину умовно чистого прибутку,

встановлено, що найменш затратним агротехнічним заходом виявився фактор В (ширина міжрядь).

У середньому за фактором В найбільше значення показника вартості валової продукції — 43,9 тис. грн/га — фіксували за сівби з шириною міжряддя 45 см. У разі використання іншої ширини міжряддя спостерігали зниження цього показника на 8,4–19,6%, або на 3,7–8,6 тис. грн/га. За фактором С (доза азотного добрива) максимальну вартість валової продукції — 47,3 тис. грн/га — отримали за використання азотного добрива дозою N_{60} . З'ясовано, що недотримання норм, тобто внесення більшої або меншої його кількості, призводить як до значних втрат валової продукції, так і до зниження її вартості. Різниця у вартості валової продукції буркуну білого, отримана за використання оптимальної дози азотного добрива, тобто N_{60} , та інших варіантів підживлення, варіювала у межах 4,9–17,2 тис. грн/га, що є дуже суттєвим показником для товаровиробника.

Встановлено, що на виробничі витрати досліджувані фактори впливали по-різному. Максимальні значення цього показника, а саме 12,9 тис. грн/га, отримали за сівби сорту Південний з шириною міжряддя 45 см та застосуванням дози азотного добрива N_{90} . Сорт (фактор А) та ширина міжряддя (фактор В) чинили несуттєвий вплив на значення показника. Виробничі витрати за сівби обох сортів були майже однаковими: становили 10,8–10,9 тис. грн/га. Значних коливань цього показника не спостерігали і за використання різних варіантів ширини міжряддя — виробничі витрати становили 10,7–10,9 тис. грн/га. Залежно від використання доз азотного добрива (фактор С) виробничі витрати змінювалися в межах 8,8–12,7 тис. грн/га. Найменше значення цього показника — 8,8 тис. грн/га — у варіантах досліджу, де азотне підживлення не проводили. Зі збільшенням дози азотного добрива поступово збільшувалися виробничі витрати, що пояснюється вартістю добрив.

Під час аналізу економічних показників вирощування сортів буркуну однорічного провели розрахунок умовно чистого прибутку (табл. 2).

З'ясовано, що в середньому за 2016–2018 рр. максимальний умовно чистий прибуток — 43827 грн/га — отримали за сівби сорту Південний, ширини міжряддя 45 см та варіанта живлення N₆₀.

Встановлено залежність умовно чистого прибутку від досліджуваних факторів.

Якщо говорити про вплив сорту культури (фактор А), то максимальне значення цього показника — 30886 грн/га — отримано за вирощування буркуну сорту Південний. Це на 3635 грн/ га, або 11,8%, більше, від аналогічного показника у сорту Донецький однорічний.

1. Вартість валової продукції сортів буркуну однорічного залежно від ширини міжрядь та доз азотного добрива (середнє за 2016–2018 рр.)

Фактор А, сорт	Фактор В, ширина міжрядь, см	Фактор С, доза азотного добрива, кг/га	Вартість валової продукції, тис. грн/га	В середньому (тис. грн/га) за фактором				
				А	В	С		
Південний	15	Без добрив	28,0	41,8	35,3	30,1		
		N ₃₀	35,0			39,8		
		N ₆₀	44,3			47,3		
		N ₉₀	38,2			42,4		
	30	Без добрив	29,7		41,8	40,2	40,2	
		N ₃₀	40,2					
		N ₆₀	48,9					
		N ₉₀	45,5					
	45	Без добрив	33,7		41,8	43,9	43,9	
		N ₃₀	48,8					
		N ₆₀	55,6					
		N ₉₀	50,2					
60	Без добрив	31,4	41,8	40,2	40,2			
	N ₃₀	42,4						
	N ₆₀	51,1						
	N ₉₀	45,1						
Донецький однорічний	15	Без добрив	28,1	38,0	38,0	38,0		
		N ₃₀	34,6					
		N ₆₀	40,8					
		N ₉₀	33,2					
	30	Без добрив	30,1			38,0	38,0	38,0
		N ₃₀	38,3					
		N ₆₀	45,7					
		N ₉₀	43,1					
	45	Без добрив	31,4			38,0	38,0	38,0
		N ₃₀	40,7					
		N ₆₀	47,8					
		N ₉₀	43,1					
60	Без добрив	28,6	38,0	38,0	38,0			
	N ₃₀	38,0						
	N ₆₀	44,4						
	N ₉₀	40,8						

