

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»  
Завідувач кафедри рослинництва  
д. с.-г. н., професор  
\_\_\_\_\_ Олександр ЦИЛЮРИК  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

**«ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ СУЧАСНИХ СОРТІВ  
НУТУ В ТОВАРИСТВІ З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ  
«АГРОПОЛЮС-ДНІПРО» ДНІПРОВСЬКОГО РАЙОНУ  
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

Здобувач \_\_\_\_\_ Сергій КНИШ

Керівник кваліфікаційної роботи

к.с.-г.н., доцент \_\_\_\_\_ Владислав ГОРЦАР

Дніпро 2023

Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
Агрономічний факультет  
Кафедра рослинництва  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Завідувач кафедри рослинництва  
д. с.-г. н., професор  
\_\_\_\_\_ Олександр ЦИЛЮРИК  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

## ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу  
другого (магістерського) рівня вищої освіти

**Книшу Сергію Володимировичу**

- 1. Тема роботи:** «Вплив попередників на урожайність сучасних сортів нуту в товаристві з обмеженою відповідальністю «Агрополіс-Дніпро» Дніпровського району Дніпропетровської області»
- 2. Термін подачі завершеної роботи на кафедру** 08.12.2023
- 3. Вихідні дані для роботи:**
  - с.-г. підприємство Товариство з обмеженою відповідальністю «Агрополіс-Дніпро» Дніпровського району Дніпропетровської області
  - сільськогосподарська культура – нут
- 4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)**
  - врожайність нуту сортів Одисей, Буджак, Гоксу залежно від попередників.
  - фенологія зразків протягом періоду вегетації
  - структурний аналіз врожайності
  - якість насіння нуту залежно від факторів, що вивчались

**5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)**

- таблиці характеристики ґрунту з основними показниками родючості, структура посівних площ у господарстві;
- аналіз виробничого травматизму у господарстві;
- таблиця економічної ефективності вирощування нуту

**6. Дата видачі завдання: 01.06.2023**

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ доц. Владислав ГОРЦАР

Завдання прийняв  
до виконання

\_\_\_\_\_ Сергій КНИШ

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд літератури – робота над темою	червень	виконано
2	Умови проведення досліджень	липень	виконано
3	Експериментальна частина	серпень-листопад	виконано
4	Економічна частина	грудень	виконано
5	Охорона праці	січень	виконано
6	Завершення роботи, висновки та рекомендації виробництву	лютий	виконано

Здобувач

\_\_\_\_\_

Сергій КНИШ

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Владислав ГОРЦАР

**ЗМІСТ**

РЕФЕРАТ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
2.1. Об'єкт та предмет досліджень	26
2.2 Умови проведення досліджень	26
2.3. Оцінка господарської та економічної ефективності системи землеробства господарства	31
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	35
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ	37
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	55
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	57
6.1. Дослідження стану безпеки праці в ТОВ «Агрополюс-Дніпро»	57
6.2. Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення	57
6.3 Загальні вимоги до безпечних умов праці	58
6.4 Заходи з покращення безпеки праці в господарстві	60
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	62

## РЕФЕРАТ

Дипломна робота на тему: «Вплив попередників на урожайність сучасних сортів нуту в товаристві з обмеженою відповідальністю «Агрополіус-Дніпро» Дніпровського району Дніпропетровської області».

Кваліфікаційна робота має обсяг 64 сторінки, складається з шести розділів: огляд літератури, умови проведення досліджень, експериментальна частина, оцінка економічної ефективності результатів досліджень, безпека праці, та висновки і рекомендації. Всі існуючі розділи викладені згідно до наявних методичних рекомендацій. Робота також містить 24 таблиць і 10 рисунків. Список використаної, при написанні роботи, літератури складається з 25 джерел.

В результаті проведеної роботи встановлений позитивний вплив попередника нуту ярий ячмінь на ріст, розвиток, формування урожайності сучасних сортів нуту української і закордонної селекції. Найкращий економічний ефект забезпечив варіант з вирощуванням сорту нуту Одисей.

Проведений економічний аналіз результатів досліджень, відзначено варіанти, що забезпечили найвищі рівні умовно-чистого прибутку, рентабельності та окупності витрат.

Об'єктом дослідження є урожайність та якість насіння нуту сортів Одисей, Буджак (Україна) та Гоксу (Туреччина).

*Ключові терміни: нут, сорт, агротехніка, попередник, фотосинтетичний потенціал, вміст білка та жиру, урожайність.*

## ВСТУП

Нут в Україні найбільшого поширення має у районах недостатнього зволоження, де він формує врожай значно більше, ніж горох, квасоля, сочевиця. Урожайність сортів нуту залежить не тільки від зон вирощування, а й від технології вирощування, що включає місце в сівозміні, обробіток ґрунту, добрива, норми та строки посіву. Вміст різних речовин у насінні нуту схильний до значних коливань. Варіювання вмісту поживних речовин залежить від місця репродукції, агротехніки та сорту. Вміст протеїну в насінні нуту суттєво змінюється в залежності від кліматичних умов (місця репродукції), і дещо менший у різних генотипів на тому ж самому місці вирощування. Найчастіше відмінність за вмістом протеїну в різних генотипів нуту, вирощених за однакових умов пов'язані з їх походженням. Встановлено, що суттєвий вплив на вміст протеїну в насінні нуту мають бактеріальні та мінеральні добрива, а також виявлено, що вміст амінокислот у протеїні різних сортів нуту, вирощених в однакових умовах різняться. У зв'язку з вищевикладеним питання, що включають сучасні підходи до технології вирощування нових сортів нуту, є актуальними та своєчасними.

При розширенні посівних площ під нутом необхідно враховувати як біологічні особливості та пристосованість до конкретних ґрунтово-кліматичних умов, так і технологію вирощування нових сортів. Варто відзначити такі якісно важливі показники нуту як: стійкість до заморозків (мінімальна температура проростання насіння 4-5 ° С, а доросла рослина може витримувати до -8 ° С), технологічність вирощування та збирання врожаю, високобілковість отриманого насіння. Все це обумовлює хороший чистий прибуток завдяки помірним витратам на виробництво, а також поєднанню високої врожайності та якості зерна. Успіх і результативність залежить, перш за все, як від вибору високостійкого сорту до несприятливих біотичних та абіотичних факторів, так і способів їх посіву.

Технологія вирощування культури – заходи певної послідовності, які забезпечують стійке отримання максимальної кількості врожаю високої якості кожного напрямку використання з вигідним економічним ефектом. Іноді традиційні технології в певних умовах вирощування можуть спричинити економічні втрати та екологічні протиріччя, тому технологія виробництва в польових умовах повинна будуватися на принципах адаптивності.

Адаптивна технологія націлена на створення сприятливих умов реалізації біологічного потенціалу сортів культурних рослин, використання ґрунтового-кліматичного потенціалу регіону та нівелювання впливу на них несприятливих абіотичних та біотичних факторів. Розробка такої технології полягає у послідовному подоланні факторів, що лімітують урожайність культури та якість продукції. Різні поєднання факторів та інтенсивність їхнього прояву визначають набір технологічних операцій, які виконуються різними засобами виробництва.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Історія культури, що вивчається, складна і йде в глибоке минуле. Нотатки про нут виявлено навіть в Іліаді Гомера. В даний час лінгвістичних досліджень відображені відомості про вирощування нуту в долині річки Ніл в 1580-1100 рр.. до н. е. (Redden R.J., 2007). У бронзовому столітті нут виявлено у Греції та Римі, причому кілька сортів були відомі раніше. Подальше поширення відбувалося у двох напрямках – на південний схід до Індостану та на захід від Середземного моря. Найдавніше свідчення вживання нуту було знайдено у Туреччині на розкопках Хакілара. Археологи виявили зерно нуту, вік якого датований 5450 роком до н. е. Знайдене в Іраку насіння нуту віднесли до періоду близько 3300 років до н.е., до епохи бронзового віку. В Індії нут, ймовірно, почав вирощуватись на рубежі другого тисячоліття до нашої ери. В окрузі Орангабада знайдено докази вирощування цієї культури, що належать до 300-100 років. до н.е. [1].

Повсюдною цю культуру назвали на початку IX століття нашої ери. До кінця XX століття нут став третьою у світі за значимістю зернобобовою культурою після сої та гороху. За даними ФАО (2000), під посіви нуту відведено 15% світових площ, зайнятих зернобобовими культурами, у яких отримують близько 13% обсягу світового виробництва зерна бобових культур. Лідерами з його споживання є народи Індії, Пакистану та Бангладеш [2].

В даний час нут найбільш активно використовується в Середній Азії, Закавказзі, Туреччині, Болгарії, Іспанії, Індії, Сирії та інших країнах як продукт харчування у вегетаріанській кухні (наприклад, закуски хумус і фалафель, у дитячому та дієтичному харчуванні) та у ведичній кулінарії (при випіканні хліба, виготовленні кондитерських і макаронних виробів додають нутове борошно до пшеничного (10-20 %), що значно підвищує поживність і смакові властивості цих продуктів, а також для приготування халви, рахат-лукуму, сурогату кави; зелений горошок) [3].



Використовують також на кормові цілі як цільне, так і дроблене зерно, а у фазі наливу насіння біохімічний склад зеленої маси близький до концентрованого корму і охоче поїдається свинями та вівцями. У дослідженнях вчених представлено спростування поширеної помилки про малу придатність баранячого гороху на зелене підживлення. Доведено, що в період вегетації надземна маса нуту дійсно містить велику кількість органічних кислот і неохоче поїдається тваринами, але лише до фази цвітіння, далі кількість органічних кислот, що виділяються листям, значно знижується.

Найімовірніше в Україну нут завезли з країн Закавказзя або Шовковим шляхом з Індії. У 70-х роках XVIII століття цю культуру можна було зустріти на полях і городах. На початку 30-х років XX століття у посушливих районах нашої країни з'явилися перші виробничі посіви нуту.

По посівних площах серед зернобобових культур нут посідає третє місце у світі. В останні роки світові посіви нуту займають 11-12 млн. га, при цьому відбувається щорічний приріст його площ приблизно на 1%. Ця культура вимагає мінімальної річної кількості опадів 400 мм, що характерно для тропічного та субтропічного клімату, але вирощування в помірному кліматі також можливе, хоча врожайність при цьому значно нижча.

На сьогоднішній день виробництво та споживання нуту відбувається в країнах, що розвиваються. Найбільшим виробником є Індія, де культуру вирощують на 8,4 млн. га (тобто на частку нуту припадає понад 40% загального виробництва бобових культур), в Австралії та Канаді різко скоротили площі під парами на користь зернобобових, зокрема нуту, які є найкращими попередниками під пшеницю. Туреччина є головним експортером нуту в Азії, наприкінці 20 століття на її частку припадало 30% світового експорту зерна цієї культури. У країнах Латинської Америки вирощують ще близько 3% нуту. Серед африканських країн нут вирощують в Ефіопії, Марокко та Танзанії.

Порівняно нещодавно комерційне виробництво нуту освоїла Австралія. Оскільки внутрішнього попиту у цій країні практично немає, продукція вирощується на експорт на ринки азійських країн – Індії, Пакистану та Бангладеш.

Ще одним великим експортером нуту є Мексика. Її частка становить 17% загального експорту, головним чином постачання йдуть до США.

Найбільшими імпортерами та споживачами нуту залишаються Індія та Пакистан. Обсяги імпорту цих країн можна порівняти, вони перебувають у межах 130-150 тис. тонн на рік. Третє місце у рейтингу імпортерів посідає Бангладеш, який закуповує 60-65 тис. тонн на рік. Помітну частку імпорту займають країни Західної Європи – Сполучене Королівство, Італія та Іспанія. Наприклад, за чверть століття імпорт нуту в Іспанію неухильно зростає: з 26 тис. тонн на початку 70-х років. до 50 тис. тон під кінець XX століття. На сьогоднішній день цей показник уже перевищив 61 тис. тонн [4].

Міжнародний центр IKARDA та Міжнародний інститут ICRISAT, які займаються вивченням аридних та напіваридних зон у своїй роботі приділяють багато уваги та випускають практичні рекомендації щодо вирощування нуту на фуражні та харчові цілі.

За останні десять років посівні площі в Україні під нутом суттєво зросли: у 2001 році його висівали на площі близько 5 тисяч гектарів, а у 2018 році – понад 50 тисяч гектарів. Нині площі під нутом займають понад 70 тисяч гектарів і вони щороку збільшуються.

Збільшення посівних площ було пов'язане з проектом з виробництва нуту, реалізованим у 2008-2012 роках, який передбачав освоєння сучасної технології вирощування нуту з урахуванням ґрунтово-кліматичних та агрономічних умов області, для підвищення врожайності культури до 1,8-2,5 т/га та доведення посівних площ до 2018 року до 50-60 тис. га.

Розширення географії вирощування нуту, зокрема у регіонах із недостатнім зволоженням, підтверджує його затребуваність на зовнішньому ринку. І тому ведеться підбір сортів досить посухостійких [6]. Оскільки існує

кореляційна залежність між ґрунтово-кліматичними факторами та формуванням господарсько-цінних параметрів у рослин нуту, опади першої половини вегетації істотно впливають на всі показники структури врожаю. Відзначають сорти з більш високим урожаєм при скороченні періоду від сходів до цвітіння, проте сорти нуту з дуже великим насінням мають низьку висоту рослин, яка в посушливі роки знижується ще більше, що унеможлиблює проведення механізованого збирання.

У сучасних умовах Дніпропетровської області гостро стоїть питання щодо вибору культури для отримання стабільної врожайності зернофуражу. Посіви нуту дозволяють отримувати майже вдвічі більше білка, порівняно з ячменем, пшеницею, сорго, з одиниці площі, завдяки підвищеному вмісту протеїну в насінні. А в гострозасушливі роки гарантовано отримати врожай завдяки високій посухостійкості та можливості переносити високі температури. Вміст зв'язаної води в рослинах нуту (високий осмотичний тиск у клітинах), дозволяє міцно утримувати воду, знижуючи випаровування, ще більше збільшуючи стійкість до посухи. Останнім часом в умовах Степу України активно ведеться робота щодо підбору посухостійких сортів цієї культури.

Перевагою зернобобових культур є як кількісний вміст білків, так й їх біологічна цінність. Своєю засвоюваністю та біологічною повноцінністю білки насіння нуту наближаються до білків тваринного походження [7]. Ключовими критеріями для оцінки останньої є ступінь засвоєння та вміст в протеїні незамінних амінокислот. За останнім показником їх можна віднести до одних із найкращих серед традиційних зернобобових культур. Його широко використовують для продовольчих цілей, а також як сировину для консервної та харчової промисловості. Широкий набір мікроелементів та біологічно активних речовин робить нут ефективним у народній медицині при анемії, виснаженні, нервових хворобах. Нут покращує стан хворих на цукровий діабет, променеvu хворобу, ВІЛ – інфікованих. Пектини, які у

зерні, виводять з організму токсини, важкі і радіоактивні метали, попереджають виникнення окремих форм новоутворень у організмі [8].

Ця перспективна культура має величезне значення для системи сівозміни у посушливих умовах Степової зони України. Ключову роль у цьому розміщенні відіграє коренева система нуту, яка добре пристосовується в процесі подолання щільних горизонтів ґрунту, формуючи бульбочки з азотфіксуючими бактеріями та збагачуючи ґрунт біологічним азотом. Це дозволяє скоротити витрати на внесення мінеральних добрив у сівозмінах. [9].

