

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

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

«Допустити до захисту»
Зав. кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
доцент Мищик О.О.

« _____ » _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

**Вплив термінів сівби на продуктивність сортів нуту в умовах
товариства з обмеженою відповідальністю «СЕЛЛАР» Криворізького
району Дніпропетровської області**

Здобувач

_____ Едуард ЄВТУШЕНКО

Керівник кваліфікаційної роботи
доцент

_____ Володимир КОЗЕЧКО

Дніпро 2024 р.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний
Спеціальність – 201 „Агрономія”
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Затверджую»
Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
доцент Мицик О.О.

« 15 » вересня 2023 р.

ЗАВДАННЯ

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

Євтушенко Е.Є.

1. Тема роботи: «Вплив термінів сівби на продуктивність сортів нуту в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «СЕЛЛАР» Криворізького району Дніпропетровської області

»

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: 10 грудня 2024 року

3. Вихідні дані до роботи:

- с.-г. підприємство – товариство з обмеженою відповідальністю «СЕЛЛАР» Криворізького району Дніпропетровської області;
- сільськогосподарська культура – нут.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):

- викласти методику проведення досліджень;
- зробити порівняльний аналіз фактичної врожайності нуту;
- провести оцінку досліджуваних елементів;
- на основі розрахунків та аналізу проведених досліджень зробити висновки та надати рекомендації виробництву.

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: 15 вересня 2023 року

Керівник

кваліфікаційно роботи _____

Володимир КОЗЕЧКО

Завдання прийняв

до виконання _____

Євтушенко Е.Є.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд літератури	01.04.2024 – 30.04.2024	виконано
2.	Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень	01.05.2024 – 30.06.2024	виконано
3.	Методика та результати проведення досліджень	15.10.2024. – 30.10.2024	виконано
4.	Економічна оцінка	15.10.2024. – 30.10.2024	виконано
5.	Охорона праці	15.11.2024. – 24.11.2024	виконано
6.	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	06.12.2024	виконано

Керівник

кваліфікаційно роботи _____

Володимир КОЗЕЧКО

Завдання прийняв

до виконання _____

Євтушенко Е.Є.

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	28
2.1 Об'єкт і предмет досліджень	28
2.2 Умови проведення досліджень	28
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	34
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	37
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	53
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	55
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ДЖЕРЕЛ	61

РЕФЕРАТ

тема кваліфікаційної роботи: «Вплив термінів сівби на продуктивність сортів нуту в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «СЕЛЛАР» Криворізького району Дніпропетровської області»

Об'єктом дослідження є рослини нуту (*Cicer arietinum* L.), зокрема різні аспекти їхнього розвитку та врожайності в залежності від терміну сівби. Дослідження охоплює два сорти нуту: Йордан та Заповіт, з фокусом на різні фактори, які впливають на продуктивність та морфологічні характеристики рослин.

Предмет дослідження. Предметом дослідження є вплив строків сівби на різні параметри розвитку нуту.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 64 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 13 таблиць. Список використаних джерел складається з 40 найменувань.

В роботі зазначено, що найкращі економічні показники отримали на варіанті де випробовувався сорт Йордан при ранньому строці висівання в якого умовно чистий прибуток склав 37540 грн./га, а рівень рентабельності склав 176,6%.

Ключові слова: ТОВ «СЕЛЛАР», нут, строк сівби, сорти, технологія, урожайність, охорона праці, економічна ефективність.

ВСТУП

Проблема забезпечення білком є однією з найбільш актуальних на сучасному етапі розвитку людства. Якщо раніше ця тема була обмежена переважно науковими колами, то сьогодні вона стала предметом уваги не тільки дослідників, а й урядових структур багатьох країн. Зростаюча потреба в білках, зокрема в контексті глобальних демографічних змін, вимагає нових підходів до виробництва та постачання продуктів харчування.

Білок є незамінною складовою раціону, адже він є основним будівельним матеріалом для клітин організмів. Особливо важливим є білок рослинного походження, оскільки саме рослини здатні синтезувати всі необхідні амінокислоти, серед яких є десять незамінних для організмів людини та тварин. З огляду на це, забезпечення населення світу необхідною кількістю білка стає не тільки питанням харчування, а й глобальною проблемою безпеки.

За прогнозами Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (ФАО), у найближчі 15-20 років необхідно збільшити виробництво калорій у їжі на 97%, а обсяг виробництва білка досягти 360 млн тонн. Це завдання є викликом, оскільки темпи росту населення значно випереджають збільшення виробництва білкових продуктів. Тому розвиток високопродуктивних, білкових культур стає ключовим напрямком аграрної політики на глобальному рівні.

Для вирішення цієї проблеми необхідно не лише розширювати площі посівів, а й впроваджувати нові агротехнічні методи, спрямовані на підвищення врожайності високобілкових культур. Рослинництво, зокрема вирощування бобових та інших високопродуктивних рослин, здатне значною мірою сприяти забезпеченню людства достатньою кількістю рослинного білка. Впровадження цих заходів сприятиме не тільки підвищенню продовольчої безпеки, а й розвитку сталого сільського господарства в умовах зміни клімату та обмежених природних ресурсів.

