

# СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ

DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2021-5-93-4>

УДК 635.657:631.8.022.3/631.816.355

**Парлікошко М.С.<sup>1</sup>**

Державне підприємство «Дослідне господарство імені М.І. Кутузова  
Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції  
Інституту водних проблем і меліорації  
Національної академії аграрних наук України»

**Бурикiна С.І.<sup>2</sup>**

Державне підприємство «Дослідне господарство імені М.І. Кутузова  
Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції  
Інституту водних проблем і меліорації  
Національної академії аграрних наук України»

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ НУТУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД МІНЕРАЛЬНИХ ТА ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

**Анотація.** Досліджено ефективність мінеральних та рідких органо-мінеральних добрив з включенням мікроелементів при вирощуванні нуту без зрошення в умовах Південного Степу України. Аналіз отриманих даних дозволило виявити чітку тенденцію зростання урожайності нуту за 3-х кратної обробки посівів на початку фаз гілкування, бутонізація та наливу наступними рідкими органо-мінеральними добривами (РОМД): на неодобреному фоні – Фульво ТЕ, Антистрес, Полімікростим, Extra та Root Most забезпечили від 0,23 до 0,27 т/га приросту урожаю, економічний ефект склав від 4,6 до 5,6 грн. чистого прибутку на 1 грн. додаткових затрат; коефіцієнт енергетичної ефективності – 6,22; на фоні мінерального азоту з внесенням  $N_{30}$  під посів і підживлення  $N_{30}$  на початку гілкування, максимальна агрономічна ефективність відзначена при використанні препаратів Фульво ТЕ і Полімікростим (приріст урожаю склав 0,335-0,300 т/га, Антистрес (0,25т/га); економічний ефект – 1,5 грн., 1,25 та 0,90 грн. чистого прибутку на 1 грн. затрат; коефіцієнт енергетичної ефективності при використанні РОМД в середньому дорівнював 6,22, а при використанні мінеральних добрив та РОМД на фоні мінерального живлення коливався в інтервалі від 4,28 до 3,25. Вирощування нуту за різним рівнем мінерального живлення з передпосівною бактеризацією насіння інокулянтами в умовах Південного степу України є економічно ефективним та вигідним, не зважаючи на високу ціну на мінеральні добрива. При загальних технологічних витрат вирощування культури умовно чистий прибуток становив від 11362,34 до 20427,64 грн./га, собівартість зерна коливалася в інтервалі 4196,08-7190,49 грн./т залежно від норми внесення добрив та співвідношення елементів живлення. Рентабельність вирощування нуту без мінеральних добрив складала 189,9%, при внесенні  $N_{30}$  під сівбу – 197,9%, додатковим підживленням мінеральним азотом в такій же нормі у фазу гілкування – 174,7% та при внесенні повного мінерального добрива  $N_{30}P_{30}K_{30}$  – 131,9%; мінімальний рівень рентабельності (73,8%) був при використанні  $N_{60}P_{30}K_{30}$ .

**Ключові слова:** нут, добрива, ефективність:агрономічна, економічна, енергетична, рентабельність.

**Parlikokoshko Maxim, Burykina Svetlana**

State Enterprise "Experimental Department named after Kutuzov  
of Odesa State Agricultural Research Station  
Institute of Water Problems and Land Reclamation  
of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine"

## EFFICIENCY OF CHICKPEA CULTIVATION TECHNOLOGIES DEPENDING ON MINERAL AND ORGANO-MINERAL FERTILIZERS IN THE CONDITIONS OF THE SOUTHERN STEPPE OF UKRAINE

**Summary.** The effectiveness of mineral and liquid Organo-mineral fertilizers with the inclusion of trace elements in the cultivation of chickpeas without irrigation in the conditions of the Southern steppe of Ukraine was studied. Analysis of the obtained data revealed a clear trend of increasing chickpea yield with 3-fold treatment of crops at the beginning of the branching, budding and filling phases with the following liquid organo-mineral fertilizers (LOMF): on an unfavorable background-Fulvo TE, antistress, Polymicrostim, Extra and Root most provided from 0.23 to 0.27 t/ha of crop growth, the economic effect was from 4.6 to 5.6 UAH of net profit per 1 UAH of additional costs; energy efficiency coefficient-6.22; against the background of mineral nitrogen with the introduction of  $N_{30}$  for sowing and fertilizing  $N_{30}$  at the beginning of branching, the maximum agronomic efficiency was noted when using Fulvo TE and Polymicrostim preparations (the yield increase was 0.335-0.300 t/ha, Antistress (0.25 t/ha); the economic effect was 1.5 UAH, 1.25 and 0.90 UAH of net profit per 1 UAH of costs; the coefficient of energy efficiency when using LOMF averaged 6.22, and when us-

<sup>1</sup> ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4695-4574><sup>2</sup> ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5197-6586>

ing mineral fertilizers and LOMF against the background of mineral nutrition, it ranged from 4.28 to 3.25. Growing chickpeas at different levels of mineral nutrition with pre-sowing seed bacterization with inoculants in the conditions of the Southern steppe of Ukraine is cost-effective and profitable, despite the high price of mineral fertilizers. With the total technological costs of growing the crop, the conditional net profit ranged from 11362.34 to 20427.64 UAH/ha, the cost of grain fluctuated in the range of 4196.08-7190.49 UAH/ton, depending on the rate of fertilizer application and the ratio of nutrients. The profitability of growing chickpeas without mineral fertilizers was 189.9%, with the application of  $N_{30}$  for sowing – 197.9%, additional top dressing with mineral nitrogen at the same rate in the branching phase – 174.7% and with the application of full mineral fertilizer  $N_{30}P_{30}K_{30}$  – 131.9%; the minimum level of profitability (73.8%) was when using  $N_{60}P_{30}K_{30}$ .

