

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Кафедра технологій у рослинництві

Кваліфікаційна робота

на правах рукопису

Сторожук Максим Володимирович

УДК 631.559:631.53.01:635.657

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Формування врожайності насіння нуту звичайного залежно від елементів технології вирощування в умовах ТОВ «Олімп Агро» Житомирського району Житомирської області

201 «Агрономія»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр» кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

М. В. Сторожук

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи

Стоцька Світлана Василівна

кандидат с.-г. наук, доцент

Житомир – 2024

АНОТАЦІЯ

Сторожук М. В. «Формування врожайності насіння нуту звичайного залежно від елементів технології вирощування в умовах ТОВ «Олімп Агро» Житомирського району Житомирської області». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 «Агрономія». Поліський національний університет, м. Житомир, 2024 р.

У кваліфікаційній роботі представлені наукові дослідження з вивчення впливу елементів технології вирощування нуту звичайного в умовах ТОВ «Олімп Агро» Житомирського району Житомирської області на формування насінневої продуктивності.

Нами досліджено вплив сортових особливостей та бактеріальних препаратів на ріст і розвиток рослин нуту звичайного, на формування фотосинтетичної активності та врожайності культури.

У середньому за роки досліджень (2023–2024 рр.) встановлено, що найбільш високорослими були рослини в сорту Кіра при застосуванні бактеріального препарату Бінітро Нут. Показники висоти рослин на цьому варіанті становили: 37,4 – бутонізація, 59,5 – цвітіння, 55,8 см – повна стиглість.

Найбільші показники фотосинтетичної активності: площа асиміляційної поверхні (39,7 тис.м²/га), фотосинтетичний потенціал (1,014 млн. м²/га.) і чиста продуктивність фотосинтезу (4,54 г/м² за добу) відмічена на варіанті в сорту Кіра де проводили інокуляцію насіння бактеріальним препаратом Бінітро Нут.

Нами встановлено, що високу врожайність нуту звичайного 3,12 т/га забезпечив варіант з сортом Кіра при інокуляції насіння бактеріальним препаратом Бінітро Нут.

Розрахунок економічної ефективності показав, що економічно заощадливим є варіант з сортом Кіра при застосуванні препарату Бінітро Нут, де рівень рентабельності становив 161 %.

Ключові слова: сорти нуту звичайного: Родін, Зодіак, Кіра, бактеріальні препарати: Ризоторфін, Бінітро Нут, площа листкової поверхні, фотосинтетичний потенціал, чиста продуктивність фотосинтезу, врожайність, економічна ефективність.

Storozhuk M. V. "Formation of the yield of common chickpea seeds depending on the elements of growing technology in the conditions of LLC "Olymp Agro" of the Zhytomyr district of the Zhytomyr region." – Qualification work on manuscript rights.

Qualification work for the master's degree in specialty 201 "Agronomy". Polissya National University, Zhytomyr, 2024.

The qualification paper presents scientific research on the influence of elements of chickpea cultivation technology in the conditions of LLC "Olymp Agro" of the Zhytomyr district of the Zhytomyr region on the formation of seed productivity.

We investigated the influence of varietal characteristics and bacterial preparations on the growth and development of common chickpea plants, on the formation of photosynthetic activity and crop yield.

On average, during the years of research (2023–2024), it was established that the plants of the Kira variety were the tallest when the bacterial preparation Binitro Nut was used. Plant height indicators in this version were: 37.4 - budding, 59.5 - flowering, 55.8 cm - full maturity.

The highest indicators of photosynthetic activity: the assimilation surface area (39.7 thousand m²/ha), photosynthetic potential (1.014 million m²/ha.) and net photosynthetic productivity (4.54 g/m² per day) were noted on the variant in the Kira variety where seeds were inoculated with the bacterial preparation Binitro Nut.

We have established that a high yield of ordinary chickpeas of 3.12 t/ha was provided by the variant with the Kira variety when the seeds were inoculated with the bacterial preparation Binitro Nut.

The calculation of economic efficiency showed that the option with the Kira variety is economically economical when using the Binitro Nut preparation, where the level of profitability was 161%.

Key words: common chickpea varieties: Rodin, Zodiac, Kira, bacterial preparations: Rhizotorfin, Binitro Chickpea, leaf surface area, photosynthetic potential, net photosynthetic productivity, yield, economic efficiency.

ЗМІСТ

Анотація.....	2
Зміст.....	5
Вступ	6
Розділ 1. Аналітичний огляд літератури	8
1.1. Особливості агротехніки вирощування нуту.....	8
Розділ 2. Місце, умови та методика проведення досліджень.....	12
Розділ 3. Основна експериментальна частина.....	13
3.1. Агротехніка вирощування нуту звичайного в умовах ТОВ «Олімп Агро».....	12
3.2. Формування урожайності нуту звичайного залежно від впливу сортових особливостей та інокуляції насіння.....	13
3.3. Економічна ефективність вирощування нуту звичайного.....	23
Висновки та пропозиції виробництву.....	25
Список використаної літератури.....	26
Додатки.....	30

ВСТУП

В умовах сьогодення, нут звичайний є цінною нішевою культурою. Культура має велике продовольче, харчове та кормове значення.

Зерно бобових є дуже добрим концентрованим кормом, і особливо цінне при згодовуванні його молодняку і молочній худобі. Нут має також величезне агрокультурне значення. Позитивна роль нуту і бобових культур у сівозміні полягає в тому, що вони мають винятково цінну здатність зв'язувати вільний азот повітря з допомогою бульбочкових бактерій, які розвиваються на їх корінні.

Крім того, вирощування нуту дозволяє задовольнити потребу наступних після нього культур в азоті і тим самим зменшити витрати на обробку ґрунту для збільшення продуктивності, і тим самим, збільшити чистий прибуток виробників. Існує багато способів, які можуть в подальшому покращити біологічну азотфіксації нуту, і тим самим, культура може відігравати ще більш важливу роль в розвитку ресурсозберігаючого сільського господарства.

Нут користується великим попитом на ринку зернобобових культур. При вирощуванні культури за органічної технології ціна на неї зростає майже в два рази.

В умовах Полісся мало проведено наукових досліджень з нутом. Хоча з кожним роком площі вирощування з цією культурою зростають. Це пов'язано насамперед з попитом, який постійно на неї зростає.

Тому, для подальшого інтенсивного вирощування нуту в умовах Полісся ми проводимо вивчення та удосконалення елементів технології вирощування цієї культури.

Мета досліджень полягає у вивченні насінневої продуктивності нуту звичайного залежно від впливу сортових особливостей та інокуляції насіння.

Об'єкт дослідження: процеси росту і розвитку та формування продуктивності залежно від елементів технології вирощування.

Предмет дослідження: сорти нуту: Родін, Зодіак, Кіра, препарати: Ризоторфін, Бінітро Нут.

Для проведення наукових досліджень нами використані наступні методи: польовий, візуальний, розрахунково-порівняльний, статистичний.

