

**Ю. О. ЛАВРИНЕНКО, доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент НААН**

**<sup>1</sup>А. М. ВЛАЩУК, О. С. ДРОБІТ, кандидати сільськогосподарських наук**

**<sup>2</sup>Н. М. ЛАВРЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук**

**<sup>2</sup>О. А. ВЛАЩУК, здобувач**

<sup>1</sup>Інститут зрошуваного землеробства НААН

*Херсон, сел. Наддніпрянське, 73483, e-mail: KolpakovaLesya80@gmail.com*

<sup>2</sup>ДВНЗ «Херсонський державний аграрно-економічний університет»

*вул. Стрітенська, 23, Херсон, 73006, e-mail: oksana-vlasyk.Xerson@ukr.net*

## **НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ БУРКУНУ ОДНОРІЧНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ СІВБИ ТА УДОБРЕННЯ**

Наведено результати експериментальних досліджень з впливу елементів агротехніки на формування насінневої продуктивності буркуну білого однорічного. Метою було встановити вплив ширини міжрядь та доз азотного добрива на врожайність та економічну ефективність вирощування різних сортів культури в незрошуваних умовах Півдня України.

Дослідження проводили протягом 2016–2018 рр. на базі Інституту зрошуваного землеробства НААН згідно із загальноновизнаними методиками проведення польового досліду, методичними рекомендаціями та посібниками. Використовували такі методи: загальнонаукові, спеціальні, порівняльно-аналітичний, регресійний, інформаційно-логічного аналізу та математичного моделювання.

За результатами досліджень найнижчий коефіцієнт водоспоживання (4525 м<sup>3</sup>/т) визначено в сорту буркуну білого однорічного Південний за використання ширини міжрядь 45 см та внесення дози азотних добрив N<sub>60</sub>. Максимальні значення цього показника спостерігали на варіантах контролю (7433–8424 м<sup>3</sup>/т). Встановлено, що на врожайність та економічні показники вирощування буркуну білого однорічного впливають сортовий склад, ширина міжрядь та дози азотного добрива. Застосування азотного добрива дозою N<sub>60</sub> сприяло підвищенню врожайності насіння в середньому на 10,4–36,4 %. Загалом цей фактор найбільше впливав на насіннєву продуктивність культури. За період проведення досліджень максимальну середню врожайність насіння буркуну (556 кг/га) відзначено за сівби сорту Південний, використання ширини міжрядь 45 см та дози азотного добрива N<sub>60</sub>. За результатами аналізу економічних показників виявлено, що найбільшу вартість валової продукції (55 600 грн/га) одержано на посівах буркуну білого однорічного сорту Південний за сівби з шириною міжрядь 45 см та дози внесення азотного добрива N<sub>60</sub>. Найменшу собівартість 1 т посівного матеріалу (21 174 грн) встановлено також на цьому варіанті. Підсумковий показник економічної

© Лавриненко Ю. О., Влащук А. М., Дробіт О. С.,  
Лавренко Н. М., Влащук О. А., 2020

ефективності – рівень рентабельності – при цьому був найвищий і становив 372,0 %, що на 60 % більше, ніж на посівах культури сорту Донецький за сівби з шириною міжрядь 45 см та дози внесення азотного добрива N<sub>60</sub>. Показники валової продукції сорту Південний порівняно з сортом Донецький більші на 7800 грн/га, а собівартість 1 т насіння культури менша на 3117 грн/га.

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

<sup>1</sup>Yuriy Lavrynenko, <sup>1</sup>Anatoliy Vlashchuk, <sup>1</sup>Olesia Drobit, <sup>2</sup>Nataliya Lavrenko, <sup>2</sup>Oksana Vlashchuk

<sup>1</sup>Institute of Irrigated Agriculture NAAS

<sup>2</sup>Kherson state agrarian university

### **Seed productivity of annual clover depending on the methods of sowing and fertilizing**

The results of experimental researches on elements of agrotechnics influence on formation white annual clover seed productivity are presented. The aim was to establish the influence of row spacing and doses of nitrogen fertilizer on the yield and economic efficiency of growing different varieties of crop in non-irrigated conditions of Southern Ukraine.

The research was conducted during 2016–2018 on the basis of the Institute of Irrigated Agriculture of NAAS in accordance with generally accepted methods of field research, guidelines and manuals. The following methods were used: general scientific, special, comparative-analytical, regression, information-logical analysis and mathematical modeling.