Напрямки розробки систем землеробства в Україні почали розвиватися з п'ятдесятих років – це система Т.С. Мальцева, ґрунтозахисна система А.І. Бараєва та ін., які у вісімдесятих роках були згруповані у зональні системи землеробства. Подальша розробка в дев'яностих роках дозволила підрозділити їх стосовно різних агроландшафтів у межах природно-сільськогосподарських природних зон. Професором Дніпропетровського державного аграрного університету Храмцовим Л.І. ці системи було названо адаптивно-ландшафтними.

Адаптивно-ландшафтна система землеробства - це система використання землі певної агроекологічної групи, орієнтована на виробництво продукції економічно та екологічно обумовленої кількості та якості відповідно до суспільних (ринкових) потреб, природних та виробничих ресурсів, що забезпечує стійкість агроландшафту та відтворення ґрунтової родючості.

Практичний досвід вирощування нуту в сівозмінах показує, що, як і інші бобові культури, він є відмінним попередником. Біологічні особливості нуту дозволяють враховувати його високу біологічну дію на ґрунт та сівозміну. У зв'язку з цим нут необхідно розглядати як цінну ланку польової сівозміни [10]. Доведено, що при розміщенні озимої пшениці після нуту врожайність вища, ніж після чорного пару. Відмінні умови для розвитку (оптимальна вологість, аерація) та наявна достатня кількість бульбочкових

бактерій у ґрунті є головними критеріями збільшення врожайності наступної культури.

Крім збагачення ґрунтових запасів азотом допомоги бульбочкових бактерій, що поселяються на коренях рослини, нут сприяє накопиченню в ґрунті від 40 до 80 кг/га (проте, слід зазначити, що бульбочки у нуту розвиваються не завжди, їх утворення залежить від умов середовища, а також там, де культура раніше не вирощувалась, бульбашки розвиваються слабше або зовсім не розвиваються. Нут переводить у доступні форми для інших рослин поживні речовини з глибоких шарів ґрунту у верхні горизонти; допомагає зберігати та покращувати ґрунтову родючість; впливає на збільшення кількості екологічно чистої продукції [11]. Одним із важливих показників створення сприятливих умов є раннє звільнення поля, що збільшує запаси ґрунтової вологи, а також залишає достатній запас часу для підготовки ґрунту під наступну культуру.

Важливо врахувати, що для самого нуту необхідно ретельно обирати попередник, оскільки ця культура не здатна конкурувати із бур'янами. Особливо важливо це буває у перші роки освоєння сівозміни. Так головна умова при розміщенні культури – слабка засміченість ділянки та відсутність багаторічних кореневищних бур'янів. Хорошим попередником нуту є озимі культури. Не рекомендується вибирати поля, виснажені тривалими беззмінними посівами ярих. Так наводяться дані про доцільне розміщення нуту у ланці сівозміни: озима пшениця-нут-озима пшениця, що дає високий економічний ефект. Але існують рекомендації щодо розміщення, особливо за наявності збудників (аскохітозу та фузаріозу), в яких культуру слід повертати на те саме поле не частіше ніж раз на чотири роки.

Система обробітку ґрунту має забезпечувати оптимізацію його водно-фізичних, біологічних властивостей, контроль фітосанітарного стану посівів та ерозійних процесів. Існує необхідність у формуванні пухкого дрібногрудкуватого шару ґрунту на глибину посіву насіння, що містить не

менше 80% грудок діаметром до 2,5 см з орним шаром ґрунту щільністю складання в межах 1,15-1,20 г/см<sup>3</sup>.

Обробіток ґрунту має вписуватися в систему обробітку ґрунту в сівозміні (якщо є необхідність прийнятний і ресурсозберігаючий основний обробіток ґрунту), однак, на думку вчених, має застосовуватися комбінована система обробітку ґрунту, яка сприяє збереженню в ньому гумусу та скороченню витрат, припускаючи поєднання відвальних та безвідвальних, глибоких та дрібних основних обробітків ґрунту.

Таким чином, завдання основного обробітку ґрунту – створення пухкого орного шару, накопичення вологи, знищення бур'янів. Тому при розміщенні нуту після озимих та ярих культур одночасно зі збиранням врожаю проводять лушення стерні, що сприяє збереженню вологи, знищенню вегетуючих бур'янів та створенню сприятливих провокаційних умов для проростання насіння багаторічних коренепаросткових бур'янів (осот, берізка, молочай та інші) [12]. Такі поля необхідно лушити лемішними лушильниками 2-3 рази, перший - після збирання попередньої культури на глибину 6-8 см, потім після відростання і появи розеток коренепаросткових бур'янів (через 10-15 днів), збільшуючи глибину обробки до 10-12 см. Багаторазовим підрізним лушенням бур'яни виснажуються і наступним глибоким оранням плугом з передплужниками майже повністю знищуються.

Через два-три тижні після останнього лушення проводять зяблеву оранку з передплужниками. Оранка, що застосовується з урахуванням особливості ґрунтів, є важливим елементом, що сприяє кращому розвитку кореневої системи і також окультуренню орного шару, що добре позначається на підвищенні врожайності. У дослідженнях встановлено, що зі збільшенням її глибини від 13,5 до 27 см підвищується врожайність нуту на 36,2 %. Так, глибока оранка розпушує ґрунт, при цьому створюються сприятливі умови для накопичення вологи і хорошої аерації, що створює хороші умови для розвитку бульбочкових бактерій, від яких суттєво залежить врожайність культури. На жаль, застосування агротехнічних

методів не завжди достатньо. Отже, з метою знищення бур'янів великого значення набувають хімічні засоби боротьби з бур'янами, застосування яких дозволяє значною мірою запобігти втраті врожаю і знизити витрати на його вирощування.

Урожайність польових культур у нашій посушливій зоні великою мірою залежить від запасів продуктивної вологи в ґрунті, накопичених на момент посіву. Тому взимку на ділянках, відведених під нут, необхідне проведення снігозатримання.

Основне завдання передпосівного обробітку ґрунту – закриття вологи, створення пухкого дрібногрудчуватого шару ґрунту на 8-10 см та ретельне вирівнювання поля. Воно виконується шляхом проведення ранньовесняного покривного боронування – важкими зубними боронами та передпосівної культивуації на глибину загортання насіння.

Нут за врожайності 2,0 т/га виносить із ґрунту 105 кг азоту, 35 кг фосфору, 145 кг калію та 21 кг магнію. На бідних ґрунтах для поліпшення початкового росту нуту перед посівом вноситься невелика стартова доза азоту (20-30 кг д.р./га). Помітні збільшення врожаю виходять при внесенні перегною під попередні культури. З мінеральних добрив у всіх зонах вирощування нуту найбільший ефект дають фосфорно-калійні, причому найефективніші калійні на легких піщаних ґрунтах. Ефект від застосування мінеральних добрив відмічений при внесенні під осінню оранку половини від необхідної дози або навіть більшої її частини. Норми внесення залежать від ґрунтових різниць, але зазвичай вноситься 30-45 кг/га діючої речовини. Порівняно з осіннім і весняним внесенням під культивуацію зябу воно забезпечує збільшення врожаю на 10-30%, а в сухі роки ця різниця нерідко сягає 40-50%. Органічне добриво нормою 20-40 т/га доцільно внести під попередник. У всіх зонах вирощування нуту є високоефективним рядове внесення добрив. Решту вносять навесні під культивуацію. Азотні добрива використовують рідко. Гній необхідно надати під попередник згідно існуючих сівозмін та особливостей систем удобрення в них.

Нут дуже чуйний на внесення мікродобрив та інокулянтів, які сприяють посиленню фотосинтетичної та симбіотичної діяльності та одержанню додаткового врожаю за низьких ресурсних витрат [13]. На добре дренованих ґрунтах при сприятливій вологозабезпеченості рослин формується активний симбіотичний апарат.

Значно більший вплив на збір протеїну справило спільне використання бактеріальних та мінеральних добрив з відповідністю азоту та фосфору 1:4.

Для вирощування зазвичай використовують сорти, рекомендовані системою державного сортовипробування у конкретному регіоні. Це, як правило, сорти, які на всіх сортоділянках регіону за комплексом господарсько-біологічних ознак і насамперед середньої врожайності у часі перевищують стандартний сорт. Тим не менш, цього буває недостатньо для вибору найкращого сорту. Впровадження нових покращених високоврожайних сортів є найбільш ефективним шляхом підвищення врожайності нуту [14].

Завчасне протруювання насіння (2-3 місяці до посіву) дозволяє запобігти розвитку хвороб. Ефективний фунгіцид проти фузаріозної кореневої гнилі, аскохітозу, цвілі насіння є Вайбранс Голд, обробка насіння проводиться перед посівом нормою 1-1,2 л/т.

Проти фузаріозної кореневої гнилі, фузаріозного в'янення, аскохітозу та пліснявіння насіння проводять протруювання насіння з зволоженням перед посівом або завчасно (до 1 року).

Для посіву насіння нуту сортують на вирівняність, відбирають по фракціях, перевіряють на схожість, піддають повітряно-тепловому обігріву на відкритих майданчиках (4-6 днів до посіву) або у зерносклаві шляхом відкриття вікон та дверей у денний час (2 тижні до сівби). У день посіву можлива обробка нутувим нітрагіном (ризоторфіном), з розрахунку 3 літри на 1 тону.



Насіння обробляють ризоторфіном, який сприяє формуванню активного симбіотичного апарату, позитивно впливає на зростання, розвиток рослин, підвищує їх опір стресовим факторам. В результаті застосування препаратів нітрагіну в насінні нуту підвищується вміст протеїну на 3,9% та вміст амінокислот у білку на 15,6, збільшується врожайність на 20-30%. Досвід Мусатова А.Г. показав, що максимальний ефект дала обробка насіння нута Ризоторфін 527 у поєднанні з N125P50, врожайність склала 2,53 т/га (всього на 0,03 т/га вона була нижчою на тлі N25P100). Встановлено, що збільшення приросту кореневої системи та її азотофіксуючу здатність, що підвищує агротехнічну роль досліджуваної культури у сівозміні. Найбільш ефективні інокулянти для нуту виготовляються на основі штаму *Mesorhizobium ciceri*, представлені на ринку багатьма виробниками. Нітрагінізацію часто поєднують з обробкою насіння мікродобривами – 25 г бору або молібдену на 0,1 т. Досить високоефективна обробка насіння нута розчином сірчаноокислого цинку. Нітрагін (ризоторфін) розмішується у воді (норма його вказується на етикетці тари). Витрата робочого розчину – 3 літри на 1 тону насіння нуту. Обробку проводять під навісом, уникаючи потрапляння прямих сонячних променів.

Нут відноситься до культур ранньої сівби. Кращими термінами для посіву нуту відзначено 3-5 день від початку посіву ранніх зернових бобових культур, коли ґрунт на глибині загортання насіння прогріється до 5-6 °С [15]. Це дозволяє досягти кращого використання запасів ґрунтової вологи для набухання насіння. Посів проводять зерновими або стерньовими сівалками. Глибина загортання залежить від вологості ґрунту, при достатньому зволоженні повинна становити 6-8 см, при середньому – 9-10 см, а при сівбі у сухий ґрунт – на вологий шар (до 15 см). Насіння для набухання і проростання споживає 140-160% вологи від їхньої маси.

Спосіб посіву та норми висіву істотно впливають на ріст та розвиток рослин нуту. Встановлена норма висіву має забезпечити оптимальну густоту розміщення рослин на одиниці площі, від якої залежить засміченість посіву

бур'янами, рівень та якість урожаю [16]. Норми висіву встановлюють для кожної зони за даними науково-дослідних установ та сортовипробувальних ділянок: при суцільному рядовому способі посіву від 0,6 до 1,2 млн. схожих насіння/га, при широкорядному – 0,4-0,7 млн. схожих насіння /га коливання залежить від району обробітку (в посушливих районах нижча норма), сорту, погодних умов. Якщо розміщення нуту намічено на сильно засміченій ділянці, доцільно сіяти широкорядним способом з міжряддями 70 см. Ряд вчених рекомендує висівати нут стрічковим дворядковим способом з відстанню між стрічками 40-45 см і між рядками в стрічках 10 см. Через дефіцит високої їх вартості нерідко рекомендується проводити посів широкорядним або стрічково-дворядковим способом, нормою висіву 80-100 кг/га (тобто зменшеною вдвічі порівняно з рядовим посівом).

Необхідність проведення того чи іншого заходу щодо догляду за посівами має бути обґрунтованим діагностикою агроценозу. Захід буде виправданим у тому випадку, якщо витрати на його проведення окупаються вартістю збільшення врожайності.

У початковий період вегетації у нуту насамперед розвивається коренева система, та надземна маса, тому вони слабо конкурують із бур'янами. Задля реалізації потенційних можливостей необхідно забезпечити оптимальні умови його вирощування.

В умовах Степу України боротьба з бур'янами при вирощуванні нуту є однією з серйозних проблем, де спостерігається зростання найбільш шкідливих багаторічних бур'янів, а саме бодяка польового (*Cirsium arvense*) та осота польового (*Sonchus arvensis*), нарівні з дводольними бур'янами зокрема просо куряче (*Panicum crus galli*). Величезну шкоду завдають адвентивними видами бур'янів, вони мають високу конкурентну здатність до них відносяться рослини гірчака повзучого рожевого (*Asportilon repens*). Розміри втрат урожаю залежать від фази розвитку культури та щільності засмічення. У сприятливі за кліматичними умовами роки бур'яни знижують урожай нуту набагато більше, ніж у посушливі.

У боротьбі з бур'янами (особливо на суцільних посівах) велике значення має проведення до та післясходового боронування, знищуючи при цьому до 70% проростків бур'янів. Довсходове боронування проводять при утворенні кірки на поверхні ґрунту в один - два сліди за 3-4 дні до появи сходів середніми боронами впоперек або по діагоналі посівів, встановлюючи зуби борін скошеною стороною вперед. Перше післясходове боронування виконується з метою знищення сходів однорічних бур'янів на 7-8 день після появи сходів у фазі 3-5 листочків. Друге боронування знищує до 60-70% бур'янів. За необхідності через 6-7 днів після вторинного проводять третє боронування, за умови достатньої густоти рослин, внаслідок якого забруднення знижується майже вп'ятеро. Обробку проводять у пообідній час, це дозволяє зменшити травмування рослин [17].

У разі, коли контроль забур'яненості за допомогою агротехніки недостатній, виправдане застосування гербіцидів. Гербіциди за термінами застосування діляться на ґрунтові – вносять у ґрунт до посіву, довсходові – вносять після сівби до появи сходів, післясходові – вносяться по сходах у різні періоди вегетації рослин.

В умовах Дніпропетровської області для нуту, як правило, використовують ґрунтові та довсходові гербіциди, препарати по вегетації також вкрай необхідні, але вони викликають сильний фітотоксичний ефект.

Ґрунтові гербіциди на основі динітроанілінів, хлорацетанілідів (ацетохлор, диметенамід-р, метазахлор, пропізохлор, С-метолахлор) показали свою високу ефективність у боротьбі проти злакових, дводольних однорічних і багаторічних бур'янів, проте їх недостатньо, зберігається гостра необхідність боротьби з бур'янами під час вегетації.

Після появи сходів нуту ефективні гербіциди на основі 2-метил-4-хлор-феноксиоцтової кислоти.

У цьому плані особливий інтерес становлять препарати на основі бензотіадіазонів і дифенілових ефірів Галаксі Топ та імідазолінонів Півот, які

рекомендують вносити у вигляді бакової суміші у фазу 1-4 справжніх листків нуту.

