

Шифр роботи: *Cicer arietinum* L.

**«Оптимізація живлення рослин сортів нуту шляхом застосування сучасних  
рістрегулюючих препаратів органічного походження на продуктивність  
нуту в умовах південного Степу України»**

2017

## ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	5
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ	7
2.1 Біологічні особливості нуту	7
2.2. Ґрунтово-кліматичні умови півдня України	8
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	13
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	15
4.1. Ріст і розвиток рослин нуту за сумісної дії Ескорт-Біо та Біомаг-Нут	15
4.2. Вплив оброблення насіння на врожайність зерна нуту	16
4.3. Висота рослин та основні показники структури врожаю досліджуваних сортів нуту за використання Ескорту-Біо та Біомаг-Нут	18
РОЗДІЛ 5. Економічна ефективність вирощування нуту під впливом застосування досліджуваних препаратів	20
ВИСНОВКИ	23
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	24
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	25

## ВСТУП

Висока культура землеробства передбачає впровадження у виробництво заходів, що становлять науково обґрунтовану його систему. Серед них важливе значення мають правильні сівозміни, які є головною і незамінною її ланкою та посідають особливе місце за різноманітним сприятливим впливом на родючість ґрунту і врожайність сільськогосподарських культур. На основі добору культур у сівозмінах розробляють системи удобрення, механічного обробітку ґрунту і захисту посівів від бур'янів, шкідників та збудників хвороб. У правильних сівозмінах оптимізуються об'єктивні закони землеробства, а дотримання їх дає змогу регулювати колообіг елементів живлення рослин у сільському господарстві.

Сівозміни забезпечують найраціональніше використання орних земель, матеріальних і трудових ресурсів. Вони є організаційно-територіальною основою сталого землеробства. Порушення їх, нехтування вимогами до чергування культур, біології ґрунту і рослин завдає непоправної шкоди культурі та сталості землеробства, продуктивності ріллі.

У наш час сучасна кон'юнктура ринку примушує аграріїв вирощувати, передусім, високоліквідні культури, що часто призводить до нехтування добром кращих попередників та порушення основних законів землеробства. До таких культур належать, передусім, соняшник, ріпак, зернові колосові культури. На полях більшості господарств рідко вирощують однорічні та багаторічні трави, а також бобові культури.

Агротехнічне значення бобових полягає в тому, що вони збагачують ґрунт цінною органічною масою, збагаченою перш за все і азотом, поповнюють орний шар фосфором, калієм, кальцієм, покращують структуру ґрунту і у підсумку підвищують його родючість. Вони є найкращими попередниками для більшості сільськогосподарських культур сівозміни і найціннішими сидеральними добривами. Однією з таких культур є недостатньо вивчений нут.

Перспективність нуту, як високорентабельної та посухостійкої

зернобобової культури для центральних і південних областей України, не викликає сумніву. Щороку його посівні площі в нашій країні поступово збільшуються [22]. Впровадження нуту у сівозміну дає змогу збагатити ґрунт азотом, а також отримати сприятливий попередник для всіх зернових культур, крім того має ряд й інших переваг.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Загальновідомо, що основою всього живого на Землі є білок. Серед сільськогосподарських культур найбільшу кількість білка в зерні формують бобові. Вміст його у нуті більший, ніж у зерні злаків у 2-2,5 рази, а за складом незамінних амінокислот він є найповноціннішим. У світовому виробництві серед зернобобових нут займає третє місце, поступаючись сої та квасолі (15,6% від валового збору всіх зернобобових культур). Використовується переважно в продовольчих цілях і в цьому аспекті займає другу позицію після сої. Насіння нуту містить до 32% білку та 7% жиру, які добре перетравлюються, тому окрім харчового напряму його широко використовують у відгодівлі тварин [5; 8].

За літературними даними нут є невід'ємною складовою харчування людей, хворих на діабет, з огляду на високий вміст дієтичної клітковини та низьких жирів, переважно мононасичених. Отже, вживання нуту корисне для здоров'я людини, тож його необхідно використовувати в повсякденному харчуванні. Відомо, що значна частина раціонального харчування в Україні задовольняється шляхом вживання хлібобулочних виробів. Тож збагачення цих виробів добавками природного походження сьогодні є актуальним. Застосування домішок нуту до пшеничного борошна при випіканні хліба є одним з важливих шляхів використання цієї цінної культури. Нутове борошно й вироблені з нього харчові продукти є природними джерелами незамінних амінокислот, кальцію та цинку – дефіцитних компонентів у традиційних хлібобулочних виробках. Нут і продукти його переробки є універсальним джерелом для збагачення білками, харчовими волокнами, вітамінами, макро- і мікроелементами борошняних кондитерських виробів. За органолептичними та фізико-хімічними показниками новий кекс із нуту не поступається традиційним, а за вмістом білка перевищує їх удвічі, харчових волокон – 1,2, вітаміну В2 – 3,1 рази, кальцію – 4,6, магнію – 3,2, фосфору – 2,4, заліза – в 1,2 рази [16].

Посуhostійкість нуту найвища в групі зернобобових. Він

маловимогливий до вологи, майже не уражується шкідниками, на відміну від гороху. Поряд з цим має міцне стебло і тому не вилягає, що дозволяє проводити збирання врожаю прямим комбайнуванням. Зерно нуту досягає рівномірно, боби не розтріскуються, тому втрати при збиранні є мінімальними [6; 7]. Нут невимогливий до попередників, однак, у свою чергу є відмінним попередником для більшості сільськогосподарських культур. Під сівбу озимих культур після його збирання достатньо провести луцення стерні та передпосівну культивуацію, що вже за даної технології приносить значний економічний ефект від вирощування нуту [1].