According to the results of research, the lowest water consumption coefficient (4525 m<sup>3</sup>/t) was determined in the variety of white annual clover "Southern" using a row spacing of 45 cm and applying a dose of nitrogen fertilizers N<sub>60</sub>. The maximum values of this indicator were observed in the control variants (7433–8424 m<sup>3</sup>/t). It was found that the yield and economic indicators in growing white annual clover are influenced by varietal composition, row spacing and doses of nitrogen fertilizer. The application of nitrogen fertilizer at a dose of N<sub>60</sub> contributed to an increase in seed yield by average 10,4–36,4%. In general, this factor had the greatest impact on seed productivity. During the study period, the maximum average yield of clover seeds (556 kg/ha) was observed by sowing the "Southern" variety, use of row spacing 45 cm and dose of nitrogen fertilizer N<sub>60</sub>. According to the results of the economic indicators analysis, it was found that the highest value of gross output (55,600 UAH/ha) was obtained on crops of white annual cultivar "Southern" by sowing with a row spacing 45 cm and dose of nitrogen fertilizer N<sub>60</sub>. The lowest cost of 1 ton of seed (21,174 UAH) was also observed in this case. The final indicator of economic efficiency - the level of profitability was the highest and amounted 372,0%, which is 60% more than on crops of "Donetskyj" variety by sowing with a row spacing of 45 cm and a dose of nitrogen fertilizer N<sub>60</sub>. Indicators of gross production of the "Southern" variety in comparison with the "Donetskyj" variety are higher by 7800 UAH/ha, and the prime cost of 1 ton of culture seeds is lower by 3117 UAH/ha.

**Key words:** seeds, annual white clover, variety, row spacing, dose of nitrogen fertilizer, productivity, profitability.

**Вступ.** В умовах сьогодення глобальна зміна клімату – одна з найгостріших екологічних проблем, які стоять перед людством. Згідно з прогнозами провідних міжнародних наукових центрів з дослідження клімату, протягом наступного століття температура повітря підвищиться на 2–5 °С [5, 8, 20, 26].

Найбільш ефективному використанню природно-кліматичних умов нестійкого зволоження Півдня України сприяє розробка та впровадження у виробництво сучасних конкурентоспроможних технологій вирощування сільськогосподарських культур, які обумовлюють максимальну реалізацію їх продуктивного потенціалу [1, 2, 18, 22].

У нашій країні природні угіддя займають 7,84 млн га, розораність земель сягає 90 %, а в окремих районах – 93–96 %. Багато ґрунтів (35–40 % ріллі) зазнають водної ерозії, тому майже 15–20 % найбільш ерозійно небезпечних земель (схилів, балок, ярів) треба тримати переважно під залуженням, тобто включити їх у лучну кормову площу. Це не тільки не призведе до зменшення виробництва валової продукції рільництва, а й сприятиме зростанню загальної продуктивності ріллі і виробництву продукції тваринництва, поліпшенню чистоти сільськогосподарських угідь, водних джерел, збереженню та підвищенню родючості ґрунту [3, 4, 9–11, 14].

У свою чергу перспективним напрямом розвитку кормовиробництва є розширення посівних площ кормових культур із високим вмістом білка. Однією з найцінніших бобових трав є буркун білий однорічний, який широко використовують для поліпшення природних кормових угідь, освоєння польових, кормових і ґрунтозахисних сівозмін [6, 7, 21, 24–25].

Значному поширенню цієї рослини у сільському господарстві України сприяють її виключно корисні біологічні та агротехнічні властивості, а також високі кормові якості, обумовлені високим вмістом у ній білкових речовин. Наразі потребу в насінні буркуну білого однорічного вітчизняне насінництво задовольняє менш ніж наполовину, і зрештою це спричинює високу його вартість [12, 13, 23, 31, 32].

Найбільш надійним шляхом одержання високих врожаїв насіння цієї бобової рослини є удосконалення технології вирощування, що базується на встановленні ефективного способу сівби та застосуванні добрив [17, 28, 30].

Вибір сорту – одна з головних складових урожайності будь-якої культури. Випробовування сортів потрібне для того, щоб визначити їх потенціал та перспективи подальшого застосування в сільгоспвиробництві [27, 29].

Сортовий склад відіграє значну роль у формуванні насінневої продуктивності буркуну білого однорічного. Разом з тим повна реалізація урожайного потенціалу сорту можлива лише за створення сприятливих умов вирощування, виконання всіх заходів, що повністю відповідають вимогам сорту. Для забезпечення виробництва насінням нових сортів буркуну білого однорічного слід розробити технологію вирощування, завданням якої є отримання максимальної насінневої продуктивності [19].