Проти багаторічних злакових бур'янів, у тому числі пирію повзучого обприскування посівів при висоті бур'янів 10-15 см незалежно від фази розвитку культури: Лемур (1-1,5 л/га), Форвард (1,2-2,0 (А) л /га), Центуріон Нео (0,7-1,0 л/га – обприскування разом із ПАР Аміго Стар, 0,5% від обсягу робочої рідини).

За настанням часу збирання нуту з урахуванням наявних у посівах вегетуючих бур'янів, які можуть перешкодити збиранню або суттєво вплинути на якість урожаю – проводять десикацію (обприскування посівів у період повної біологічної стиглості за 7-10 днів до збирання культури): Реглон Ейр – норма 1 2 (А) л/га.

Основний прийом отримання здорового врожаю – це посів здорового насіння в оптимальні терміни, протруювання насіння перед посівом фунгіцидами, дотримання сівозміни. З заходів боротьби необхідно застосовувати: чергування культур, повторний посів одному й тому ж ділянці не раніше як за 3-4 року, вирощування аскохітозостійких сортів. Основним захворюванням нуту в районах його вирощування є аскохітоз. Фунгіциди на нуті, дозволені до застосування - Спиріт (0,4-0,5 л/г) та Амістар Голд (0,75-1,0 л/га – обприскування в період вегетації: перше профілактичне або при появі поодиноких ознак хвороби, але пізніше фази бутонізації, наступне – з інтервалом 10-14 днів).

В окремі, переважно посушливі роки рослинам завдає шкоди нутова муха з сімейства мінуючих мух. Личинки її живуть усередині листочків, роблячи в них вузькі світлі звивисті ходи, добре помітні з верхнього боку листочків. Вони викликають усихання листочків та знижують продуктивність рослини. Велику шкоду також завдає совка.

Для захисту нуту від шкідників потрібна просторова ізоляція посівів від багаторічних бобових культур. Глибока зяблева обробка ґрунту відразу після збирання сприяє значній загибелі лялечок та личинок шкідника.

Зменшити кількість шкідників дозволяє обприскування посівів інсектицидами в період вегетації, особливо на початку періоду масового цвітіння рослин. При невеликій чисельності шкідника можна обмежитися 2-3-кратною обробкою крайових смуг посівів. З агротехнічних заходів для знищення ложноконів з лялечками, що знаходяться в ґрунті, має значення глибока оранка зябу та культивуації в період вегетації рослин.

Чисті від бур'янів посіви нуту можна збирати прямим комбінуванням у фазі повної стиглості насіння наприкінці липня — початку серпня, оскільки дозрівання насіння йде досить рівномірно, боби не розтріскуються і не обсіпаються, рослини не вилягають [19]. У деяких випадках при неодночасному дозріванні бобів допускається десикація посівів у період повної біологічної стиглості за 7-10 днів до збирання культури.

При висоті зрізу близько 10-13 см на полі не залишається неприбраних бобів. У суху, спекотну погоду плодоніжки у рослин, що перестояли, пересихають і боби обламуються. Тому нут, що перестояв, слід збирати в ранкові години, коли боби не обламуються, а насіння не дробиться. Щоб уникнути дроблення насіння при збиранні нуту комбайном, необхідно збільшити проміжок між декою і барабаном, тобто опустити деку і зменшити кількість обертів барабана до 400-500 об/хв. Встановлено, що збирання нуту через 20 діб після дозрівання знижує врожайність на 0,27 т/га, знижується схожість та сила зростання насіння. Ранні терміни збирання також не рекомендовані, вони призводять до зниження маси 1000 насінин, виходу насіння, схожості та сили зростання [20].

На засмічених ділянках доцільніше прибирати нут роздільним способом, скошуючи посіви при пожовтінні 65-70% бобів. Скошують нут зернобобовими жниварками, два-три дні скошені рослини просушують, потім обмолочують комбайном із підбирачем.

Урожайність нуту залежить від сорту, технології вирощування та погодних умов. В останні десять років різке підвищення температури та зменшення кількості опадів призводить до наслідків, пов'язаних із

зниженням урожайності, у тому числі і якості насіння. У посушливих умовах Степу вона варіює не більше: 2,31-3,74 т/га.

Урожай збирається весь без втрат, залишається мало пожнивних залишків, що полегшує підготовку ґрунту під посів озимих культур. Солома нуту використовується для годування ВРХ та свиней після попереднього дроблення та перемішування із соломою злакових.

Насіння з вологістю понад 14% потребує підсушування в бункерах активного вентилявання. Так при надходженні на мехтік насіння нуту потребує очищення від домішок і при необхідності в досушуванні до вологості 14%, тому що навіть у суху погоду у купі може утримуватися значна кількість недозрілого насіння з вологістю до 60%, а також шматочки соломи, насіння і шматочки стебел бур'янів із підвищеною вологістю. Насіння нуту швидко набирає вологу (через підвищену здатність адсорбувати воду) і втрачає товарні та насінневі якості [21]. Тому первинному очищенню насіння нуту слід надавати особливого значення, проводити його негайно, пропускаючи відразу ж після збирання, через машини попереднього очищення.

При збільшенні вологості насіння на 2-3% вище за критичну (14%) інтенсивність дихання зростає в 10-20 разів. У насипу вологого насіння накопичується вуглекислий газ, вода і тепло, внаслідок чого починають посилено розвиватися мікроорганізми. Ці процеси негативно впливають на схожість насіння. Вплив вологості посилюється за наявності насіння з механічними пошкодженнями, недостиглих і щуплих (таке насіння дихає значно інтенсивніше, ніж виконане). Важливо при висушуванні дотримуватися температури теплоносія і часу обробки.

Існує другий вид просушування насіння - на відкритому повітрі, прийнятний за умови сонячної погоди. Насіння розсипають тонким шаром, перелопачують. За кожне перелопачування втрачається близько 0,5-1,5% вологи.

При розширенні посівних площ під нутом необхідно враховувати як біологічні особливості і пристосованість до конкретних ґрунтово-кліматичних умов, так і технологію вирощування нових сортів [22]. Все це обумовлює хороший чистий прибуток завдяки помірним витратам на виробництво, а також поєднанню високої врожайності та якості зерна.

На продуктивність будь-якої сільськогосподарської культури впливає грамотне і якісне проведення її посіву - підбір високоврожайного сорту, висока якість насіння, правильний вибір терміну і способу посіву, застосування оптимальної норми висіву з правильним дотриманням глибини загортання посівного матеріалу. Порушення способу посіву у той чи інший бік призводять до великих проблем у подальшому розвитку рослин. А своєчасний та якісний посів забезпечує найкращі умови для проростання насіння, появи дружних та повних сходів, створення оптимальної густоти стояння рослин та формування високопродуктивної біомаси, що дозволяє найбільш ефективно використовувати кліматичні та агробіологічні ресурси у процесі реалізації потенційної продуктивності посівів.

Для вибору способу посіву та ширини міжрядь насамперед потрібно враховувати морфологію рослин. Рослини, що мають великий габітус, висівають з міжряддями 70 см, що займають невелику площу в горизонтальній проекції не більше 15-20 см<sup>2</sup>, можна висівати з міжряддями 15-45 см.

Ширина міжрядь, крім створення необхідного для розвитку рослин простору, повинна бути достатньою для обробітку культури механізованим способом [22].

За всіх способів посіву напрямок рядкам треба давати з півдня на північ. Доведено, що це прийом призводить до підвищення врожайності на 10-12%. Агротехнічний зміст такого розташування рядків у тому, що для рослин створюються найкращі умови освітленості. У ранкові та вечірні години, коли фотосинтез особливо активний, рослини не затіняють одна одну, отримуючи достатньо світла. Навпаки, у спекотні денні години взаємне

затінення дозволяє посівам менше страждати від перегріву. Так само методи посіву впливають і на формування бульбочок у рослин.

Таким чином, визначення способу посіву нуту, на думку більшості аграрних учених та агропрактиків, необхідно проводити з урахуванням сортових особливостей та цілей вирощування культури, а також акцентувати увагу на рівні агротехніки та екологічні умови зони розташування посіву: запас вологи, засміченість поля та ін.

Вивчення способів посіву дає інколи дуже суперечливі результати. При аналізі результатів вчених виявлено різні рекомендації для різних зон та цілей вирощування [23].

Так, А.Г. Мусатов встановив, що у посушливих районах при широкорядному посіві слід висівати від 80 до 100 кг насіння нуту на гектар, у зволжених районах – до 120 кг на 1 га. Інші вчення встановили перевагу норми висіву нуту близько 0,6 млн. схожого насіння на 1 га (близько 150 кг/га). При цьому вони зазначали, що нут мало реагує зміну норм висіву насіння. До підвищеної густоти посівів рослини адаптуються, зменшуючи своє гілкування.

Залежно від великої кількості насіння рекомендовано для нуту норму висіву приймати в діапазоні 0,5-1,1 млн. схожих насіння на 1 га, що в перерахунку на масу дає 125-145 кг/га.

Експерименти з різними нормами висіву нуту показали позитивну кореляцію зростання врожайності із щільністю посівів при висіві 80, 90 та 100 кг насіння на 1 га (0,4-0,6 млн.). Було отримано врожайність відповідно: 0,49; 0,67 та 0,77 т з 1 га.

У той самий час для чорноземної степової зони Черенков А.В. рекомендував висівати нут 0,7-0,9 млн. схожого насіння на 1 га при вузькорядному і суцільному рядовому способах посіву.

За даними учених ІЗК НААН України в основних степових районах нашої країни при рядовому способі посіву найкращих результатів було досягнуто за норми висіву нуту в кількості 0,6-0,8 млн. на 1 га, а при



широкорядному посіві з міжряддями 45 см – 0,5-0,7 млн. схожого насіння на 1 гектар.

Дослідженнями встановлено, що найвищу врожайність у роки із середнім та високим зволоженням вдавалося отримати, використовуючи норму висіву 0,6–0,8 млн. схожого насіння на 1 гектар при рядовому способі посіву. Однак зі зміною погодних умов у бік зменшення кількості вологи ситуація змінювалася і найбільш результативними виявлялися широкорядний або стрічковий спосіб посіву в поєднанні зі зменшенням норми висіву.

Результати дослідів показали, що найвищу врожайність одержують на рядкових посівах з нормою 0,8 млн. шт./га. Такі дані було отримано на південних чорноземах Запорізької області. Ті ж сорти нуту поводитися інакше на темнокаштанових ґрунтах центрального Лісостепу - при тому ж способі посіву найвищу врожайність вдалося отримати при використанні норми висіву в 600 тис. схожих насінин на 1 га.

У дослідженнях Пташник О.П. (2011) зазначено, що у центральній частині степового Криму у високорослого сорту Розанна незалежно від терміну посіву відзначено суттєву перевагу широкорядного посіву над суцільним. Найбільшу врожайність забезпечував широкорядний посів із міжряддями 45 см, де середня врожайність становила 0,81 т/га. Оптимальні норми висіву кожного способу: суцільного посіву – 700 тис. прим. схожого насіння на га, для широкорядного на 45 см - 500 шт. схожого насіння на га та для широкорядного на 60 см – 400 тис. шт. схожого насіння на га.

У південній зоні Дніпропетровської області з напівзасушливим кліматом врожайність зерна нуту була максимальною у першому терміні (при прогріванні ґрунту на глибині загортання насіння до 6°C) при рядовому способі (з міжряддям 15 см), а мінімальному у третьому терміні (при прогріванні ґрунту на глибині загортання насіння до 14°C) при широкорядному способі посіву (з міжряддям 45 см) і знаходилася в межах 0,76-1,06 та 0,48-0,71 т/га відповідно залежно від норми висіву від 0,3 до 1,0 млн. шт. схожого насіння/га.

У рекомендаціях сучасних учених відзначений рядовий посів шириною 45 см як найефективніший [24]. Без сумнівів також повинні враховуватися і специфічні вимоги сучасних сортів нуту (особливо великонасінневих).

В результаті проведеного аналізу, з'ясовано, що в посушливих умовах Степу України рекомендації щодо посіву нуту досить об'ємні, а сільгосптоваровиробникам необхідні конкретні вказівки щодо висіву адаптованого сорту, для запобігання перевитраті високоякісного насіння та отримання високої економічної ефективності.

Сорт є одним із найважливіших факторів підвищення врожайності та покращення якості продукції. Він вважається технологічним, якщо висота рослини становить не менше 50 см, а висока адаптивність сорту може забезпечити стабільність урожаю у різних екологічних умовах [25].

Сучасні сорти нуту характеризуються гарною екологічною пластичністю та технологією вирощування. Проте в останні роки посилилася увага до сортів з крупним насінням, деякі з яких мають специфічні вимоги, які мають враховуватися у процесі впровадження у виробництво.

Продуктивність бобових культур характеризується всією структурою врожаю, що відрізняється залежно від кліматичних умов та генетичних особливостей сорту. Досягнення високої та стабільної врожайності визначається здебільшого наявністю його стійкості до несприятливих факторів та вказується при характеристиці показників сорту.

## **РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

### **2.1. Об'єкт та предмет досліджень**

Мета наших досліджень полягає у розробці та обґрунтуванні елементів технології вирощування сортів нуту, що забезпечують підвищення врожайності зеленої біомаси та насіння в умовах Степу України.

Завдання:

1. Вивчити особливості формування листкової поверхні та біомаси нуту при різних попередниках;
2. Оцінити залежність врожайності сухої біомаси нуту від прийомів його вирощування, а також особливостей росту, розвитку та роботи фотосинтетичного апарату нуту;
3. Встановити вплив попередників на структуру врожаю та врожайність насіння сортів нуту;
4. Виявити перспективні сорти нуту та способи вирощування при яких буде досягнуто найвищої врожайності;
5. Визначити біохімічний склад насіння нуту залежно від сортових особливостей та попередників в умовах Степу України;
6. Провести оцінку економічної ефективності вирощування рекомендованих сортів нуту.

### **2.2 Умови проведення досліджень**

Дослідження проводились в умовах ТОВ «Агрополюс-Дніпро» Дніпровського району Дніпропетровської області. Відстань до м. Дніпро складає 25 км.

Сполучення з районним і обласним центром – автомобільне.

За ТОВ «Агрополіс-Дніпро» закріплено більше 11000 га землі, а з них на рілліу припадає маже 99% угідь.

Виробниче спрямування підприємства – вирощування за сучасними технологіями зернових культур, зерно-бобових культур та технічних.

Землі, що належать господарству обробляється імпортною сільськогосподарською технікою, з максимальним дотриманням сівозмін.

Господарство розташоване у зоні, яка характеризується ризикованим землеробством, але це майже не заважає озабезпечувати високі показники врожайності і якості вирощеної продукції.

### **Кліматичні умови**

У Степу перехід від одного сезону до іншого відбувається поступово. Наприклад, у Дніпровському районі дата початку весни визначається переходом середньодобової температури через 0 °С, що спостерігається у першій половині березня. Перехідний період від зимового режиму до літнього триває майже два місяці. Характерною рисою весни є інтенсивне зігрівання температури. У першій декаді березня стійкий сніг починає танути, і, прогріваючись, ґрунт відтає; середньомісячна температура ґрунту на глибині 20 см у квітні становить 7-8 °С.

Літо на території району зазвичай настає в середині травня і продовжується до середини вересня. Цей період характеризується малоохмарною, спочатку теплою, потім спекотною погодою. Атмосферні опади здебільшого носять зливовий характер і охоплюють невеликі ділянки, призводячи до інтенсивного змиву ґрунтового покриву та утворення ярів, а також збитки посівам через град. Постійні періодичні посухи є рисою цього регіону.