Оцінка істотності часткових відмінностей

НІР₀₅: А = 0,06; В = 0,07; С = 0,08

Оцінка істотності середніх (головних) ефектів

НІР₀₅: А = 0,08; В = 0,05; С = 0,07

Аналізуючи залежність умовно чистого прибутку від ширини міжряддя (фактор В), з'ясували, що він максимальний за використання міжряддя шириною 45 см — 32998 грн/га, що на 3611–8459 грн/га, або 10,9–25,6%, більше, ніж у разі використання інших варіантів ширини міжряддя. Найменше

значення — 24539 грн/га — цей показник мав за сівби культури з шириною міжряддя 15 см. Максимальний умовно чистий прибуток залежно від дози азотного добрива (фактор С) отримали за варіанта живлення N₆₀ — 35724 грн/га. Зниження або підвищення дози азотного добрива призводило до зни-

2. Умовно чистий прибуток за вирощування різних сортів буркуну залежно від ширини міжрядь та доз азотного добрива (середнє за 2016 – 2018 рр.)

Фактор А, сорт	Фактор В, ширина міжрядь, см	Фактор С, доза азотного добрива, кг/га	Умовно чистий прибуток, грн/га	В середньому (грн/га) за фактором		
				А	В	С
Південний	15	Без добрив	19263	30886	24539	21343
		N ₃₀	24855			29507
		N ₆₀	32761			35724
	30	N ₉₀	25587			29700
		Без добрив	20927			
		N ₃₀	29947			
		N ₆₀	37266			
		N ₉₀	32736			
		Без добрив	24844			
	45	N ₃₀	38369			32998
		N ₆₀	43827			
		N ₉₀	37338			
60	Без добрив	22592	29387			
	N ₃₀	32102				
	N ₆₀	39421				
Донецький однорічний	15	N ₉₀	32344	27251		
		Без добрив	19360			
		N ₃₀	24463			
	30	N ₆₀	29334			
		N ₉₀	20691			
		Без добрив	21319			
		N ₃₀	28087			
		N ₆₀	34132			
		N ₉₀	30385			
	45	Без добрив	22592			
		N ₃₀	30437			
		N ₆₀	36189			
60	N ₉₀	30385				
	Без добрив	19850				
	N ₃₀	27793				
		N ₆₀	32859			
		N ₉₀	28133			

Оцінка істотності часткових відмінностей
 НІР₀₅: А = 0,09; В = 0,06; С = 0,07
Оцінка істотності середніх (головних) ефектів
 НІР₀₅: А = 0,07; В = 0,08; С = 0,08

ження значень цього показника на 6024–14381 грн/га. Мінімальний умовно чистий прибуток отримали за тих варіантів досліду, під час проведення яких добрива не вносили.

Найменшу середню собівартість виробництва 1 т насіння буркуну — 26504 грн —

отримали за сівби сорту Південний (фактор А). Використання сорту Донецький однорічний сприяло збільшенню цього показника на 2145 грн/т, або 7,5%. Використання для сівби культури оптимальної ширини міжряддя — 60 см (фактор

3. Собівартість 1 т насіння різних сортів буркуну залежно від ширини міжрядь та доз азотного добрива (середнє за 2016–2018 рр.)

Фактор А, сорт	Фактор В, ширина міжрядь, см	Фактор С, доза азотного добрива, кг/га	Собівартість насіння, грн/т	У середньому (грн/т) за фактором		
				А	В	С
Південний	15	Без добрив	31205	26504	30680	29249
		N ₃₀	28986			26024
		N ₆₀	26046			24696
	30	N ₉₀	33018			30338
		Без добрив	29538			
		N ₃₀	25504			
	45	N ₆₀	23791			27192
		N ₉₀	28053			
		Без добрив	26278			
	60	N ₃₀	21375			25188
		N ₆₀	21174			
		N ₉₀	25621			
Донецький однорічний	15	Без добрив	28051	28649	27247	28051
		N ₃₀	24288			24288
		N ₆₀	22856			22856
	30	N ₉₀	28284			28284
		Без добрив	31102			
		N ₃₀	29297			
	45	N ₆₀	28103			28649
		N ₉₀	37679			
		Без добрив	29173			
	60	N ₃₀	26667			25216
		N ₆₀	25312			24291
		N ₉₀	29500			29500
	Без добрив	28051	30594			
	N ₃₀	26861				
	N ₆₀	25992				
		N ₉₀	31046			

Оцінка істотності часткових відмінностей
 НІР₀₅: А = 0,09; В = 0,07; С = 0,08
Оцінка істотності середніх (головних) ефектів
 НІР₀₅: А = 0,04; В = 0,05; С = 0,04

В) — забезпечило найменшу собівартість, яка впродовж трьох років досліджень становила в середньому 25188 грн/т (табл. 3).

