УДК 635.657:
631.53.01 (477.7)

© 2023

НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ НУТУ НА НЕЗРОШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Р.А. Вожегова[1], А.М. Влащук[2], О.С. Дробіт[3], В.О. Боровик[4], О.А. Влащук[5]

[1]доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН
[2–4]кандидати сільськогосподарських наук
Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН
вул. Маяцька дорога, 24, смт Хліободарське Одеського р-ну Одеської обл., 67667, Україна
e-mail: [1]icsanaas@ukr.net, [2]nikalandr@gmail.com,
[3]KolpakovaLesya80@gmail.com, [4]veraborovik@meta, [5]decagro_kherson@ukr.net
ORCID: [1]0000-0002-3895-5633, [2]0000-0002-2818-8127, [3]0000-0002-3633-5828,
[4]0000-0003-0705-2105, [5]0000-0002-5677-0026

Надійшла 19.07.2023

Мета. *Визначити вплив строків застосування гербіцидів на забур'яненість посівів, водоспоживання та насіннєву продуктивність нуту в незрошуваних умовах Півдня України.* **Методи.** *Польовий — для вивчення взаємодії об'єкта досліджень із біотичними та абіотичними факторами; 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.** *За результатами досліджень 2018–2020 рр. у посівах нуту в незрошуваних умовах Херсонської обл. на темно-каштановому середньосуглинковому слабосолонцюватому ґрунті виявлено, що основним видом бур'янового комплексу в досліді була амброзія полинолиста, частка якої становила 78,9%; лобода біла за чисельністю становила 13,6%. Плоскуха звичайна, щириця, пасльон чорний та інші види бур'янів мали незначну кількість, тобто й низьку шкодочинність. Максимальний показник сумарного водоспоживання — 3424 м³/га встановлено за використання препарату Імі Віт, 1,0 л/га до сівби культури, мінімальний — 3391 м³/га — за використання гербіциду Мерлін 750WG, 0,13 л/га після сівби культури. Найбільший середній показник сумарного водоспоживання був у варіанті без гербіцидів (контроль1) — 3455 м³/га, найменший — на ділянках із ручним прополюванням (контроль 2) — 3433 м³/га. За використання гербіцидів найменший коефіцієнт водоспоживання — 2058 м³/т установлено у варіантах досліду із застосуванням препарату Мерлін 750WG, 0,13 л/га після сівби культури. Під впливом дії гербіцидів максимальну середню врожайність насіння — 1,62 т/га посіви культури сформували за використання препарату Мерлін 750WG, 0,13 л/га після сівби культури. Без обробки препаратами гербіцидної дії*

найвищу середню врожайність отримали у варіанті з ручним прополюванням (контроль 2) — 1,97 т/га.* Висновки. *Застосування гербіциду Мерлін 750WG з діючою речовиною ізоксафлютол за норми 0,13 л/га після сівби нуту є ефективним для контролю бур'янів у посівах, забезпечення оптимального водоспоживання та підвищення врожайності насіння нуту в незрошуваних умовах Півдня України.

Ключові слова: *насіння, бур'яни, гербіцид, строк застосування,водоспоживання, урожайність.*

DOI: https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202312-10

Нут *(Cicer arietinum* L.) за площами посіву та валовими зборами насіння серед бобових займає 3-тє місце у світі після сої та квасолі, є однією з найбільш затребуваних сільськогосподарських культур, характеризується високою харчовою цінністю, умістом великої кількості незамінних і замінних амінокислот, мікро- та макроелементів. В умовах глобальних змін клімату він може стати дуже вигідною для фермерів маржинальною культурою, що користується попитом на зовнішньому та внутрішньому ринках разом із соняшником і ріпаком. Поширення нуту зумовлене насамперед його здатністю накопичувати в насінні значну кількість білків [1, 2].

Досить висока вартість насіннєвого матеріалу забезпечує надвисоку прибутковість вирощування та зацікавленість світового ринку в цій нішевій сільськогосподарській культурі. Крім розширення посівних площ, важливою умовою збільшення валових зборів насіння нуту є підвищення його врожайності завдяки широкому впровадженню інтенсивної технології вирощування, основаної на сучасних досягненнях науки і передової практики. Головною умовою високої ефективності нової технології є обґрунтованість кожної технологічної операції та спрямованість на поліпшення умов росту і розвитку рослин культури [3, 4].