Перші осінні заморозки наступають на поверхні ґрунту значно раніше, ніж у повітрі, і приходять до кінця вересня; у повітрі – у другій декаді жовтня. Теплі весь жовтень та листопад.

Зима у Степу України малосніжна. Під час частих відлиг температура повітря підвищується до 9-14 °С, але може впасти до мінус 30-38 °С. У січні-лютому середньомісячна температура зазвичай становить мінус 4–6 °С. Велика глибина промерзання ґрунту негативно впливає на обробіток сільськогосподарських культур: при таненні снігу вода швидко стікає у балки, річки, а в мерзлому ґрунті припиняється діяльність мікроорганізмів та біохімічні процеси. Крижана кірка, що утворюється при близькій до нульової температури, може завдати значної шкоди озимим посівам.

Зима у Степу України характеризується непостійністю. Морозні дні чергуються з дощовими, а коливання температури спостерігаються не тільки протягом року, але протягом місяця навіть доби. Арктичні маси повітря часто викликають зимові похолодання та весняні заморозки, що негативно позначається на врожайності.

Клімат господарства є континентальним, помірно посушливим із середньорічною температурою повітря 7,8 °С. Середньорічна кількість опадів становить 464,3 мм, з яких 35% випадають у літні місяці (червень, липень, серпень). У вегетаційний період (квітень – листопад) припадає близько 55% опадів.

Зима малосніжна, нестійка, і відлиги часто змінюються морозами. Стійкий сніговий покрив виникає у третій декаді грудня та тоне у першій декаді березня. Загальна кількість днів зі сніговим покривом складає близько 75 днів.

Весна настає у другій декаді березня. Сніговий покрив зникає, і ґрунт прогрівається. Температура повітря переважно плюсова: у квітні +8,3, у травні +16,3. Весняні заморозки можуть спостерігатися з 13 квітня до 11 травня.

Літо спекотне. Температура у червні становить +19,4, у липні +22,7, у серпні +20,5 °С. Опади переважно випадають у вигляді злив. Осінь починається наприкінці вересня, коли вже можливі перші осінні заморозки (з 25 вересня).

Вітри зазвичай змінні. Навесні, восени та взимку вони переважно дмуть зі сходу та південного сходу, влітку – із заходу. Часті суховії спостерігаються навесні та влітку.

У таблицях 1 і 2 наведено дані про суму атмосферних опадів та середньомісячні температури в районі знаходження господарства.

### 1. Середньомісячна кількість опадів, мм

Роки	Місяці												Разом опадів за рік, мм
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
2021	15,2	27,3	17,6	24,9	27,3	35,9	32,1	34,2	41,8	27,1	31,5	39,6	454,5
2022	14,1	29,3	37,5	50,6	41,2	49,8	62,1	37,8	49,1	30,1	32,0	21,0	344,2
Середня багаторічна	13,8	29,5	39,9	51,8	40,6	53,7	63,4	38,4	47,3	30,9	33,7	20,9	464,3

### 2. Середньомісячна температура повітря, °С

Рік	Температура повітря, °С												
	Середньомісячна												За рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2021	-6,3	-5,7	0,1	8,7	15,4	18,6	21,5	20,5	14,8	8,5	1,2	-3,8	9,2
2022	-4,2	3,1	1,0	8,3	12,5	27,1	24,3	25,9	18,3	13,4	4,0	-1,7	13,2
Багато-річна	-4,2	-3,2	1,0	10,2	16,1	2,4	22,7	24,2	17,7	10,1	3,7	3,2	7,8

Вцілому можна відзначити, що кліматичні умови господарства відповідають потребам сільськогосподарських культур, в тому числі і нуту.

## Ґрунтові умови господарства

Вся територія господарства характеризується рівнинною поверхнею, місцями хвилястою. Ґрунтові води залягають на глибині 0,5 - 4 м.

Уся територія господарства зайнята рівнинними вододільними плато з пологими схилами і балками стоку. У центральній частині господарства піднімається вузьке вододільне плато. Західний його схил пологий, крутизною 2 - 5°. Східний схил – крутий (більш 15°), розчленований ярами і вимоїнами.

Ґрунти господарства представлені в основному чорноземом звичайним і його різними різновидами.

Ґрунтовий покрив, в основному, представлений чорноземами звичайними мало гумусними могутніми і середньо могутніми і їхніми змитими різновидами.

Агрохімічна характеристика ґрунтів представлена в таблиці 3

### 3. Агрохімічна характеристика основних типів ґрунтів

Горизонт ґрунту, см	Вміст гумусу, %	Вміст рухомих форм мг/100 г ґрунту			рН
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
0-40	3,2	1.6	16.8	16.8	6,5

Дані таблиці 3 показують, що особливу увагу необхідно приділяти найбільш повному обліку надходження і витрат поживних речовин у системі ґрунт – рослина. Це особливо стосується азоту, вміст якого в ґрунтах господарства доволі низький.

Наведенні дані дають зрозуміти, що ґрунтово-кліматичні умови господарства сприятливі для вирощування всіх районованих сільськогосподарських культур.

### 2.3. Оцінка господарської та економічної ефективності системи землеробства господарства

Землекористування товариства являє собою суцільний масив, за господарством закріплено 11970 га землі.

Середньорічна чисельність робітників в 2023 році складала 23 чоловіки. Спеціалізація ТОВ в основному зернового напрямку з широким набіром технічних культур.

Площі господарства, в основному, складаються із земель взятих в оренду у власників паїв Середня площа поля складає 85 га. Структура посівних площ, співвідношення земельних угідь представлена в таблиці 4.

#### 4. Структура посівних площ, співвідношення земельних угідь ТОВ «Агрополіус-Дніпро» станом на 2023 рік

С.-г. угіддя на назва господарських груп	Площа, га	Частка, %		
		від усієї території	від с.-г. угідь	від ріллі
1. Вся територія господарства	11970			
2. С.-г. угіддя	11910	99,5		
3. Рілля	11910	99,5	100	
4. Ліси, чагарники	10,1	0,1	0,09	0,09
5. Під дорогами, будівлями, водоймами	2,3	0,2	0,19	0,19
6. Природні луки, пасовища	10,6	0,1	0,13	0,13
7. Зернові і зернобобові культури	3500,7	31,1	71,43	71,43
8. Технічні просапні	6370	59,8	19,90	19,90
9. Пари	103	8,6	8,65	8,65

В господарстві впроваджено дві сівозміни, таблиця 5.



## 5. Система сівозмін в господарстві та стан їх освоєння

Сівозміна	Схема чергування культур у сівозміні	№ поля	Фактичне розміщення культур у полях за останні 3 роки		
			2021 р.	2022р.	2023 р.
I – польова сівозміна	Ріпак	1	Соя	Пшениця	Соняшник
	Пшениця	2	Пшениця	Соняшник	Ріпак
	Кукурудза	3	Соняшник	Ріпак	Пшениця
	Ячмінь	4	Ріпак	Пшениця	Кукурудза
	Соя	5	Пшениця	Кукурудза	Ячмінь
	Пшениця	6	Кукурудза	Ячмінь ярий	Соя
	Соняшник	7	Ячмінь	Соя	Пшениця
II – польова сівозміна	Ріпак	8	Ячмінь	Нут	Пшениця озима
	Пшениця	9	Нут	Пшениця	Соняшник
	Кукурудза	10	Пшениця	Соняшник	Ріпак
	Ячмінь ярий	11	Соняшник	Ріпак	Пшениця
	Нут	12	Ріпак	Пшениця	Кукурудза
	Пшениця	13	Пшениця	Кукурудза	Ячмінь
	Соняшник	14	Кукурудза	Ячмінь	Нут

Аналізуючи структуру сівозмін у даній агрокліматичній зоні, можна сформулювати такі спостереження:

Проведений аналіз підтверджує, що обрана система сівозмін повною мірою відповідає умовам конкретної кліматичної зони. Це важливий аспект, що гарантує ефективне використання ресурсів та максимальну врожайність.

Дослідження показало, що введення гороху та сої в систему сівозмін виявляється як важливий момент. Ці культури виступають як природні азотфіксатори, покращуючи плодючість ґрунту. Сівба після гороху та сої пшениці допомагає оптимізувати використання поживних речовин та підвищити врожайність.

Важливою складовою системи є введення ріпаку після вирощування соняшнику. Це не тільки сприяє накопиченню вологи в ґрунті, але служить ефективним засобом боротьби з бур'янами, забезпечуючи чистоту полів та підвищуючи продуктивність.

Ці спостереження вказують на те, що система сівозмін впроваджує ефективні стратегії для збалансованого та сталого розвитку сільськогосподарського виробництва в цих умовах.

Що стосується екологічної безпеки в господарстві, то наразі більше виявляються негативні наслідки хімізації сільського господарства, зокрема, погіршення стану ґрунтів унаслідок накопичення у них шкідливих хімічних речовин після тривалих та інтенсивних внесень мінеральних добрив та різних пестицидів. В даний час господарство впроваджує комплекс заходів, спрямованих на уникнення або мінімізацію забруднення довкілля мінеральними добривами та пестицидами:

Внесення оптимальних доз добрив у сівозміні з розрахунком на кожен культуру.

Добрива повинні мати оптимальне співвідношення поживних елементів з огляду на потреби культури, наявність доступних елементів у ґрунті та особливості клімату.

Вибір правильних термінів внесення добрив, враховуючи біологічні особливості культури, що застосовуються, кліматичні умови та форми добрив.

При використанні пестицидів точно дотримуються необхідні дози та концентрації хімічних речовин відповідно до інструкцій.

Уникнення втрат хімічних розчинів під час транспортування.

Зберігання пестицидів у спеціальних приміщеннях, що знаходяться не менше ніж 200 м від житлових будівель, бджолярів, місць пасовища худоби та водосховищ.

Здійснення протиерозійних заходів у господарстві є однією з основних умов підвищення родючості ґрунтів та ефективного використання кожного гектара землі. Основними засобами відновлення ґрунтів на оголених ділянках рельєфу є насадження лісу та дерев, таких як лісові захисні смуги, екологічно обґрунтоване зрошення земель, періодична консервація пасовищ.

Захист ґрунту від ерозії базується на правильній організації території, що передбачає впровадження польових та ґрунтозахисних сівозмін з урахуванням крутості схилів та ступеня еродованості ґрунтів, будівництва гідротехнічних споруд, використання методів протиерозійної обробки ґрунту тощо. Основним принципом сільськогосподарського виробництва на еродованих ґрунтах є ведення всіх видів обробки, сівозмін і обслуговування посівів уперек схилів, а в районах поширення вітрової ерозії – поперек напряму переважних вітрів.

На складних ділянках, де виявляється значна водна та вітрова ерозія ґрунтів, системи сівозмін з елементами ґрунтозахисту насичені багаторічними травами, а культури розміщуються у вигляді смуг із чергуванням однорічних та багаторічних трав.

Для запобігання знищення родючості ґрунту ефективно використовується використання сівозмін без відвальної обробки зернових із збереженням пожнивного залишку, що різко зменшує швидкість вітру в нижньому шарі атмосфери.

Надійний захист ґрунту від вітрової та водної ерозії забезпечує добре розвинений травостій на полях. Тому підвищення загального рівня культури землеробства та вдосконалення умов зростання та розвитку культурних рослин є важливою передумовою для захисту ґрунтів від ерозії та підвищення врожайності польових культур.

### РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Фактор А – сорти: Одисей, Буджак, Гоксу; фактор Б - попередники: сорго зернове, кукурудза, ярий ячмінь. Розміщення ділянок рендомізоване.

Агротехніка вирощування нута зональна. Підготовка ґрунту перед посівом включала оранку, ранньовесняне боронування (БЗСС-1,0) у два сліди поперек напрямку оранки, дві передпосівні культивуації (КПС-4+МТЗ-82) - першу на глибину 8-10 см, другу на глибину загортання насіння ( 6-7 см). Заходи, що проводили передбачені у зональних рекомендаціях. Закладка польових дослідів, проведення спостережень, обліків та аналізів здійснювалися відповідно до методики польового дослідів.

Обліки та спостереження у дослідів:

1. Густоту стояння рослин визначали у фазу повних сходів, при взятті рослинних проб і перед збиранням шляхом підрахунку рослин на облікових майданчиках 0,25 м<sup>2</sup> у чотириразовій повторності для кожної ділянки.

2. Фенологічні спостереження за ростом та розвитком рослин проводилися на пробних майданчиках на кожній ділянці. Під час спостережень позначали повне настання (дати) основних фаз розвитку рослин, що відображено в таблицях.

Зразки для біометричних аналізів, що складаються з 10 рослин з усіх ділянок кожної повторності відбиралися у мікрофази, що позначають межі періодів формування врожаю. 1) Початок цвітіння: розкриття квітки на рослинах. 2) Закінчення цвітіння: утворення зав'язі плодів на верхньому ярусі. 3) Закінчення періоду зростання плодів: виконані плоди верхніх вузлах рослин. 4) Закінчення періоду наливу насіння: пожовтіння плодів, насіння набуває консистенції сиру, листя жовтіє і опадає.

3. Площу листя визначали, вказуючи фазу (мікрофазу). В цей же час здійснювали вимірювання висоти рослин, наростання зеленої маси та вміст сухої речовини. Наростання сухої маси рослин розраховували, знаючи сиру масу рослин та вміст у них сухої речовини у %.

4. Фотосинтетичний потенціал (ФП) визначали за окремими періодами вегетації за методикою А. А. Нічипоровича.

5. Облік компонентів структури врожаю здійснювали за загальноприйнятими методиками.

6. Урожай зерна визначали методом суцільного обліку шляхом приведення до 100 % чистоти та стандартної 14 % вологості: відразу після збирання врожаю насіння з облікової площі кожної ділянки зважували і після зважування відбирали поодинокі проби насіння масою 0,5 кг для визначення вологості та бур'янів. Урожай приводили до 100% чистоти і до стандартної (14%) вологості чистого насіння за загальноприйнятою методикою.

7. Економічна ефективність вирощування нуту розрахована з урахуванням загальноприйнятих рекомендацій щодо технології виробництва бобових культур.

Математична обробка отриманих експериментальних даних проводилася методом дисперсійного та регресійного аналізу в рослинництві та луківництві відповідно до вимог методики польового дослідження із застосуванням ліцензійних математичних програмних пакетів для ПЕОМ: Microsoft Excel.

## РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Фенологічні спостереження за зростанням та розвитком нуту у поставленому нами досліді проводилися від посіву до фази повної стиглості насіння на фіксованих рослинах.

Тривалість вегетаційного періоду у нуту – одна з найбільш мінливих ознак, яка у різні за погодними умовами роки змінюється не лише за кількістю днів від появи сходів до дозрівання, а й співвідношенням цих періодів між собою. У 2023 р. масове цвітіння відзначено в першій декаді липня, проте слід врахувати, що період сходу-початок цвітіння в 2023 р. становив 40-42 дні, а в 2022 р. скоротився в 1,50-1,54 рази і склав 26 -28 днів, початок цвітіння змістилося на третю декаду червня.

Показники мінливості морфометричних ознак сортів відбивають ступінь відносної однорідності - значення коефіцієнта варіації за вегетаційним періодом становило 2023 р. – 1,56%, 2022 р. – 2,12%, що свідчить про відносну однорідність.