У зв'язку з цим виникла потреба дослідити вплив різних способів сівби та удобрення на формування насінневої продуктивності різних сортів культури.

Метою наших досліджень було встановити вплив ширини міжрядь та доз азотного добрива на врожайність та економічну ефективність вирощування різних сортів буркуну білого однорічного в незрошуваних умовах Півдня України.

**Матеріали і методи.** Експериментальні дослідження проводили протягом 2016–2018 рр. в умовах дослідного поля Інституту зрошуваного землеробства НААН.

У трифакторному досліді вивчали: фактор А (сорт) – сорти буркуну білого однорічного Південний та Донецький однорічний, фактор В (ширина міжрядь) – 15; 30; 45 та 60 см, фактор С (доза азотного добрива) – без добрив,  $N_{30}$ ,  $N_{60}$ ,  $N_{90}$ . Дослід закладали методом розщеплених ділянок способом рендомізації у чотириразовій повторності відповідно до методик проведення польових досліджень [15, 16] шляхом удосконалення елементів агротехнічних прийомів вирощування сільськогосподарських культур.

Ґрунт дослідної ділянки – темно-каштановий середньосуглинковий слабкосолонцюватий з глибоким рівнем залягання ґрунтових вод. Згідно з агрохімічним аналізом, вміст в орному шарі ґрунту основних елементів живлення в середньому становив: нітратного азоту – 21 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору – 38 та обмінного калію – 33 мг/кг ґрунту. Погодні умови в роки проведення досліджень були типовими для зони Півдня України.

Агротехніка вирощування насіння буркуну білого однорічного була загальноновизнаною для умов Півдня України, крім факторів, які ми вивчали. Восени після збирання попередника проводили оранку на

глибину 25–27 см. Ранньою весною виконували боронування та передпосівну культивуацію на глибину 3–4 см. Сівбу проводили в I декаді квітня за норми висіву 2,5 млн шт./га.

У дослідженнях використовували такі методи: загальнонаукові (аналіз, спостереження, порівняння, вимірювання), спеціальні (польовий, лабораторний), порівняльно-аналітичний, регресійний, інформаційно-логічного аналізу і математичного моделювання.

**Результати та обговорення.** Дані наших досліджень свідчать, що, залежно від сортового складу, ширини міжрядь та доз азотного добрива, урожайність насіння буркуну білого однорічного була різною (табл. 1). В середньому за 2016–2018 рр., урожайність насіння культури знаходилася в межах 280–556 кг/га.

**1. Урожайність насіння буркуну білого однорічного залежно від сортового складу, 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	Урожайність, кг/га	За фактором		
				А	В	С
1	2	3	4	5	6	7
Південний	15	Без добрив	280	418	353	301
		N <sub>30</sub>	350			398
		N <sub>60</sub>	443			473
		N <sub>90</sub>	382			424
	30	Без добрив	297		402	
		N <sub>30</sub>	402			
		N <sub>60</sub>	489			
		N <sub>90</sub>	455			
	45	Без добрив	337		439	
		N <sub>30</sub>	488			
		N <sub>60</sub>	556			
		N <sub>90</sub>	502			
	60	Без добрив	314		402	
		N <sub>30</sub>	424			
		N <sub>60</sub>	511			
		N <sub>90</sub>	451			

1	2	3	4	5	6	7
Донецький однорічний	15	Без добрив	281	380		
		N <sub>30</sub>	346			
		N <sub>60</sub>	408			
		N <sub>90</sub>	332			
	30	Без добрив	301			
		N <sub>30</sub>	383			
		N <sub>60</sub>	457			
		N <sub>90</sub>	431			
	45	Без добрив	314			
		N <sub>30</sub>	407			
		N <sub>60</sub>	478			
		N <sub>90</sub>	431			
	60	Без добрив	286			
		N <sub>30</sub>	380			
		N <sub>60</sub>	444			
		N <sub>90</sub>	408			

Оцінка істотності часткових відмінностей

НІР<sub>05</sub>, кг/га    A = 7,34  
                           B = 7,50  
                           C = 6,12

Оцінка істотності середніх (головних) ефектів

НІР<sub>05</sub>, кг/га    A = 1,83  
                           B = 2,65  
                           C = 2,16

За фактором А максимальну середню врожайність насіння буркуну (418 кг/га) отримали за використання сорту Південний, що на 9,1 % перевищує аналогічний показник у сорту Донецький однорічний.