Актуальність досліджень. Актуальність даного дослідження обумовлена зростаючою глобальною потребою у білкових продуктах, що є наслідком

постійного збільшення населення планети, а також зміною структури харчування. У сучасних умовах виробництво білка стає однією з найважливіших проблем, що впливає на продовольчу безпеку в усьому світі. Відповідно, однією з ключових задач є забезпечення стабільного та достатнього постачання білка, зокрема рослинного, який є життєво необхідним для нормального функціонування організму людини та тварин.

Сільське господарство, зокрема вирощування культур, що забезпечують високу продуктивність білка, набуває ще більшої важливості в контексті змін клімату, обмеженості земельних ресурсів та необхідності підвищення ефективності використання аграрних площ. Зокрема, вирощування високопродуктивних, білкових рослин, таких як нут, соя, боби, є перспективним напрямом для забезпечення потреби в білкових продуктах харчування та кормів для тваринництва.

Враховуючи актуальність питань продовольчої безпеки та сталого розвитку сільського господарства, дослідження, спрямовані на підвищення врожайності та якості білкових культур, є вкрай важливими. Особливу увагу слід приділити впливу агротехнічних заходів, строків сівби, сортових характеристик культур на рівень їх продуктивності та вміст білка в зерні. Це дослідження дасть змогу оптимізувати процеси вирощування нуту та інших бобових культур, що сприятиме підвищенню ефективності виробництва білка і забезпеченню продовольчої безпеки на глобальному рівні.

Об'єктом дослідження є рослини нуту (*Cicer arietinum* L.), зокрема різні аспекти їхнього розвитку та врожайності в залежності від терміну сівби. Дослідження охоплює два сорти нуту: Йордан та Заповіт, з фокусом на різні фактори, які впливають на продуктивність та морфологічні характеристики рослин.

Предмет дослідження. Предметом дослідження є вплив строків сівби на різні параметри розвитку нуту.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Нут – культура стародавня. Про це свідчить дійшовша до нашого часу назва нуту на санскритській (найдавнішій) мові. Культура нуту в Індії, Греції і стародавньому Римі відома з доісторичних часів [1, 2].

На території бувшого СРСР нут відомий давно: у Вірменії з 7 ст. до н.е., а в Грузії – це аборигенна культура; в республіках Середньої Азії він вирощувався в 7 ст. н.е. До України нут потрапив з країн південно-західної Азії і Середземномор'я, перші згадки про нього відносяться до 70-х рр. XVIII ст [3].

У світовому землеробстві нут висівають на площі близько 10 млн га. Найбільші площі цієї культури зосереджені в Індії, Пакистані, Туреччині, Бірмі, Ефіопії, Мексиці (табл. 1).

В Радянському Союзі нут займав близько 30 тис. га, причому основна частина його посівів знаходиться в Казахстані, Середній Азії, Закавказзі [4].

Аналіз даних про врожайність нуту по країнах світу свідчить про те, що продуктивність його посівів у сільськогосподарському виробництві невелика. Вона залежить значною мірою від умов вирощування та рівня культури землеробства.

Є свідчення про те, що в ряді випадків нут давав високі врожаї. На Полтавській сільськогосподарській дослідній станції максимальна врожайність цієї культури досягала 2,8 т/га, в Саратовській області – 2,7 т/га, в Башкирії – 3,38 т/га, на Лабинській сортодільниці Краснодарського краю – 4,1 т/га .

Нут відноситься до числа універсальних зернобобових культур. Насіння його використовується головним чином в продовольчих і кормових цілях.

Нут є цінним продуктом харчування, так як зерно його (в залежності від ґрунтово-кліматичних умов, агротехніки і сорту) вміщує від 12,6 до 31,2 % білку, 2,5-9,5 % жиру, целюлози 1,5-12,8 %, 2,0-5,0 % золи, води – 9,1-14,2 %, вітаміни А, В1, В2, С, Д, Е, Р, РР та інші, необхідні для нормальної діяльності організму [5, 6, 7].

За вмістом безазотистих екстрактивних речовин (БЕР) насіння нуту перевищує всі зернові бобові культури, а за вмістом жиру поступається тільки сої. Співвідношення між білковими і без азотистими екстрактивними речовинами в насінні нуту складає 1:2, тоді як в зерні злакових культур – 1:5 – 1:6 [8]. в насінні нуту виявлено 14 мікроелементів і 18 амінокислот, в тому числі 8 незамінних [9, 10]. Білок нуту за повноцінністю і засвоюваності може бути прирівняний до білків тваринного походження. За поживністю білок нуту прирівнюється до казеїну. В листі нуту виявлені щавлева, лимонна, яблучна та інші кислоти.

Завдяки високій поживності, нут широко використовується в їжу народами Середньої Азії, Закавказзя, Туреччини, Болгарії, Іспанії, Індії, Греції, Ізраїлю, в країнах північної Африки.