**Keywords:** chickpeas, fertilizers, efficiency: agronomic, economic, energy, profitability.

**Постановка проблеми.** Доцільність вирощування будь-якої культури визначається рівнем її рентабельності, яка залежить і від коливання цін на продукцію на внутрішньому та міжнародних ринках. За розрахунками спеціалістів аналітичної компанії Pro-Consulting [1], при середній урожайності нуту 2,0 т/га, реалізаційній ціні на внутрішньому ринку в €786 за тону, рентабельність продажів складе 52%. При цьому вони відмічають, що в Україні середня урожайність нуту є значно вищою за світову: на півдні країни, при сприятливих погодних умовах, збирають до 2,5-3 т/га.

Рішення про введення нової культури в сівозміну залежить і від наявності попиту на неї. На нут попит утримується як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. Оскільки він витримує посушливий клімат, то площі його в Південному Степу розширюються, а закупівельні ціни поки залишаються високими. Так у травні місяці 2021 року вони коливалися по Одеській області від 13,8 тис. грн. за тону до 19,0 тис. грн./т, в залежності від зернотрейдера, і, за прогнозами аналітиків ринку, мають тенденцію до зростання проти 2020 р. [2].

Але, безумовно, ефективність виробництва сільськогосподарської культури є функцією кліматичних умов регіону, погодних умов року, технологій вирощування. Для зваженого рішення про доцільність виробництва нуту, необхідні результати наукових та науково-виробничих досліджень з ефективності, як технології в цілому, так і окремих її ланок в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідження, проведені в умовах Північного Степу показали, що рентабельність вирощування нуту в залежності від строків і способів сівби може коливатися від 75,5 до 248,8% [3, с. 56]. На півдні України Р. Вожегова із співавторами рекомендують проводити сівбу нуту в третій декаді березня, нормою висіву 0,6 млн шт./га при ширині міжрядь 45 см, при цьому рентабельність виробництва протягом років досліджень складала 65% [4, с. 24].

Такий елемент технології вирощування нуту, як використання біопрепаратів в дослідях Коваленко О.А., Коркова М.М. і Танцюри В. [5, с. 52] забезпечив урожайності зерна нуту на рівні 2,12 т/га, формуванні чистого прибутку 35,0 тис. грн./га та підвищення рівня рентабельності до 596,4%: насіння перед сівбою обробляли біоінкулянтном БТУр у дозі (2 л/т) сумісно з біофунгіцидом Фітоцид (0,5 л/т), використовуючи 0,2 л/т біоприліпача Липосам.

Рекомендуючи технологію виробництва нуту від Костанайського НДІ сільського господарства Сомова С.В. відмічає, що за сім років вирощування в сівозміні середня врожайність нуту складала 1,48 т/га, пшениці 1,84 т/га, але завдяки високій ціні при реалізації, вартість виробленої продукції перевищила пшеницю в 3 рази [6].

Важливим елементом технології вирощування нуту є використання добрив, як дуже різних за дозами і строками внесення, так і за видами. В дослідях Лавренко Н.Н., використання мінеральних добрив дозою  $N_{90}P_{90}$  на фоні відвального обробітку забезпечило найбільший чистий прибуток від вирощування зерна нуту в умовах зрошення – 17,9 тис. грн./га, а в умовах без зрошення – 8,1 тис. грн./га – при густоті стояння рослин 1,0 млн шт./га [7, с. 14]. В інших дослідженнях на Півдні України [8, с. 17] оптимальною виявилась розрахункова доза, яка в середньому складала  $N_{48}P_{18}K_{20}$ . На цьому фоні сформувалась максимальна врожайність насіння нуту – 1,78 т/га та рівень рентабельності – 123%. У виробничих умовах Миколаївської області при широкорядному способі сівби і внесенні  $N_{110,5}K_{25,2}$  отримали середній урожай 1,97 т/га з рентабельністю 145,7% [9].

Вивчаючи різні дози мінеральних добрив під нут, С.М. Каленська з колегами відмічають, що рентабельність його виробництва коливалася в межах від 213 до 466%. Причому найвищий рівень рентабельності відмічено на варіантах без добрив та за внесення початкових норм азотних із застосуванням інокуляції насіння, а найнижчий – за внесення високих доз азотних добрив, а найвищі розміри прибутку – у варіантах із застосуванням інокуляції насіння на фоні внесенням мінеральних добрив нормою  $N_{60}P_{60}K_{60}$  [10, с. 19].