Нині однією з основних причин зниження насіннєвої продуктивності нуту є забур'яненість посівів, що створює значні складнощі в його вирощуванні. Проблема боротьби із сегетальною рослинністю є постійною впродовж усієї практики світового землеробства. Потенційні запаси насіння бур'янів у ґрунті і тривалість збереження його життєздатності впливають на кількісні ознаки забур'яненості посівів, урожай насіння культури та його якісні характеристики. Насіннєва продуктивність значною мірою залежить від видового складу й щільності комплексу бур'янів, тривалості періоду конкуренції між рослинами культури та бур'янами [5–7].

Моніторинг посівів нуту свідчить про те, що ядро бур'янового ценозу формують переважно однорічні двосім'ядольні види, серед яких найпоширенішими є тринеберник непахучий, лобода біла, редька дика, щириця, гірчак, підмаренник чіпкий, просо куряче, мишії. Серед багаторічників у посівах найчастіше трапляються осот рожевий і берізка польова, серед кореневищних — пирій повзучий. У більш забезпечені вологою роки забур'яненість істотніше впливає на зниження врожайності культури, ніж у посушливі. Очищення полів від бур'янів є одним із важливих резервів підвищення продуктивності агроценозів [8, 9].

Високий рівень забур'яненості посівів нуту — один із чинників зниження врожайності насіння. Нині технологія вирощування насіння цієї бобової культури недостатньо відпрацьована в незрошуваних умовах Півдня України. Потрібно детальніше вивчати елементи агротехніки, зокрема ефективність застосування гербіцидів за різних строків унесення [10–12]. Тому дослідження їх дії на процеси водоспоживання та формування врожайності насіння нуту і розроблення технології їх використання є актуальними і становлять значний науковий інтерес .

Мета досліджень — визначити вплив строків застосування гербіцидів на забур'яненість посівів, водоспоживання та насіннєву продуктивність нуту в незрошуваних умовах Півдня України.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили впродовж 2018–2020 рр. на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН (нині Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН). Ґрунт дослідної ділянки — темно-каштановий середньосуглинковий слабкосолонцюватий із глибоким рівнем залягання ґрунтових вод, на карбонатному лесі. Польова вологоємність метрового шару ґрунту — 20,5%, вологість в'янення — 9,5%, об'ємна маса шару ґрунту 0–100 см — 1,41 г/см^3.

Дослід польовий, 2-факторний, повторення 4-разове. З урахуванням специфіки досліджень дослід закладали на ділянці, де останнім часом була амброзія полинолиста. Схема досліду містила базові ґрунтові гербіциди з високою ефективністю проти цього виду бур'янів: фактор А (гербіцид): варіанти — без гербіцидів (контроль 1), без гербіцидів, ручне прополювання (контроль 2); Стелс, 2,5 л/га, Мерлін 750WG, 0,13, Імі Віт, 1,0 л/га; фактор В (строк унесення гербіциду): до сівби, після сівби.

Закладання варіантів досліду проводили методом розщеплених ділянок. Площа посівної ділянки 2-го порядку — 120 м^2, облікової — 100 м^2. Агротехніка вирощування культури загальноприйнята для Півдня України. Планування та проведення досліджень виконували згідно із загальноприйнятими методиками проведення польового досліду, методичними рекомендаціями та посібниками [13, 14].

Результати досліджень. Установлено вплив строків застосування гербіцидів на забур'яненість посівів, водоспоживання та насіннєву продуктивність нуту в незрошуваних умовах Херсонської обл. Зокрема, визначено найефективніший гербіцид проти бур'янів у посівах нуту з обов'язковим знищенням амброзії полинолистої на рівні 90–100%. Для цього з'ясовували вплив грунтових гербіцидів за внесення їх до і після сівби на забур'яненість посівів, водоспоживання та врожайність насіння культури. За роки проведення досліджень (травень — липень) у середньому випало 97,4 мм опадів. Ця кількість вологи в поєднанні з високими температурними показниками повітря вплинула на розвиток фітоценозу посівів у всіх варіантах досліду. У варіантах без гербіцидів (контроль 1) це сприяло посиленому росту бур'янів, загальна кількість яких становила в середньому 68,3 шт./м^2, що згодом створило майже суцільний їх «пласт» над рослинами нуту (табл. 1).