Перелік публікацій за темою дослідження:

1. Сторожук М. В. Вплив інокуляції насіння на формування площі листової поверхні рослин нуту. «Ефективність агротехнологій зони Полісся України»: зб. тез доп. IV. Всеукр. наук.-практ. конф. Житомир, ЖАФК. 2024. С. 117–119.
2. Конопацький П., Сторожук М., Деревенько В. Особливості вирощування сої в умовах Полісся. «Інновації в агропромисловому виробництві»: зб. тез доп. наук.-практ. конф. молодих вчених і здобувачів освіти (м. Житомир, 07 листопада 2024), Житомир : Поліський національний університет, 2024. С. 24–26.
3. Сторожук М. В., Конопацький П. Р., Деревенько В. Л. Вплив інокуляції насіння на висоту рослин нуту. «Ефективність агротехнологій зони Полісся України»: зб. тез доп. IV. Всеукр. наук.-практ. конф. Житомир, ЖАФК. 2023. С. 78–81.

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота містить 33 сторінки, 7 таблиць, 6 рисунків та 3 додатки. Список літератури налічує 41 джерело.

У додатках наведено характеристику сортів нуту звичайного.

Практичне значення отриманих результатів. В умовах ТОВ «Олімп Агро» досліджено вплив сортових особливостей та інокуляції насіння препаратом Бінітро Нут на формування продуктивності (3,12 т/га) нуту звичайного.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Особливості агротехніки вирощування нуту

Нут є однією з найдавніших культур. Культура його була відома ще в стародавній Греції., Римі, Єгипті. Наданий час найбільше поширення культури є в Індії. На другому місці стоїть Іспанія. Культура вирощується в Північній Африці (Марокко, Алжир, Туніс), в центральній і південній Америці, в азіатських країнах (Іран, Туреччина, Афганістан). Посівні площі нуту в Україні за останні роки збільшились, але все ще невеликі. Насіння нуту використовується на харчові, кормові цілі [2, 4, 5, 7, 12, 25, 40].

Насіння нуту широко споживають в азіатських країнах та країнах Європейського союзу. Якісні та смакові властивості нуту перевершують інші бобові культури (горох, боби, чина). Білі сорти нуту використовують на харчові цілі [18, 19, 32, 41].

Насіння нуту має своєрідну неправильну форму і дуже випнутий носик, що дає йому збоку вигляду голови барана (баранячий горох). Величина насіння нуту коливається у великих межах: вага 1000 насінин крупнонасінного нуту досягає 650 г, а дрібнонасінного – 64 г. Забарвлення насіння нуту дуже різноманітне: біле, жовте, червоне і чорне. Невеликі площі нуту розміщені на півдні Франції, Іспанії, Мексиці. Більшість видів нуту зустрічається на висоті 1000 – 1200 м на відкритих схилах [3, 12, 13].

Насіння споживають сирим (недозріле), вареним, сушеним – для приготування супів і каш. Підсмажене насіння нуту – широко відомі ласощі в багатьох східних країнах. Зелені рослини виділяють із волосинок рідину, що містить щавлеву кислоту, яку в Індії збирають накриваючи на ніч вологою тканиною. Використовують цю рідину як замітник оцту для приготування напоїв [1, 7, 18, 36].

Нут краще, ніж зернобобові, витримує посуху і високі температури. Добре росте на багатих на вапно глинистих і мергелистих ґрунтах. В Індії

нут звичайно розміщують на чорноземах, сірих алювіальних ґрунтах, в Ефіопії – на чорних важких, в Туреччині – на водопроникних, багатих на кальцій. Оптимальний рН – 6,5 – 8, погано витримує кислі ґрунти [15, 16, 22, 39].

За біологічними особливостями нут – теплолюбна рослина, разом з тим володіє високою холодостійкістю. Насіння його може проростати при температурі 2–5 °С. Сходи можуть витримувати заморозки до 11 °С. Озимі сорти нуту зимують під покривом снігу переносять морози до – 25 °С. Підвищена температура для нуту необхідна в період цвітіння і зав'язування бобів [12].

Нут дуже посухостійка і жаростійка культура. Посухостійкість у неї вища ніж в чини. Нут єдина зернобобова культура, яка витримує сильну посуху [29].

Часті дощі, похмуре і прохолодне літо деякі сорти нуту страждають від аскохітозу, фузаріозу і інших хвороб. Запилення і зав'язування бобів при генетика, цьому затримується. Нут пошкоджується бобовою попелицею. При дозріванні боби не розтріскуються [19].

Гарні врожаї нут забезпечує не тільки на легких, але і на солонцюватих ґрунтах. Високу продуктивність він забезпечує на легких суглинистих чорноземах і темно-каштанових ґрунтах [11].

Нут має переваг серед інших зернобобових культур. Культура більш стійка до шкочинних чинників, посухостійка та відмічається високими показниками поживності насіння і користується великим попитом на ринку зернобобових культур [7, 31, 35].

Багато науковців стверджують, що кожний елемент технології вирощування по різному себе проявляє залежно від впливу факторів зовнішнього середовища. Застосування бактеріальних препаратів разом з мікроелементами і вермикомпостом та без останнього сприяє зростанню продуктивності (кількості бобів і насіння) нуту [20, 21, 30].

В умовах сьогодення вітчизняні і зарубіжні вчені розробили комплекс нових бактеріальних препаратів, які застосовують для інокуляції насіння нуту [10].

Урожайність насіння нуту в середині двадцятого століття в умовах півдня (Харківська і Запорізька області) була не високою і становила 1,81 т/га. За комплексного застосування мінеральних добрив, бактеріальних препаратів та позакореневого підживлення продуктивність нуту зросла на 6,3 і 7,5 ц/га [17, 33].

Застосування в умовах півночі бактеріального препарату нітрагін сприяло зростанню продуктивності насіння нуту на два центнери з одного гектару, а разом з внесенням фосфорно-калійних добрив приріст був 5,2 ц/га [26].

Дослідження проведені в умовах Південного Степу показали, що покращувалась виживаність рослин та збільшувалась кількість бобів, насінин на одну рослину за рахунок комплексного застосування рідких органо-мінеральних добрив і позакорневих підживлень з інокуляцією насіння бактеріальним препаратом Ризобофіт [6].

У своїх дослідженнях Непран І. В. відмітив, що бактеріальні препарати виконують функцію біологічних стимуляторів, які синтезують біологічно активні речовини в рослині, цим самим збільшуючи формування органічної речовини [27].

Найкращими культура в будь якій сівозміні для злакових культур є саме багаторічні бобові трави та зернобобові культури, які покращують родючість ґрунту і забезпечують майбутню культуру біологічним азотом [37, 38].

РОЗДІЛ 2. Місце, умови та методика проведення досліджень

Дослідження виконували в умовах ТОВ «Олімп Агро» Житомирського району Житомирської області (2023–2024 рр.).

У своїх дослідженнях ми вивчали вплив сортових особливостей та інокуляції насіння на формування насінневої продуктивності нуту. Тип ґрунту – чорнозем опідзолений. Загальна площа дослідної ділянки 50 м². Повторність ділянок у досліді – триразова.

Схема досліду:

Чинник А – сорти нуту:

1. Родін;
2. Зодіак;
3. Кіра.

Чинник В – бактеріальні препарати:

1. Контроль – без інокуляції;
2. Ризоторфін;
3. Бінітро Нут.

У дослідях проводилися наступні обліки, спостереження та аналізи.