В Україні та в зоні її Південного Степу відсутні результати наукових досліджень щодо ефективності на посівах нуту рідких органо-мінеральних добрив, доскладу яких входить комплекс макро- та мікроелементів. Існують лише дослідження в інших країнах з впливу біостимуляторів [11, с. 107], препаратів, що містять вільні амінокислоти [12, с. 340], мікроелементів у вигляді розчинів неорганічних солей [13, с. 28]. Тому **мета роботи** полягала у вивченні ефективності використання синтетичних мінеральних і рідких органо-мінеральних добрив з включенням мікроелементів при вирощуванні нуту в богарних умовах Південного Степу.

**Об'єкт досліджень:** параметри ефективності окремих видів добрив на посівах нуту в посушливих умовах півдня України.

До основних завдань досліджень входило:

- дослідити агрономічну ефективність використання мінеральних і рідких органо-мінеральних добрив в технологіях вирощування нуту;
- визначити енергомісткість систем живлення нуту з класичними та новітніми добривами;
- розрахувати економічну ефективність внесення синтетичних мінеральних та рідких органо-мінеральних добрив при вирощуванні нуту.

**Виклад основного матеріалу. Методика проведення досліджень.** Проведено два досліді, в першому з яких вивчали вплив мінеральних добрив та препаратів – інокулянтів, в другому – рідких органо-мінеральних добрив з включенням мікроелементів у формі хелатів на формування продуктивності рослин нуту. Польові досліді закладалися протягом 2016–2020 років на дослідному полі Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН, яке знаходиться в Біляївському районі, Одеської області. Природно-кліматична зона – Степ; агрогрунтова провінція – СС – 1: Степ сухий Причорноморський.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем південний малогумусний важко суглинковий на лесоподібних відкладах. Нут сорту Пам'ять вирощувався в ланці сівозміни: чорний пар – озима пшениця – нут – ячмінь озимий.

Дослідження з вивчення впливу мінеральних добрив на формування продуктивності і якості нуту проводилися шляхом постановки двохфакторного польового досліді, де фактор А – варіанти добрив:

1. контроль; 2.  $P_{30}K_{30}$ ; 3.  $P_{30}K_{30}+N_{30}$ ;
4.  $P_{30}K_{30}+N_{30}+N_{30}$ ; 5.  $P_{30}K_{30}+N_{60}$ ; 6.  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ;
7.  $N_{60}P_{30}K_{30}$ ; 8.  $N_{30}$  при сівбі; 9.  $N_{60}$  при сівбі;
10.  $N_{90}$  при сівбі; 11.  $N_{120}$  при сівбі;
12.  $N_{30}+N_{30}$  по вегетації.

Добрива вносили під посів у вигляді аміачної селітри, суперфосфату простого гранульованого, калійної солі та нітроамофоски (15:15:15); для підживлення по вегетації, у фазі активного росту (початок гілкування) та на початку цвітіння – карбамід.

Фактор В-інокуляція: контроль без інокуляції; інокуляція препаратами різобіфіт, різогумін, БТУ-інокулянт для нуту. Розташування варіантів – за методом розщеплених ділянок. Облікова площа ділянок першого порядку – 80 м<sup>2</sup>; другого – 20,6 м<sup>2</sup>.

В другому досліді використовували нові препарати фірми «Лібра-Агро» [14, с. 33], препа-

рат «Полімікростим», який розроблено вченими Одеського національного університету імені І.І. Мечнікова при участі співробітників нашої установи та препарати Науково-виробничої компанії «АВАТАР» [15]. Коротка характеристика препаратів, які використовуються в досліді надана в додатку. Ділянки розташовувалися в два яруси, на ділянки другого ярусу під посів нуту вносили мінеральний азот із розрахунку 30 кг/га у вигляді сечовини, друга доза азоту (30кг/га) вносились у фазу гілкування. Розчинами препаратів всі ділянки у відповідності до схеми досліді оброблялися тричі за вегетацію нуту на початку фаз гілкування, бутонізації та наливу (табл. 1).

Агротехніка вирощування нуту загальнови-знана для умов Південного Степу України. Сівба – з третьої декади березня суцільним способом з шириною міжрядь – 15 см. Норма висіву 400-500 тис. насінин/га. Проти шкідників у фазу «бутонізація – початок цвітіння» використовували інсектицид Нурел Д нормою 1,0 л/га.

Збирання врожаю зернової культури проводили комбайном «Samro-500» у фазі повної стиглості зерна. Урахування урожаю зерна велося методом прямого зважування із залікової ділянки.

Агрономічну ефективність добрив розраховували як кількість додаткової сільськогосподарської продукції, отриманої на одиницю діючої речовини мінеральних добрив або на 1 т органічних добрив [16].

При розрахунку економічної ефективності сільськогосподарських культур визначали вартість приросту продукції з 1 га, витрати на придбання, внесення добрив, собівартість одиниці приросту, чистий прибуток та рівень рентабельності. Обчислення велич з урахуванням фактичних обсягів виконаних робіт на основі технологічних карт за розцінками на кінець 2020 року [17, с. 540; 18–20].

Енергетичне оцінювання систем удобрення здійснювали за коефіцієнтом енергетичної ефективності ( $K_{ee}$ ), тобто відношенням кількості відновлюваної енергії, накопиченої в прирості урожаю, до сукупних витрат антропогенної енергії на формування цього приросту. Якщо його величина перевищує «2», то така система удобрення наближається до енергозберігаючої [21, с. 24; 22, с. 17].