Насіння нуту вживають в їжу звичайно у вареному вигляді, рідше в жареному, як ласощі. Насіння використовують для приготування супів, других страв, гарнірів, пирогів, пиріжків, з нього роблять халву, рахат-лукум. У Вірменії готують національні страви піти, бозбаш, кульча, в Азербайджані – нохатшорук [2, 3].

За даними М.М. Арончука [11], по розварюваності нут ділиться на 4 групи:

- погано розварювані (чорносім'янні сорти);
- добре розварювані, але з грубою насінневою оболонкою (деякі чорносім'янні і коричневі форми);
- середньорозварювані форми (білосім'янні);
- добре розваристі форми з тонкою насінневою оболонкою.

В.Б. Енкен [6] пише: «Досліди, проведені консервним інститутом в Краснодарі показали, що зерно нуту є кращою, ніж горох сировиною для виготовлення бобових і м'ясо-бобових консервів». Часто його перероблюють на муку, з якої готують різне печення.

Про високу поживність насіння нуту свідчать дані К.Н. Годунової [12], де поживність (в крохмаль-еквівалентах) насіння зернобобових складає: соя – 105, чина – 87, сочевиця – 87, нут – 84, горох – 81, квасоля – 75. Про високі поживні

якості насіння нуту свідчать і наукові співробітники Г. Смірнова і Н. Успенська з Інституту народного господарства ім. Г.В. Плеханова [13]. Вивчаючи поживну цінність зернобобових культур, вони зробили висновок, що за вмістом білку більшість з вивчених ними сортів нуту не поступаються гороху.

Чималу роль в хлібопекарній промисловості відіграють різноманітні домішки, в тому числі і домішки борошна зернобобових культур. В результаті досліджень було встановлено, що додавання борошна зернобобових культур до борошна пшениці помітно покращує поживну цінність хліба, при чому кращим по якості хліб отриманий при додаванні 10-20 % нутового борошна до пшеничного. Самим поганим компонентом пшеничного борошна для випічки хліба виявився горох. Житній хліб з додаванням 15 % нутової муки кращий, ніж з чистого житнього борошна, а додавання 15 % борошна нуту до макаронного борошна збільшує механічну міцність макаронів та усуває тріщини. З муки нуту в суміші з молочним порошком готують поживну суміш для дітей [14].

За даними Р.К. Алієва [15], нут має широке застосування в народній медицині Азербайджану при опіках, волоски, що вкривають боби з їхнім липким соком, вважаються цілющими. В секреції, що виділяється волосками нуту, знайшли значну кількість яблучної, щавлевої і лимонної кислот. Виділення кислот настільки значне, що в Індії, в Іраці і в Закавказзі місцеві жителі збирають цей сік і вживають його як укус, а також для приготування прохолодних напоїв. Для добування щавлевої кислоти з вечора розстеляють полотно над рослинами нуту, а вранці його виймають. З 1 га отримують 4,5-5,0 кг кислоти.

Нут – добрий корм для різних видів тварин. Включений у зерносуміш у вигляді муки, нут добре споживається крупною рогатою худобою, свинями, вівцями, птицею. В корм звичайно споживають сорти нуту, які мають темний колір насіння і відрізняються найбільшим вмістом білку. Ціле насіння нуту використовується в корм у вареному або запареному вигляді. В тваринництві насіння нуту використовують як концентрований високобілковий корм і служить важливим доповненням кукурудзи, ячменю в кормових раціонах тварин [16].

Численні дослідники (В.Р. Гуляєв, Б.Я. Кривошлик, С.П. Кульжинський, І.І. Мирошніченко та ін.) вважали, що соломі і зелену масу нуту на корм худобі вживати неможна, соломі через грубість стебел, а зелену масу – через велику кількість органічних кислот, що виділяються [9].

Однак останнім часом в літературі з'являються роботи, які говорять про опит використання соломи і зеленої маси нуту на корм худобі. Так, науковими співробітниками Краснокутської селекційної станції встановлено, що в період наливу і дозрівання нуту листя виділяє відносно меншу кількість кислот і багата білками надземна частина рослин добре поїдається свинями і вівцями. Солома має високу гігроскопічність і при зберіганні взимку стає м'якою і добре поїдається худобою [17].

Солома нуту містить більше білка (5,5 %), ніж солова зернових культур. БЕР в ній – 43,3 %, сирого жиру – 1,48, клітковини – 45,1, золи – 6,93 % [18].

Сіно нуту за вмістом протеїну, білку, жиру і золи незначно відрізняється від люцернового, але в ньому менше БЕР і більше клітковини. Сіно, зібране в період цвітіння нуту, використовується як добрий корм для овець, особливо в посушливому Степу, що дозволяє скоротити витрати кормових одиниць на центнер приросту і збільшує настриг шерсті [19].

За сукупністю морфологічних ознак вид *Cicer arietinum* ділиться на 4 підвиди [20]:

- східний – *orientale*;
- азіатський – *asiaticum*;
- європейсько-азіатський – *eurasiaticum*;
- середземноморський – *mediterraneum*.