1. Фенологічні спостереження (висоту рослин, врожайність) визначали за методикою Волкодава В. В. [23].
2. Фотосинтетичну активність (площа листової поверхні, ФП, ЧПФ) визначали за методикою Ничипоровича А. А. та ін. (1961), [28].
3. Для розрахунку кількості бульбочок на корені з однієї рослини розраховували за методикою А. О. Баби́ча [24].
5. Дисперсійний аналіз двофакторного досліду виконали за програмою „Statistica - 6” [9].

Розділ 3. Основна експериментальна частина

3.1. Агротехніка вирощування нуту звичайного в умовах

ТОВ «Олімп Агро»

Вирощували нут звичайний у шестипільній польовій сівозміні після попередника кукурудзи на зерно. Першою технологічною операцією після збору пшениці озимої ми проводили дискування (БДТ–10). Згідно технологічної карти вносили мінеральні добрива під оранку – фосфорні та калійні. Оранку проводили з осені на глибину 25 см.

Навесні, при першій можливості виїхати в поле, проводили боронування зябу. Перед самим посівом поле культивували з негайним боронуванням услід (зубовими боронами). Згідно схеми досліду для посіву використовували різні сорти нуту. Схожість насіння була високою. Насіння було вітчизняної та зарубіжної селекції (Румунія, Німеччина).

Перед посівом проводили інокуляцію насіння бактеріальними препаратами Ризоторфін і Бінітро Нут.

Посів проводили сівалкою Great Plains широкорядним способом сівби на глибину 6 см в першій декаді травня місяця. Одночасно ми проводили і коткування посіву, з наступним боронуванням услід легкою посівною бороною.

Впродовж вегетації рослин нуту звичайного ми застосовували інтегрований захист рослин від шкочинних організмів. Треба мати на увазі, що спочатку нут росте повільно і дуже чутливий до бур'янів. Тому перше рихлення міжрядь проводили при утворенні третього листка, друге – не пізніше початку цвітіння. Пряmostояче стебло нуту дає можливість цілком застосовувати міжрядний обробіток.

Збирали культуру коли листя і боби пожовтіли та набули повної стиглості. Збирали насіння прямим комбайнуванням з кожної дослідної ділянки окремо зернозбиральним комбайном John Deere.

3.2. Формування урожайності нуту звичайного залежно від впливу сортових особливостей та інокуляції насіння

Процеси росту і розвитку відіграють велику роль в успішній адаптації сортів до умов зовнішнього середовища. Процес розвитку також відіграє важливу роль у збільшенні потенційної врожайності культури. Продуктивність сільськогосподарських культур може бути покращена за рахунок оптимізації умов зростання під час проходження важливих фаз розвитку. На даний час нут вирощують в місцях ґрунтово-кліматичних умов, які сильно відрізняються від регіонів її походження [34].

Проведені дослідження показали, що в середньому за роки досліджень (2023–2024 рр.) найбільш високорослим сортом нуту звичайного виявився сорт Кіра (табл. 3.1., рис. 3.1.). Висота рослин цього сорту у фазу бутонізація знаходилась в межах 32,4–37,4 см незалежно від інокуляції насіння.

Таблиця 3.1.

Вплив сортових особливостей та інокуляції насіння на висоту рослин нуту звичайного, середнє за 2023–2024 рр., см

Варіант	Сорти		
	Родін	Зодіак	Кіра
бутонізація			
Без інокуляції (контроль)	29,2	30,5	32,4
Ризоторфін	32,0	33,9	36,8
Бінітро Нут	34,4	35,0	37,4
цвітіння			
Без інокуляції (контроль)	48,7	51,6	54,7
Ризоторфін	51,2	54,6	58,7
Бінітро Нут	52,4	56,8	59,5
повна стиглість			
Без інокуляції (контроль)	43,8	48,4	50,0
Ризоторфін	47,5	51,2	54,6
Бінітро Нут	48,2	52,6	55,8

Сорти нуту звичайного Родін і Зодіак мали висоту рослин, яка була в межах 29,2–34,4 та 30,5–35,0 см (фаза бутонізація). Бактеріальні препарати мали певний вплив на формування висоти рослин нуту звичайного.

Найкращим бактеріальним препаратом виявився Бінітро Нут. При застосуванні його показники висоти рослин зростали у всіх сортів нуту звичайного. У фазу повного цвітіння при застосуванні бактеріального препарату Бінітро Нут показники висоти рослин були у сортів: Родін – 52,4, Зодіак – 56,8, Кіра – 59,5 см. Надбавка до контрольного варіанту (без інокуляції насіння) становила 3,7, 5,2 і 4,8 см.

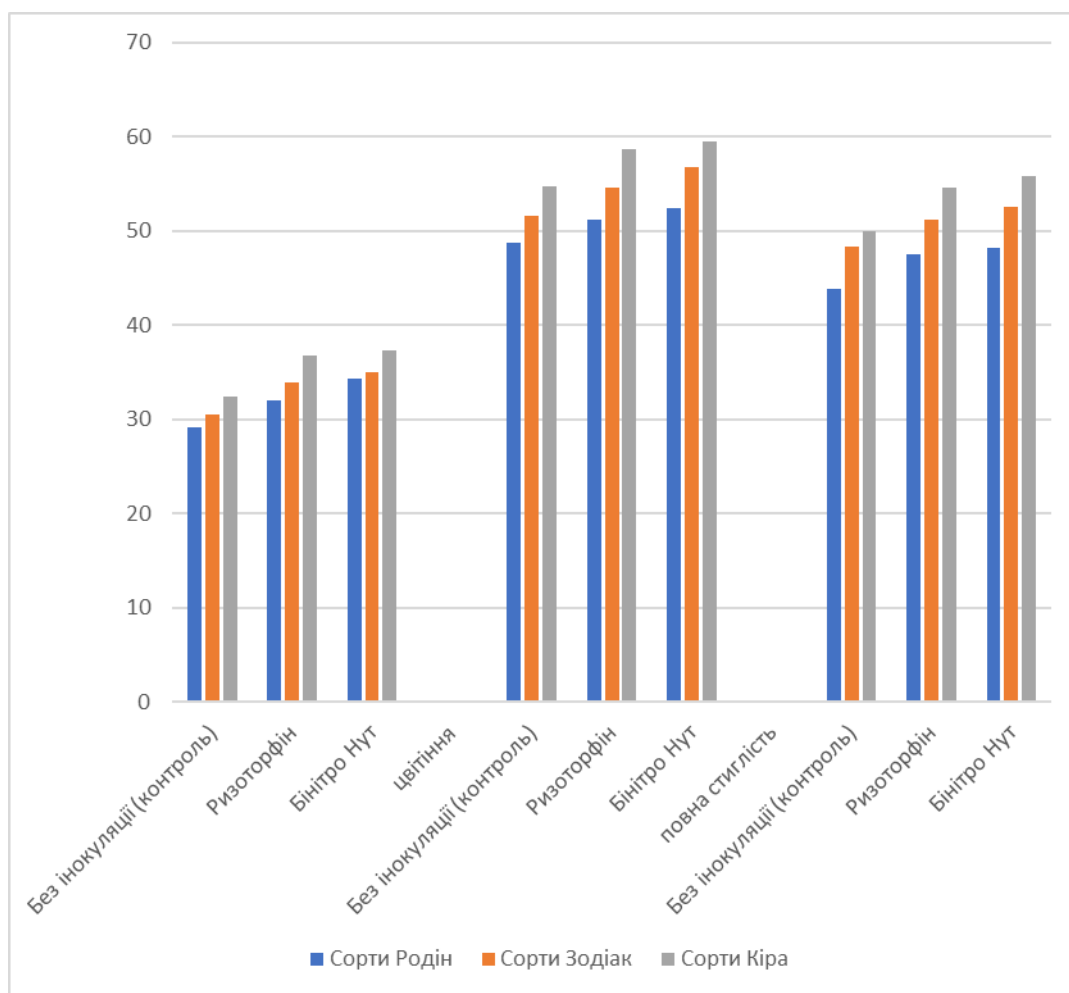


Рис. 3.1. Висота рослин нуту звичайного залежного від впливу елементів технології вирощування.