Нут є однією з перспективних культур, яка може увійти в ланку гороху та сої. Визначено позитивну дію нуту на ґрунти [15]. У симбіозі з азотфіксуючими бактеріями рослини нуту за вегетацію нагромаджують до 150 кг/га біологічного азоту, 30% якого з корінням та поживними рештками залишається в ґрунті [14]. За унікальні біологічні і агротехнологічні властивості деякі фахівці вважають нут «патріархом землеробства» [10].

Біологічний азот - потужний фактор підвищення потенційної родючості ґрунту, зменшення забруднення навколишнього середовища шкідливими азотними сполуками, а також значного заощадження мінеральних азотних добрив [2; 9]. Для посилення продуктивності симбіотичної азотфіксації в агроценозах необхідно звертати увагу на властивості препаратів, реакцію сортів на них, враховувати конкретні ґрунтово-кліматичні та агротехнічні умови, а також створювати сприятливі умови для ефективного функціонування бобово-ризобіального симбіозу [3]. У зв'язку з цим розробка прийомів оброблення насіння нуту азотфіксуючими мікроорганізмами в умовах південного Степу України є актуальним питанням.

## РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Біологічні особливості нуту

Нут відноситься до родини бобових (*Fabaceae* Lindl.) і роду *Cicer* L. Відомо 39 видів роду *Cicer*, які розповсюджені у центральній і західній Азії. У культурі вирощують тільки один вид *Cicer arietinum* L., який у дикій природі не зустрічається.

Культурний нут (*Cicer arietinum* L.) – однорічна рослина, достатньо холодостійка, мінімальна температура проростання насіння 4-5°C. За морозостійкістю вона займає перше місце серед зернобобових. За помірної зими посіви, навіть і пізньоосінні, добре перезимовують у фазі проростків під сніговим покривом, витримуючи короткочасне зниження температури повітря до -25°C. Весною після танення снігу проростки витримують заморозки до -16°C, дорослі рослини не гинуть при -8°C. Нут серед зернобобових культур найпосухостійкіший. Нут не переносить надмірного зволоження і у вологі роки уражується аскохітозом та фузаріозом. Це утруднює поширення його у північних районах.

Нут - рослина довгого дня. Вегетаційний період його триває 70-100 і більше діб. При збільшенні тривалості дня його вегетаційний період скорочується.

Найвищі врожаї нуту збирають на чорноземах, світло- і темно-каштанових ґрунтах, на сірих суглинкових з достатнім вмістом сполук кальцію. Добре переносить засолення ґрунту.

Рослина нуту має прямостояче ребристе стебло 30-80 см заввишки. Стебла, листки і боби опушені. Листки дрібні, непарнопірчасті, закінчуються листочком. Квітки білі, жовто-зелені, світло-зелені і сині. Нут належить до самоzapильних культур, проте спостерігається і перехресне запилення.

## 2.2. Ґрунтово-кліматичні умови півдня України

Агроґрунтове районування. На території України є три основні агрономічні зони: Полісся, Лісостеп і Степ. Клімат у Степовій зоні України континентальний, проявляється він у високій сонячній радіації, різких коливаннях середньодобових температур повітря, низькій його вологості і нерівномірному характері розподілу опадів. Континентальність цієї зони не скрізь однакова і пом'якшується як на північ зони, так і в напрямі із сходу на захід.

Клімат зони сухих степів досить жаркий і сухий. Майже щороку бувають періоди з сильними вітрами, пиловими бурями, суховіями. Тривалість вегетаційного періоду становить у середньому до 230, без морозного - до 190 днів.

Зими м'які, з нестійкими морозами та відлигами, в окремі роки бувають суворими.

Середня температура найбільш холодного місяця року (січень) мінус 2° С мінус 4° С. Сніговий покрив невеликий – 10-20 см. Середня глибина промерзання становить 35 см. Сильні зимові вітри здувають сніг з відкритого степу в пониження, від чого ще більше зменшується поверхнєве зволоження ґрунту.

Весна в степовій зоні, як провило, рання, холодна, з нешвидким наростання відносної вологості повітря, збільшення кількості сонячних днів.

Літо – жарке та посушливе. Середня температура самого теплого місяця (липня) плюс 23-25° С. Проте часто спека починається ще в червні й триває до серпня. Влітку випадає найбільше опадів, переважно у вигляді злив. Волога швидко випаровується і не дає глибокого промочування ґрунтів. Запаси вологи в ґрунті створюються, в основному, за рахунок осінніх опадів та води весняного сніготанення. Проте навіть у цей період ґрунти зволожуються неглибоко, внаслідок чого продуктивної вологи буває небагато.

Осінь починається при переході середньодобових температур через 10° С.



Характерною особливістю осіннього періоду Південного Степу є повернення тепла з сонячною погодою.

Важливим показником теплового режиму є сума температур вище 10°C, яка в Південному Степу складає 3200-3400°C

У Степу майже щорічно бувають бездощові періоди тривалістю 20-30 днів, а іноді навіть 90-120 днів. За умов стійкого потепління клімату спостерігається стійка тенденція до збільшення числа років з посухами.

Літні посухи спостерігаються частіше, ніж весняні й осінні.