Нут належить до рослин довгого дня. Однак не всі форми і сорти нуту однаково сильно реагують на довгий день. Всі форми нуту по їх реакції на скорочений (9 годинний) день можна розбити на три групи:

1. Дуже реагуючі.
2. Середньо реагуючі.
3. Слабо реагуючі.

Форми нуту середземноморського (Іспанія та ін.) і Європейського (Чехія) походження відносяться до першої групи. Рослини цієї групи, вирощені в умовах скороченого дня або зовсім не цвітуть, або зацвітають на 40-60 днів пізніше контрольних рослин, вирощених в умовах звичайного дня.

До другої групи відносяться форми нуту азійського походження (з Індії, Афганістану, Іраку).

Форми нуту другої групи в умовах скороченого дня зацвітають на 20-30 днів пізніше контрольних рослин, вирощених в умовах звичайного дня.

Форми нуту третьої групи відстають в цвітінні від контрольних рослин на 3-11 днів. До цієї групи відносяться скоростиглі форми нуту з Палестини і Ефіопії.

Ріст рослин нуту в умовах скороченого (9 годинного) дня, як правило, різко сповільнюється. Висота рослин, вирощених в умовах звичайного дня, в більшості форм нуту в 2-3 рази більша, ніж у рослин, вирощених в умовах скороченого дня [21].

Нут відноситься до теплолюбних рослин. Однак в період проростання насіння він до тепла не вимогливий. Насіння нуту починає проростати при температурі ґрунту 3-5⁰ тепла. Сходи при такій температурі з'являються на 18-20 день (80 % насіння) і пізніше. Посіви часто вдаються зрідженими, так як частина насіння за таких умов загниває. За температури ґрунту 6-8⁰ тепла сходи нуту з'являються на 9-10 день.

Сходи нуту легко витримують короточасні заморозки -6...-7⁰С. Під сніговим покривом витримує зниження температури до -25⁰С, а у фазу молочно-воскової стиглості зерна не гине при -14⁰С [1, 6, 21].

В послідуочі фази свого розвитку нут вимогливий до тепла, особливо в період цвітіння-плодоутворення. В цей період нут нормально розвивається при температурі не нижче 20⁰С.

Сума середньодобових температур, необхідна для його дозрівання складає 1800-2000⁰С.

В порівнянні з іншими зернобобовими культурами нут відрізняється високою посухостійкістю, так як його клітини вміщують менше вільної і більше зв'язаної води. Тому в них вищий осмотичний тиск клітинного соку, рослини мають більш високу інтенсивність транспірації. За тривалої дощової та холодної погоди нут може значною мірою уражуватись грибними хворобами – аскохітозом і фузаріозом [6, 20].

Нут добре реагує на зрошення, особливо у фазу бутонізації. Найбільш високі врожаї він дає при вологості ґрунту 60-80 % ПВ.

Нут – культура вимоглива до ґрунту. Кращими для нього є всі різновидності чорноземів, суглинисті, лесовидні і каштанові ґрунти. Задовільні врожаї при внесенні добрив нут дає на супіщаних і піщаних ґрунтах. На кислих, перезволожених болотних ґрунтах нут росте погано і дає низькі врожаї.

Найбільш високі врожаї нуту отримують при вирощуванні його на нейтральних або слабо лужних ґрунтах. На солонцюватих ґрунтах нут також дає задовільний врожай, але на солонцях не вдається.

Занадто багаті азотом ґрунти сприяють розвитку його вегетативної маси, а збагачення ґрунту фосфором збільшують плодonoшення нуту [22].

Внесення азотного добрива під нут виправдовується в основному на полях, де нут раніше не вирощувався, тобто де відсутні ризо бактерії.

В умовах достатнього зволоження і при рихлому стані ґрунту на корінцях нуту утворюється багато доволі крупних бульбочок, завдяки чому рослини нуту можуть засвоювати азот повітря і збагачувати ним ґрунт.

Обробіток насіння нітрогіном (перед сівбою) збільшує вміст білку в насінні нуту з 15,6 % до 22,7 %.

Біологічна фіксація азоту повітря в мікроорганізмах, яка відбувається в природних умовах – це унікальний біологічний процес, якого не мають а ні тварини, а ні вищі рослини. Можливістю фіксувати азот повітря відмічаються як симбіотичні, так і несимбіотичні мікроорганізми. Цей процес може відбуватися в ґрунті, на поверхні коренів, в середині коренів деяких видів рослин (в бульбочках), на стеблах і листі рослин, в прісній і морській воді, в морських

відкладеннях. Серед вільноживучих мікроорганізмів є аеробні і анаеробні бактерії, гриби, фото синтезуючі синьо-зелені водорості. Всі вони володіють специфічним ферментальним комплексом, який отримав назву «нітрогенезу», який відновлює молекулярний азот[23].