#### Результати досліджень

Агрономічна ефективність вирощування нуту. В середньому за два роки мінімальним

Таблиця 1

Норми і строки внесення рідких органо-мінеральних добрив

№ п/п	Варіанти досліді	Доза внесення, л/га		
		гілкування	бутонізація	налив
1	Контроль	-		
2	Amino	0,5	0,5	0,5
3	Аміно Мікро	0,5	0,5	0,5
4	Фульво ТЕ	0,5	0,5	0,5
5	SeedTreatment	1,5	1,5	1,5
6	Антистрес (SG Protector)	1,0	2,0	1,0
7	EXTRA	1,0	1,5	1,0
8	RootMost	2,0	2,0	2,0
9	Полімікростим	2,0	2,0	2,0
10	Аватар органіка+Аватар захист + Аватар барер	0,5	0,5	0,5

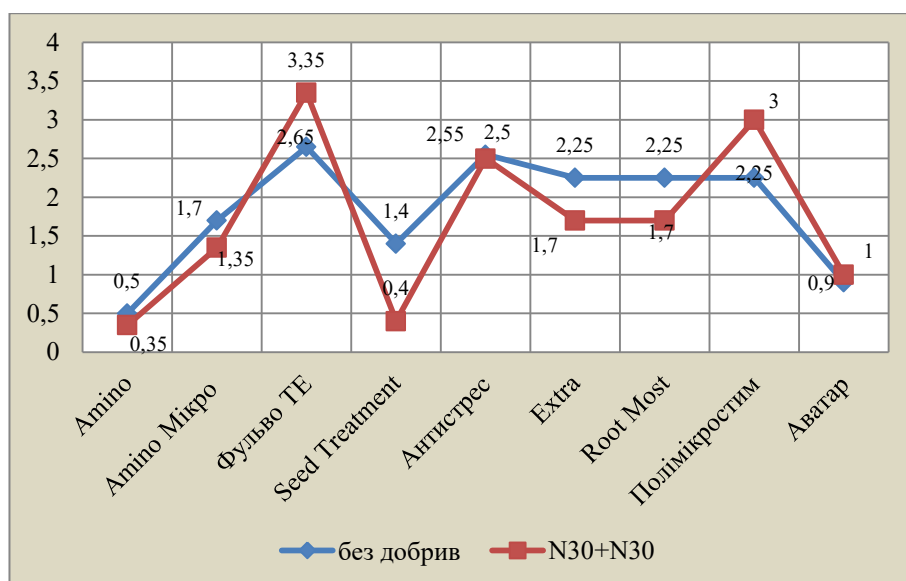


Рис. 1. Агрономічна ефективність використання РОМД при вирощуванні нуту, середнє 2019–2020 рр. ( $\pm$  ц/га)

агрономічним ефектом на посівах нуту відзначилися препарати Amino (+ 0,035-0,050 т/га) та Аватар (+0,09-0,10 т/га). На неодобреному фоні практично однакові прирости були при використанні Фульво ТЕ, Антистрес, Полімікростим, Extra та Root Most (0,225-0,265 т/га); на фоні мінерального азоту більш ефективними були Фульво ТЕ і Полімікростим (0,335-0,300 т/га) (рис. 1).

Таким чином, при вирощуванні нуту без внесення добрив можна використовувати більшу частину із досліджених нами РОМД: Фульво ТЕ, Антистрес, Полімікростим, Extra та Root Most, а на удобреному фоні більш доцільно – Фульво ТЕ та Полімікростим.

В дослідях з мінеральними добривами окупність одного кілограма діючої речовини приростом урожайності зерна нуту, в середньому за роки досліджень, на варіанті ( $N_{30}+N_{30}$ ) складала 5,80 кг з коливанням за роками від 9,8 до 3,0 кг /кг д.р. Внесення  $N_{30}$  по фоні  $P_{30}K_{30}$  у порівнянні з фоновим варіантом забезпечило окупність одиниці діючої речовини азоту в середньому за роки досліджень – 8,3 кг з коливанням за роками від 22,7 до 2,0 кг/кг д.р. У порівнянні з чистим контролем така система удобрення забезпечила

середню окупність добрив на рівні 4,4 кг, а в оптимальний по зволоженню рік – 11,7 кг/кг д.р.

Отже, середній показник – на рівні окупності діючої речовини мінеральних добрив при вирощуванні основних культур Південного Степу. Так, за даними науково-дослідних установ оплата 1 кг д.р. мінеральних добрив при бавкою товарної продукції (кг) може становити: пшениця озима – 5-6, ячмінь – 5,0-11,0, овес – 2,0-7,0, кукурудза зерно – 4,8-7,1, соняшник – 2,0-4,0.

Економічна ефективність РОМД при вирощуванні нуту в середньому за роки досліджень представлена в таблиці 2.

Як свідчать дані табл. 2, при тих рівнях приростів урожаю, що отримані на варіантах використання РОМД по фоні мінерального азоту в посушливих погодних умовах 2019 року та екстра жорстких – 2020-го економічно не вигідне і лише обробіток препаратами Фульво ТЕ і Полімікростим дозволило отримати на 1 грн. затрат 1,5-1,50 грн. чистого прибутку. Витрати на РОМД склали 58,4% в загальній сумі витрат.