Менша висота рослин нуту звичайного відмічена на варіанті де насіння не обробляли бактеріальним препаратом (контроль). Висота рослин у фазу повна стиглість зменшилась і була в сортів Родін – 43,8, Зодіак – 48,4, Кіра –

50,0 см. Приріст від застосування інокуляції насіння препаратом Бінітро Нут до контрольного варіанту становив 4,4, 4,2 та 5,8 см.



Рис. 3.2. Фаза розгалуження нуту звичайного, 2023 р.

Застосування бактеріального препарату Ризоторфін сприяло формуванню висоти росли нуту звичайного у фазу бутонізація в межах 32,0–36,8, 51,2–58,7 і 47,5–54,6 см не залежно від впливу сорту. Дещо менші показники висоти рослин мали сорти у фазу повна стиглість. Це насамперед пов'язано з впливом фізіологічних змін, які відбуваються у пізній фазі вегетації рослини (збільшується вміст клітковини, сухої речовини) листки підсихають, жовтіють.

Отже, сорт Кіра мав найбільшу висоту рослин нуту звичайного у всі фази вегетації при застосуванні бактеріального препарату Бінітро Нут.

Формування врожайності починається з вегетативного росту рослин, під час якого відбувається формування органів для поглинання поживних речовин і фотосинтезу, забезпечуючи механізм виробництва врожаю. Швидкість фотосинтезу листкової поверхні визначається природною властивістю листків до фотосинтезу, умовами навколишнього середовища і

частиною падаючого сонячного проміння, яке поглинається листками рослин [34].

Аналіз площі асиміляційної поверхні показав, що на її формування значний вплив мали сортові особливості та інокуляція насіння (табл. 3.2., рис. 3.2.).

У середньому за роки досліджень (2023–2024 рр.) площа листкової поверхні у фазу наливання насіння була в межах 32,0–37,2 в сорту Родін, а в сорту Зодіак 33,0–38,8 і в сорту Кіра 34,7–39,7 тис.м²/га незалежно від інокуляції насіння (табл. 3.2., рис. 3.3.).

Таблиця 3.2

**Площа асиміляційної поверхні рослин нуту звичайного, тис.м²/га,
(середнє за 2023–2024 рр.)**

Варіант	Сорти		
	Родін	Зодіак	Кіра
фаза наливання насіння			
Без інокуляції (контроль)	32,0	33,0	34,7
Ризоторфін	36,0	37,4	38,0
Бінітро Нут	37,2	38,8	39,7

Найменшу площу асиміляційної поверхні відмічено звичайного на контрольному варіанті (без інокуляції насіння) у всіх сортів нуту звичайного. Показники становили 32,0, 33,0, 34,7 тис.м²/га. Ми також встановили, що на варіантах де застосовували бактеріальні препарати Ризоторфін і Бінітро Нут площа асиміляційної поверхні зростала. У фазу наливання насіння на варіанті де застосовували препарат Ризоторфін показники в сортів нуту звичайного були 36,0–37,4–38,0 тис.м²/га (середнє за роками). Надбавка до контрольного варіанту (без інокуляції насіння) становила 4,0–4,4–3,3 тис.м²/га.

Нами було встановлено, що збільшення показників площі листкової поверхні спостерігалось на варіанті де застосовували бактеріальний препарат Бінітро Нут. Вони становили в сорту Родін – 37,2, в сорту Зодіакт – 38,8 та в сорту Кіра 39,7 тис.м²/га (середнє за роками).

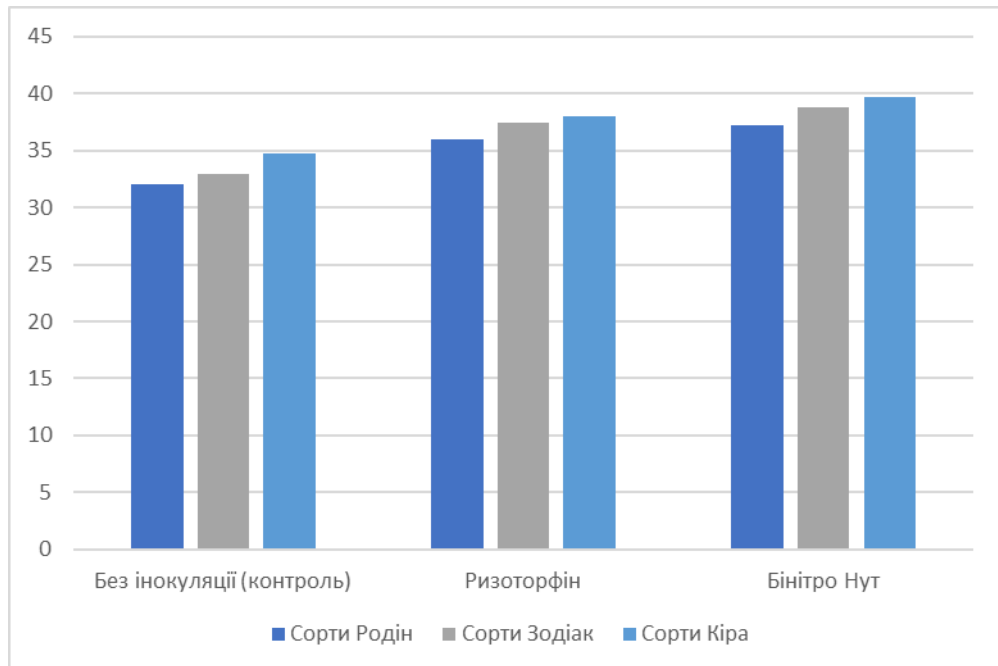


Рис. 3.3. Вплив елементів технології вирощування на формування площі асиміляційної поверхні нуту, тис.м²/га.

Тому варто зауважити, що найкращим серед сортів нуту звичайного виявився сорт Кіра, який формував найбільшу площу листової поверхні на рівні 39,7 тис.м²/га у варіанті де застосовували інокулянт Бінітро Нут.

Ефективність використання випромінювання сильно реагує на різні зміни в процесі фотосинтезу, в тому числі і на те, що викликано умовами навколишнього середовища і силами рослин. Оскільки нут є бобовою культурою, яка формує листки з високим рівнем протеїну і насіння з високим вмістом енергії, максимальна ефективність використання випромінювання у рослини менша, ніж у інших культур [34].