В Росії вивченням бульбочкових (азотфіксуючих) бактерій займався М.Воронін, який в 1864 році описав детальну анатомічну будову бульбочки. В клітинах бульбочки він знайшов паличкоподібні тільця. Тільки в 1888 році Гельригель і Вільфарт в піщаних культурах з бобовими і зерновими рослинами отримали точну відповідь про фіксацію азоту бобовими рослинами. При дослідженні коренів бобових рослин виявилось, що рослини, заражені ґрунтовою витяжкою були з бульбочками, і рослини розвивались незалежно від злакових по відношенню до азотного живлення. Ці досліді показали, що асиміляція азоту проходить завдяки мікроорганізмам, які знаходяться в бульбочках.

Крім азотистих сполук бульбочкові бактерії утворюють речовини різноманітного біологічного значення, до таких відносяться: вітаміни, ауксини, антибіотики [24].

Велику роль у взаємовідносинах між бобовими рослинами і бульбочковими бактеріями відіграють властивості бактерій і рослин до їх пристосованості один до одного.

Існують раси або штами бульбочкових бактерій, які легко проникають в кореневу систему бобових рослин і викликають утворення великої кількості бульбочок. Такі штами називають вірулентними.

Вірулентні бактерії, які сприяють засвоєнню азоту, називаються активними. Однак в природі доволі часто зустрічаються і малоактивні штами, а іноді і паразитарні. Паразитичні схильності бульбочкових бактерій можуть проявитися при недостатньому їх забезпеченні вуглеводами [25]. Бульбочки, утворені різними по активності бактеріями, можна розрізнити за зовнішнім виглядом. Активні бульбочки звичайно крупні, рожеві, гладенькі і щільні, гроно видні з великим вмістом азоту.

Добрим індикатором активності симбіозу служить наявність в бульбочках леггемоглобіну червоного кольору. Леггемоглобін є переносником кисню при окислюванні вуглеводів в процесі азотфіксації [23].

П.П. Вавілов і Г.С. Посипанов відмічають, що на вміст леггемоглобіну в бульбочках впливають всі умови вирощування культури: знижується вологість ґрунту – в результаті одразу знижується вміст леггемоглобіну, хоча кількість і маса бульбочок залишаються поки що без змін; з'явилась ґрунтова кірка або поле залило дощами, знизився доступ кисню до коренів – леггемоглобін швидко і безповоротно переходить в неактивний холеглобін; внесли азотні добрива – також знижується кількість леггемоглобіну; знизилась інтенсивність фотосинтезу через ураження листя хворобами, зменшився доступ вуглеводів до бульбочок – вміст леггемоглобіну також знижується.

Як наслідок, наявність леггемоглобіну в бульбочках – гарний індикатор активності симбіозу, він акумулює всі фактори середовища, чутко реагує на всі зміни умов вирощування культури. Чим вища маса бульбочок з леггемоглобіном, тим більше азоту повітря засвоює рослина. Чим більше рослин з рожевими або червоними бульбочками в посіві, тим активніше вони фіксують азот з повітря.

Комплекс технологічних заходів значно впливає на продуктивність нуту. Умови мінерального живлення, терміни сівби і розташування рослин на площі живлення з їх прямим і побічним впливом на умови мінерального, повітряного живлення можуть викликати суттєві зміни врожайності і хімічного складу зерна.

Спочатку зупинимось на умовах мінерального живлення. Для нуту у всіх зонах вирощування найбільш ефективними є фосфорні і калійні добрива, причому останні особливо ефективні на легких супіщаних ґрунтах. Фосфорнокалійні добрива рекомендують вносити частинами: 2/3 восени, під оранку і 1/3 навесні, під культивуацію [21].

Азотні добрива під нут вносяться рідко, так як вони спричиняють посилений ріст рослин, що сприяє значному збільшенню вегетативної маси у збиток плодоношенню, а на засмічених масивах – ще і посиленому росту

бур'янів. Однак, на бідних ґрунтах, особливо там, де нут раніше не висівався і де відсутні ризобактерії, внесення азотних добрив бажане [1, 6, 26].

Високі дози мінерального азоту дають можливість формувати високий врожай зерна і підвищують його якість, але знижують рівень азотфіксації [27].

Азотні добрива затримують утворення бульбочок тим довше, чим вища доза азоту. В такому випадку бульбочки утворюються по периметру межі, властивій даній культурі (для нуту в радіусі до 12 см і на глибину до 17 см).

Як правило, пізно утворені бульбочки бувають дрібними і функціонують короткий час.

В Болгарії розроблена промислова технологія вирощування кормових сортів нуту (дуже вилужений чорнозем з вмістом гумусу 2 % і рН 5,8-6,0). Встановлено, оптимальні дози добрив $N_{40}P_{80}$. В цьому варіанті, в середньому за три роки, врожай насіння склав 2,06 т/га, на 34,3 % більше, ніж на неудобреному контролі; відмічено також збільшення вмісту сирого білку (до 23,2% порівняно з 21,3 % на контролі). Азотне добриво в дозі 40 і 80 кг/га обумовило значне ураження рослин аскохітозом і подовження вегетаційного періоду на 5-10 діб. В боротьбі з бур'янами найбільш ефективним виявився до сходовий обробіток лассо (4 кг/га). Знищення бур'янів досягало 85-86,2 % при урожаю рівному з контролем (два міжрядні обробітки і дві ручні прополки). Оптимальна глибина загортання насіння 4-6 см, за неї відмічено збільшення абсолютної ваги насіння і зниження уражуваності аскохітозом [28].