На неодобренних ділянках приріст урожаю на рівні 2-2,5 ц/га забезпечує від 4,5 до 5,60 грн. на 1 грн. затрат.

Таблиця 2

Економічна ефективність використання біопрепаратів на посівах нуту (грн. чистого прибутку на 1 грн. додаткових затрат)

Препарат	Фон живлення	
	без добрив	$N_{30}+N_{30}$
Amino	0,25	-0,75
Аміно Мікро	3,25	0,10
Фульво ТЕ	5,60	1,50
SeedTreatment	4,20	0,70
Антистрес (SG Protector)	5,40	0,90
EXTRA	4,50	0,25
RootMost	4,60	0,30
Полімікростим	4,65	1,25
Аватар органіка+Аватар захист + Аватар барер	1,25	-0,25

**Економічна ефективність вирощування нуту в залежності від різних систем мінерального живлення (середнє за 2016–2018 рр.)**

Варіанти добрив			Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, грн./га	Всього витрат, грн./га	Собівартість, грн./г	Прибуток, грн./га	Рентабельність, %
Перед сівбою	Початок гілкування	Початок цвітіння						
Контроль – без внесення добрив			2,15	26875	9269,54	4311,41	17605,41	189,9
P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	-	-	2,30	28750	12857,74	5590,32	15892,26	123,6
P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	-	2,55	31875	13910,51	5455,10	17964,49	129,1
P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	2,30	28750	14962,85	6505,59	13787,15	92,1
P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	N <sub>60</sub>	-	2,28	28500	14962,83	6562,64	13537,17	90,5
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	-	-	2,25	28125	12129,85	5391,04	15995,15	131,9
N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	-	-	2,14	26750	15387,66	7190,49	11362,34	73,8
N <sub>30</sub>	-	-	2,46	30750	10322,36	4196,08	20427,64	197,9
N <sub>60</sub>	-	-	2,36	29500	11374,83	4819,84	18125,17	159,3
N <sub>90</sub>	-	-	2,31	28875	12427,34	5379,80	16447,66	132,4
N <sub>120</sub>	-	-	2,03	25375	13479,65	6640,22	11895,35	88,2
-	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	2,50	31250	11374,95	4549,98	19875,05	174,7

В табл. 3 представлено економічну ефективність вирощування нуту за різним рівнем мінерального живлення. Виробничі витрати на вирощування нуту за різними системами мінерального живлення становили 10322,66-15387,66 грн./га, тоді як прибуток – 11362,34-20427,64 грн./га в залежності від отриманого урожаю. Рентабельність виробництва нуту коливалася від 73,8 до 174,7%, на контрольному варіанті – 189,9%.

Найбільші виробничі витрати 15387,66 грн./га були на варіанті з більшою нормою добрив N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>, середня урожайність становила 2,14 т/га, рентабельністю 73,8%. Собівартість зерна – 7190,49 грн./т.

При внесенні фосфорно-калійних та проведенні азотного підживлення чистий прибуток становив 13537,17-15892,26 грн./га, з рентабельністю 90,5-123,6%. У варіанті з нормою N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> при урожайності 2,25 т/га чистий прибуток становив 5391,04 грн./га, рентабельність 131,9%.

Найбільш рентабельним, з точки зору економічної ефективності вирощування нуту в умовах нашої зони, є варіант з внесенням при посіві N<sub>30</sub>. Загальні виробничі витрати становить 10322,36 грн./га, з чистим прибутком 20427,64 грн./га, рентабельністю 197,9%.

Коефіцієнт енергетичної ефективності при використанні РОМД в середньому дорівнював 6,22, а при використанні мінеральних добрив та РОМД на фоні мінерального живлення коливалася в інтервалі від 4,28 до 3,25.

#### Висновки.

1. Аналіз отриманих даних дозволило виявити чітку тенденцію зростання урожайності нуту

за 3-х кратної обробки посівів у фазі гілкування, бутонізація та початку наливу такими РОМД:

– на неудобреному фоні – Фульво ТЕ, Антистрес, Полімікростим, Extra та Root Most забезпечили від 0,23 до 0,27 т/га приросту урожаю, економічний ефект склав від 4,6 до 5,6 грн. чистого прибутку на 1 грн. додаткових затрат; коефіцієнт енергетичної ефективності – 6,22;

– на фоні мінерального азоту з внесенням N<sub>30</sub> під посів і N<sub>30</sub> в перше підживлення (фаза гілкування) максимальна агрономічна ефективність відзначена при використанні препаратів Фульво ТЕ і Полімікростим (приріст урожаю склав 0,335-0,300 т/га, Антистрес (0,25 т/га); економічний ефект – 1,5 грн., 1,25 та 0,90 грн. чистого прибутку на 1 грн. затрат; коефіцієнт енергетичної ефективності 4,28-3,25.

2. Вирощування нуту за різним рівнем мінерального живлення з передпосівною інокуляцією насіння в умовах Південного степу України є економічно ефективним та вигідним, не зважаючи на високу ціну на мінеральні добрива. При загальних технологічних витрат вирощування культури умовно чистий прибуток становив від 11362,34 до 20427,64 грн./га, собівартість зерна становила 4196,08-7190,49 грн./т залежно від норми внесення добрив та співвідношення елементів живлення.