На рослинах нуту в процесі вегетації інтенсивно утворювалися бульбочкові бактерії рожевого відтінку, що свідчить про їхню високу активність. У фазі утворення бобів вдалося з'ясувати, що вирашаний симбіоз створився між присутніми на дослідному полі штамбами бульбочок з сортами, що вивчаються.

Одна з основних проблем рослинництва полягає в тому, що посіяне насіння не завжди здатне найкраще реалізувати генетичний потенціал продуктивності сільськогосподарських культур. Передбачити польову схожість при оцінці насіння в лабораторних умовах складно і методи оцінки не такі надійні. Коли умови проростання оптимальні, польова схожість близька до лабораторної. Однак на практиці рідко зустрічаються такі, і стресові умови навколишнього середовища (наприклад, низька або висока температура та/або вологість, засолення ґрунту) ведуть до появи відмінностей лабораторної схожості від польової. Такі стресори спочатку

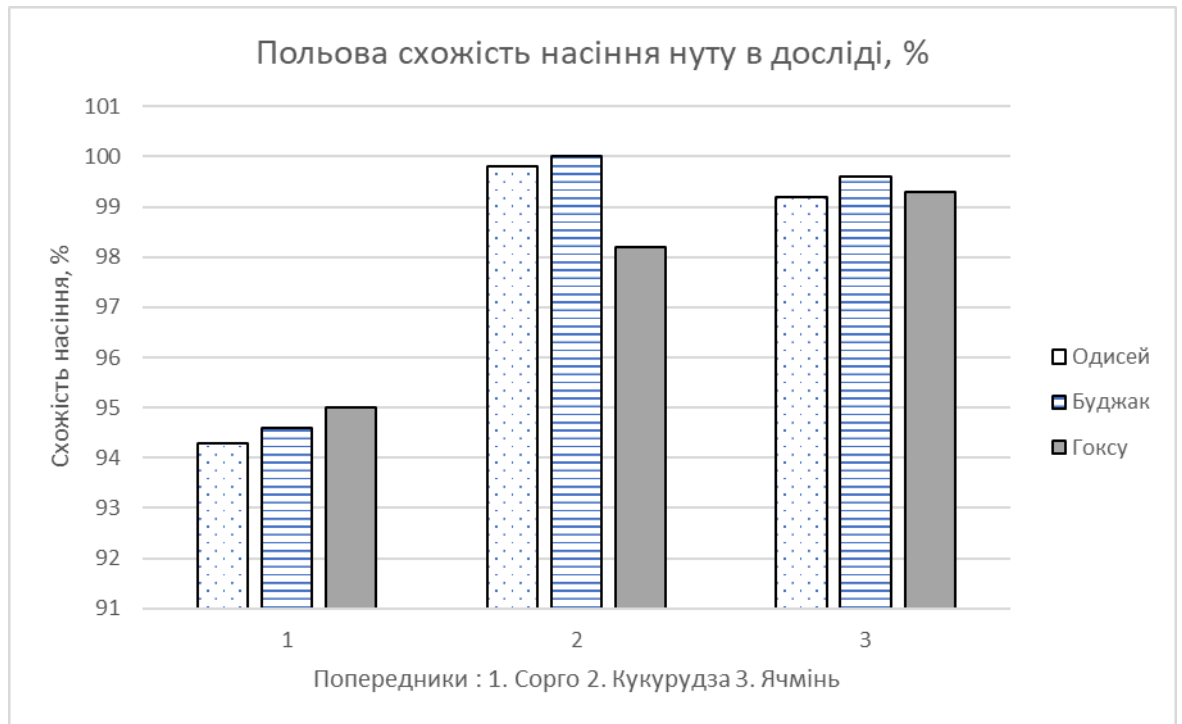
впливають на швидкість появи сходів, а потім призводять до відмінностей за темпами зростання проростків та кінцевої продуктивності.

Так як вибір попередника створює різну щільність рослин і, отже, різні умови забезпечення екологічними факторами – освітленістю, елементами мінерального харчування, запасами доступної вологи, нами було визначено попередників на збереження рослин нуту, за допомогою підрахунку кількості рослин у фазу повних сходів та кількості рослин у період збирання врожаю.

За допомогою усереднення даних досліджень за 2022-2023 роки. польова схожість на варіантах досвіду коливалася, інтервали варіювання відзначені в межах від 88,10% до 100% (таблиця 6). Збереження рослин залежить від факторів вологозабезпеченості та теплового режиму. Середні дані протягом двох років досліджень показали значення не більше від 81,0% до 99,0 % (таблиця 6).

#### **6. Вплив попередників на польову схожість рослин нуту в досліді (середнє 2022-2023 рр)**

Сорт	Попередник					
	Сорго зернове		Кукурудза		Ячмінь ярий	
	кількість рослин, шт/м <sup>2</sup>	схожість, %	кількість рослин, шт/м <sup>2</sup>	схожість, %	кількість рослин, шт/м <sup>2</sup>	схожість, %
Одисей	32,0	94,3	36,0	99,8	36,0	99,2
Буджак	32,4	94,6	37,0	100,0	36,3	99,6
Гоксу	32,7	95,0	35,3	98,2	36,1	99,3

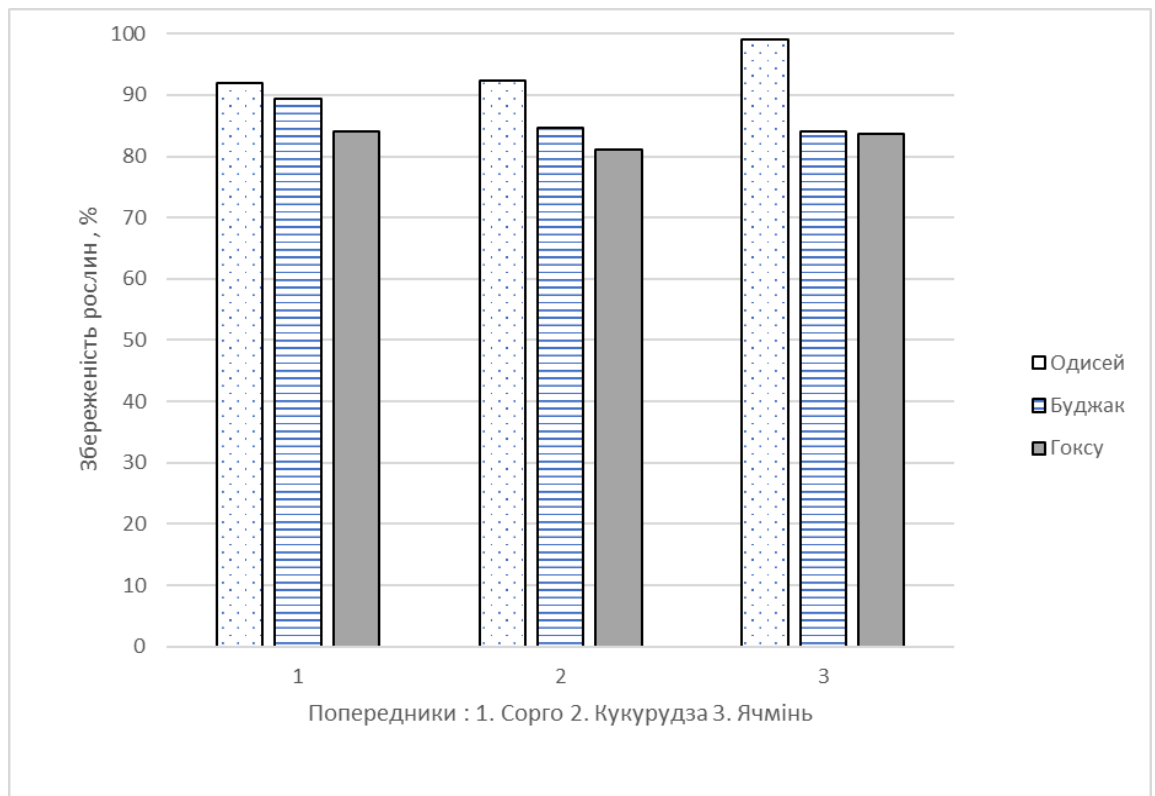


*Рис.1 Польова схожість насіння нуту*

### 7. Вплив попередників на польову збереженість рослин нуту в досліді (середнє 2022-2023 рр)

Сорт	Попередник					
	Сорго зернове		Кукурудза		Ячмінь ярий	
	кількість рослин при збиранні шт/м2	збереженість, %	кількість рослин при збиранні шт/м2	збереженість, %	кількість рослин при збиранні шт/м2	збереженість, %
Одисей	30,3	91,9	32,3	92,3	34,6	99,0
Буджак	28,0	89,3	29,6	84,7	28,3	84,1
Гоксу	28,3	84,1	27,0	81,0	29,0	83,6





*Рис.2 Збереженість рослин нуту*

Для управління формуванням врожаю необхідно враховувати особливості продукційного процесу на різних етапах розвитку рослин. У різних сортоутворювачів на ту саму календарну дату або день після появи сходів стан посіву (динамічні характеристики – наростання біомаси, асиміляційна поверхня) буде різним.

При формуванні врожаю нуту найважливішими показниками високої продуктивності є накопичення сухої біомаси рослин. Наростання більшої основної вегетативної біомаси в період розвитку та переходу рослин у фазу дозрівання свідчить про інтенсифікацію відтоку поживних речовин у насіння. Проведені дослідження показали помітну відмінність по попередникам і сортам нуту, що вивчаються (таблиця 8, 9).

Фотосинтетична діяльність рослин значною мірою визначає їх продуктивність. Маса сухої речовини, що накопичується в період вегетації, на 95% створюється в процесі фотосинтезу з неорганічних речовин і на 45% складається з вуглецю, який асимілюється рослинами за допомогою сонячної енергії. Фотосинтез є основним фактором у формуванні врожаю, інші види

харчування підтримують основну функцію рослин – фотосинтез – та сприяють його здійсненню.

У наших дослідженнях для визначення фотосинтетичної діяльності рослин вимірювали листову поверхню методом висічок в основні фази розвитку культури.

Наступним показником до розрахунку був фотосинтетичний потенціал (ФП). Високим фотосинтетичним потенціалом характеризувалися більш облиственні рослини, оскільки цей показник залежить від площі листя та тривалості періоду вегетації.

Проведені польові досліді щодо вивчення впливу попередників на фотосинтетичну діяльність та врожайність сортів доводять обов'язковість вибору оптимальних попередників для отримання високих та стабільних урожаїв. У зв'язку з цим проводилися дослідження з вивчення фотосинтетичної діяльності сортів нуту, висіяних за різними попередниками.

Площа листової поверхні значною мірою визначає біологічний рівень біомаси. Формування листової поверхні у нових сортів нуту в посушливих умовах Степу України становлять інформативну цінність (таблиця 8, 9).

За результатами проведених польових досліджень найбільша величина листової поверхні нуту у сорту Одисей формувалася за попередником ярий ячмінь – 55,73 тис. м<sup>2</sup>/га; Буджак – за попередником ярий ячмінь – 48,56 тис. м<sup>2</sup>/га; Гоксу – за попередником ячмінь.

#### **8. Динаміка наростання поверхні листя рослин нуту по попереднику сорго зернове (середнє 2022-2023 рр), тис. м<sup>2</sup>/га**

Сорт	Фаза розвитку			
	гілкування	бутонізація	цвітіння	молочна стиглість
Одисей	10,75	23,85	44,22	20,55
Буджак	9,07	22,14	36,60	12,81
Гоксу	7,44	19,53	35,92	8,76

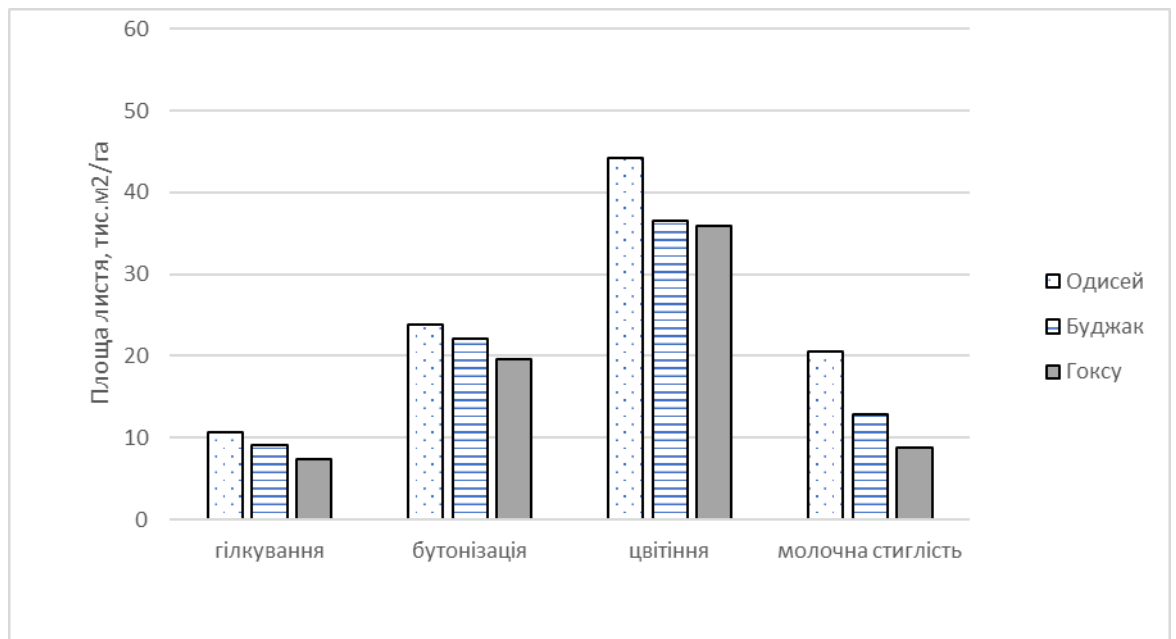


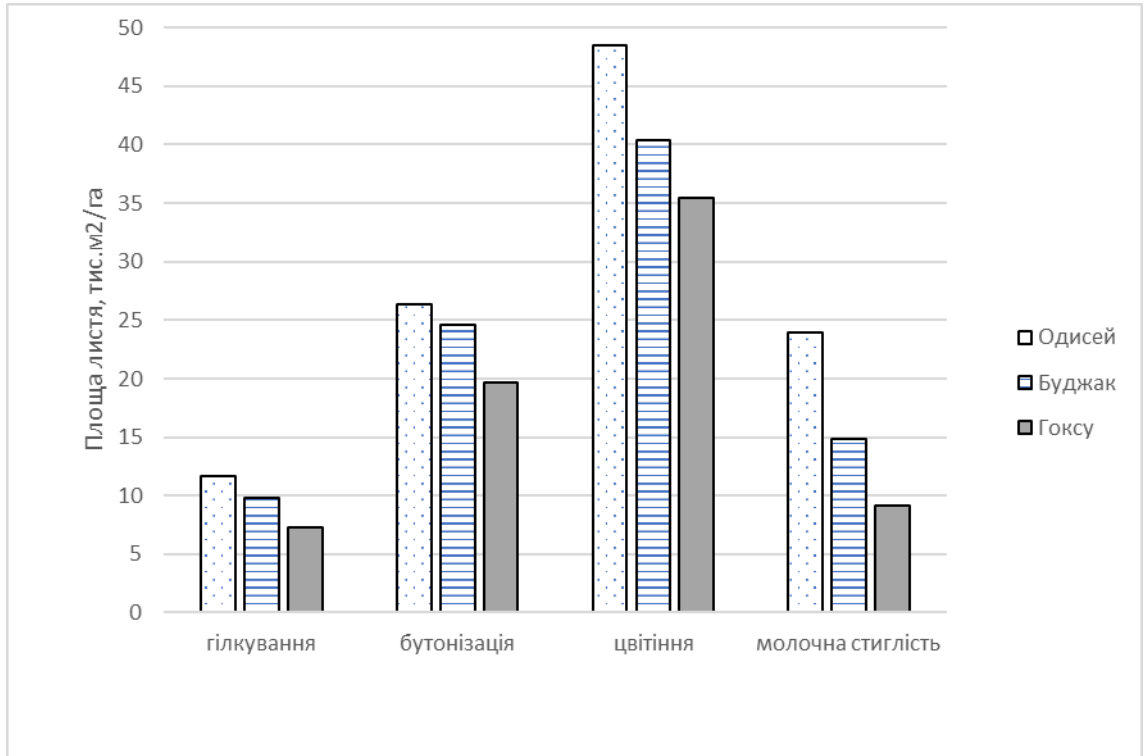
Рис.3. Площа листя сортів нуту по попереднику сорго цукрове