Вивчаючи вплив інокуляції бульбочковими бактеріями насіння нуту з послідовним дрозжуванням їх коров'ячим гноєм і деревинним попільом на врожай (Індія, СГІ Нью-Делі) прийшли до висновку, що інокуляція насіння бактеріями збільшувала кількість бульбочок на одній рослині нуту з 14 до 30. при одночасній інокуляції насіння з дрозжуванням, кількість бульбочок на рослині нуту складала 25-31. врожай насіння з 1 рослини в результаті інокуляції склав 7,72-9,92 г, тоді як на контролі (без обробітку) – лише 4,39 г.

Кількість сформованих на одній рослині бульбочок залежить від використаного штаму бульбочкових бактерій. Врожайність, в залежності від

цього, в 3 і більше разів. Вміст протеїну в насінні нуту при інокуляції збільшується до 30,5 % (на контролі 24,05 %).

Для активного засвоєння азоту повітря бобовим культурам необхідна достатня забезпеченість ґрунту мікроелементами, в першу чергу бором і молібденом. На ґрунтах з нейтральним середовищем вносять боризований суперфосфат або інші борні добрива дозою 1 кг/га д.р. На кислих і слабо кислих ґрунтах бор знаходиться в доступній для рослин формі, тому борні добрива тут не застосовують. Молібден, на відміну від бору на кислих ґрунтах буває у зв'язаному стані. Тому в даному випадку насіння бобових одночасно з нітрагінізацією обробляють розчином молібденовокислого амонію з розрахунку 50 г препарату на 100 кг насіння. На вапнованих ґрунтах молібден переходить в рухомий стан, і внесення молібденових добрив на цих ґрунтах не потребується [23]. К.Р. Корбут стверджує, що сумісний обробіток насіння нуту нітрогіном з марганцем дає значне збільшення врожайності насіння за рахунок підвищення виживання рослин.

Терміни сівби – один з найважливіших елементів технології вирощування нуту, який впливає на ріст, розвиток і врожайність. Терміни визначаються біологічними вимогами культури до умов зовнішнього середовища. Тому для однієї й тієї ж культури в різних зонах певні терміни сівби бувають різні.

Так, І.І. Мирошніченко [21] вказує, що за температури +6-8°C насіння нуту дружно проростає, а сходи витримують короткочасні заморозки до -6°C і нижче. У зв'язку з цим автор рекомендує висівати нут одночасно з ранніми зерновими хлібами (ярий ячмінь, пшениця, овес). Запізнення з посівом нуту призводить до різкого зниження врожаю насіння. Так, в зоні достатнього зволоження Краснодарського краю, в дослідях І.І. Мирошніченко, врожайність різних сортів нуту (при пізній сівбі 29/04) виявилась на 17-30 % нижчою, ніж при ранньому (24/03) посіві. Посилаючись на досліді, проведені у Воронежській області, автор вказує, що найбільший врожай нуту був отриманий при сівбі його в першій декаді від початку посіву ранніх зернових культур. Сівба в другій декаді після початку посівної компанії знизилу врожай на 12-16 %.

До аналогічних висновків дійшли З.Б. Борисонік (в умовах Степу України), П.І. Константинов (в умовах нижнього Поволжя), І.Б. Аскеров (в умовах південної Мугані Азербайджану) [29], Г.А. Авакян (Вірменія) [30] рекомендують сіяти нут в останню декаду березня – першу декаду квітня, однак в роки з холодною і вологою весною сівбу краще проводити на 5-6 днів пізніше. Далі автор відзначає, що найбільш ефективним способом сівби нуту є суцільний рядовий з нормою висіву 0,5-0,6 млн. схожих насінин на га.

Дванадцятирічні дані по термінам сівби нуту в богарних умовах (Мілютинська Державна селекційна дослідна станція) показують, що за більшістю років ранньовесняні посіви забезпечують найбільш високі врожаї. Тільки в роки з занадто холодною і вологою весною більш високі врожаї були отримані при пізніх термінах сівби і середньодобовій температурі повітря не нижче $+7...+8^{\circ}\text{C}$. Г.В. Лавров та І.І. Белецький вважають кращим терміном сівби нуту – квітень [31, 32].

В.Б. Енкен, І.І. Мирошніченко, А.М. Павлова стверджують, що ранні посіви нуту в порівнянні з пізніми дають більш високі врожаї. На думку Л.П. Гребеннікової врожай нуту при підзимовому посіві на зрошенні значно вищий, ніж при ранньовесняному.

К.Г. Прозорова, М.М. Балашов, В.М. Чирков вказують, що звичайно нут сіють в середині квітня, а в південній Європі його інколи сіють в лютому. В західній Індії найбільш високі і якісні врожаї отримують при ранній сівбі.