Основним видом бур'янового комплексу в досліді була амброзія полинолиста, частка якої становила 78,9%. На 2-му місці за чисельністю лобода біла — 13,6%. Плоскуха звичайна, щириця, пасльон чорний та інші види бур'янів мали незначну чисельність, тобто й низьку шкодочинність. Своєрідно вплинули опади і на характер дії гербіцидів. Так, для гербіциду Мерлін 750WG склалися сприятливі умови щодо реалізації процесу перетворення ізоксафлютола в активнішу сполуку — дикетонітрил. Дія гербіциду проявлялася впродовж майже всієї вегетації, проте на час дозрівання насіння культури бур'яни почали інтенсивніше рости, з'явилися їхні нові сходи. У варіантах із застосуванням гербіцидів найчистішими від бур'янів були посіви нуту, оброблені препаратом Мерлін 750WG, 0,13 л/га після сівби.

У середньому за період проведення досліджень забур'яненість у цьому варіанті щодо контролю 1 за внесення гербіциду Мерлін 750WG до сівби за кількістю бур'янів знизилася на 57,9%, за їхньою сирою масою — на 48,6%. З унесенням препарату після сівби зниження показників було майже на одному рівні — за кількістю бур'янів — 61,0%, за сирою масою — 52,3%.

У таких умовах дія гербіциду Імі Віт була неефективною — кількість бур'янів становила 14,3–17,8%, з унесенням препарату до сівби спостерігалося навіть збільшення їхньої сирої маси на 5,1% щодо контролю 1. Використання цього препарату спричинило скривлення стебла і гілочок рослини. Згодом ці явища зникали, але рослини відставали в рості та розвитку.

Недосить ефективним було й застосування препарату гербіцидної дії Стелс. На відміну від гербіциду Імі Віт, він не мав негативного впливу на рослини культури, проте його ефективність проти бур'янів за обох строків унесення була низькою. У середньому кількість бур'янів знизилася на 18,1–24,5%, їхня сира маса — на 7,2–12,9%.

Дослідження 2018–2020 рр. показали, що гербіциди та строки їх внесення впли-

1. Ефективність застосування гербіцидів за різних строків їх унесення в посівах нуту (середнє за 2018 – 2020 рр.)

Фактор А, гербіцид, л/га	Фактор В, строк унесення гербіциду							
		до сівби			після сівби			
	Забур'яненість перед збиранням урожаю							
	Кількість бур'янів, шт./м²	Їхня сира маса, г/м²	Зниження до контролю,%		Кількість бур'янів, шт./м²	Їхня сира маса, г/м²	Зниження до контролю, %	
			кількості бур'янів	їхньої сирої маси			кількості бур'янів	їхньої сирої маси
Без гербіцидів (контроль 1)	68,3	2125	–	–	71,5	2179	–	–
Ручне прополювання (контроль 2)	–	–	–	–	–	–	–	–
Стелс, 2,5	49,7	1902	18,1	7,2	45,3	1789	24,5	12,9
Мерлін 750WG, 0,13	9,4	538,6	57,9	48,6	6,9	492,1	61,0	52,3
Імі Віт, 1,0	53,7	2298	14,3	5,1	52,8	2064	17,8	4,1

вали на сумарне водоспоживання посівів нуту (табл. 2).

За фактором А (гербіцид) максимальний середній показник сумарного водоспоживання посівів нуту — 3455 м³/га розраховано у варіантах без гербіцидів (контроль 1). Найменший показник — 3391 м³/га був у варіантах із застосуванням препарату Мерлін 750WG, 0,13 л/га після сівби культури. Доведено, що найбільшу кількість вологи для формування одиниці врожаю з ґрунтових запасів використовували посіви, де гербіциди вносили до сівби.

За фактором В (строк унесення гербіциду) максимальне середнє значення показника сумарного водоспоживання встановлено за використання препаратів гербіцидної дії до сівби нуту. Максимальний показник сумарного водоспоживання в середньому за 2018 – 2020 рр. за використання гербіцидів (3424 м³/га) відзначено у варіантах досліду із застосуванням препарату Імі Віт, 1,0 л/га до сівби культури. На посівах без застосування гербіциди (контроль 1) спостерігали більше сумарне водоспоживання — 3450 – 3459 м³/га, ніж на ділянках із ручним прополюванням (контроль 2), що пояснюється чистими від бур'янів посівами та меншим використанням вологи.