Рентабельність вирощування нуту без мінеральних добрив складала 189,9%, при внесенні N<sub>30</sub> під сівбу – 197,9%, додатковим підживленням мінеральним азотом в такій же нормі у фазу гілкування – 174,7% та при внесенні повного мінерального добрива N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> – 131,9%; мінімальний рівень рентабельності (73,8%) був при використанні N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>.

**Список літератури:**

1. Вирощування нуту принесе €1600 з гектара. URL: <https://agreview.com/news/vyroshchuvannya-nutu-prynese-€1600-z-hektara> (дата звернення: 19.05.2021).
2. Все зернотрейдери. URL: [https://agrotender.com.ua/traders/region\\_ukraine/Nut](https://agrotender.com.ua/traders/region_ukraine/Nut) (дата звернення: 23.05.2021).
3. Гирка А.Д., Боцевар О.В., Сидоренко Ю.А., Ільєнко О.В., Костиря І.В., Кулик А.О. Врожайність зерна нуту залежно від агротехнічних заходів вирощування в умовах Північного Степу України. *Бюлетень Інституту сільськогосподарства степової зони НААН*. 2013. № 4. С. 53–57.
4. Вожегова Р., Влащук А., Прищепо М., Дробіт А. Насіннева продуктивність нуту в умовах південного Степу України. *AgroOne*. 2020. № 1(50). С. 22–24.
5. Коваленко О. А., Корхова М.М., Танцюра В. Економічна ефективність вирощування нуту залежно від інюляції та обробки насіння біофунгіцидом. Інноваційний шлях розвитку аграрного виробництва. *Збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції*, 08 грудня 2017 р. Херсон : ІЗЗ НААН, 2017. С. 51–52.
6. Сомова С.В. Технология возделывания нута от Костанайского НИИ сельского хозяйства. URL: <https://agroinfo.kz/tehnologiya-vozdelvaniya-nuta-ot-kostanajskogo-nii-sx/> (дата звернення: 10.05.2021).
7. Лавренко С.О., Лавренко Н.Н. Экономическая эффективность выращивания нута в условиях юга Украины. *Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации*. 2014. № 4(16). С. 49–59.
8. Томницький А. В. Ефективність мінеральних добрив при вирощуванні нуту в умовах Південного Степу України : автореф. на здоб. н. ступ. канд. с.-г. н. : 06.01.04 – агрохімія. Харків, 2012. 20 с.
9. Впровадження технології вирощування нуту в умовах ПСП "Зоря" Снігурівського району Миколаївської області. 2015. URL: [https://stud.wiki/agriculture/3c0a65635b3ac69a5c53a89521216c36\\_1.html](https://stud.wiki/agriculture/3c0a65635b3ac69a5c53a89521216c36_1.html) (дата звернення: 10.05.2021).
10. Каленська С.М., Новицька Н.В., Барзо І.Т. Економічна ефективність вирощування нуту в умовах Правобережного Лісостепу України. *Молодий вчений*. 2014. № 10(13), частина 1. С. 18–20.
11. Rafique M., Naveed M., Mustafa A., Akhtar S., Munawar M., Kaukab S., Ali H.M., Siddiqui M.H., Salem M.Z.M. The Combined Effects of Gibberellic Acid and Rhizobium on Growth, Yield and Nutritional Status in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Agronomy*. 2021. 11. 105–120. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy11010105>
12. Васин В.Г., Васин А.В., Вершинина О.В., Санцев Р.Н., Новиков А.В. Применение современных стимуляторов роста при возделывании зернобобовых культур:гороха, нута, сои. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. 2018. Т. 2. № 2(2). С. 339–350.
13. Шукин В.Б., Ледовский Н.В., Джафарова Р.И., Ильясова Н.В. Продуктивность посевов нута при использовании в технологии его возделывания регуляторов роста, микроэлементов и Ризоторфина. *Известия Оренбургского государственного университета*. 2018. № 4(72). С. 28–30.
14. Зважене рішення – гарантований результат. *Каталог добрив компанії «Лібра – Агро»*. 2018. 95 с.
15. Аватар – серія мікроелементних комплексів, добрив для кращих врожаїв. URL: <http://avatar1.com.ua> (дата звернення: 10.03.2021).
16. Инструкции и нормативы по определению экономической и энергетической эффективности применения удобрения. Москва : АгроНИИТЭИПП, 1987. 44 с.
17. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур з різним ресурсним забезпеченням / За ред. Д.І. Мазоренка, Г.Є. Мазнева. Харків : ХНТУСГ, 2006. 725 с.
18. Моніторинг цін мінеральних добрив, офіційний сайт ДУ "Інститут охорони ґрунтів України". URL: <http://www.iogu.gov.ua/monitoring/> (дата звернення: 17.09.2020).
19. Компанія "Marker Group". Онлайн сервіс моніторингу цін на ринку агроресурсів України. URL: <http://map.markergroup.info> (дата звернення: 24.05.2021).
20. Статистика курса доллар США. URL: <https://net.dn.ua/money/stat.php> (дата звернення: 20.09.2020).
21. Методика біоенергетичної оцінки систем землеробства і агротехнологій. Київ, 2000. 48 с.
22. Ушкаренко В.О., Лазер П.Н., Остапенко А.І., Бойко І.О. Методика оцінки біоенергетичної ефективності технологій виробництва сільськогосподарських культур. Херсон, 1997. 21 с.