Залежно від фактора В найвищий показник урожайності насіння культури (439 кг/га) спостерігали за ширини міжрядь 45 см, що на 8,4–19,6 % перевищує подібні показники за інших варіантів ширини міжрядь.

Під впливом фактора С максимальну насінневу продуктивність (473 кг/га) посіви буркуну формували за дози азотного добрива N<sub>60</sub>, що на 49–172 кг/га перевищує аналогічні показники за інших варіантів удобрення. Оптимальні умови для росту та розвитку рослин культури спостерігали за сівби сорту Південний з шириною міжрядь 45 см та внесення дози азотних добрив N<sub>60</sub>, коли середня врожайність насіння була максимальною та становила 556 кг/га.

Дослідженнями визначено, що сумарне водоспоживання буркуну білого однорічного змінюється залежно від сортового складу,

ширини міжрядь та доз азотного добрива, тому ці показники на різних ділянках досліду мали суттєві відмінності (табл. 2).

## 2. Вологозабезпеченість та водоспоживання буркуну однорічного залежно від факторів досліду (середнє за 2016–2018 рр.)

Фактор А, сорт	Фактор В, ширина міжрядь, см	Фактор С, доза азотного добрива, кг/га	Використана волога, м <sup>3</sup> /га	Опади, м <sup>3</sup> /га	Сумарне водоспоживання, м <sup>3</sup> /га	Коефіцієнт водоспоживання, м <sup>3</sup> /т
Південний	15	Без добрив	683	1815		
		N <sub>30</sub>	688		2498	8921
		N <sub>60</sub>	692		2503	7151
		N <sub>90</sub>	694		2507	5659
	30	Без добрив	687		2509	6568
		N <sub>30</sub>	692		2502	8424
		N <sub>60</sub>	697		2507	6236
		N <sub>90</sub>	701		2512	5137
	45	Без добрив	690		2516	5530
		N <sub>30</sub>	696		2505	7433
		N <sub>60</sub>	701		2511	5145
		N <sub>90</sub>	704		2516	4525
	60	Без добрив	693		2519	5018
		N <sub>30</sub>	699		2508	7987
		N <sub>60</sub>	705		2514	5929
		N <sub>90</sub>	709		2520	4932
Донецький однорічний	15	Без добрив	687	2524	5596	
		N <sub>30</sub>	692	2502	8904	
		N <sub>60</sub>	697	2507	7246	
		N <sub>90</sub>	699	2512	6157	
	30	Без добрив	689	2514	7572	
		N <sub>30</sub>	695	2504	8319	
		N <sub>60</sub>	700	2510	6554	
		N <sub>90</sub>	703	2515	5503	
	45	Без добрив	693	2518	5842	
		N <sub>30</sub>	699	2508	7987	
		N <sub>60</sub>	705	2514	6177	
		N <sub>90</sub>	709	2520	5272	
	60	Без добрив	696	2524	5856	
		N <sub>30</sub>	703	2511	8780	
		N <sub>60</sub>	709	2518	6626	
		N <sub>90</sub>	713	2524	5685	

Дані таблиці свідчать, що сумарне водоспоживання сорту Донецький однорічний було дещо більшим, ніж аналогічний показник у сорту Південний (фактор А).

Із збільшенням ширини міжрядь (фактор В) та доз азотного добрива (фактор С) спостерігали прямо пропорційне зростання показників сумарного водоспоживання у обох досліджуваних сортів.

За результатами досліджень 2016–2018 рр. найнижчий коефіцієнт водоспоживання ( $4525 \text{ м}^3/\text{т}$ ) встановлено в сорту буркуну білого однорічного Південний за використання ширини міжрядь 45 см та внесення дози азотних добрив  $N_{60}$ . Максимальні значення цього показника спостерігали на варіантах контролю ( $7433\text{--}8424 \text{ м}^3/\text{т}$ ). Аналізом елементів водного балансу посівів культури встановлено, що основна частина вологи припадає на атмосферні опади, частка яких у 2016–2018 рр. коливалася за варіантами досліду з 71,8 до 72,7 %; використаної вологи – від 27,3 до 28,2 %. Виявлено, що значний вплив на водоспоживання має ширина міжрядь. Максимальну кількість використаної вологи (в середньому за варіантами досліду 27,9 %) та мінімальну кількість опадів (у середньому 72,1 %) споживають рослини буркуну за використання ширини міжрядь 60 см.