За показниками врожайності та сумарного водоспоживання встановлювали коефіцієнт водоспоживання. Згідно з результатами 3-річних досліджень, найнижчий низький середній коефіцієнт водоспоживання — 1553 м³/т був у варіантах без гербіцидів (контроль 1) (табл. 3).

За використання гербіцидів найменший коефіцієнт водоспоживання — 2058 м³/т відзначено у варіантах досліду із застосуванням препарату Мерлін 750WG, 0,13 л/га після сівби культури. Високий середній коефіцієнт водоспоживання був у варіантах без гербіцидів (контроль 1) — 12087 м³/т і варіантах, де застосовували Стелс, 2,5 л/га та Імі Віт, 1,0 л/га — 10181 та 16962 м³/т відповідно, що зумовлено низьким рівнем урожайності в цих варіантах. Аналіз структури сумарного водоспоживання свідчить про те, що максимальну кількість вологи для формування врожаю насіння посіви нуту отримали з опадів — 86,9 – 88,4%. Частка ґрунтових запасів вологи у формуванні врожаю культури за природного зволоження була мінімальною і становила 11,6 – 13,1%.

2. Сумарне водоспоживання рослин нуту в шарі ґрунту 0 – 100 см залежно від факторів досліду (середнє за 2018 – 2020 рр.), м³/га

Фактор А, гербіцид, л/га	Фактор В, строк унесення гербіциду	Сумарне водоспоживання	У середньому за фактором	
			А	В
Без гербіцидів (контроль 1)	До сівби	3459	3455	3429
	Після сівби	3450		3419
Ручне прополювання (контроль 2)	До сівби	3437	3433	–
	Після сівби	3429		
Стелс, 2,5	До сівби	3416	3412	–
	Після сівби	3408		
Мерлін 750WG, 0,13	До сівби	3407	3399	–
	Після сівби	3391		
Імі Віт, 1,0	До сівби	3424	3420	–
	Після сівби	3416		
Оцінка істотності часткових відмінностей $НІР_{05}$, т/га: A = 0,06; B = 0,09				
Оцінка істотності середніх (головних) ефектів $НІР_{05}$, т/га: A = 0,10; B = 0,17				

3. Коефіцієнт водоспоживання рослин нуту в 0 – 100 см шарі ґрунту залежно від факторів досліду (середнє за 2018 – 2020 рр.), м³/т

Фактор А, гербіцид, л/га	Фактор В, строк унесення гербіциду	Коефіцієнт водоспоживання	У середньому за фактором	
			А	В
Без гербіцидів (контроль 1)	До сівби	12314	12087	9583
	Після сівби	11859		7539
Ручне прополювання (контроль 2)	До сівби	1586	1553	–
	Після сівби	1519		
Стелс, 2,5	До сівби	10647	10181	–
	Після сівби	9714		
Мерлін 750WG, 0,13	До сівби	2058	2026	–
	Після сівби	1994		
Імі Віт, 1,0	До сівби	21312	16962	–
	Після сівби	12611		
Оцінка істотності часткових відмінностей $НІР_{05}$, т/га: A = 0,07; B = 0,12				
Оцінка істотності середніх (головних) ефектів $НІР_{05}$, т/га: A = 0,14; B = 0,19				

Установлено вплив строків застосування гербіцидів на насіннєву продуктивність посівів. Результати обліку врожайності показали, що залежно від агротехнічних елементів продуктивність культури у варіантах досліду в середньому за 2018 – 2020 рр. становила 0,12 – 1,98 т/га (табл. 4).

За використання препарату Мерлін 750WG, 0,13 л/га після сівби культури посіви нуту сформували максимальну середню врожайність насіння — 1,62 т/га.

Використання препарату Мерлін 750WG, 0,13 т/га сприяло отриманню найвищої середньої врожайності насіння нуту — 1,58 т/га.