Аналіз фотосинтетичного потенціалу показав, що значний вплив на його формування мали бактеріальні препарати та сортові особливості нуту звичайного (табл. 3.3., рис. 3.4.).

У середньому за роки досліджень високого значення набули показники фотосинтетичного потенціалу на варіанті з сортом Кіра у фазу наливання насіння де застосовували бактеріальний препарат Бінітро Нут. Показник на цьому варіанті становив 1,014 млн. м²/га, що на 0,13 млн. м²/га перевищує найменш ефективний контрольний варіант (без інокуляції насіння).

Таблиця 3.3

Формування фотосинтетичного потенціалу нуту звичайного залежно від сортових особливостей та бактеріальних препаратів, млн. м²/га, (середнє за 2023–2024 рр.)

Варіант	Сорти		
	Родін	Зодіак	Кіра
фаза наливання насіння			
Без інокуляції (контроль)	0,853	0,860	0,884
Ризоторфін	0,909	0,931	0,951
Бінітро Нут	0,953	0,982	1,014

У сорту Зодіак показники були дещо меншими в порівнянні з сортом Кіра та більші ніж в сорту Родін.

Незалежно від інокуляції насіння показники в сорту Родіон знаходилась в межах 0,853–0,953, у сорту Зодіак 0,860–0,982 та в сорту Кіра 0,884–1,014 млн. м²/га.

Дослідження показали, що найменший показник фотосинтетичного потенціалу 0,853 млн. м²/га спостерігались на контрольному варіанті (без інокуляції насіння) в сорту Родін.

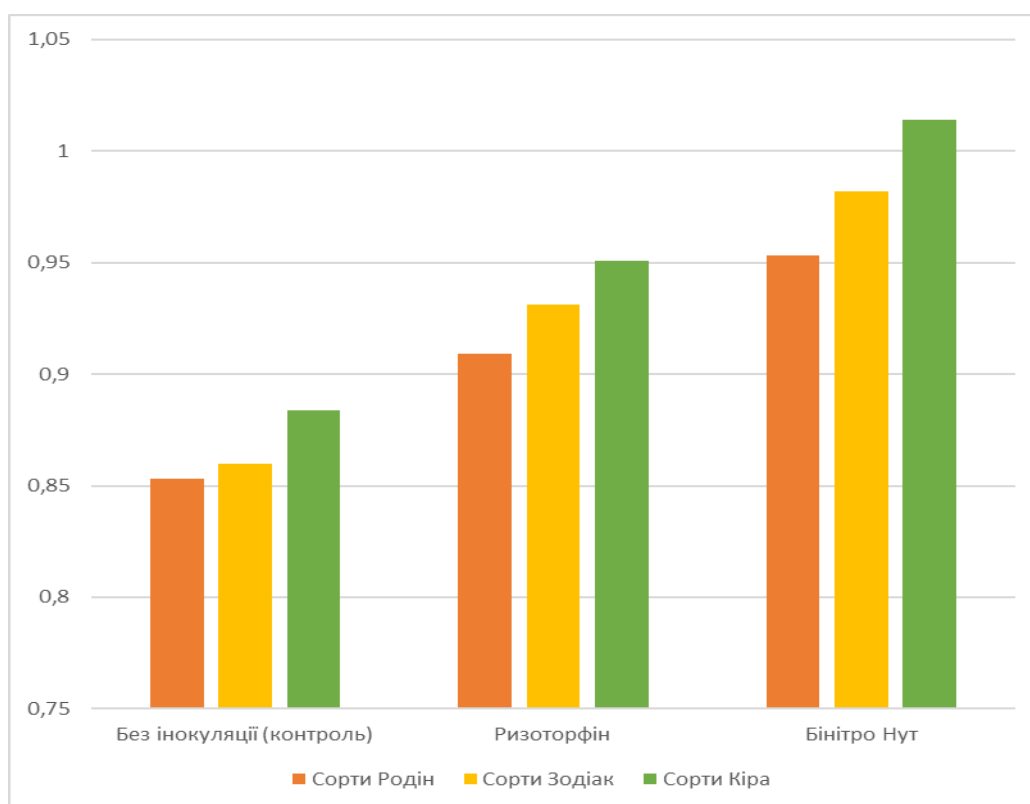


Рис. 3.4. Вплив сортових особливостей та інокуляції насіння на формування фотосинтетичного потенціалу нуту звичайного, млн. м²/га.

Отже, найбільший фотосинтетичний потенціал відмічено на варіанті в сорту Кіра 1,014 за інокуляції насіння нуту бактеріальним препаратом Бінітро Нут.

Облік чистої продуктивності фотосинтезу показав, що найбільші показники її відмічені на варіантах де застосовували бактеріальні препарати для інокуляції насіння нуту звичайного (рис. 3.5.).

Дані таблиці 3. свідчать, що серед сортів нуту звичайного найкращим був сорт Кіра. Чиста продуктивність фотосинтезу цього сорту знаходилась в межах від 4,32 до 4,54 г/м² за добу. Показники у сортів Родіон і Зодіак мали межі 4,19–4,38 та 4,20–4,41 г/м² за добу.

Таблиця 3.4

Вплив сортових особливостей та бактеріальних препаратів на чисту продуктивність фотосинтезу нуту, г/м² за добу, (середнє за 2023–2024 рр.)

Варіант	Сорти		
	Родін	Зодіак	Кіра
фаза наливання насіння			
Без інокуляції (контроль)	4,19	4,20	4,32
Ризоторфін	4,25	4,31	4,41
Бінітро Нут	4,38	4,41	4,54

Найменші показники чистої продуктивності фотосинтезу були відмічені на варіантах без інокуляції насіння. Вони були наступні: 4,19 – (сорт Родін), 4,20 (сорт Зодіак), 4,32 г/м² за добу (сорт Кіра).

Серед бактеріальних препаратів найкращим виявився – Бінітро Нут. При застосуванні цього препарату показники чистої продуктивності зросли на всіх варіантах де вирощували сорти нуту звичайного: Родін – 4,38, Зодіак – 4,41 та Кіра – 4,54 г/м² за добу. Надбавка до контрольного варіанту зросла на 0,19–0,21–0,22 г/м² за добу.

Деякі менші показники чистої продуктивності фотосинтезу відмічені на варіанті де застосовували бактеріальний препарат Ризоторфін. Вони становили: 4,25 (сорт Родін), 4,31 (сорт Зодіак), 4,41 г/м² за добу (сорт Кіра).