За результатами економічного аналізу встановлено, що всі фактори досліду впливали на економічну ефективність вирощування буркуну білого однорічного, тому її показники на різних варіантах досліду мали певні відмінності (табл. 3). Враховуючи виробничі витрати на вирощування насіння культури, можна відзначити, що найменш затратним агрозаходом виявився такий фактор, як ширина міжрядь. Максимальну вартість валової продукції ( $55\,600 \text{ грн/га}$ ) одержано на посівах сорту Південний за використання ширини міжрядь 45 см та дози внесення азотного добрива  $N_{60}$ . Найменшу собівартість 1 т посівного матеріалу ( $21\,174 \text{ грн}$ ) встановлено також на цьому варіанті. Підсумковий показник економічної ефективності – рівень рентабельності – при цьому був найвищий і становив 372,0 %, що на 60 % більше, ніж на посівах сорту буркуну Донецький за сівби з шириною міжрядь 45 см та дози внесення азотного добрива  $N_{60}$ . Показники валової продукції сорту Південний порівняно з сортом Донецький більші на  $7\,800 \text{ грн/га}$ , а собівартість 1 т менша на  $3\,117 \text{ грн/га}$ .



### 3. Економічна ефективність вирощування сортів буркуну білого однорічного залежно від ширини міжрядь та доз азотного добрива (середнє за 2016–2018 рр.)

Ширина міжрядь, см	Доза азотного добрива, кг/га	Виробничі витрати, грн/га	Умовно чистий прибуток, грн/га	Собівартість насіння, грн/т	Рівень Рентабельності, %
<b>Сорт Південний</b>					
15	Без добрив	8737	19 263	31 205	220
	N <sub>30</sub>	10 145	24 855	28 986	245
	N <sub>60</sub>	11 539	32 761	26 046	284
	N <sub>90</sub>	12 613	25 587	33 018	203
30	Без добрив	8773	20 927	29 538	239
	N <sub>30</sub>	10 253	29 947	25 504	292
	N <sub>60</sub>	11 634	37 266	23 791	320
	N <sub>90</sub>	12 764	32 736	28 053	256
45	Без добрив	8856	24 844	26 278	281
	N <sub>30</sub>	10 431	38 369	21 375	368
	N <sub>60</sub>	11 773	43 827	21 174	372
	N <sub>90</sub>	12 862	37 338	25 621	290
60	Без добрив	8808	22 592	28 051	256
	N <sub>30</sub>	10 298	32 102	24 288	312
	N <sub>60</sub>	11 679	39 421	22 856	338
	N <sub>90</sub>	12 756	32 344	28 284	254
<b>Сорт Донецький однорічний</b>					
15	Без добрив	8740	19 360	31 102	222
	N <sub>30</sub>	10 137	24 463	29 297	241
	N <sub>60</sub>	11 466	29 334	28 103	256
	N <sub>90</sub>	12 509	20 691	37 679	165
30	Без добрив	8781	21 319	29 173	243
	N <sub>30</sub>	10 213	28 087	26 667	275
	N <sub>60</sub>	11 568	34 132	25 312	295
	N <sub>90</sub>	12 715	30 385	29 500	239
45	Без добрив	8808	22 592	28 051	256
	N <sub>30</sub>	10 263	30 437	25 216	297
	N <sub>60</sub>	11 611	36 189	24 291	312
	N <sub>90</sub>	12 715	30 385	29 500	239
60	Без добрив	8750	19 850	30 594	227
	N <sub>30</sub>	10 207	27 793	26 861	272
	N <sub>60</sub>	11 541	32 859	25 992	285
	N <sub>90</sub>	12 667	28 133	31 046	222

Таким чином, за рахунок регулювання факторів впливу на продуктивність буркуну білого однорічного та доведення їх до оптимальних параметрів було отримано максимальний в досліді умовно чистий прибуток – 43 827 грн/га на посівах сорту Південний за сівби з шириною міжрядь 45 см та дози внесення азотного добрива  $N_{60}$ , що дозволяє рекомендувати цей варіант виробництву.

### Висновки

1. Встановлено, що сорт буркуну білого однорічного Південний порівняно з сортом Донецький однорічний в умовах Півдня України формує вищу врожайність насіння на 38 кг/га, або на 9,1 %.

2. Максимальна середня врожайність насіння (на рівні 439 кг/га) була сформована за ширини міжрядь 45 см, що більше за показники інших варіантів використання міжрядь на 8,4–19,6 %.