Використання іншої ширини міжряддя призводило до збільшення собівартості 1 т насіння до 2004–5492 грн, або на

7,8–21,8%. За фактором С (доза азотного добрива) спостерігали варіювання значень собівартості продукції від 29249 до 30338 грн/т. Найменші значення цього показника — 24696 грн/т — мали за використання варіанта живлення N₆₀. Мінімальна

4. Рівень рентабельності вирощування різних сортів буркуну залежно від ширини міжряддя та доз азотного добрива (середнє за 2016–2018 рр.)

Фактор А, сорт	Фактор В, ширина міжряддя, см	Фактор С, доза азотного добрива, кг/га	Рентабельність, %	У середньому (%) за фактором								
				А	В	С						
Південний	15	Без добрив	220	283	270	243						
		N ₃₀	245			288						
		N ₆₀	284			308						
		N ₉₀	203			234						
	30	Без добрив	239			253	271	302				
		N ₃₀	292									
		N ₆₀	320									
		N ₉₀	256									
	45	Без добрив	281						253	271	302	
		N ₃₀	368									
		N ₆₀	372									
		N ₉₀	290									
60	Без добрив	256	253	271	302							
	N ₃₀	312										
	N ₆₀	338										
	N ₉₀	254										
Донецький однорічний	15	Без добрив				222	253	270				243
		N ₃₀				241						
		N ₆₀				256						
		N ₉₀				165						
	30	Без добрив				243			253	270	243	
		N ₃₀				275						
		N ₆₀				295						
		N ₉₀				239						
	45	Без добрив	256	253	270	243						
		N ₃₀	297									
		N ₆₀	312									
		N ₉₀	239									
60	Без добрив	227	253				270	243				
	N ₃₀	272										
	N ₆₀	285										
	N ₉₀	222										

Оцінка істотності часткових відмінностей

НІР₀₅: А = 0,06; В = 0,08; С = 0,05

Оцінка істотності середніх (головних) ефектів

НІР₀₅: А = 0,05; В = 0,04; С = 0,06

собівартість 1 т насіння у 2016–2018 рр. становила приблизно 21174 грн/т.

Найвищий за досліджуваний період показник виробничої рентабельності, а саме 372%, зафіксовано за використання сорту Південний, ширини міжряддя 45 см та азотного добрива дозою N_{60} (табл. 4). Результати дослідження свідчать про суттєвий вплив факторів, що вивчались, на цей показник. Залежно від сорту культури (фактор А) рівень рентабельності варіював від 253 до 283%. Установлено, що найрентабельнішим є вирощування буркуну сорту Південний. Залежно від фактора В (ширина міжряддя) максимальну рентабельність вирощування культури, що становила 302%, отримали за сівби культури за ширини міжряддя 45 см, що на 10,3–23,8% перевищує аналогічні показники за використання будь-якої іншої ширини міжряддя.

Вивчення варіантів живлення показало, що найвищий рівень рентабельності

за фактором С — 308% — було отримано за використання дози азотного добрива N_{60} . Загалом усі фактори досліду впливали на показники економічної ефективності вирощування культури. Враховуючи виробничі витрати на вирощування насіння буркуну та отримання умовно чистого прибутку, можна зробити припущення, що найменш затратним агрозаходом є фактор В (ширина міжряддя).

Найвища вартість валової продукції з 1 га — 55,6 тис. грн — отримана на посівах буркуну сорту Південний за сівби з шириною міжряддя 45 см та внесенням азотного добрива дозою N_{60} . Максимальний умовно чистий прибуток, що дорівнював 43,8 тис. грн/га, та мінімальна собівартість 1 т посівного матеріалу, а саме 21,2 тис. грн/га, також характерні для цього варіанта. Підсумковий показник економічної ефективності — рівень рентабельності — при цьому був найвищий і становив 372%.

Висновки

За результатами досліджень 2016–2018 рр. встановлено оптимальні значення ширини міжряддя та дози азотного добрива, які гарантовано забезпечать кращі показники економічної ефективності вирощування буркуну на незрошуваних землях Півдня України. На посівах сорту Південний використання ширини міжряддя 45 см і дози азотного добрива N_{60} забезпечує найбільшу вартість валової продукції —

55,6 тис. грн/га, максимальний умовно чистий прибуток — 43,8 тис. грн/га, мінімальну собівартість 1 т посівного матеріалу — 21,2 тис. грн/га, а також найвищу рентабельність — 372%.

Завдяки регулюванню чинників впливу на продуктивність буркуну та доведення їх до оптимальних параметрів було отримано максимальний умовно чистий прибуток — 43827 грн/га.