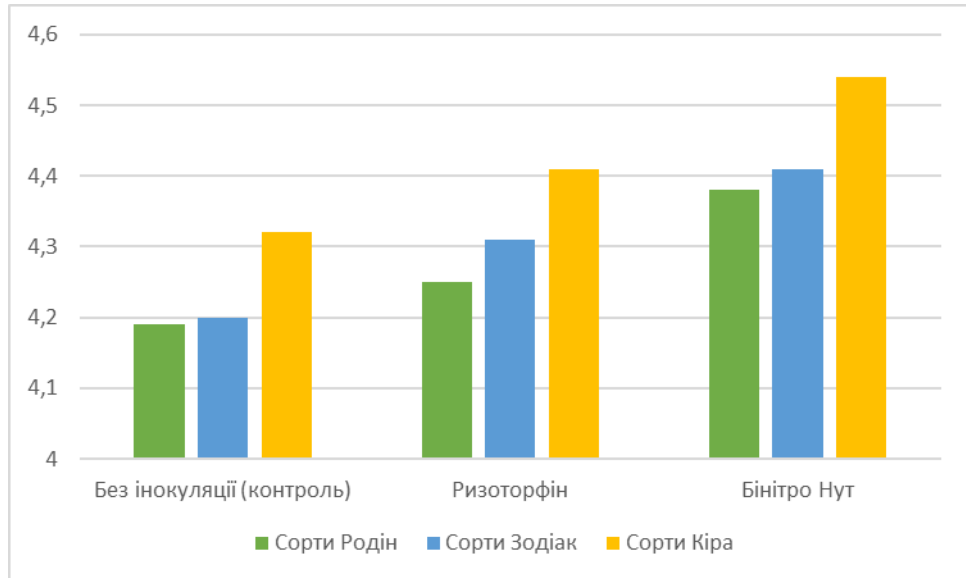


Рис. 3.5. Вплив сортових особливостей та бактеріальних препаратів на чисту продуктивність фотосинтезу нуту, г/м² за добу, (середнє за 2023–2024 рр.)

Отже, високі показники чистої продуктивності фотосинтезу мав сорт Кіра 4,54 г/м² за добу при застосуванні бактеріального препарату Бінітро Нут. Аналіз таблиці 3.5. свідчить, що у фазу повного цвітіння найбільша кількість бульбочок на корінні рослин нуту звичайного відмічена на варіантах де застосовували інокуляцію насіння препаратами Ризоторфін і Бінітро Нут.

Наші дослідження показали, що найменша кількість бульбочок формувалась на варіанті без інокуляції насіння (контроль). Показники на цьому варіанті становили в сортів Родін – 30,4, Зодіак – 32,0, Кіра – 33,2 шт (рис. 3.6.).

Таблиця 3.5

Вплив сортових особливостей та біологічних препаратів на формування кількості бульбочок у рослин нуту звичайного, шт., середнє за 2023–2024 рр.

Варіант	Сорти		
	Родін	Зодіак	Кіра
фаза повне цвітіння			
Без інокуляції (контроль)	30,4	32,0	33,2
Ризоторфін	33,5	35,2	37,6
Бінітро Нут	36,9	37,8	39,6

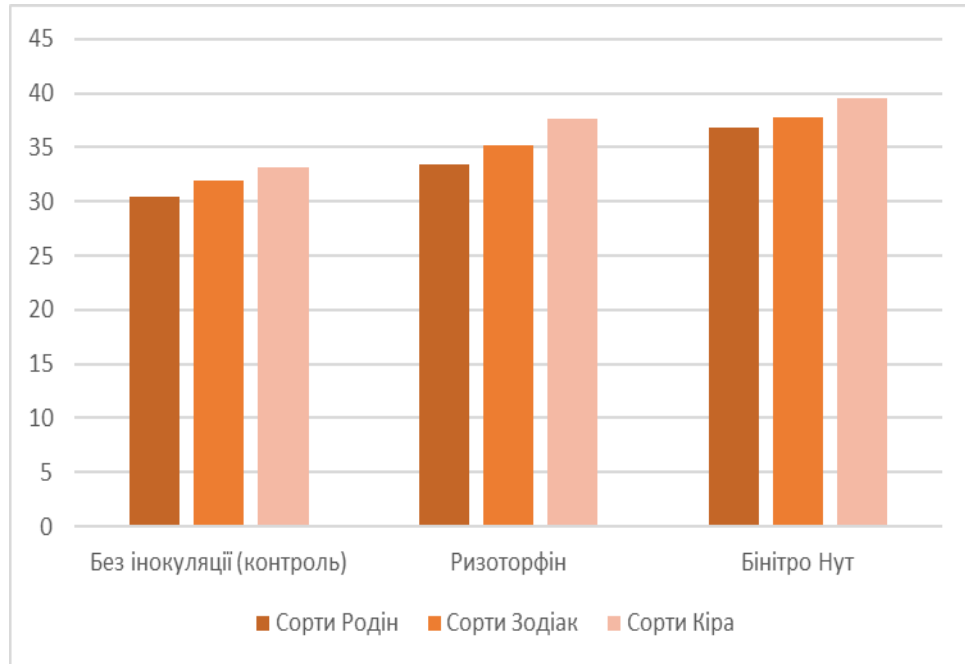


Рис. 3.6. Вплив сортових особливостей та біологічних препаратів на формування кількості бульбочок у рослин нуту звичайного, шт., середнє за 2023–2024 рр.

Бактеризація насіння препаратами Ризоторфін і Бінітро Нут забезпечує підвищення кількості бульбочок у рослин сортів нуту звичайного до 33,5–36,9 шт. (сорт Родін), 35,2–37,8 шт. (Зодіак), 37,6–39,6 шт. (сорт Кіра).

Зростання показників кількості бульбочок у рослин нуту звичайного відмічено в сортів Зодіак 35,2 і Кіра 37,6 шт. при застосуванні препарату Ризоторфін. Приріст до варіанту без інокуляції насіння був 3,2 і 4,4 шт.

Проведення інокуляції насіння нуту звичайного препаратом Бінітро Нут забезпечило зростання кількості бульбочок на корінні рослин сортів Родін 36,9, Зодіак 37,8, Кіра 39,6 шт.

Отже, застосування бактеріального препарату Бінітро Нут сприяло зростанню кількості бульбочок у фазу повного цвітіння в сорту Кіра на рівні 39,6 шт., що на 6,4 шт. більше ніж на контролі.

Проведені дослідження показали, що на формування врожайності нуту звичайного достатній вплив мали бактеріальні препарати та сортові особливості. Найбільша урожайність нуту звичайного формувалась на

варіанті де застосовували бактеріальні препарати Ризоторфін та Бінітро Нут (табл. 3.6.).

У середньому за роки досліджень врожайність нуту звичайного в сорту Родін мала межі 1,89–2,71, в сорту Зодіак 1,92–2,78 та в сорту Кіра 2,24–3,12 т/га. Застосування інокуляції насіння препаратом Ризоторфін сприяло формуванню насіння нуту звичайного 2,62 (сорт Родін), 2,69 (сорт Зодіак), 2,79 т/га (сорт Кіра). Приріст до контролю становив 0,73–0,77–0,55 т/га.

Таблиця 3.6.

Вплив сортових особливостей та бактеріальних препаратів на насінневу продуктивність нуту звичайного, середнє за 2023–2024 рр., т/га т/га

Варіант	Сорти		
	Родін	Зодіак	Кіра
Без інокуляції (контроль)	1,89	1,92	2,24
Ризоторфін	2,62	2,69	2,79
Бінітро Нут	2,71	2,78	3,12
НІР часткових середніх	0,05		
НІР А	0,03		
НІР В і АВ	0,03		

Найменші показники врожайності нуту звичайного 1,89, 1,92 та 2,24 т/га (середнє за роками) відмічені на варіанті без інокуляції насіння (контроль).

Нами встановлено, що в сортів Родін і Зодіак при застосуванні бактеріального препарату Бінітро Нут показники були майже однакові та становили 2,71 і 2,78 т/га. Надбавка до контролю зростає на 0,82 і 0,86 т/га.