4. Урожайність насіння нуту залежно від застосування гербіцидів за різних строків їх унесення (середнє за 2018 – 2020 рр.), т/га

Фактор А, гербіцид, л/га	Фактор В, строк унесення гербіциду	Урожайність насіння	Приріст урожаю до контролю, т/га	У середньому за фактором	
				А	В
Без гербіцидів (контроль 1)	До сівби	0,19	–	0,20	0,82
	Після сівби	0,21	–		0,86
Ручне прополювання) (контроль 2)	До сівби	1,98	1,78	1,97	–
	Після сівби	1,95	1,75		
Стелс, 2,5	До сівби	0,27	0,07	0,30	–
	Після сівби	0,32	0,12		
Мерлін 750WG, 0,13	До сівби	1,54	1,34	1,58	–
	Після сівби	1,62	1,42		
Імі Віт, 1,0	До сівби	0,12	–0,08	0,15	–
	Після сівби	0,17	–0,03		
Оцінка істотності часткових відмінностей $НІР_{05}$, т/га: А = 0,09; В = 0,24					
Оцінка істотності середніх (головних) ефектів $НІР_{05}$, т/га: А = 0,05; В = 0,12					

Із застосуванням гербіцидів Стелс, 2,5 л/га, Імі Віт, 1,0 л/га урожайність знизилася відповідно на 81,01 і 90,50%. Найвищу середню врожайність отримали у варіанті з ручним прополюванням (контроль 2) — 1,97 т/га, що перевищує аналогічний показник у варіанті 1 без гербіцидів (контроль 1) на 1,77 т/га. За фактором В (строк унесення гербіциду) максимальну середню врожайність — 0,86 т/га отримали за використання препаратів гербіцидної дії після сівби нуту.

Висновки

За результатами досліджень 2018–2020 рр., проведених у незрошуваних умовах Херсонської обл., установлено, що застосування гербіцидів у різні строки їх унесення при вирощуванні нуту є одним з основних факторів формування продуктивності, яка залежить від ґрунтових і кліматичних умов зони, агротехніки вирощування та морфолого-біологічних особливостей рослин культури. Із варіантів, де застосовували гербіциди, найчистішими від бур'янів були посіви нуту, оброблені препаратом Мерлін 750WG, 0,13 л/га після сівби. Забур'яненість у цьому варіанті щодо контролю 1 знизилася за внесення гербіциду до сівби за кількістю бур'янів на 83,9%, за їхньою сирою масою — на 71,6%. З унесенням препарату після сівби показники знизилися за кількістю бур'яків на 89,4%, за сирою масою — на 75,8%.

Із застосуванням препарату Мерлін 750 WG, 0,13 л/га після сівби культури посіви нуту сформували максимальну середню врожайність насіння 1,62 т/га, найменшим був і коефіцієнт водоспоживання — 2058 м³/т.

Найвищу середню врожайність отримали у варіанті з ручним прополюванням (контроль 2) — 1,97 т/га, що перевищує аналогічний показник у варіанті без гербіцидів (контроль 1) на 1,77 т/га. Для ефективного контролю забур'яненості посівів нуту раціональним є внесення після сівби культури препарату Мерлін 750WG нормою 0,13 л/га.

Vozhegova R.[1], Vlashchuk A.[2], Drobit O.[3], Borovyk V.[4], Vlashchuk O.[5]
Institute of Climate Agriculture of NAAS, 24 Maiatska doroha Str., vil. Khlybodarske, Odesa district, Odesa oblast, 67667, Ukraine; e-mail: [1]icsanaas@ukr.net, [2]nikalandr@gmail.com, [3]KolpakovaLesya80@gmail.com, [4]veraborovik@meta, [5]decagro_kherson@ukr.net; ORCID: [1]0000-0002-3895-5633, [2]0000-0002-2818-8127, [3]0000-0002-3633-5828, [4]0000-0003-0705-2105, [5]0000-0002-5677-0026