**9. Динаміка наростання поверхні листя рослин нуту по попереднику кукурудза (середнє 2022-2023 рр), тис. м<sup>2</sup>/га**

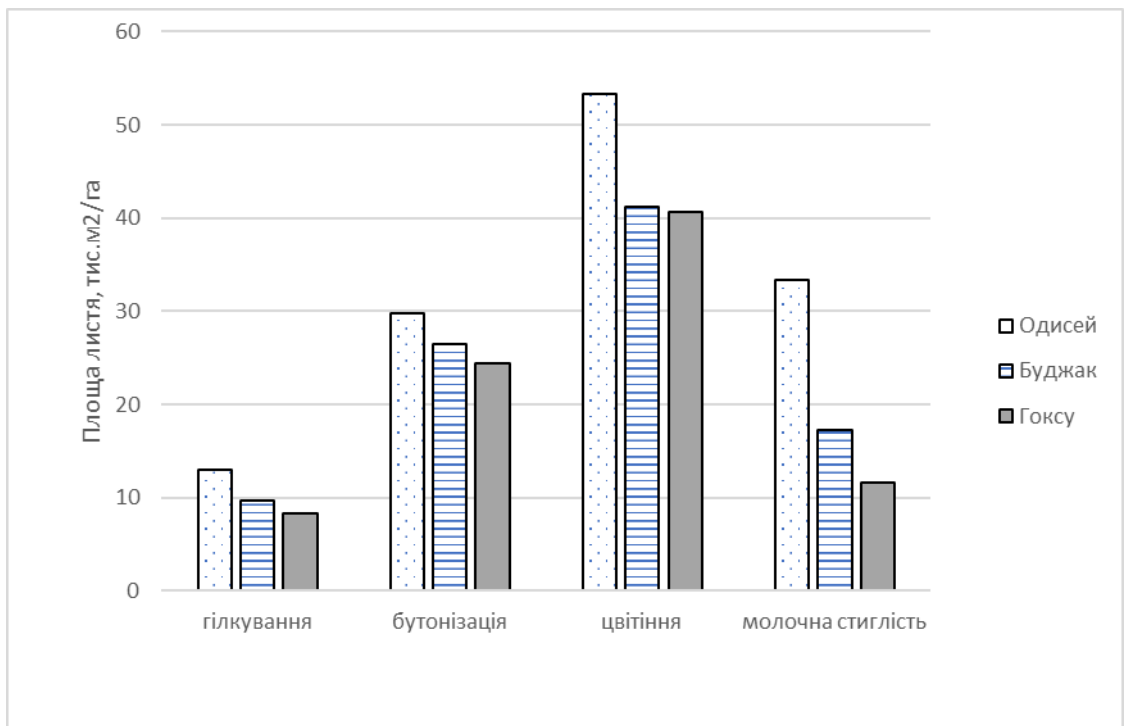
Сорт	Фаза розвитку			
	гілкування	бутонізація	цвітіння	молочна стиглість
Одисей	11,69	26,33	48,50	23,94
Буджак	9,78	24,56	40,41	14,81
Гокусу	7,25	19,67	35,42	9,20

**10. Динаміка наростання поверхні листя рослин нуту по попереднику ячмінь ярий (середнє 2022-2023 рр), тис. м<sup>2</sup>/га**

Сорт	Фаза розвитку			
	гілкування	бутонізація	цвітіння	молочна стиглість
Одисей	13,02	29,72	53,27	33,29
Буджак	9,75	26,47	41,17	17,22
Гокусу	8,26	24,39	40,70	11,64



*Рис.4. Площа листя сортів нуту по попереднику кукурудза*



*Рис.5. Площа листя сортів нуту по попереднику ячмінь ярий*

Проведені дослідження на нових сучасних сортах селекції України

та Турції дозволили виявити відмінності у показниках фотосинтетичного процесу посівів нуту залежно від попередників. Фотосинтетична діяльність нуту за різними попередниками в залежності від сорту представлена в таблиці 11.

**11. Вплив попередників на фотосинтетичний потенціал рослин нуту в досліді (середнє 2022-2023 рр), млн. м<sup>2</sup> х доба/га**

Сорт	Попередник					
	Сорго зернове		Кукурудза		Ячмінь ярий	
	за вегетаційний період	за період сходи - цвітіння	за вегетаційний період	за період сходи - цвітіння	за вегетаційний період	за період сходи - цвітіння
Одисей	1,34	0,59	1,49	0,65	1,74	0,71
Буджак	1,05	0,49	1,16	0,54	1,21	0,54
Гоксу	0,95	0,46	0,94	0,45	1,10	0,51

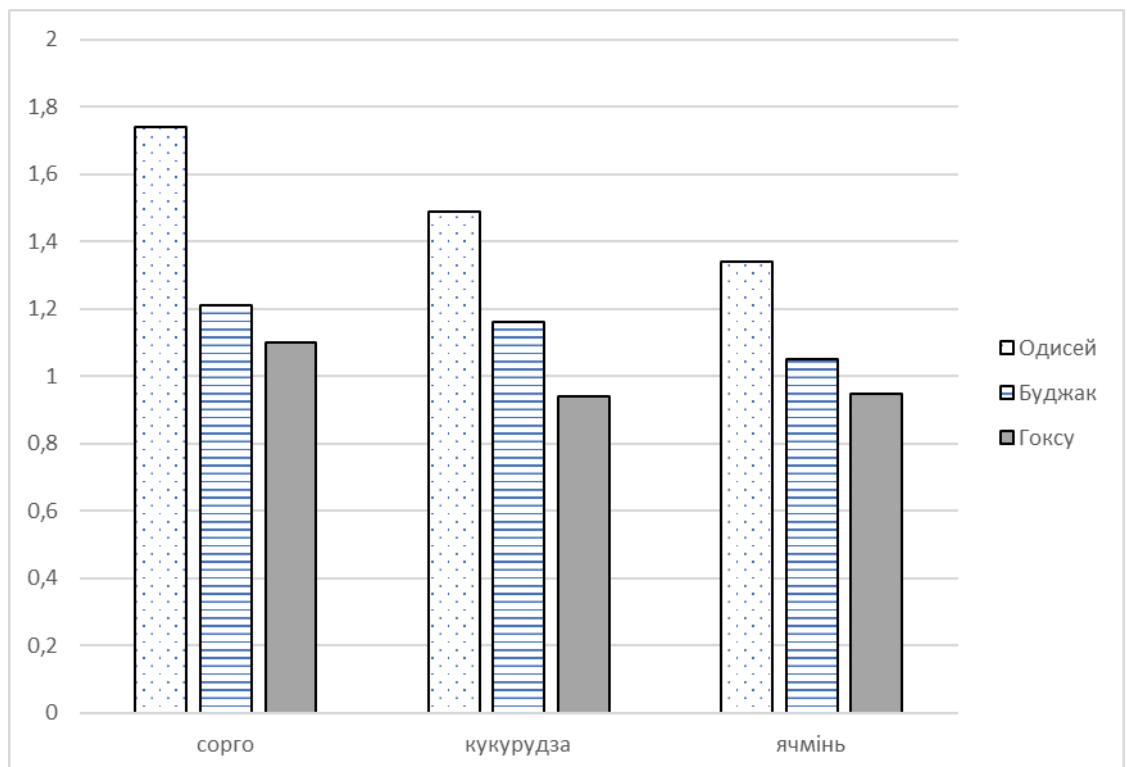


Рис.6. Фотосинтетичний потенціал рослин нуту за попередниками

Фотосинтетичний потенціал представлений в діапазоні: від 0,94 млн.м<sup>2</sup>\*добу/га (сорт Гоксу, розміщений за попередником кукурудза) до 1,74 млн.м<sup>2</sup>\*доба/га (сорт Одисей за ярим ячменем).

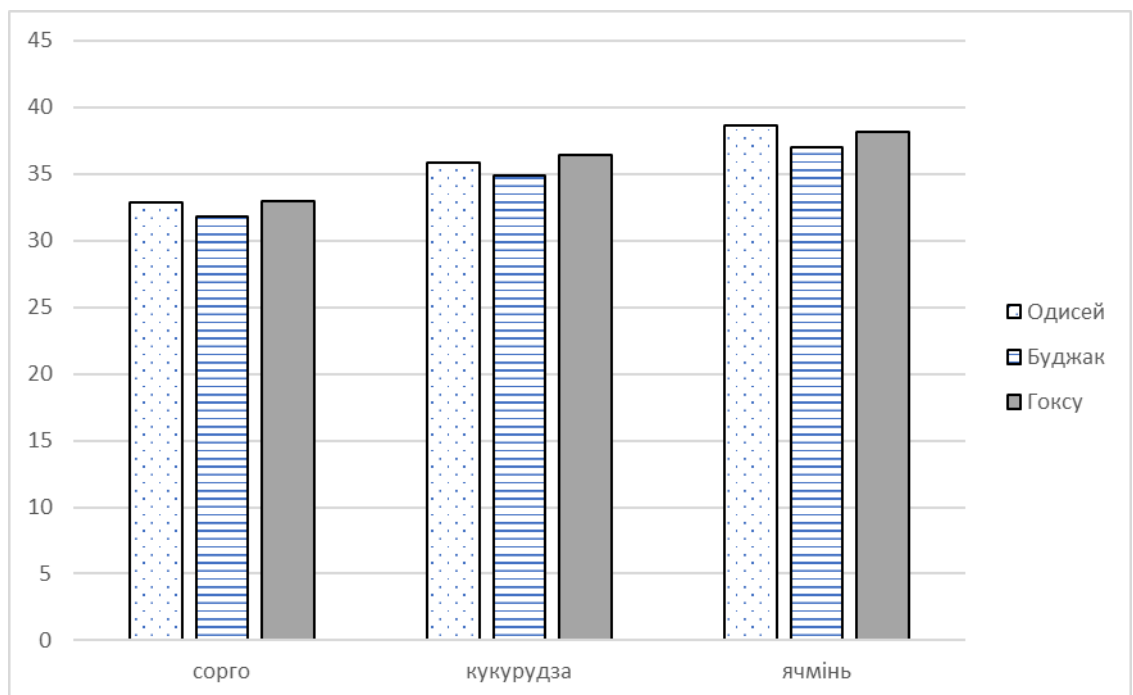
Отже, Одисей, який сформував найбільшу площу листя поверхні з досліджуваних зразків, мав і найбільші показники фотосинтетичного потенціалу. Значення відрізнялися від попередників і визначені в інтервалі від 1,32 млн. м<sup>2</sup> \* добу / га (по попереднику сорго зернове) до 1,74 млн. м<sup>2</sup> \* добу / га (попередник ярий ячмінь). Межі варіювання показника у сорту Буджак зафіксовані від 1,05 млн. м<sup>2</sup> \* добу / га (за попередником сорго зернове) до 1,45 млн. м<sup>2</sup> \* добу / га (за попередником ярий ячмінь); Гоксу від 0,94 млн. м<sup>2</sup> \* добу / га (за попередником кукурудза) до 1,41 млн. м<sup>2</sup> \* добу / га (за попередником ярий ячмінь).

Фотосинтетичний потенціал за період сходи-цвітіння варіює в межах: 0,45 млн.м<sup>2</sup>\*добу/га (гатунок Гоксу, розміщений за попередником кукурудза) до 0,71 млн.м<sup>2</sup>\*доба/га (сорт Одисей за ярим ячменем).

Придатність до механізованого збирання – важливий показник у створенні сортів. Збільшення висоти рослин та прикріплення першого боба – може вирішити поставлене завдання. У роботах, проведених різними вченими, доведено мінливість елементів структури врожаю у сортів нуту залежно від погодних умов. Ця тенденція простежувалася і в наших дослідженнях, де в найбільш зволожений 2023 р висота рослин значно перевищувала значення 2022 р. Виявлено помітні зміни біометричних показників посівів у всіх сортів нуту, що вивчаються, при різних попередниках. Сорт Одисей мав висоту рослин від 32,83 до 39,07 см. Найвищими рослинами цього сорту виявилися після попередника ярий ячмінь. Аналізуючи сорт Буджак були присутні відмінності у вимірах, на які впливали попередники – найбільш високими у сорту, що вивчається, відзначили варіант при попереднику ярий ячмінь. Схожа закономірність зазначена на посівах сорту Гоксу (таблиця 12).

## 12. Вплив попередників на висоту рослин нуту, см (середнє 2022-2023 рр)

Сорт	Попередник		
	Сорго зернове	Кукурудза	Ячмінь ярий
Одисей	32,83	35,80	38,60
Буджак	31,82	34,92	36,98
Гоксу	32,98	36,45	38,11



*Рис.7 Висота рослин сортів нуту за попередниками*

За результатами двофакторного дисперсійного аналізу встановлено, що внесок фактора А у загальну мінливість становив 17,68%, фактора В – 36,75%, взаємодія А\*В – 0,57%

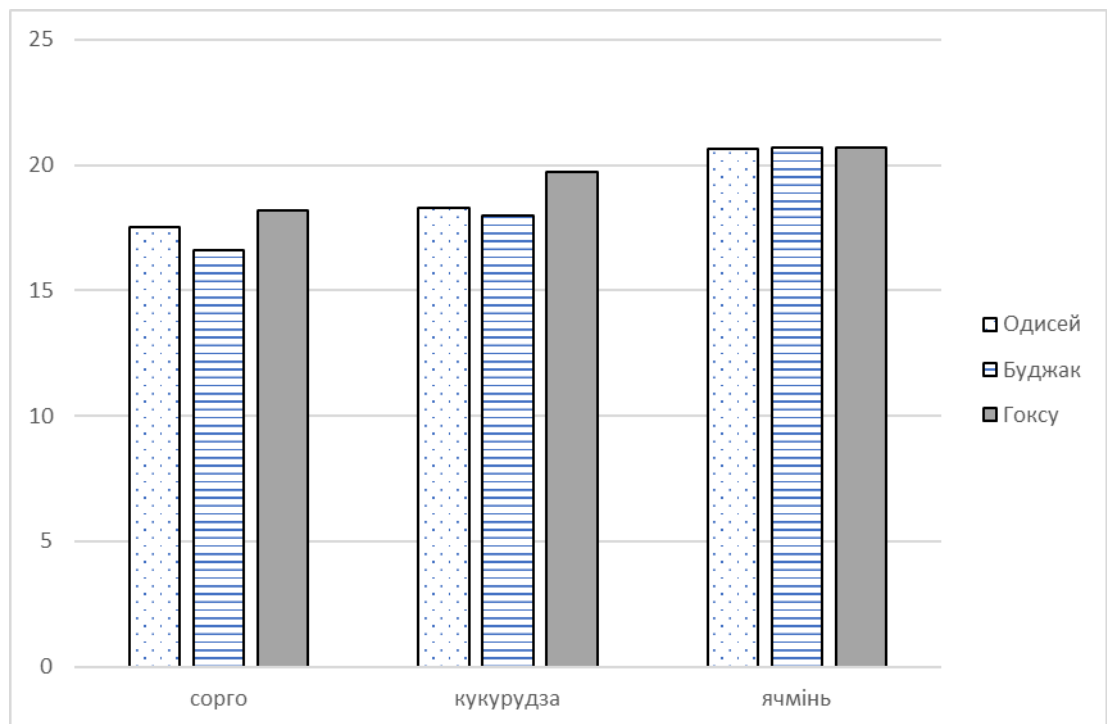
Значні відмінності встановлені за кожним попередником (фактор А).