П.П. Соколов встановив, що в південно-Східному Азербайджані можна сіяти восени такі культури як горох, чину, нут і боби.

За даними В.Р. Гуляєва, Є.Є. Малініна, К.В. Ліванова, А.Є. Коварського та ін., сівбу нуту слід проводити одночасно з сівбою ранніх зернових культур. На думку дослідників Болгарії, Румунії, Італії, Алжиру нут слід висівати як можна раніше. В науково-дослідному сільськогосподарському інституті в Нью-Делі (Індія) вивчалась залежність між термінами сівби нуту, глибиною заробки насіння і величиною міжрядь. Було встановлено, що при пізній сівбі проростання

насіння нуту затримується, при сівбі в ранні терміни рослини нуту росли і розвивались швидше.

М. Артюков, В.Б. Енкен, П.І. Вікторов вважають, що нут є культурою середньо-ранніх весняних термінів сівби. Ф. Реуцький відзначає, що для напівзасушливих та засушливих районів Південного ССходу, де температура і суховії швидко наростають, кращим терміном сівби є друга п'ятиденка від початку сівби ранніх зернових культур. За цими ж даними сівба нуту на п'ятий день від початку сівби ранніх зернових культур підвищує схожість насіння порівняно з більш пізніми термінами сівби на 6-12 %.

В.В. Балашов вважає кращим терміном сівби нуту пеші п'ять діб початку сівби ранніх ярих зернових культур.

В умовах Молдови, за даними академіка А.Є. Коварського, сівбу нуту слід проводити тоді, коли ґрунт досягає фізичної стиглості, тобто при можливості початку польових робіт. В 1947 р. на експериментально-селекційній станції КСГІ С.Л. Пандарь в дослідках з сортом Кубанський-199 отримав при ранній сівбі (24/03) врожай 2,32 т/га, а при пізній (12/04) – 1,61 т/га.

В 1983 р. на Дослідній станції польоводства КСГІ ім. М.В. Фрунзе, А.А. Арсенін отримав більш дружні сходи при сівбі через 3-4 доби після сівби ранніх зернових культур. Врожайність досліджуваних сортів склала 2,1-2,3 т/га. Більш пізні терміни сівби призвели до різкого зниження врожаю.

Вивчаючи терміни сівби в умовах Північно-Західної частини Західного Казахстану К. Соловйова встановила, що при ранніх термінах сівби нуту отримують високі врожаї насіння. В роки з пізньою весною більша різниця у врожаю спостерігалась між першим і третім термінами сівби. При другому терміну сівби (23/04) вологість ґрунту на глибині загортання насіння була на 4 %, а при третьому терміні (03/05) на 7 % нижча, ніж при першому терміні сівби (16/04). В результаті, польова схожість насіння знизилась від 80 % при першому до 57,6 % при третьому терміні сівби. Із-за нестачі вологи в верхньому шарі ґрунту, сходи нуту при останньому терміні сівби з'являлись недружно та нерівномірно. Вологість ґрунту після збирання нуту при більш високому врожаї

(ранній термін), виявилась не нижчою, ніж при більш нижчій врожайності (пізній термін).

В роки з дуже ранньою, сирою і холодною весною нут можна сіяти через 5-6 діб після початку сівби ранніх зернових. Ранні терміни сівби (перший і другий) забезпечують більш високі врожаї (1,62-1,63 т/га), а пізній дає всього 1,27 т/га. При ранній сівбі раніше звільняється поле для подальшого обробітку, який є більш якісний, що має велике значення для послідовних культур.

На богарних ґрунтах Узбекистану Г. Лавронов встановив, що більш високі врожаї нут дає при сівбі в ранньо-весняний період. В роки з холодною і сирою весною для уникнення захворювання рослин аскохітозом сівбу слід затримати то тих пір, поки середньодобова температура повітря буде не нижче +6...+8°C.

Вплив термінів сівби на врожайність нуту в умовах Туркменії вивчали А. Геленов і А. Дашкова. При сівбі його в різні терміни з інтервалом через 30 діб (05/02; 05/03; 05/04) дослідниками були отримані відповідно наступні врожаї: 2,9; 2,2; 0,83 т/га. В цих дослідках терміни сівби вплинули на масу 1000 зерен (226, 220, 140 г), тобто при сівбі 05/04 вона вдвічі менша, ніж при сівбі 05/02 і 05/03, аналізуючи отримані дані автори дійшли висновку, що нут краще сіяти рано весною.

К. Пархамедов у відділі богарного землеробства Таджикиського НДІСГ протягом ряду років вивчав різні терміни сівби нуту. На забезпеченій опадами богарі при підзимовій сівбі (листопад) врожай склав у сорту Київський-120 – 2,03 т/га, а у Таджикиського-10 – 1,76 т/га, при весняній сівбі (березень) відповідно 1,07-1,44 т/га. В 1966-1967 рр. навпаки, підзимові посіви дали в середньому по 0,25 т/га проти 0,85 т/га при весняній сівбі. Найбільш оптимальні строки для весняної сівби на думку автора – друга половина лютого – початок березня, коли температура повітря досягає +6...+8°C.