**References:**

1. Vyroshchuvannya nutu prynese €1600 z hektara [Growing chickpeas will bring € 1600 per hectare]. URL: <https://agreview.com/news/vyroshchuvannya-nutu-prynese-€1600-z-hektara> (accessed 19 May 2021).
2. Vse zernotreydery [All grain traders]. URL: [https://agrotender.com.ua/traders/region\\_ukraine/Nut](https://agrotender.com.ua/traders/region_ukraine/Nut) (accessed 23 May 2021).
3. Hyrka A.D., Bochevar O.V., Sydorenko Yu.A., Iliencko O.V., Kostyria I.V., Kulyk A.O. (2013) Vrozhaunist zerna nutu zalezno vid ahrotekhnichnykh zakhodiv vyroshchuvannya v umovakh Pivnichnoho Stepu Ukrainy [Yield of chickpea grain depending on agrotechnical measures of cultivation in the conditions of the Northern Steppe of Ukraine]. *Biuletyn Instytutu silskoho hospodarstva stepovoi zony NAAN*, no. 4, pp. 53–57.
4. Vozhehova R., Vlashchuk A., Pryshchepo M., Drobit A. (2020) Nasinnieva produktyvnist nutu v umovakh pivdennoho Stepu Ukrainy [Seed productivity of chickpeas in the conditions of the southern steppe of Ukraine]. *AgroOne*, no. 1(50), pp. 22–24.
5. Kovalenko O.A., Korkhova M.M., Tantsiura V. (2017) Ekonomichna efektyvnist vyroshchuvannya nutu zalezno vid inokuliatcii ta obrobky nasinnia biofunhitsydom. Innovatsiyni shliakh rozvytku ahrarynoho vyrobnytstva [Economic efficiency of chickpea cultivation depending on inoculation and seed treatment with biofungicide. Innovative way of development of agricultural production]. *Zbirnyk materialiv Vseukrainskoi naukovopraktychnoi Internet-konferentsii*, 08 hrudnia 2017 r. Kherson: IZZ NAAN, pp. 51–52.
6. Somova S.V. Tekhnologiya vozdelvaniya nuta ot Kostanayskogo NII selskogo khozyaystva. [Chickpea cultivation technology from the Kostanay Research Institute of Agriculture]. URL: <https://agroinfo.kz/tehnologiya-vozdelvaniya-nuta-ot-kostanajskogo-nii-sx/> (accessed 10 May 2021).
7. Lavrenko S.O., Lavrenko N.N. (2014) Ekonomicheskaya effektivnost vyrashchivaniya nuta v usloviyakh yuga Ukrainy [Economic efficiency of growing chickpeas in the south of Ukraine]. *Nauchnyy zhurnal Rossiyskogo NII problem melioratsii*, no. 4(16), pp. 49–59.
8. Tomnytskyi A.V. (2012) Efektyvnist mineralnykh dobryv pry vyroshchuvanni nutu v umovakh Pivdennoho Stepu Ukrainy [The effectiveness of mineral fertilizers in the cultivation of chickpeas in the Southern Steppe of Ukraine]: avtoref. na zdob. n. stup. kand. s.-h. n.: 06.01.04 – ahrokhimiia. Kharkiv, 20 p.