Отже, найбільший показник продуктивності нуту звичайного був відмічений на варіанті із застосуванням бактеріального препарату Бінітро Нут 3,12т/га, що на 0,88 т/га більше ніж на контрольному варіанті.

3.3. Економічна ефективність вирощування нуту звичайного

Оскільки попит на нут зростає, структура його виробництва, експорту та імпорту зазнає змін. Причиною цих змін стала реакція виробників, експортерів та імпортерів на ринкові стимули, а також ситуація із зовнішнім попитом. Нині основними країнами експортерами залишаються Індія, Туреччина, Пакистан, Мексика, Канада, Австрія. Щоб захистити свій зовнішній ринок від в Індії уведено імпортне мито на рівні 60 % для нуту звичайного [8]. Питомим методом визначення потенціалу рентабельності – з допомогою показника окупності бактеріальних препаратів і сортів, який представляє собою значення надлишкового врожаю, виробленого на одиницю вивчаємих факторів. Розрахунок економічної ефективності показав, що найбільш окупними є варіанти де застосовували бактеріальні препарати Ризоторфін та Бінітро Нут (табл. 3.7.).

Таблиця 3.7.

Варіант	Показники			
	Сукупні витрати, грн/га	Вартість урожаю, грн/га	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Сорт Родін				
Без інокуляції (контроль)	13540	28350	14810	109
Ризоторфін	17360	39300	21940	126
Бінітро Нут	17640	40650	23010	130
Сорт Зодіак				
Без інокуляції (контроль)	13050	28800	15750	120
Ризоторфін	17070	40350	23280	136
Бінітро Нут	17290	41700	24410	141
Сорт Кіра				
Без інокуляції (контроль)	14800	33600	18800	127
Ризоторфін	17620	41850	26230	137
Бінітро Нут	17890	46800	28910	161

Найбільші загальні витрати на вирощування сортів нуту звичайного відмічені на варіантах де були використані бактеріальні препарати та посівний матеріал сортів іноземної селекції Родін та Кіра. Сукупні витрати при застосуванні препаратів Ризоторфін та Бінітро Нут у цих сортів становили 17360–17640 та 17620–17890 грн/га. Але завдяки високій врожайності на цих варіантах і рівень рентабельності був високий.

На контрольному варіанті (без інокуляції насіння) у всіх сортів нуту звичайного загальні затрати були найменшими. Вони становили в сорту Родін – 13540, в сорту Зодіак – 13050 та в сорту Кіра – 14800 грн/га.

Нами встановлено, що на варіантах де застосовували препарат Бінітро Нут чистий прибуток і рівень рентабельності були високі. Показники становили 23010 (сорт Родін), 24410 (сорт Зодіак) та 28910 грн/га (сорт Кіра). Приріст до контролю був 8200, 8660 і 10110 грн/га. Рівень рентабельності був 130, 141 та 161 %.

Отже, найбільш економічно вигідним виявився варіант з сортом Кіра де застосовували інокуляцію насіння препаратом Бінітро Нут. Показники умовно чистого прибутку і рівня рентабельності були найвищими і становили 28910 грн/га та 161 %.

ВИСНОВКИ

1. Максимальну висоту рослин нуту звичайного 59,5 см відмічено у фазу цвітіння на варіанті де проводили інокуляцію насіння препаратом Бінітро Нут (середнє за роками).
2. У середньому за роки дослідження (2023–2024 рр.) високі показники 39,7 тис.м²/га – площі асиміляційної поверхні, 1,014 млн. м²/га – фотосинтетичного потенціал, 4,54 г/м² за добу – чистої продуктивності фотосинтезу забезпечив сорт Кіра при застосуванні бактеріального препарату Бінітро Нут.
3. Застосування бактеріального препарату Бінітро Нут сприяло формуванню максимальної продуктивності насіння нуту звичайного в сорту Кіра на рівні 3,12 т/га (середнє за роками).
4. Високий рівень рентабельності 161 % з умовно чистим прибутком 28910 грн/га відмічений в сорту Кіра при інокуляції насіння препаратом Бінітро Нут.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі проведених досліджень в умовах ТОВ «Олімп Агро» рекомендовано вирощувати сорт Кіра нуту звичайного із застосуванням бактеріального препарату Бінітро Нут.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабич А. О. Світові земельні, продовольчі і кормові культури : монографія. Київ : Аграр. наука, 1996. 570 с.
2. Бабич А. О., Бабич–Побережна А. А. Світові ресурси рослинного білка. *Селекція і насінництво*. 2008. Вип. 96. С. 215–222.
3. Бугай С. М. Рослинництво : посібник. Київ. 1968. 412 с.
4. Будрин П. В. Бобові зернові рослини. Вид. 2-е, К. 1919. 64 с.
5. Балашов Н. Н. Мировые тенденции производства и потребления нута. *Зерновое хозяйство*, 2003. № 8. С. 5–8.
6. Бурикiна С. I., Кривенко А. I., Таранюк Г. Б. Вплив рiдких органо-мiнеральних i мiкродобрив на структуру урожаю нуту в умовах Степу Причорноморського. *Таврiйський науковий вiсник*. Херсон : Видавничий дiм «Гельветика», 2021. Вип. 118. С. 38–46.
7. Бушулян О. В., Сiчкар В. I. Нут : генетика, селекцiя, насiнництво, технологiя вирощування: Монографiя. Одеса, 2009. 249 с.
8. Горобчук А. Прибутковi бобовi культури: нут. Агробiзнес Сьогодні. <https://agro-business.com.ua/agro/idei-trendy/item/12273-prybutkovi-bobovi-kultury-nut.html>
9. Ермантраут Е. Р., Присяжнюк О. I., Шевченко I. Л. Статистичний аналіз агрономiчних дослiдних даних в пакетi Statistika – 6. Методичнi вказiвки. Київ, 2007. 55 с.
10. Зважене рiшення – гарантований результат. Каталог добрив компанiї «Лiбра–Агро». 2018. 95 с.
11. Зiнченко О. I. Рослинництво : пiдручник. Вид. 3-є, допов. i перероб. Умань, 2016. 612 с.
12. Зiнченко О. I., Салатенко В. Н., Бiлоножка М. А. Рослинництво : пiдручник / за ред. О. I. Зiнченка. Київ : Аграрна освiта, 2001. 591 с.
13. Iнтенсифiкацiя польового кормовиробництва / Проскура I П., Бабич А. I.,
14. Квiтко Г. П. та iн.; за ред. Проскури I. П. Київ : Урожай, 1985. 168 с.