Осінні посухи зустрічаються рідше, ніж літні і весняні, але імовірність їх є все-таки значною, 40-50%.

У холодний період року на півдні переважають східні і північно-східні вітри, на півночі – південні (табл. 1).

Таблиця 1

### Погодні умови у роки проведення досліджень

Строки визначення	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень
Середньодобова температура повітря							
2016 р.	6,3	12,6	16,1	22,1	24,4	24,7	18,0
2017 р.	7,0	9,3	16,3	22,0	23,4	25,4	19,9
Середньо-багаторічна	2,3	10,0	16,0	19,9	21,9	21,3	16,4
Середня відносна вологість повітря							
2016 р.	78	71	76	68	58	59	63
2017 р.	73	72	64	61	60	51	61
Середньо-багаторічна	78	68	64	64	61	61	68
Кількість опадів							
2016 р.	19,5	56,8	71,7	43,0	29,8	18,2	33,2
2017 р.	5,1	87,9	25,6	10,3	39,8	1,8	0,7
Середньо-	26	33	42	45	49	38	40

багаторічна							
-------------	--	--	--	--	--	--	--

Абіотичні фактори свідчать про те, що зона Степу достатньо забезпечена тепловими ресурсами для вирощування нуту за умов недостатньої кількості природної вологи.

Ґрунтовий покрив зони Південного Степу представлений переважно чорноземами південними, темно-каштановими та каштановими ґрунтами.

Найбільш поширеними ґрунтами на території Миколаївської області є чорноземи південні.

Чорноземи південні поділяють на звичайні (Азово-Причорноморська провінція), міцелярно-карбонатні (Задніпровський і Кримський Степ) і солонцюваті - в зоні переходу ґрунтів до темно-каштанових.

Характерною ознакою чорноземів південних є невелика товщина горизонтів, проникання і фіксація гумусових речовин (50-60 см). На глибині 60-120 см розвинений ущільнений шар буроватого кольору з нагромадженням вуглекислих кальцію і магнію у вигляді білих плям.

Особливістю цих ґрунтів є також наявність гіпсу на глибині 2,5-4 м. У підвищеній північній частині гіпс залягає на глибині 4, а на південь з пониженням місцевості – 2-2,5 м.

Чорноземи південні утворилися за умови чітко вираженого дерново-гумусно-акумулятивного процесу ґрунтоутворення. Відбувається він під впливом багаторічної трав'янистої рослинності в умовах помірного вологого клімату і найбільш енергійно на нещільних карбонатних гірських породах.

Помірне зволоження за непромивного типу водного режиму, що характеризується чергуванням низхідних та висхідних потоків ґрунтової вологи, призвело до рівномірного просочування профілю гумусом і вилугування легкорозчинних сполук і карбонатів кальцію (останній вимивається з верхньої частини). Перехідні до материнської породи горизонти, як правило, збагачені карбонатами кальцію ( $\text{CaCO}_3$ ). Насиченість вбирного комплексу кальцієм та закріплення ґрунтових колоїдів (глини і гумусу)

сприяють утворенню агрономічно-цінної водостійкої зернисто-грудкуватої структури. Руйнування мінеральної частини не спостерігається.

Саме дерновий процес призводить до формування різних чорноземних ґрунтів, які характеризуються високою гумусованістю, насиченістю кальцієм, нейтральною або близькою до нейтральної реакцією ґрунтового розчину, сприятливими фізико-механічними властивостями.

Механічний склад ґрунтів - це перш за все механічний склад ґрунтоутворювальної породи, на якій формуються ґрунти. У зв'язку з тим, що чорноземи південні сформувались на лесах, механічний склад їх важкосуглинковий та легкоглинистий. На лесах він не змінюється на глибину верхнього ярусу лесу. Найбільша кількість водостійких агрегатів розміром 0,25-10 мм спостерігається в орному і підорному шарах ґрунту. В більшості випадків вона коливається в межах від 70,1 до 87,5%.

З глибини 2,5-3,0 м починається сольовий пояс - друзи гіпсу і легкорозчинних солей. На схилах сольовий пояс залягає на глибині 2,0-2,5 м. Помітна диференціація профілю: ущільненість перехідного горизонту і збільшення в ньому мулуватої фракції. Гранулометричний склад переважно важкосуглинковий і легкоглинистий, але по лесових терасах зустрічаються середньосуглинковий, легкосуглинковий і, навіть, супіщаний. Важкосуглинкові і глинисті ґрунти містять 3,0-4,5% гумусу. Запаси гумусу в шарі 0-100 см становлять 240-260 т/га. Реакція ґрунтового розчину нейтральна або близька до неї.

Польова вологоємність метрового шару ґрунту становить 20,5%, вологість в'янення – 9,5%. Негативні явища для темно-каштанового ґрунту – це солонцюватість, яка відбувається в результаті неправильного режиму зрошення.

Таким чином землі господарства розміщені в дефляційно-небезпечній зоні та схильні до прояву вітрової ерозії, хоча наявність зрошуваних земель в значній мірі зменшують процеси вивітрювання. Землекористування господарства представляє собою рівнину зі слабо вираженими схилами на

південь та багато чисельними пониженнями. Ґрунтовий покрив представлений в північній і центральній частині землекористування, в основному чорноземами південними і частково темно-каштановими ґрунтами легкого механічного складу, які залягають окремими контурами в комплексах зі степовими солонцями, а в південній частині можуть утворюватись лугово-каштанові ґрунти та їх комплекси з солонцями луговими.

### РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

При закладанні і проведенні досліду, відборі та підготовці до аналізу ґрунтових та рослинних проб керувались прийнятими в Україні ДСТУ, методичними вказівками та посібниками.

Метою досліджень було вивчення ефективності дії інокулянтів та органічних рістрегулюючих речовин, зокрема Біомаг Нут – рідкий інокулянт для нуту та Ескорт Біо – бактеріальне концентроване рідке добриво, на формування продуктивності нуту в умовах південного Степу України.

**Актуальність досліджень** базується на можливому ефективному впливі цих органо-мінеральних добрив на ріст, розвиток та врожайність рослин нуту без шкоди довкіллю.

Дослідження проводили протягом 2016-2017 рр. на дослідному полі навчально-науково-практичного центру МНАУ з сортами нуту Розанна (st), Пам'ять, які є найпоширенішими в Україні і належать до різних типів, формують насіння різного розміру та форми, різняться за рівнем стійкості до хвороб [13]. Ґрунт дослідної ділянки представлений чорноземом південним, що характеризується середнім вмістом азоту і фосфору та високим вмістом калію. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної.

Для вивчення ефективності дії інокулянтів, а також позакореневого підживлення на продуктивність нуту проводили передпосівну інокуляцію насіння мікробіологічним препаратом Біомаг-Нут, який є рідиною жовтого кольору зі специфічним запахом живильного дріжджового середовища, це концентрована суміш живих азотфіксуючих бульбочкових бактерій *Mesorhizobium ciceri*. Спосіб оброблення – інокуляція насіння робочою сумішшю дозою 350 мл на одну гектарну норму насіння. Робочий розчин для оброблення насіння готували у співвідношенні 1:5.

По цьому фоні проводили підживлення рослин «Ескортом-Біо» - бактеріальним концентрованим рідким добривом на основі консорціуму живих високоактивних штамів мікроорганізмів (*Pseudomonas*, *Azotobacter*,

*Lactobacillus*, *Rhizobium*, *Bacillus*). Загальна кількість клітин сягає  $1,0 \times 10^9$  мк/мл- $1,5 \times 10^9$  мк/мл.

Препарат виконує не одну, а відразу три основні функції, що забезпечують рослині стрімкий ріст та розвиток без надмірного застосування хімічних препаратів. По-перше, це біостимуляція, в основу якої покладено процес створення мікроорганізмами, які входять до складу природного комплексу, необхідних рослині елементів та амінокислот, таких як тіамін, нікотинова кислота, біотин, нуклеїнові кислоти, молочна кислота, пантотенова кислота та інші, що стимулюють активний ріст рослини. По-друге, це біодобриво, яке забезпечує азотне підживлення рослини, збільшує в ній вміст фосфору та калію. По-третє, це біозахист. До складу препарату входять спеціальні штами родів *Pseudomonas* и *Bacillus*, що захищають нут від захворювань та грибків.

Оброблення насіння нуту препаратом Біомаг Нут проводили за 1 годину до сівби. Норма витрати Біомаг Нут 1 л/т, контроль – оброблення насіння водою. Листкові підживлення препаратом Ескорт Біо 1 л/га проводили тричі у фази: 3-5 непарнопірчастих листків, бутонізації та утворення бобів. У контролі рослини обробляли водою.

Упродовж вегетації нуту проводили фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин, визначали висоту рослин, наростання їх біомаси, листкової поверхні, кількість бульбочкових бактерій на корінні, масу 1000 зерен, кількість і масу бобів. Збирали врожай прямим комбайнуванням у фазу повної стиглості насіння. Загальна площа ділянки  $80 \text{ м}^2$ , облікової –  $30 \text{ м}^2$ , повторність досліду – триразова. Математичну обробку експериментальних даних проводили методом дисперсійного аналізу за Б. А. Доспеховим [11].

## РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 4.1. Ріст і розвиток рослин нуту за сумісної дії Ескорт-Біо та Біомаг-Нут

У наших дослідженнях поєднання передпосівної інокуляції насіння нуту препаратом Біомаг-Нут та проведення наступних позакореневих підживлень Ескортом-Біо в основні періоди вегетації активізували ріст і розвиток рослин. За роки проведення досліджень виявлено підвищення польової схожості насіння в обох досліджуваних сортів - Пам'ять та Розанна.

Оброблення насіння та позакореневе підживлення рослин по його фоні зумовлювали збільшення площі асиміляційної поверхні рослин нуту, яка у сортів Пам'ять та Розанна найбільших значень досягла у фазу цвітіння (табл. 2). Нами визначено, що вказаний прийом сприяє подовженню тривалості активного функціонування листкової поверхні рослин нуту.

Таблиця 2

**Площа асиміляційної поверхні рослин нуту у фазу бутонізації, тис. м<sup>2</sup>/га (середнє за 2016-2017 рр.)**

Сорти (Фактор А)	Оброблення насіння (Фактор В)	Позакореневе підживлення (Фактор С)	
		Контроль (оброблення рослин водою)	Оброблення посіву рослин Ескортом-Біо
Пам'ять	Контроль (оброблення насіння водою)	18,54	21,03
	Оброблення Біомагом-Нут	21,32	24,81
Розанна	Контроль (оброблення насіння водою)	19,43	22,12
	Оброблення Біомагом-Нут	21,62	25,71

Таким чином, передпосівна інокуляція насіння та підживлення нуту сприяють активізації і підвищенню рівня продуктивності посівів за рахунок ефективнішого використання рослинами енергії ФАР внаслідок тривалої фотосинтетичної діяльності листків, що сприяє оптимізації росту і розвитку рослин, накопиченню їх біомаси, у тому числі і маси листків.