Vlasechuk A.¹, Drobit O.², Bidnyna I.³, Vlasechuk O.⁴, Shablia O.⁵, Drobit M.⁶

Institute of climate-oriented agriculture of NAAS, 24 Maiatska doroha Str., vil. Khlivodarske, Odesa district, Odesa oblast, 67667, Ukraine; e-mail: ¹izz.ua@ukr.net, ²kolpakovalesya80@gmail.com, ³irinabidnina@ukr.net, ⁴decagro_kherson@ukr.net, ⁵2412-79@ukr.net, ⁶nikalandr@gmail.com; ORCID: ¹0000-0002-2818-8127, ²0000-0002-3633-5828, ³0000-0001-8351-2519, ⁴0000-0002-5677-0026, ⁵0000-0002-2669-0711

Economic efficiency of applying mineral fertilizers on crops of white burkun (*Mellilotus albus*)

Goal. To determine the indicators of economic efficiency of cultivation of white annual burkun

(*Mellilotus albus*) depending on the variety composition, the width of the rows, and the doses of nitrogen fertilizer in the conditions of the South of Ukraine. **Methods.** Field — to study the interaction of the research object with the biotic and abiotic factors of the Steppe; mathematical and statistical — for conducting dispersion analysis and statistical processing of data to assess the reliability of research results; comparative calculation — for the economic assessment of crop cultivation. **Results.** To objectively justify the most rational combination of agricultural measures, calculations of the economic efficiency of growing white annual burkun were carried out. It was established that non-observance of the optimal width of rows and the dose of nitrogen fertilizer significantly affected the economic indicators of crop cultivation and led to losses of

gross production and its value. The difference in the cost of the gross production of Pivdennyi and Donetskii annual varieties was 3.8 thousand hrn/ha. The analysis of economic indicators of cultivation of different crop varieties showed that the highest cost of gross production — UAH 55,600/ha — was typical for sowing of Pivdennyi variety of burkun with the use of a row width of 45 cm and the application of nitrogen fertilizer in a dose of N60. The combination of the above factors contributed to obtaining the lowest cost per ton of seed material, namely UAH 21,174. The final indicator of economic

efficiency — the level of profitability — at the same time was the maximum and amounted to 372.0%. **Conclusions.** Optimizing the elements of agrotechniques for the cultivation of white burkun contributes to ensuring the highest value of gross products, the lowest cost, and the maximum level of profitability of growing seeds of the crop.

Key words: white annual burkun, seed, variety, row width, dose of nitrogen fertilizer, productivity, profitability.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202307-08>

Бібліографія

1. Кірілеску О.Л., Мовчан К.І. Формування врожайності зернобобових культур в умовах Західного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2016. Вип. 82. С. 127–132.
2. Коваленко Н.П. Становлення та розвиток науково-організаційних основ застосування вітчизняних сівозмін у системах землеробства (друга половина XIX — початок XXI ст.). Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 490 с.
3. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Мінеральні добрива та їх застосування. 2-ге вид., виправ., допов. Львів: Українські технології, 2012. 324 с.
4. Asfaw S., Maggio G. Gender integration into climate smart agriculture. Tools for data collection and analysis for policy and research. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 2016. 20 p.
5. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування сільськогосподарських культур. 5-те вид., виправ., допов. Львів: Українські технології, 2019. 806 с.
6. Gathala M.K., Timsina J., Islam Md. S. Conservation agriculture based tillage and crop establishment options can maintain farmers' yields and increase profits in South Asia's rice-maize systems. Evidence from Bangladesh. *Field Crops Research*. 2014. N 1. P. 85–98.
7. McCarthy N. Understanding agricultural households' adaptation to climate change and implications for mitigation: land management and investment options. *Integrated Surveys on Agriculture*. Washington D.C., USA: LEAD Analytics Inc., 2011. P. 42–47.
8. Кохан А.В., Кавалір Л.В., Самойленко О.А. Селекція та насінництво однорічних і багаторічних кормових трав: теоретичні та практичні аспекти. Полтава: Астроя, 2018. 196 с.
9. Каленська С.М., Журавльова Н.В., Максименко О. І. та ін. Рослинництво: навч. посіб. Київ, 2005. 502 с.
10. Yingneng L. Research on the Water-saving Agriculture in China. *Water-saving Irrigation*. 2002. N 2. P. 25–36.
11. Min W., Hofen O., Tompson R. A global perspective on agroecosystem nitrogen cycles after returning crop residue. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 2018. V. 266. P. 49–54.
12. Вожегова Р.А., Лавриненко Ю.О., Малярчук М.П. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях. Херсон: Грін Д.С., 2014. 286 с.
13. Schulze E.-D., Beck E., Müller-Hohenstein K. Plant ecology. Berlin: Springer, 2005. 702 p.
14. Ушкаренко В.О., Нікішенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів. Херсон: Айлант, 2009. 372 с.