Одночасно відзначали висоту прикріплення нижнього бобу рослин нуту (таблиця 13).

**13. Висота прикріплення нижнього боба рослин нуту в досліді,  
см (середнє 2022-2023 рр)**

Сорт	Попередник		
	Сорго зернове	Кукурудза	Ячмінь ярий
Одисей	17,55	18,31	20,66
Буджак	16,61	17,99	20,71
Гоксу	18,19	19,72	20,70

Результат дисперсійного аналізу показує частку загальної мінливості чинника А – 12,65%, чинника У – 45,13%, взаємодія А\*В – 0,31%.



*Рис.8 Висота прикріплення нижнього боба в сортів нуту за попередниками*

Аналіз елементів структури врожаю сортів, що вивчаються, нуту в

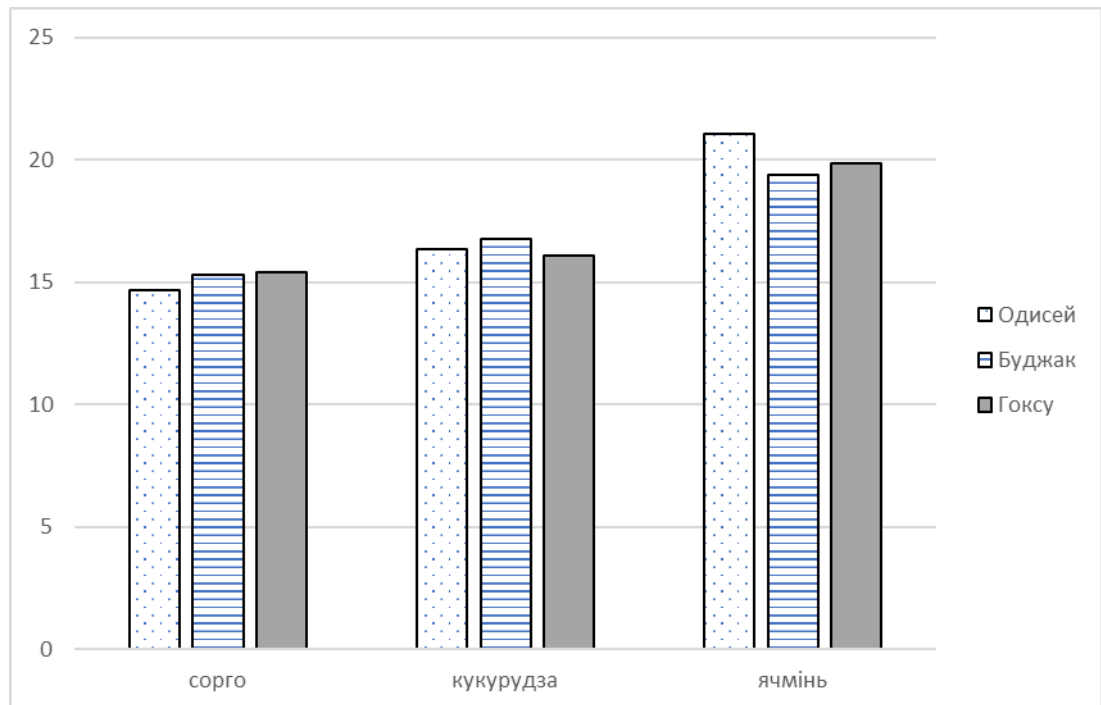


досліді в цілому підтвердив закономірності, пов'язані з сортовими особливостями при вимірюванні висоти рослин. Великою кількістю бобів на 1 рослині відзначені варіанти: сорт Одисей, Буджак та Гоксу за попередником ярий ячмінь (таблиця 14).

**14. Кількість бобів на 1 рослині нуту в досліді, шт (середнє 2022-2023 рр)**

Сорт	Попередник		
	Сорго зернове	Кукурудза	Ячмінь ярий
Одисей	14,66	16,38	21,07
Буджак	15,30	16,77	19,39
Гоксу	15,40	16,08	19,85

Найбільше бобів з 1 рослини нуту відзначено у сорту Одисей.

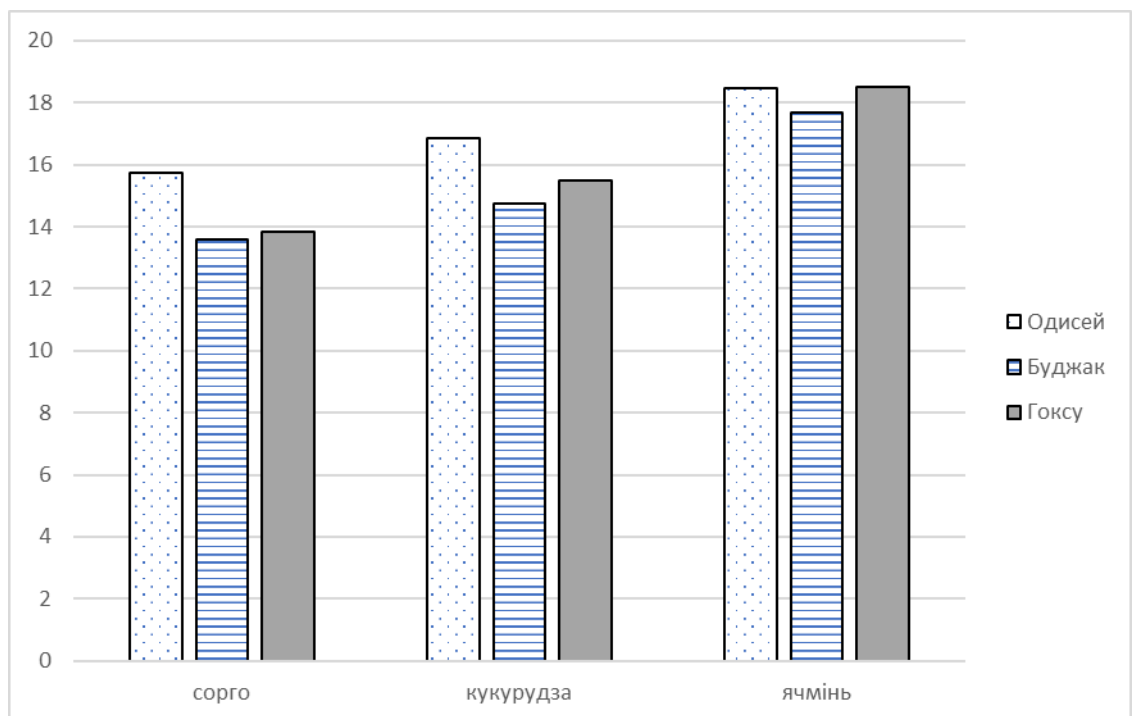


*Рис. 9 Кількість бобів на 1 рослині сортів нуту залежно від попередників*

За підрахунку числа насіння на 1 рослині нута збереглася закономірність за попередником ярий ячмінь (таблиця 15).

**15. Кількість насіння на 1 рослині нуту в досліді, шт (середнє 2022-2023 рр)**

Сорт	Попередник		
	Сорго зернове	Кукурудза	Ячмінь ярий
Одисей	15,74	16,86	18,47
Буджак	13,58	14,73	17,68
Гоксу	13,83	15,49	18,51



*Рис. 10. Кількість насіння з рослини нуту залежно від попередників*

При реалізації врожаю важливе значення має крупність насіння, тому перед нами стояло завдання виміряти довжину і ширину рослин у кожного сорту за досліджуваними попередниками. Аналіз довжини боба показав, що були суттєві відмінності у значеннях між просапними та яровим попередниками (таблиця 16).

### 16. Довжина боба сортів нуту в досліді, см (середнє 2022-2023 рр)

Сорт	Попередник		
	Сорго зернове	Кукурудза	Ячмінь ярий
Одисей	2,08	2,13	2,27
Буджак	2,10	2,16	2,29
Гоксу	2,09	2,10	2,24

При аналізі ширини боба нута відмінності були суттєвими між усіма варіантами досліді (таблиця 17).

### 17. Ширина боба сортів нуту в досліді, см (середнє 2022-2023 рр)

Сорт	Попередник		
	Сорго зернове	Кукурудза	Ячмінь ярий
Одисей	0,97	1,02	1,16
Буджак	1,06	1,10	1,17
Гоксу	1,04	1,05	1,10

У досліді 2022-2023 років. при аналізі даних урожайності було виявлено різну реакцію рекомендованих до вирощування в зоні Степу України сортів нуту вітчизняної та закордонної селекції на різні попередники.

Найбільший ефект сорти показали після ярого ячменю, коренева система якого розташовувалась не так глибоко, як у просапних, отже запаси продуктивної вологи виявилось після них вищими (таблиця 18).

### 18. Урожайність сортів нуту в досліді, т/га (середнє 2022-2023 рр)

Сорт	Попередник		
	Сорго зернове	Кукурудза	Ячмінь ярий
Одисей	1,38	1,66	2,02
Буджак	1,20	1,46	1,84
Гоксу	1,17	1,33	1,80

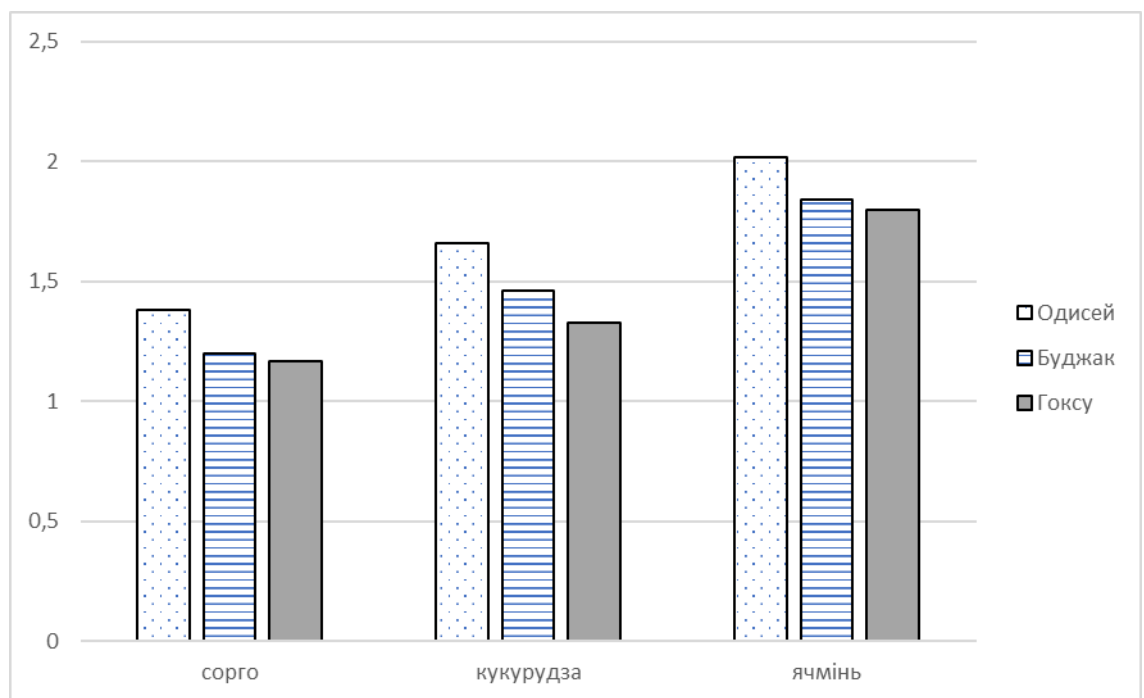


Рис. 11 Урожайність сортів нуту залежно від попередників

Так, в результаті аналізу середньобагатолітніх даних досвіду нами виявлено, що збільшення врожайності насіння у сорту нуту Одисей спостерігалось: – при попереднику сорго зернове – 1,38 т/га; – при попереднику кукурудза – 1,66 т/га; – при попереднику ярий ячмінь – 2,02 т/га.

У сорту Буджак: – за попередника сорго зернове – 1,20 т/га; – при попереднику кукурудза – 1,46 т/га; – при попереднику ярий ячмінь – 1,84 т/га.

У сорту Гоксу: – за попередника сорго зернове – 1,17 т/га; – при попереднику кукурудза – 1,33 т/га; – при попереднику ярий ячмінь – 1,80 т/га.

Таким чином, у досліді встановлено оптимальний попередник нуту в умовах господарства, ним виявився ячмінь ярий, використання просапних попередників призводило до погіршення умов росту та розвитку рослин та знижувало ефективність використання посівами наявних ґрунтово-кліматичних факторів та агробіологічного потенціалу застосовуваної зональної агротехніки.

Загалом за дослідом найвища врожайність насіння отримана під час вирощування нуту сорту Одисей за попередником ярий ячмінь – 2,02 т/га.

Остаточне судження про ефективність агротехнічних прийомів вирощування сільськогосподарських культур, що вивчаються, може бути дано тільки спираючись на показники як врожайності, так і якісних показників насіння.

Досліджувані варіанти відзначалися широким діапазоном даних накопичення в насінні протеїну від 15,92 до 22,02% на абсолютно суху речовину (таблиця 19). Дані досліджень показують, що найбільший вплив на вміст протеїну надавав попередник – відзначені істотні відмінності по «фактору А» (попередник). Найкращий сорт за цим показником із достовірними відмінностями – Гоксу.

### 19. Вміст протеїну в зерні сортів нуту в досліді, % (середнє 2022-2023 рр)

Сорт	Попередник		
	Сорго зернове	Кукурудза	Ячмінь ярий
Одисей	17,41	17,56	18,72
Буджак	17,11	17,53	18,23
Гоксу	17,29	17,87	19,09

Позитивний вплив на вміст протеїну в насінні в досліді відзначено за попередником ячменем. За підрахунком середніх значень у сорту Одисей вміст протеїну (порівняно з іншими попередниками) підвищився у 1,07 раза – 1,10 раза; у сорту Буджак у 1,09 та 1,07 рази; Гоксу в 1,05 та 1,03 рази.

Дані вмісту жиру в насінні нуту варіювали в межах від 4,42 до 5,47 % на абсолютно суху речовину в залежності від сорту і попередника (таблиця 20).

#### **20. Вміст жиру в зерні сортів нуту в досліді, % (середнє 2022-2023 рр)**

Сорт	Попередник		
	Сорго зернове	Кукурудза	Ячмінь ярий
Одисей	4,42	4,89	5,01
Буджак	4,47	5,15	5,47
Гоксу	4,61	5,00	5,22

Сівба сортів нуту по попереднику ячмінь ярий забезпечила найвище накопичення жиру в зерні, серед сортів кращим виявився Буджак з вмістом жиру 5,47%.