#### **4.2. Вплив оброблення насіння на врожайність зерна нуту**

Підвищення врожайності такої зернобобової культури як нут і покращення основних показників якості продукції, можливе за вирішення проблеми забезпечення повноцінного функціонування в агроценозах корисних ґрунтових мікроорганізмів. У зв'язку з цим особливого значення набуває застосування мікробних препаратів, які сприяють поліпшенню азотного живлення, інтенсивнішому розвитку кореневої системи, стимулюють ріст рослин та підвищують їх стійкість до збудників хвороб. Внаслідок позитивної дії азотфіксуючих бактерій збільшується врожайність культури нуту та покращується якість продукції.

**Структура врожаю.** Продуктивність нуту визначається наступними показниками структури: кількістю, масою та довжиною бобів, кількістю і масою зерен з рослини. Нашими дослідженнями виявлено позитивний вплив оброблення насіння азотфіксуючими мікроорганізмами, а також позакореневого підживлення на елементи структури врожаю сортів нуту Пам'ять та Розанна. За оцінкою середніх значень проведення інокуляції насіння та позакореневого підживлення збільшують кількість зерен на одній рослині на 0,65-1,26 шт., масу 1000 зерен – на 4-6 г.

Найбільш ефективним було поєднання оброблення насіння препаратом Біомаг-Нут разом з підживленням Ескортом-Біо у фазу бутонізації сорту Пам'ять, що забезпечило приріст урожайності на 0,22 т/га до контролю (18,1%).



Результатами експериментальних досліджень встановлено, що передпосівне оброблення насіння біопрепаратом Біомаг Нут сприяло збільшенню врожайності насіння нуту обох досліджуваних сортів (табл. 3).

Таблиця 3

**Урожайність зерна нуту залежно від оброблення насіння та позакореневого підживлення, т/га**

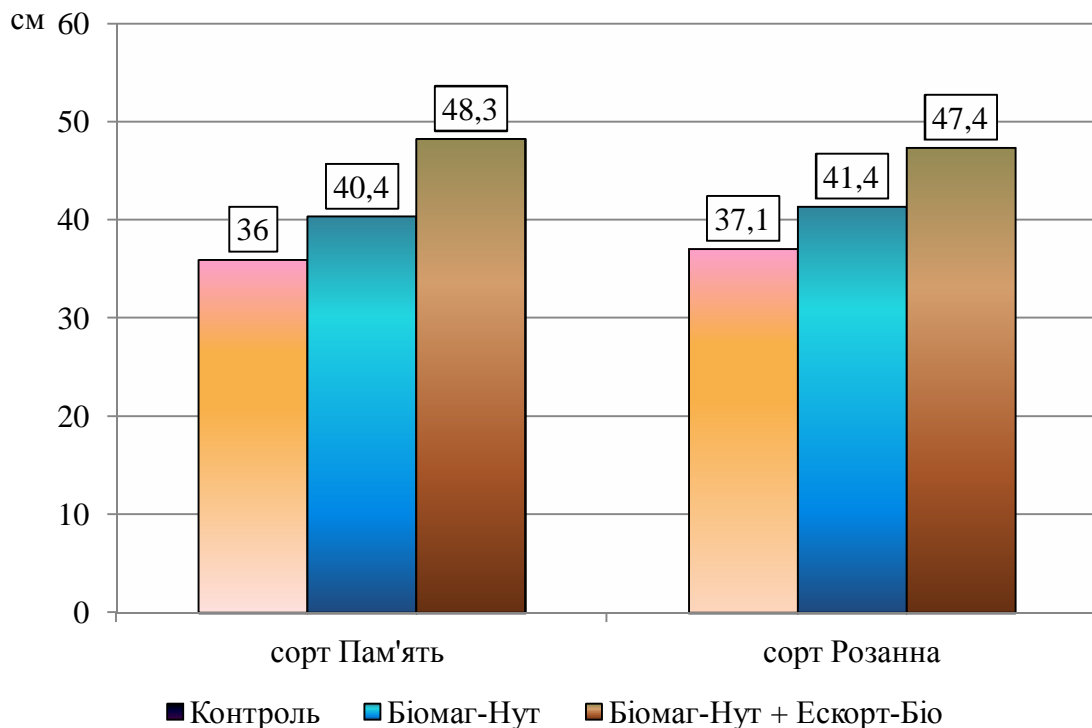
Сорти (Фактор А)	Оброблення насіння (Фактор В)	Позакореневе підживлення (Фактор С)						Приріст в середньому за 2016-2017 рр	
		2016 рік		2017 рік		Середня за 2016-2017 рр		т/га	%
		Контроль (оброблення рослин водою)	Оброблення посіву рослин Ескорт-Біо	Контроль (оброблення рослин водою)	Оброблення посіву рослин Ескорт-Біо	Контроль (оброблення рослин водою)	Оброблення посіву рослин Ескорт-Біо		
Пам'ять	Контроль (оброблення насіння водою)	1,02	1,16	0,98	1,04	1,00	1,10	0,1	1,1
	Оброблення Біомаг-Нут	1,20	1,29	1,15	1,15	1,18	1,22	0,22	18,1
Розанна	Контроль (оброблення насіння водою)	1,21	1,34	1,16	1,21	1,19	1,28	0,09	7,1
	Оброблення Біомаг-Нут	1,32	1,42	1,27	1,28	1,30	1,35	0,16	11,9