9. Vprovadzhenia tekhnologii vyroshchuvannia nutu v umovakh PSP "Zoria" Snihurivskoho raionu Mykolaivskoi oblasti (2015) [Introduction of technology of cultivation of chickpeas in the conditions of PSP "Dawn" of the Snigurovsky region of the Nikolaev area]. URL: [https://stud.wiki/agriculture/3c0a65635b3ac69a5c53a89521216c36\\_1.html](https://stud.wiki/agriculture/3c0a65635b3ac69a5c53a89521216c36_1.html) (accessed 10 May 2021).
10. Kalenska S.M., Novytska N.V., Barzo I.T. (2014) Ekonomichna efektyvnist vyroshchuvannia nutu v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Economic efficiency of chickpea cultivation in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine]. *Molodyi vchenyi*, no. 10(13), part 1, pp. 18–20.
11. Rafique M., Naveed M., Mustafa A., Akhtar S., Munawar M., Kaukab S., Ali H.M., Siddiqui M.H., Salem M.Z.M. (2021) The Combined Effects of Gibberellic Acid and Rhizobium on Growth, Yield and Nutritional Status in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Agronomy*, 11, pp. 105–120. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy11010105>
12. Vasin V.G., Vasin A.V., Vershinina O.V., Saniyev R.N., Novikov A.V. (2018) Primeneniye sovremennykh stimulyatorov rosta pri vozdelevanii zernobobovykh kultur: gorokha, nuta, soi [The use of modern growth stimulants in the cultivation of leguminous crops: peas, chickpeas, soybeans]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk*, t. 2, no. 2(2), pp. 339–350.
13. Shchukin V.B., Ledovskiy N.V., Dzhafarova R.I., Iliasova N.V. (2018) Produktivnost posevov nuta pri ispolzovanii v tekhnologii ego vozdelevaniya regulyatorov rosta. mikroelementov i Rizotorfina [The productivity of chickpea crops when used in the technology of its cultivation of growth regulators, trace elements and Rizotorfin]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*, no. 4(72), pp. 28–30.
14. Zvazhene rishennia – harantovanyi rezultat (2018) [A balanced decision is a guaranteed result]. *Kataloh dobryh kompanii «Libra – Ahro»*, 95 p.
15. Avatar – seriya mikroelementnykh kompleksiv, dobryh dlia krashchykh vrozhaiv [Avatar – a series of micronutrient complexes, fertilizers for the best harvests]. URL: <http://avatar1.com.ua> (accessed 10 March 2021).
16. Instruksii i normativy po opredeleniyu ekonomicheskoy i energeticheskoy effektivnosti primeneniya udobreniya (1987) [Instructions and standards for determining the economic and energy efficiency of fertilizer use]. Moscow: AgroNIITEIPP, 44 p.
17. Tekhnologichni karty ta vytraty na vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur z riznym resursnym zabezpechenniam (2006) [Technological maps and costs for growing crops with different resources] / Za red. D.I. Mazorenka, H.Ie. Maznieva. Kharkiv: KhNTUSH, 725 p.
18. Monitorynh tsin mineralnykh dobryv, ofitsiyni sait DU "Instytut okhorony gruntiv Ukrainy" [Monitoring of mineral fertilizer prices, official site of the State Institution "Institute of Soil Protection of Ukraine"]. URL: <http://www.iogu.gov.ua/monitoring/> (accessed 17 September 2020).
19. Kompaniia "Marker Group" Onlain servis monitorynhu tsin na rynku ahroresursiv Ukrainy [Marker Group Online price monitoring service on the market of agricultural resources of Ukraine]. URL: <http://map.markergroup.info> (accessed 24 May 2021).
20. 20.Statystyka kursa dollar SShA [US dollar rate statistics US dollar rate statistics]. URL: <https://net.dn.ua/money/stat.php> (accessed 20 September 2020).
21. Metodyka bioenerhetychnoi otsinky system zemlerobstva i ahrotekhnologii (2000) [Methods of bioenergy assessment of agricultural systems and agrotechnologies]. Kyiv, 48 p.
22. Ushkarenko V.O., Lazer P.N., Ostapenko A.I., Boiko I.O. (1997) Metodyka otsinky bioenerhetychnoi efektyvnosti tekhnologii vyrobnytstva silskohospodarskykh kultur [Methods for assessing the bioenergy efficiency of crop production technologies]. Kherson, 21 p.

## Додаток

*Коротка характеристика біологічних препаратів. Аміно* – рідке добриво, яке в 1 л містить 200г амінокислот; *Аміно Мікро* – комбіноване рідке добриво на основі амінокислот (100 г/л), містить азот – 33,0 г/л, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 20 г/л; K<sub>2</sub>O – 15 г/л; MgO – 29 г/л; мікроелементи, г/л: В – 3,0; Cu – 3,25; Fe – 3,8; Zn – 3,2; Mn – 6,1; Mo – 0,02;

*Фульво ТЕ* – препарат на основі фульвокислот (200 г/л), містить азот – 72,5 г/л, K<sub>2</sub>O – 45 г/л; мікроелементи, г/л: Со – 0,01, В – 0,22; Cu – 0,2; Fe – 1,13; Zn – 0,62; Mn – 1,45; Mo – 0,042;

*SeedTreatment* – органо – мінеральне добриво на основі фульвокислот (100 г/л), містить 2 г/л фулерену;

*Антимістрес (SG Protector)* – має високий вміст кремнію та гумінових кислот (150 г/л), містить 25 г/л фульвокислот, азот – 25 г/л, K<sub>2</sub>O – 85 г/л та 60 г/л – оксиду кремнію;

*Rootmost* – рідке органо-мінеральне добриво на основі екстракту морських водоростей (200 г/л) і полісахаридів (70 г/л), містить в 1 літрі 20 мг амінокислот, 3,0 мг цитокінінів, азоту 1,0 г, 100г P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 150 г K<sub>2</sub>O та 15-20 мг мікроелементів;

*Extra* – органо-мінеральне добриво на основі фулерену;

*Полімікростим* – багатокомпонентний мікроелементний комплекс;

*Аватар органік* – концентрація діючої речовини, %: К – 0,001-0,10; S – 0,001-0,10; Si – 0,0001-0,01; Mg – 0,02-0,2; Mn – 0,001-0,05; В – 0,001-0,035; Со – 0,001-0,10; Fe – 0,001-0,10; Mo – 0,001-0,01; Cu – 0,001-0,10; Zn – 0,001-0,10; Се – 0,0001-0,05; V – 0,000001-0,005; Ge – 0,000001-0,001; I – 0,00001-0,01; Se – 0,000001-0,001; Ag – 0,000001-0,001; Ti – 0,000001-0,002;

*Аватар Захист* – *Бобові* та *Аватар барер (Protect)* – ефективність препаратів обумовлена дією іонів сірки, міді, йоду, алюмінію, нікелю, висути та ванадію, які отримані за допомогою нанотехнологій, знаходяться в органічних сполуках з лимонною кислотою; склад препаратів «AVATAR» Protect доповнений Mg, Zn, Fe, Mn, Co, Mo, La, Ti, Se, Ge, Si, Cu, B.