3. Застосування азотного добрива дозою  $N_{60}$  сприяло підвищенню врожайності насіння в середньому на 10,4–36,4 %. Загалом цей фактор найбільше впливав на насінневу продуктивність культури.

4. Максимальну врожайність насіння (556 кг/га) спостерігали на посівах сорту Південний за ширини міжрядь 45 см та дози азотного добрива  $N_{60}$ .

5. Найбільше водоспоживання (2528 м<sup>3</sup>/га) відзначено у сорту Донецький однорічний за ширини міжрядь 60 см та внесення азотного добрива дозою  $N_{90}$ . Виявлено тенденцію до зростання водоспоживання у міру збільшення ширини міжрядь та доз азотного добрива. Найменший коефіцієнт водоспоживання (4525 м<sup>3</sup>/т) – у сорту Південний за ширини міжрядь 45 см та застосування дози азотного добрива  $N_{60}$ . Максимальні значення цього показника спостерігали на варіантах контролю (7433–8424 м<sup>3</sup>/т).

6. Економічним аналізом визначено, що найбільш доцільним є вирощування буркуну сорту Південний за сівби з шириною міжрядь 45 см та дози внесення азотного добрива  $N_{60}$ . На цьому варіанті отримали максимальний умовно чистий прибуток – 43 827 грн/га, найменшу собівартість насіння – 21 174 грн/т та найвищий рівень рентабельності – 372 %.

### Список використаної літератури

1. Бойко П. І. Методичні основи польових дослідів з визначення ефективності систем сівозмін. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2009. Вип. 50. С. 12–20.

### References

1. Boiko P. I. Methodical bases of the field experiments with determination of crop rotations systems efficiency. *Ahrarnyi visnyk Prychornomoria*. 2009. Issue 50. P. 12–20.

2. Holosov O. O. Features of the competitive position formation of the grain

2. Голосов О. О. Особливості формування конкурентної позиції виробника зерна на світовому товарному ринку. *Культура народів Причорномор'я*. 2013. № 50. С. 54–56.
3. Господаренко Г. М., Кравець І. С. Вплив землекористування на вміст і якість гумусу в чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу України. *Науковий вісник НАУ*. 2000. № 24. С. 122–127.
4. Господаренко Г. М., Трус О. М. Вплив тривалого застосування добрив на показники родючості чорнозему опідзоленого та продуктивність польової сівозміни. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2011. № 1. С. 17–21.
5. Демидов О. А., Дем'янюк О. С. Вплив агроекологічних чинників на вміст мікробної біомаси у ґрунті. *Таврійський науковий вісник*. Сільськогосподарські науки. 2017. Вип. 97. С. 39–44.
6. Зернові бобові. Рекомендації з вирощування / Компанія BASF Agro. 2017. 63 с.
7. Кірілеску О. Л., Мовчан К. І. Формування врожайності зернобобових культур в умовах Західного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2016. Вип. 82. С. 127–132.
8. Коваленко Н. П. Становлення та розвиток науково-організаційних основ застосування вітчизняних сівозмін у системах землеробства (друга половина XIX – початок XXI ст.). Київ : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 490 с.
9. Лабораторний практикум з ґрунтознавства / укладач М. Ф. Бережнюк. Київ, 2012. С. 39–49.
10. Лихочвор В. В., Матковська М. В. Урожайність сортів озимого ячменю залежно від норм добрив, морфорегуляторів та фунгіцидів в умовах Західного Лісостепу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2017. Вип. 62. С. 91–101.
11. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Мінеральні добрива та їх застосування. 2-ге вид., виправ., допов. Львів : Українські технології, 2012. 324 с.
12. Лях Н. М. Влияние длительного manufacturer on the world commodity market. *Kultura narodov Prychernomor'ya*. 2013. No 50. P. 54–56.
3. Hospodarenko H. M., Kravets I. S. Influence of land-tenure on humus content and quality in black-earth of Ukrainian Right-bank Foreststeppe. *Naukovyi visnyk NAU*. 2000. No 24. P. 122–127.
4. Hospodarenko H. M., Trus O. M. Influence of the protracted fertilizers application on the indexes of fertility of black-earth and productivity of the field crop rotation. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*. 2011. No 1. P. 17–21.
5. Demydov O. A., Demianiuk O. S. Influence of agri-environmental factors on the content of microbial biomass in soil. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*. Silskohospodarski nauky. 2017. Issue 97. P. 39–44.
6. Cereal legumes. Growing recommendations / Kompaniia BASF Agro. 2017. 63 p.
7. Kirilesku O. L., Movchan K. I. Yield formation in grain-legume crops under the conditions of the Western Foreststeppe of Ukraine. *Kormy i kormovyrobnytstvo*. 2016. Issue 82. P. 127–132.
8. Kovalenko N. P. Becoming and development of scientifically-organizational bases of application of home crop rotations in the systems of agriculture (second half of XIX - beginning of XXI of century). Kyiv : TOV «Nilan-LTD», 2014. 490 p.
9. Laboratory practical work in soil science / ed. M. F. Berezhniak. Kyiv, 2012. P. 39–49.
10. Lykhochvor V. V., Matkovska M. V. Yield of different varieties of winter barley depending on fertilizer rates, growth regulators and fungicides under conditions of the western Foreststeppe. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynystvo*. 2017. Issue 62. P. 91–101.
11. Lykhochvor V. V., Petrychenko V. F. Fertilizers and their application. 2nd edition. Lviv : Ukraini tekhnolohii, 2012. 324 p.
12. Liakh N. M. Influence of the protracted application of mineral fertilizers on physical-chemical properties of alcalated black-earth. *Ahrokhimiia i gruntoznavstvo*. 2018. Issue 1. P. 147–148.