Ефект від цього заходу при використанні препаратів був практично однаковим. Так, за оброблення насіння водою (у контролі) у середньому за два роки сортом Пам'ять сформовано 1,00 т/га насіння, а з обробленням Біомаг Нут – 1,18 т/га, у сорту Розанна ці показники становили 1,19 т/га та 1,30 т/га відповідно. Значно вищою врожайність була за поєднання оброблення насіння Біомаг-Нут та підживленням Ескорт-Біо, у сорту Пам'ять вона склала 1,22 т/га, а

Розанна -1,35 т/га зерна. Прирости врожайності при цьому склали: до фону застосування добрива 0,1 та 0,09 т/га відповідно, а відносно абсолютного контролю – 0,22 і 0,16 т/га зерна.

#### 4.3. Висота рослин та основні показники структури врожаю досліджуваних сортів нуту за використання Ескорту-Біо та Біомаг-Нут

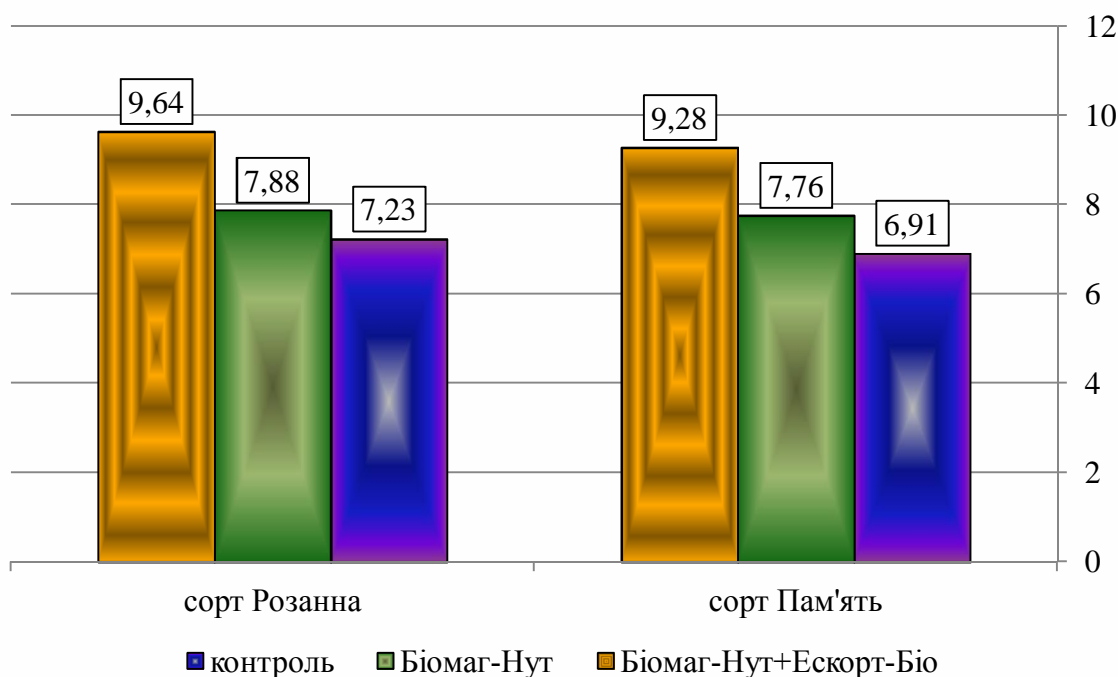
Сорти, що взяли на дослідження, за своїми морфологічними ознаками відповідають вимогам виробництва, їх висота становила від 36 до 47,4 см (рис. 1), що має суттєве значення для збирання врожаю, оскільки висота зрізу стебла комбайном впливає на втрати нижніх бобів при збиранні врожаю.



**Рис. 1. Висота рослин нуту сортів Пам'ять та Розанна (середнє за 2016-2017 рр.), см**

Найвищої висоти досягли рослини сорту Розанна, за сумісного використання обробки насіння препаратом Біомаг-Нут та наступних підживлень Ескорт-Біо - у цьому варіанті висота рослин склала 47,4 см. Рослини сорту Пам'ять у зазначеному варіанті дослідів були дещо вищими і досягли у середньому за два роки 48,3 см.

Одним з найважливіших значень, яке впливає на рівень врожайності, є кількість зерен, яка формується на одній рослині. Результати досліджень впливу оброблення насіння Біомагом-Нут та підживлення Ескортом-Біо на формування кількості зерен на одній рослині показано на (рис.2).



**Рис. 2. Кількість зерен на одній рослині у досліджуваних сортів нуту (середнє за 2016-2017 рр.), шт.**

В результаті проведення дослідження було встановлено, що найбільшою кількістю зерен на одній рослині формувалась за оброблення насіння Біомагом-Нут у поєднанні з підживленням Ескортом-Біо й становила 9,64 шт. для сорту Розанна та 9,28 шт. для сорту Пам'ять.

## РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ НУТУ ПІД ВПЛИВОМ ЗАСТОСУВАННЯ ДОСЛІДЖУВАНИХ ПРЕПАРАТІВ

В умовах ринкових відносин економіко-енергетична ефективність вирощування сільськогосподарських культур набуває першочергового значення як один з найважливіших чинників їх конкурентоспроможності. Добір економічних варіантів технології, які забезпечують окупність затрачених ресурсів з максимальною ефективністю, необхідно розробляти на основі оцінки результатів досліджень та всебічного аналізу окремих блоків і елементів технологічного процесу. Це забезпечить збільшення обсягів виробництва продукції, покращення її якості та зниження виробничих витрат.