Chickpea seed productivity on non-irrigated lands of Southern Ukraine

Goal. To determine the influence of herbicide application periods on weediness of crops, water consumption, and seed productivity of chickpea (Cicer arietinum) in non-irrigated conditions of Southern Ukraine. **Methods.** Field — to study the interaction of the object of research with biotic and abiotic factors; mathematical and statistical — to conduct dispersion analysis and statistical processing of data to assess the reliability of research results; comparative calculation — to make economic assessment of crop cultivation. **Results.** According to the results of research in 2018–2020 in chickpea crops in non-irrigated conditions of the Kherson region on the dark chestnut medium-loam slightly saline soil, it was found that the main species of the weed complex in the experiment was ragweed (Ambrósia artemisiifólia), the share of which was 78.9%; white orache (Chenopodium album) accounted for 13.6%. Echinochloa crus-galli (L.) P. Beauv., Amaranthus, Solanum nigrum, and other types of weeds had a small amount, that is, a low harmfulness. The maximum rate of total water consumption — 3424 m³/ha was established when using the preparation Imi Vit, 1.0 l/ha before sowing the crop, the minimum — 3391 m³/ha — when using the herbicide Merlin 750WG, 0.13 l/ha after sowing the crop. The highest average indicator of total water consumption was in the variant without herbicides (control 1) — 3455 m³/ha, the lowest — in plots with manual weeding (control 2) — 3433 m³/ha. With the use of herbicides, the lowest coefficient of water consumption — 2058 m³/t was established in the variants of the experiment with the use of Merlin 750WG, 0.13 l/ha after sowing the crop. Under the influence of herbicides, the maximum average seed yield (1.62 t/ha) of crop sowing was formed using the Merlin 750WG preparation, 0.13 l/ha after crop sowing. Without treatment with herbicides, the highest average yield was obtained in the variant with manual weeding (control 2) — 1.97 t/ha. **Conclusions.** The use of the herbicide Merlin 750WG with the active substance isoxaflutole at the rate of 0.13 l/ha after sowing chickpeas is effective for controlling weeds in crops, ensuring optimal water consumption and increasing the yield of chickpea seeds in non-irrigated conditions of Southern Ukraine.

Key words: *seeds, weeds, herbicide, term of application, water consumption, productivity.*

DOI: https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202312-10

Бібліографія

1. *Дідур І.М., Темченко М.О.* Вплив інокулянтів та мікродобрив на густоту стояння та висоту рослин нуту. *Сільське господарство та лісівництво*. 2017. № 6. Т. 1. С. 14–19.

2. *Кірілеску О.Л., Мовчан К.І.* Формування врожайності зернобобових культур в умовах Західного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво.* 2016. Вип. 82. С. 125–130.

3. *Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В.* Рослинництво. Нові технології вирощування сільськогосподарських культур. 5-те вид., виправ., допов. Львів: Українські технології, 2019. 806 с.

4. *Бушулян О.В.* Рекомендації з вирощування нуту в Південному Степу України. *Посібник українського хлібороба*: наук.-практ. щорічник. Київ, 2012. Т. 2. С. 304–307.

5. *Вожегова Р.А., Влащук А.М., Дробіт О.С.* Нут на зрошенні. *The Ukrainian Farmer.* 2019. № 6 (114). С. 136.

6. *Gowda L.L., Upadhyaya H.D., Dronavalli N.* Identification of LargeSeeded High-Yielding Stable Kabuli Chickpea Germplasm Lines for Use in Crop Improvement. *Crop Science.* 2010. 51 (1). P. 198–209.

7. *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.

8. *Вожегова Р.А., Шапарь Л.В., Дробіт О.С.* Гербіциди на нуті. *Agroone.* 2020. № 11 (60). С. 16–19.

9. *Влащук А.М., Дробіт О.С., Місєвич О.В.* та ін. Продуктивність нуту залежно від елементів технології в умовах Півдня України. *Аграрні інновації.* 2021. № 7. С. 5–9.

10. *Clarke H., Siddique K.H.M.* Growth and Development in the Chickpea Book (eds. S. Loss, N. Brandon & K.H. M. Siddique). *Agriculture Western Australia.* 2010. P. 123–128.

11. *Каленська С.М., Журавльова Н.В., Максименко О.І.* та ін. Рослинництво: навч. посіб. Київ, 2005. 502 с.

12. *Cumming G., Jenkins L.* Chickpea: Effective Crop Establishment Sowing Window, Row Spacing, Seeding Depth, Rate. *Australian Pulse Bulletin PA.* 2001. № 7. P. 2–8.

13. *Вожегова Р.А., Лавриненко Ю.О., Малярчук М.П.* та ін. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях. Херсон: Грінь Д.С., 2014. 286 с.

14. *Лебідь Є.М., Циков В.С., Матюха Л.П.* та ін. Методика проведення польових дослідів по визначенню забур'яненості та ефективності засобів її контролювання в агрофітоценозах. Ін-т зерн. госп-ва УААН. Дніпропетровськ, 2008. 12 с.