- применения минеральных удобрений на физико-химические свойства чернозема выщелоченного. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2018. Вип. 1. С. 147–148.
13. Малік М. Й. Методичні підходи до організації маркетингу інновацій наукоємного ринку агропромислового виробництва. *Економіка АПК*. 2016. Вип. 8. С. 22–26.
14. Медведєв В. В. Нормативи утворення і збереження структури ґрунту. *Вісник аграрної науки*. 2010. № 3. С. 9–13.
15. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях : навч. посіб. / Р. А. Вожегова та ін. Херсон : Грінь Д. С., 2014. 244 с.
16. Методика польового досліду : навч. посіб. / В. О. Ушкаренко та ін. Херсон : Грінь Д. С., 2014. 372 с.
17. Новітні агротехнології в рослинництві : підручник / В. А. Мазур та ін. Вінниця : ФОП Рогальська І. О., 2017. 588 с.
18. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування сільськогосподарських культур. 5-те вид., виправ., допов. Львів : Українські технології, 2019. 806 с.
19. Рослинництво : навч. посіб. / С. М. Каленська та ін. Київ, 2005. 502 с.
20. Рудніченко Н. Природні ліки для ґрунту і джерело білка для людства. *Пропозиція*. 2019. № 1. С. 24–29.
21. Селекція та насінництво однорічних і багаторічних кормових трав: теоретичні та практичні аспекти / А. В. Кохан та ін. Полтава : Астрыя, 2018. 196 с.
22. Системи сучасних інтенсивних технологій : навч. посіб. / В. Д. Паламарчук та ін. 2-ге вид., випр. і доп. Вінниця : ФОП Рогальська І. О. 2012. 370 с.
23. Чередищенко І. В. Агрофізичні показники чорнозему типового за різних систем удобрення. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2015. № 1. С. 113–117.
24. Чинчик О. С. Вплив системи удобрення та способів основного обробітку ґрунту на формування структури рослин сортів гороху. *Корми і*
13. Malik M. I. Methodical approaches to the organization of innovations marketing in the knowledge-based market of agro-industrial production. *Ekonomika APK*. 2016. Issue 8. P. 22–26.
14. Medvediev V. V. Norms of creation and maintenance of soil structure. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2010. No 3. P. 9–13.
15. Methodology of the field and laboratory researches on irrigable soils : navch. posib. / R. A. Vozhehova et al. Kherson : Hrin D. S., 2014. 244 p.
16. Methods of field experiment : textbook / V. O. Ushkarenko et al. Kherson : Hrin D. S., 2014. 372 p.
17. The latest agrotechnology in crop production: textbook / V. A. Mazur et al. Vinnytsia : FOP Rohalska I. O., 2017. 588 p.
18. Petrychenko V. F., Lykhochvor V. V. Plant growing. New technologies of crops cultivation. 5th edition. Lviv : Ukrainski tekhnologii, 2019. 806 p.
19. Plant growing : navch. posib. / S. M. Kalenska et al. Kyiv, 2005. 502 p.
20. Rudnichenko N. Natural remedies for soil and a source of protein for humanity. *Propozystsia*. 2019. No 1. P. 24–29.
21. Breeding and seed production of annual and perennial fodder grasses: theoretical and practical aspects / A. V. Kokhan et al. Poltava : Astraia, 2018. 196 p.
22. Systems of modern intensive technologies: textbook / V. D. Palamarchuk et al. 2nd edition. Vinnytsia : FOP Rohalska I. O., 2012. 370 p.
23. Cherednychenko I. V. Agrophysical indexes of typical black-earth at the different fertilizing systems. *Visnyk Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva*. 2015. No 1. P. 113–117.
24. Chynchyk O. S. Influence of the fertilization system and methods of soil treatment on the formation of pea varieties plant structure. *Kormy i kormovyrobnytstvo*. 2013. Issue 77. P. 123–127.
25. A global perspective on agroecosystem nitrogen cycles after returning crop residue / W. Min et al. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 2018. Vol. 266. P. 49–54.