Підвищення вартості паливно-мастильних матеріалів та засобів хімізації призвело до значного збільшення їх частки в собівартості продукції, тому важливого значення набуває впровадження енерго- та ресурсозберігаючих технологій, які б забезпечили підвищення врожайності та економне використання матеріальних ресурсів, були екологічно безпечними і адаптованими до умов ґрунтово-кліматичної зони. Найбільш високорентабельним засобом підвищення врожайності сільськогосподарських культур, зокрема і зерна нуту, є використання регуляторів росту рослин.

Оцінку економічної ефективності вирощування сортів нуту було проведено на основі складених технологічних карт із застосуванням діючих методичних рекомендацій та розцінок.

Таблиця 4

<b>Економічна ефективність</b>				
Показник	Сорти (Фактор А)	Оброблення насіння (Фактор В)	Позакореневе підживлення (Фактор С)	
			Контроль (оброблення рослин водою)	Оброблення посіву рослин Ескортом-Біо
Витрати на вирощування,	Пам'ять	Контроль (оброблення насіння водою)	3,425	3,223
		Оброблення	3,480	3,703

		Біомагом-Нут		
Продовження таблиці 4				
1	2	3	4	5
Витрати на вирощування, тис.грн./га	Розанна	Контроль (оброблення насіння водою)	3,425	3,223
		Оброблення Біомагом-Нут	3,480	3,703
Вартість валової продукції, тис.грн/га	Пам'ять	Контроль (оброблення насіння водою)	10,0	11,0
		Оброблення Біомагом-Нут	11,8	12,2
	Розанна	Контроль (оброблення насіння водою)	11,9	12,8
		Оброблення Біомагом-Нут	13,0	13,5
Чистий прибуток, тис.грн/га	Пам'ять	Контроль (оброблення насіння водою)	6,58	7,78
		Оброблення Біомагом-Нут	8,32	8,50
	Розанна	Контроль (оброблення насіння водою)	8,48	8,98
		Оброблення Біомагом-Нут	9,52	9,80
Собівартість, тис. грн./т	Пам'ять	Контроль (оброблення насіння водою)	3,43	2,93
		Оброблення Біомагом-Нут	2,95	3,04
	Розанна	Контроль (оброблення насіння водою)	2,88	2,52
		Оброблення Біомагом-Нут	2,68	2,74
Рівень рентабельності, %	Пам'ять	Контроль (оброблення насіння водою)	191,9	241,3
		Оброблення Біомагом-Нут	239,0	229,5
	Розанна	Контроль (оброблення насіння водою)	247,4	278,5

		Оброблення Біомагом-Нут	273,6	264,6
--	--	----------------------------	-------	-------

Дані, наведені в таблиці 4, свідчать про те, що застосування досліджуваних нами сучасних рістрегулюючих препаратів органічного походження в технології вирощування нуту, забезпечують отримання високого чистого прибутку, який в свою чергу формує показник рентабельності на рівні 229,5% у сорту Пам'ять та 264,6 % у сорту Розанна за відносно невисокої собівартості витрат на вирощування одиниці продукції нуту.

## ВИСНОВКИ

1. Передпосівна інокуляція насіння нуту препаратом на основі азотфіксуючих мікроорганізмів Біомаг-Нут підвищує польову схожість насіння, збільшує наростання вегетативної маси, площу листової поверхні - на 3,50-5,89 тис. м<sup>2</sup>/га у період цвітіння.

За оцінкою середніх значень за проведення інокуляції насіння та позакореневого підживлення збільшується кількість зерен на одній рослині на 0,65-1,26 шт., маса 1000 зерен – на 4-6 г.

2. Урожайність зерна нуту підвищується за рахунок поєднання інокуляції насіння біопрепаратом Біомаг-Нут та позакореневого підживлення посіву рослин Ескорт-Біо на 0,16 -0,22 т/га.

3. При порівнянні досліджуваних сортів нуту виявлено, що сорт Розанна порівняно з сортом Пам'ять характеризувався вищою врожайністю зхерна на 0,19 т/га у контролі та на 0,13 т/га за сумісної інокуляції насіння та підживлення рослин у фази: 3-5 непарнопірчастих листків, бутонізації та утворення бобів.

4. Застосування досліджуваних нами сучасних рістрегулюючих препаратів органічного походження в технології вирощування нуту, забезпечують отримання чистого прибутку – 8,5 у сорту Пам'ять та 9,8 тис. грн/га у сорту Розанна, рентабельності на рівні 229,5% та 264,6% відповідно.

## ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. У зоні південного Степу України на чорноземах південних пропонується вирощувати сорти нуту Пам'ять та Розанна, які забезпечують урожайність зерна на рівні 1,22-1,35 т/га.