15. Кернасюк Ю. Перспективний нут: Технологія вирощування нуту в Україні. *Агробізнес сьогодні*. №14. 2018. С. 33–41.
16. Кияк Г. С. Рослинництво. Київ : Вища школа, 1971. 450 с.
17. Лень О. І., Олєпир Р. В., Єремко Л. С. Вплив способів сівби, мінерального живлення та інокуляції насіння на продуктивність нуту в умовах лівобережного Лісостепу. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2016. Вип. 20. С. 39–45.
18. Лихочвор В. В. Петриченко В. В. Рослинництво: Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів : Українські технології, 2006. 730 с.
19. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В. Зерновиробництво. Львів : Українські технології, 2008. 624 с.
20. Логоша О. В., Воробей Ю. О., Усманова Т. О., Ефективність бактеризації насіння нуту сорту Скарб новим штамом MESORRHIZOBIUM CICERI. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 10. (799) С. 32–36.
21. Мазур В. А., Гончарук І. В., Панцирева Г. В., Телекало Н. В. Агроєкологічне обґрунтування технологічних прийомів вирощування зернобобових культур. Вінниця : ТОВ «ТВОРИ». 2020. 192 с.
22. Мартьянова А. И. Зернобобовые: распространение, закупки, химический состав и ценность. *Зерновые культуры*. 2001. №1. С. 24–25.
23. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Випуск перший. Загальна частина / за ред. В.В. Волкодава. Київ. 2000. 100 с.
24. Методика проведення дослідів з кормовиробництва і годівлі тварин / за ред. А. О. Бабича. Київ : Аграр. наука, 1998. 78 с.
25. Мещеряков А. Г., Доценко В. А., Агеев И. М. Сравнительная оценка питательности и структуры зерна гороха и нута. *Вестник мясного скотоводства*. 2010. Т. 2. № 63. С. 118–122.

26. Мойсієнко В. В. Наукове обґрунтування шляхів підвищення продуктивності нуту (*cicer arietinum* L.) в Україні. *Вісник ЖНАЕУ*. 2017. № 2 (61), т. 1. С. 3–11.
27. Непран І. В., Ніколаєнко А. М. Екологічна безпечна технологія вирощування нуту. *Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво*. Харків : ХНАУ, 2013. № 9. С. 87–91.
28. Ничипорович А. А., Строганова Л. Е., Мора С. Н. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах (методы и задачи учета в связи с формированием урожая). Москва : Изд-во АН СССР, 1961. 133 с.
29. Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Єрмакова Л.М., Каленська С.М. Біологія та екологія сільськогосподарських рослин. Вінниця: ФОП Данилюк, 2013. 636 с.
30. Паштецький В. С., Пташник О. П., Дідович С. В. Технологія ефективного насінництва нуту в зоні Степу України. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 74. С. 29–35.
31. Петкевич З. З., Мельніченко Г. В. Нут, сочевиця – перспективні зернобобові культури для вирощування на Півдні України. *Зрошувальне землеробство*. 2016. Вип. 65. С. 104–107.
32. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В., Колісник С.І., Воронецька І.С., Кобак С.Я. Обґрунтування інтенсифікації виробництва зернобобових культур в Україні. *Web of Scholar*. 6 (24), Vol.4. 2018. С. 22–29.
33. Рослинництво : практикум / О. І. Зінченко, А. В. Коротєєв, С. М. Каленська та ін. Вінниця : Нова Книга, 2008. 536 с.
34. Сингх. Гурикбал. Соя: биология, производство, использование. Киев: Издательство дом. «Зерно». 2014. 656 с.
35. Січкач В. І., Бурикіна С. І. Вельвер М. О. Нут : факти і перспективи наукових досліджень в світі та Україні. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. Вип. 99. С. 133–141.

36. Бушулян О. В., Січкарь В. І. Нут. Генетика, селекція, насінництво, технологія вирощування. Одеса: СГІ-НЦНС, 2009. 246 с.
37. Смирнов А. И. Растениеводство. Киев, 1946. 624 с.
38. Тарасова В. В., Екологічність агровиробництва в Україні. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2011. Т. 1. № 1 (28). С. 189–196.
39. Mazur V.A., Mazur K.V., Pansyreva H.V., Alekseev O.O. Ecological and economic evaluation of varietal resources *Lupinus albus* L. in Ukraine *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. Volume 8. 148–153.
40. Finkel T., Holbrook J. Oxidants, oxidative stress and the biology of ageing. *Nature*. 2000. V. 480. P. 239–247.
41. Okon Y., Itzigsohn R., Burdman S., Hampel M. Advanced in agronomy and ecologi of the *Azospirillum*. *Nitrogen Fixation: Fundamentals and Applications*. 1995. P. 635–640.

ДОДАТКИ

Додаток А

Сорт Родін

Сорт Родін внесений в державний реєстр в 2020 році.

Рекомендована зона для вирощування:

Лісостеп, Полісся, Степ.

Метод створення:

Самозапилення

Сорт суспільного надбання:

Урожайність: 2,8 тон/га

Стійкість до посухи 9. балів. Стійкість до вилягання 9 балів. Стійкість до обсіпання 8. балів. Стійкість проти кореневої гнилі 8. балів. Стійкість проти аскохітозу 9 балів. Стійкість проти зернівки 7. балів.

Показники господарської придатності:

Урожайність зерна (за стандартної вологості 14%), т/га - 2,8. Тривалість періоду вегетації, діб - 77. Висота прикріплення нижнього бобу, см - 18. Вміст білка, % - 26. Висота рослин, см - 53. Маса 1000 зерен, г - 310. Посухостійкість, бал (1-9) - 9. Стійкість до вилягання, бал (1-9) - 9. Стійкість до обсіпання, бал (1-9) - 8. Стійкість проти збудників хвороб, бал (1-9): аскохітоз - 9; кореневі гнилі - 8. Стійкість проти шкідників, бал (1-9): зернівка - 7.

Додаток Б

Сорт нуту звичайного Зодіак

Сорт Зодіак внесений в державний реєстр в 2019 році. Стійкість до вилягання , балів. Стійкість до обсипання , балів. Стійкість проти кореневої гнилі 8. балів. Стійкість проти аскохітозу 9, балів. Стійкість проти зернівки 8. балів

Показники господарської придатності

Урожайність зерна (за стандартної вологості 14 %), т/га - 2,8. Тривалість періоду вегетації, діб - 81. Висота прикріплення нижнього бобу, см - 18. Вміст білка, % - 28. Висота рослин, см - 57. Маса 1000 зерен, г - 290. Посухостійкість, бал (1-9) - 9. Стійкість до вилягання, бал (1-9) - 9. Стійкість до обсипання, бал (1-9) - 8. Стійкість проти збудників хвороб, бал (1-9): аскохітоз - 9, кореневі гнилі - 8. Стійкість проти шкідників, бал (1-9): зернівка - 8.

Географічні та зонові рекомендації використання сорту: СЛП.

Додаток В

Сорт нуту звичайного Кіра

Сорт Кіра внесений в державний реєстр в 2020 році. Стійкість до вилягання 9 балів. Стійкість до обсипання 9. балів. Стійкість проти кореневої гнилі 7. балів. Стійкість проти аскохітозу 7 балів. Стійкість проти зернівки 7. балів.

Показники господарської придатності

Урожайність зерна (за стандартної вологості 14%), т/га - 3,3. Тривалість періоду вегетації, діб - 76. Висота прикріплення нижнього бобу, см - 20. Вміст білка, % - 26. Висота рослин, см - 60. Маса 1000 зерен, г - 350. Посухостійкість, бал (1-9) - 8. Стійкість до вилягання, бал (1-9) - 9. Стійкість до обсипання, бал (1-9) - 9. Стійкість проти збудників хвороб, бал (1-9): аскохітоз - 7; кореневі гнилі - 7. Стійкість проти шкідників, бал (1-9): зернівка - 7.

Географічні та зонові рекомендації використання сорту: СЛП.