кормовиробництво. 2013. Вип. 77. С. 123–127.

25. A global perspective on agroecosystem nitrogen cycles after returning crop residue / Min W. et al. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 2018. Vol. 266. P. 49–54.

26. Antonova E. V., Shoeva O. Yu., Khlestkina E. K. Biochemical and genetic polymorphism of *Bromopsis inermis* populations under chronic radiation exposure. *Planta*. 2019. V. 249, № 6. P. 1977–1982.

27. Armin M. J., Asgharipour M. R., Yazdi S. K. Effects of different plant growth regulators and potting mixes on micro-propagation and mini-tuberization of potato plantlets. *Advances in Environmental Biology*. 2011. Vol. 5, № 4. P. 631–638.

28. Denisow B., Malinowski D. P. Climate change and the future of our world – implications for plant phenology, physiology, plant communities, and crop management. *Acta Agrobotanica*. 2016. Vol. 69, No 2. P. 1–4. DOI: 10.5586/aa.1683.

29. Long-term time series of legume cycles in a semi-natural montane grassland: evidence for nitrogen-driven grass dynamics? / T. Herben et al. *Functional Ecology*. 2017. Vol. 31. P. 1430–1440.

30. Tristram G. L. Functional group dominance and identity effects influence the magnitude of grassland invasion. *Journal of Ecology*. 2013. Vol. 101. P. 1114–1124.

31. 16-Year fertilization changes the dynamics of soil oxidizable organic carbon fractions and the stability of soil organic carbon in soybean-corn agroecosystem / Liu H. et al. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 2018. Vol. 265. P. 320–330.

32. Özköse A., Tamkoç A. Determination of Agricultural Characteristics of Smooth Bromegrass (*Bromus inermis* Leyss) Lines under Konya Regional Conditions. *International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering*. 2016. Vol. 10, № 11. P. 681–684.

26. Antonova E. V., Shoeva O. Yu., Khlestkina E. K. Biochemical and genetic polymorphism of *Bromopsis inermis* populations under chronic radiation exposure. *Planta*. 2019. Vol. 249, No 6. P. 1977–1982.

27. Armin M. J., Asgharipour M. R., Yazdi S. K. Effects of different plant growth regulators and potting mixes on micro-propagation and mini-tuberization of potato plantlets. *Advances in Environmental Biology*. 2011. Vol. 5, No 4. P. 631–638.

28. Denisow B., Malinowski D. P. Climate change and the future of our world – implications for plant phenology, physiology, plant communities, and crop management. *Acta Agrobotanica*. 2016. Vol. 69, No 2. P. 1–4. DOI: 10.5586/aa.1683.

29. Long-term time series of legume cycles in a semi-natural montane grassland: evidence for nitrogen-driven grass dynamics? / T. Herben et al. *Functional Ecology*. 2017. Vol. 31. P. 1430–1440.

30. Tristram G. L. Functional group dominance and identity effects influence the magnitude of grassland invasion. *Journal of Ecology*. 2013. Vol. 101. P. 1114–1124.

31. 16-Year fertilization changes the dynamics of soil oxidizable organic carbon fractions and the stability of soil organic carbon in soybean-corn agroecosystem / H. Liu et al. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 2018. Vol. 265. P. 320–330.

32. Özköse A., Tamkoç A. Determination of agricultural characteristics of smooth bromegrass (*Bromus inermis* Leyss) lines under Konya regional conditions. *International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering*. 2016. Vol. 10, No. 11. P. 681–684.

Отримано 03.06.2020