2. З метою підвищення продуктивності нуту застосовувати передпосівну інокуляцію йогог насіння біопрепаратом на основі азотфіксуючих мікроорганізмів Біомаг-Нут, а також позакореневі підживлення в основні фази вегетації: 3-5 непарнопірчастих листків, бутонізації та утворення бобів концентрованим бактеріальним добривом Ескорт-Біо.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бутвина О. Ю. Высококонкурентные штаммы клубеньковых бактерий – основа эффективности биопрепаратов / О. Ю. Бутвина, Н. З. Толкачев, А. В. Князев // Мікробіологічний журнал. – 1997. – Т. 59, № 4. – С 123–131.
2. Камінський В. Ф. Інтенсифікація виробництва зернобобових культур в умовах Північного Лісостепу / В. Ф. Камінський, А. В. Голодна, Д. С. Шляхтуров // Землеробство. – 2008. – Вип. 80. – С. 109–115.
3. Кириченко В. В. Результати наукових досліджень з селекції зернобобових культур в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН / В.В. Кириченко, В. П. Петренкова, Л. Н. Кобзева та ін. // Міжвідомчий тематичний наук. зб., наук. видання «Селекція і насінництво». – Харків: Магда LTD, 2005. – Випуск 90. – С. 3–13.
4. Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник / [В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз; за ред. В. О. Єщенка. – К. : Дія, 2005. – 288 с.
5. Бабич А.О. Проблеми білка і вирощування зернобобових культур / Кормові ресурси світу. К:1995. – С.176 – 180.
6. Польовий Р. Нутове майбутнє / Р. Польовий // Агробізнес сьогодні. – 2010. - №24. – С.17-18.
7. Січкарь В.І. Нут. Ботанічна характеристика. Біологічні особливості, агротехніка та нові сорти / В.І. Січкарь, О.В. Бушулян. – Одеса: СГІ – НАЦ НАІС, 2007. – 23 с.
8. Бушулян О. В. Нут: генетика, селекція, насінництво, технологія вирощування: монографія / О.В. Бушулян, В.І. Січкарь. – Одеса, 2009. – 248 с.
9. Дідович С. В. Вплив мінерального азоту на ефективність симбіозу нуту (*Cicer arietinum* L.) з *Mesorhizobium ciceri* / С. В. Дідович, С. І. Портянко, О. М. Дідович // Тези наук. конф. молодих учених (Ужгород, 1-3 грудня 2005 р.). – Ужгород, 2005. – С. 48-49.

10. Довідник з вирощування зернових та зернобобових культур / В. В. Лихочвор, М. І. Бомба, С. В. Дубковецький та ін. – Львів: Українські технології, 1999. – 408 с
11. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
12. Методика Державного сорто випробування с.-г. культур. Випуск другий / За ред. В.В. Вовкодава. – К.: 2001. – 65 с.
13. Міхеєв В. Г. Обробка насіння бактеріальними препаратами – важливий елемент технології вирощування нуту / В. Г. Міхеєв // Зб. Тез III-ої між нар. Наук. конф. молодих вчених [«Інноваційні напрямки наукової діяльності молодих вчених у галузі рослинництва»], (20-22 червн. 2006 р.) – Х., 2006. – С. 168-169.
14. Москалець В. В. Застосування мікробних препаратів і мікроелементних добрив на якість зерна нуту / В. В. Москалець, В. К. Шинкаренко // Агроекологічний журнал. – 2004. – № 3. – С. 19-24.
15. Петриченко В. Ф. Бобові культури і сталий розвиток агроєкосистем / В. Ф. Петриченко, В. Ф. Камінський, В. П. Патика // Корми і кормовиробництво. – Вінниця: Тезис, 2003 – Вип. 51. – С. 3-6.
16. Тищенко Л. Є. Комора повноцінного зерна / Л. Є. Тищенко // Насіннєзнавство. – 2005. – № 12. – С. 10-13.
17. Толкачѳв Н. З. Влияние инокуляции семян нута биопрепаратами микробов-антагонистов фитопатогенов на симбиоз растений с *Rhizobium ciceri* / Н. З. Толкачѳв, С. В. Дидович // Зб. наук. Праць УДАА. Серія «Біологічні науки і проблеми рослинництва». – Умань, 2003. – С. 287–291.
18. Чернобровина Р. М. Эффективность нитрагинизации нута при внесении различных доз минерального азота / Р. М. Чернобровина, Л. М. Пресман, В. Д. Батенина // Бюлл. ВНИИ с.-х. микробиологии. – 1981. – № 35. – С. 23-25.

19. Величко Л. Н. Вплив передпосівної обробки насіння біостимуляторами росту на окремі фізіологічні процеси і урожайність сої / Л. Н. Величко // Біологічні науки і проблеми рослинництва: зб. наук. праць Уманського ДАУ, 2003. – С. 54–57.

20. Каленська С.М. Формування густоти стояння та ступінь виживання рослин в онтогенезі нуту під впливом інокуляції насіння та удобрення / С. М. Каленська, Н. В. Новицька, І. Т. Барзо // Сборник научных трудов Sworld, 2014. – Том 34 (1). – С. 66–70.

21. Бобро М. А. Оптимізація технології вирощування зернових і бобових культур / М. А. Бобро, Б. Х. Головченко // Современные технологии, экономика и экология в промышленности, на транспорте и в сельском хозяйстве : Сб. науч. статей по материалам 5-й Международной научно-метод. конф. – К. : ИСМО, Алциста, 1997. – 317 с.

22. Базалій С.Ю. Особливості та перспективи вирощування культури нуту на півдні Степу України / С. Ю. Базалій // Інноваційний розвиток АПК України: проблеми та їх рішення: матеріали міжнар. наук.-практ. конференції, присвяченої пам'яті декана агрономічного факультету М. Ф. Рибачка. – Житомир: Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2015. – С. 28-30.