Вимірювання показників клітковини в насінні показали інтервал варіювання від 1,67% на абсолютно суху речовину (у сорту Буджак за попередником сорго зернове) до 2,86% на абсолютно суху речовину (у Одисей за попередником ячмінь ярий) (таблиця 21).

#### **21. Вміст клітковини в зерні сортів нуту в досліді, % (середнє 2022-2023 рр)**

Сорт	Попередник		
	Сорго зернове	Кукурудза	Ячмінь ярий
Одисей	2,41	2,69	2,86
Буджак	1,67	2,06	2,51
Гоксу	2,03	2,23	2,36

Показники зольності насіння нуту не перевищували 3,14% на абсолютно суху речовину (гатунок Гоксу за попередником ярий ячмінь) (таблиця 22).

**22. Вміст золи в зерні сортів нуту в досліді, % (середнє 2022-2023 рр)**

Сорт	Попередник		
	Сорго зернове	Кукурудза	Ячмінь ярий
Одисей	2,74	2,84	2,98
Буджак	2,79	2,83	3,05
Гоксу	2,89	2,90	3,14

У зв'язку з проведеним аналізом біохімічного складу насіння нуту виділили кілька варіантів:

- показник протеїну становив понад 19% в сорту Гоксу за попередником ячмінь ярий;
- жиру понад 5% за цим же попередником відмічено у сорту Буджак;
- клітковини понад 2,8% у сорту Одисей забезпечив попередник ярий ячмінь.

Отже, наведені раніше висновки щодо врожайності по оптимальному попереднику щодо сортів, що вивчались, підтверджуються отриманими результатами якісних складових насіння на даних варіантах.

## РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

У зв'язку з множинними ризиками у сільськогосподарському виробництві існує потреба у диверсифікації виробництва. Для реалізації якої аграрні товаровиробники вдаються до включення культур, що дозволяють за будь-яких несприятливих умов (природно-кліматичних або економічних) отримувати від їхнього вирощування достатній для покриття понесених витрат прибуток. Так при вивченні кон'юнктури ринку та цінової ситуації виявлено, що основна конкурентна перевага перебуває у зернобобових культур, зокрема нуту, у тому, що їх економічний потенціал обумовлений порівняно високою ціною та значним попитом, що зростає. Ще одним важливим фактором вирощування культури нуту є можливість вирішення багатьох агрономічних проблем: страхування під час посухи або при необхідності відновлення ґрунту, а також пересіву ними загиблих озимих посівів.

У зв'язку зі збільшенням інтересу до культури, що вивчається, питання про економічну доцільність вирощування є актуальним. Для підвищення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва необхідні конкретні показники, що відбивають вплив різних факторів на його процес.

Економічна оцінка необхідна виявлення ефективності обробітку сільськогосподарських культур. Нами проведено аналіз економічної ефективності вирощування сортів нуту у досліді.

Відповідні дані наведені в таблиці 23.



**23. Економічна ефективність вирощування сортів нуту в досліді по попереднику ячмінь ярий, середнє 2022-2023 рр (за цінами 2023 року)**

Сорт	Показники економічної ефективності							
	Урожайність, т/га	Ціна 1 т зерна, грн	Вартість валової продукції з 1 га, грн	Виробничі витрати на 1 га, грн	Собівартість 1 т, грн	Умовно-чистий рибуток, грн	Рентабельність, %	Окупність витрат, грн
Одисей	2,02	19000	38380	12750	6312	25630	201,0	3,01
Буджак	1,84	19000	34960	12220	6641	22740	186,1	2,86
Гоксу	1,80	19000	34200	12170	6761	22030	181,0	2,81

Як видно з таблиці вирощування нуту є високоприбутковим, найвищі показники економічної ефективності в досліді забезпечив найбільш урожайний сорт Одисей. Вирощування його по попереднику ячмінь ярий дало змогу отримати 25630 грн умовно-чистого прибутку з 1 га при рівні рентабельності 201,0% та окупності витрат 3,01 грн.

## **РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ**

### **6.1 Дослідження стану безпеки праці в ТОВ «Агрополіус-Дніпро»**

Основна відповідальність за дотримання норм охорони праці в нашому товаристві лежить на директорові, який делегує виконання необхідних заходів головному інженеру господарства. Цей спеціаліст, призначений директором та затверджений наказом, активно залучений до забезпечення безпечних умов праці.

Загальний стан охорони праці в господарстві є задовільним. Регулярно проводяться інструктажі, а особливу увагу приділяється роботам з отруйними речовинами, для яких співробітникам надаються засоби індивідуального захисту (ЗІЗ). Важливим елементом є своєчасні перевірки рівня знань з техніки безпеки.

Всі інструктажі документуються чітко і без значних помилок. У господарстві взято на озброєння всі правила та норми щодо охорони праці, і це дотримується на всіх етапах сільськогосподарських робіт.

Техніка в господарстві обладнана необхідними засобами для пожежогасіння та індивідуального захисту. Її стан регулярно перевіряється головним інженером, який проводить огляди під час виїзду бригад або у гаражі. Ці заходи спрямовані на забезпечення найвищих стандартів безпеки праці в господарстві.

### **6.2 Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення.**

Розрахунки показників виробничого травматизму в ТОВ «Агрополіус-Дніпро» за попередні роки наведено в таблиці 24.

## 24. Показники виробничого травматизму в господарстві

Показники	Роки (останні 3 роки)		
	2021	2022	2023
Кількість працівників	23	23	23
Кількість нещасних випадків	0	1	0
Кількість днів непрацездатності: від травматизму	0	11	
від захворювань	0	0	21
Витрати, тис. грн.: виробничий травматизм	0	7,21	0
профзахворювання	0	0	3,11
Коефіцієнт частоти травматизму	0	21,42	0
Коефіцієнт важкості травматизму	0	0	0
Коефіцієнт втрат робочого часу	0	723,8	0

З таблиці видно, що за останні роки тільки в 2022 був зафіксований один випадок виробничого травмування.

### 6.3. Загальні вимоги до безпечних умов праці

Соціальна охорона праці в нашому господарстві відбувається через обраного представника робітничого колективу, оскільки відсутня організація профспілок в рамках господарства. З цього приводу визначені основні вимоги безпеки під час виконання робіт:

1. Особи, які збираються прийняти участь у роботі, повинні успішно пройти вступний та повторний інструктаж на робочому місці.
2. Заборонено виконувати роботу, яка не була доручена, за винятком екстремальних або аварійних ситуацій, і не допускати сторонніх осіб на робоче місце.
3. Заборонено приступати до роботи в стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння, а також у стані хвороби або втомленості.

4. Перед початком роботи слід ознайомитися з місцями відпочинку та харчування, переконатися в наявності питної води, мила та аптечки. Перед їжею слід мити руки, користуючись рушником або витираючи їх насухо.

5. Заборонено торкатися проводів і кабелів, що лежать рівно або висять видно з землі.

6. Уникати схову від дощу чи грози під транспортними засобами, сільськогосподарською технікою, купинами, узліссями, поодинокими деревами та іншими вищими об'єктами в навколишній місцевості.

Під час польових робіт обов'язково дотримуватися наступних вимог безпеки:

1. Заборона витоку палива, мастила, води, уникати електричних іскор, гідравлічних шлангів та електричних дротів, які можуть контактувати з рухомими частинами.

2. Вимоги безпеки при експлуатації машин включають у себе:

- Заборону роботи без захисту при роботі з шкідливими речовинами.

- Відповідність технічного стану машин і обладнання встановленим нормам.

- Заміна, очищення і регулювання робочих механізмів тільки при непрацюючому двигуні.

- Заборона експлуатації машин та обладнання без встановленої захисної огорожі.

- Обов'язкове оснащення самохідних машин та установок аптечкою та термосом з питною водою.

Поважаючи ці вимоги, гарантуємо високий ступінь безпеки праці в нашому господарстві.

## **6.4 Заходи з покращення безпеки праці в господарстві**

Після уважного аналізу стану безпеки праці в нашому господарстві, виявилось, що існують певні аспекти, які вимагають уваги та вдосконалення. Одним із важливих аспектів є недостатня забезпеченість робочих місць спеціальним одягом та взуттям. Хоча існують Засоби Індивідуального Захисту (ЗІЗ), їхня кількість є обмеженою, але, на щастя, вони у доброму стані.

Можна відзначити, що загальний стан охорони праці у господарстві є цілком задовільним. Управління господарства взяло на себе всі витрати, пов'язані з охороною праці. Принципово важливо відзначити, що працівникам не потрібно сплачувати будь-які матеріальні витрати, пов'язані із засобами індивідуального захисту та іншими процедурами, пов'язаними з виробництвом.

Однак, не дивлячись на це, виникає необхідність належного фінансування заходів з охорони праці. Зокрема, фінансування важливе для проведення необхідних заходів з покращення умов праці та постійного вдосконалення системи безпеки. Недостатнє фінансування цих заходів може призвести до порушення стандартів охорони праці та створити потенційні ризики для працівників.

## ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Збереженість рослин нуту залежало від факторів вологозабезпеченості та теплового режиму. Середні дані протягом двох років досліджень показали відповідні значення в межах від 81,0% до 99,0 %.

2. Проведені польові дослідження щодо вивчення впливу попередників на фотосинтетичну діяльність та врожайність сортів доводять обов'язковість вибору оптимальних попередників для отримання високих та стабільних урожаїв.

3. Найбільша величина листової поверхні нуту у сорту Одисей формувалася за попередником ярий ячмінь – 55,73 тис. м<sup>2</sup>/га; Буджак – за попередником ярий ячмінь – 48,56 тис. м<sup>2</sup>/га.

4. Сорт Одисей, який сформував найбільшу площу листової поверхні серед досліджуваних зразків, мав і найбільші показники фотосинтетичного потенціалу.

5. Сорт Одисей мав висоту рослин від 32,83 до 39,07 см. Найвищими рослинами цього сорту виявилися після попередника ярий ячмінь.

6. Найбільшою кількістю бобів на 1 рослині відзначені варіанти вирощування сортів нуту Одисей, Буджак та Гоксу за попередником ярий ячмінь.

7. Найбільший урожайний ефект сорти показали після ярого ячменю, коренева система якого розташовувалась не так глибоко, як у просапних, отже запаси продуктивної вологи виявилось після нього вищими.

8. Загалом за дослідом найвища врожайність насіння отримана під час вирощування нуту сорту Одисей за попередником ярий ячмінь – 2,02 т/га.

9. Найвищі показники економічної ефективності в досліді забезпечив найбільш урожайний сорт Одисей. Вирощування його по попереднику ячмінь ярий дало змогу отримати 25630 грн умовно-чистого прибутку з 1 га при рівні рентабельності 201,0% та окупності витрат 3,01 грн.

Цей варіант рекомендуємо для впровадження у виробництво.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балашов В.Б., Балашов А.В. Вплив мінеральних та бактеріальних добрив на врожайність нуту // Агроном. - 2010. - №4. - С. 38-39.
2. Бушулян О. В. Нут: генетика, селекція, насінництво, технологія вирощування : Монографія / О. В. Бушулян, В. І. Січкач. – Одеса, 2009. – 248 с
3. Васильченко С. А., Метліна Г. В. Вплив технологічних прийомів вирощування на врожайність нуту у південній зоні Степу // Агробізнес сьогодні. - 2012. - № 3 (69). - С. 32-37.
4. Вплив мікробіологічних препаратів на врожайність та симбіотичну діяльність нуту / М.В. Донська, М.М. Донський, Т.С. Наумкіна та ін// Землеробство. - М., 2014. - №4. - С. 15-17.
5. Воробйов В.А. Симбіотична азотфіксація та температура. - Харків, 1998. - 156 с.
6. Германцев Н.І. Схожість насіння та врожай нуту // Селекція та насінництво. - 1998. - № 3. - С.25-28.
7. Горанжин Є.А., Федотов А.А., Хріпунов А.І. Продуктивність різних сівозмін у засушливих умовах // Землеробство. - 2012. - № 3. - С. 16-18.
8. Дубовик О.Л., Дубовик В.А., Пецов Г.В. Нут - Нове джерело рослинного білка в нашому раціоні харчування // Присадибне господарство. – 2012. –№ 8. - С. 26.
9. Зернобобові культури – важливий чинник сталості екологічно орієнтованого сільського господарства/В.І. Зотіков, Т.С. Наумкіна, Н.В. Грядунова // Агробізнес. - 2016. - № 1 (17). - С. 6-13.
10. Ігнатов В.В. Біологічна фіксація азоту та азотофіксатори // Соросівський освітній журнал. - 1998. - №9. - С. 28-33.
11. Кліша А. І. Селекційна цінність зразків нуту різного еколого-географічного походження в північному Степу України / А. І. Клиша,

- М. О. Мірошниченко // Селекція і насінництво. – 1999. – Вип. 82. – С. 24–27.
12. Кононенко С.І., Левахін Ю.І., Мещеряков А.Г. Горох і нут різних сортів у кормовиробництві / С.І. Кононенко, Ю.І. Левахін, А.Г. Мещеряків // Кормовиробництво. – 2015. – Т. 50. – № 2. – С. 3-11
13. Корнілов І.М. Вплив систем обробітку ґрунту на засміченість посівів у сівозміні // Захист та карантин рослин. - 2016. - № 1. - С. 20 - 21.
14. Леч В.С. Еколого-економічна ефективність бобових культур // Землеробство. - 1992. - №2. - с 21-23.
15. Маслова Г.А., Жужукін В.І. Урожайність сучасних сортів нуту в залежності від способу посіву та попередника // Вісник ПДАУ. - 2009. - № 2 (51). - С. 53-59.
16. Мільто Н.І. Бульбочкові бактерії та продуктивність бобових // Фізіологія рослин. - 1984. - Том 31. - Вип. 5. - 76 с.
17. Назарюк В.М., Якутіна О.П. Роль ґрунтових ресурсів, мінерального живлення та симбіотичної азотфіксації у підвищенні продуктивності рослин // Сільськогосподарська біологія. - 2004. - № 5. - С. 13-20.
18. Нутове борошно. Що з нього можна приготувати [Електронний ресурс]. URL: <http://xcook.info/product/nutovaja-muka.html>
19. Січкач В.І., Бушулян О.В., Толкачов Н.З. Технологія вирощування нуту // Технологія вирощування нуту. URL: [http://www.agromage.com/stat\\_id.php?id=222](http://www.agromage.com/stat_id.php?id=222)
20. Січкач В. І. Технологія вирощування нуту в Україні / В. І Січкач, О. В. Бушулян // Пропозиція. – 2001. – № 10. – С. 42–43.
21. Соколов В. М. Стан науково-дослідних робіт із селекції зернобобових культур в Україні / В. М. Соколов, В. І. Січкач // Збірник наукових праць СГІ-НЦНС. – Одеса, 2010. – Вип. 15(55). – С. 6–13.



22. Столяров О.В. Федотов В.А., Демченко Н.І. Вплив способів посіву на ріст та розвиток, врожайність нуту // Кормівництво. - 2004. №4. - С.19-22.
23. Федюшкін А.В., Пасько С.В. Продуктивність нуту залежно від норми висіву та фону мінерального хживлення // Міжнародний журнал гуманітарних та природничих наук. - 2019. - № 2-1. - С. 69-71.
24. Черкасов Г.М., Дудкін І.В. Контроль засміченості посівів у адаптивно-ландшафтних системах землеробства // Землеробство. - 2010. - № 1. - С. 43-45.
25. Шуригін А.В. Технологія вирощування нуту/А.В. Шуригін // Фермер. - 2017. - № 6 (60). - С. 48-49.