В кооперативі Н. Бояческу (1984 р.) в Румунії нут вирощують на вилуженому чорноземі. Сівбу нуту тут закінчують до 20/03, так як для проростання насіння потрібен підвищений вміст вологи в ґрунті. Збирання врожаю проводять при 19-20 % вологості бобів, врожайність складає 0,91 т/га.

В умовах Сирії (Д. Малик, 1982 р.) нут висівають як навесні, так і восени, з густотою стояння 300 тис. рослин на 1 га. Врожай зерна при підзимовій сівбі коливається від 1,0 до 4,2 т/га, а при весняній – від 0,7 до 1,88 т/га. Число бобів на одній рослині було 13,7-72,6 шт при підзимовій сівбі і 17,1-31,1 шт при весняній, маса 1000 зерен 243-288 г і 192-234 г відповідно.

У Франції (Т. Варх, 1986 р.) нут вирощують на дернових ґрунтах. Сівбу озимого нуту здійснюють 15/11 – 15/12, ярого – 15/02 – 15/03, норма висіву відповідно 0,6-0,8 та 0,4-0,5 млн. схожих зерен на 1 га. Врожайність відповідно складає 2,53 та 1,85 т/га.

В Індії (О. Сінгі, Ж.Смітсон, 1985) вивели новий сорт нуту Р-1323, який придатний для ранньої сівби в умовах Індії. При пізній сівбі врожай складає 2,0 т/га, а при ранній – до 3,5 т/га. Вегетаційний період складає 100 діб, зерно жовто-бурого кольору, маса 1000 зернин – 180 г.

В 1978-1979 рр. в штаті Хіссар, Індія на елювіальній слабо структурному ґрунті Д. Малік вивчав вплив вологості ґрунту на продуктивність нуту. При трьох вихідних рівнях вологості (100-110; 130-150; 170-190 мм) кількості атмосферних опадів 75-84 мм за вегетацію і ширині міжрядь – 30, 60 і 90 см вивчав сорт Н-208. В середньому зі збільшенням запасів води в ґрунті врожай зерна нуту підвищувався з 1,61-1,80 до 2,69-2,77 т/га. Найбільший врожай отримали при запасах води 170-190 мм і ширині міжрядь 30 см, він склав 2,94-3,06 т/га.

Як вказує Г.Хавітім, при вивченні термінів сівби в розрізі двох сортів нуту (СО-1 і СО-2) оптимальний час сівби цих сортів в умовах Індії є жовтень-листопад.

В сільськогосподарською інституті Нью-Делі вивчали вплив термінів сівби на врожайність 16 високорослих генотипів нуту. Сіяли нут в два терміни – 25 жовтня і 1 грудня. В середньому, по всіх високорослих генотипах врожайність склала 1,36 т/га при першому терміні сівби і 2,57 т/га при другому. На контролі врожай сорту Н-209 склав 1,72 т/га.

Вже на ранніх етапах розвитку сільського господарства, щоденні спостереження переконували землеробів у великому значенні правильного підбору площі живлення. Досвідом багатьох поколінь були знайдені кращі або допустимі норми висіву тих чи інших культур, а також відстані між рослинами, які відповідають місцевим умовам.

З агрономічної точки зору оптимальна така площа живлення, за якої досягається не найбільша продуктивність однієї рослини, а отримання максимального врожаю з гектару основної продукції даної культури високої якості при найменших витратах праці і матеріальних ресурсів.

Питанню вивчення площі живлення рослин присвячено чимало праць.

І.І. Синягін вказує. Що збільшення густоти насадження суттєво впливає на висоту рослин, а також на інші показники росту та розвитку.

Волога найбільш продуктивно використовується в загущених посівах. При цьому знижується випаровування вологи ґрунтом і збільшується використання її на транспірацію. Зі збільшенням норми висіву засміченість посівів бур'янами знижується.

К.Г. Прозорова, І.І. Мирошниченко, С.Л. Пинзарь, А.П. Лисак, А.М. Павлова вважають, що в роки з недостатньою кількістю опадів, суцільні посіви порівняно з широкорядними дають меншу надбавку врожаю. На думку Г.А. Лавронова, Д.С. Фільова, В.В. Балашова сівбу нуту слід проводити широкорядним способом з міжряддями 35-55 см. Вони підкреслюють необхідність широкорядної сівби на засмічених ґрунтах з обов'язковим міжрядним обробітком.

Суцільні посіви можуть застосовуватись тільки на чистих від бур'янів ділянках з обов'язковим боронуванням сходів для видалення бур'янів.

На Краснокутській селекційно-дослідній станції Н. Германцевою і А. Філатовим в 1972-1975 рр. були закладені дослідні ділянки з ціллю вивчення деяких питань технології вирощування нуту сорту Ювілейний і розробки рекомендацій виробництву. Вивчали два способи сівби з різними нормами висіву. В досліді з термінами сівби нуту висівали суцільним способом (з міжряддями 15 см) та

нормою висіву 0,6 млн. схожих зерен на 1 га і широкорядний (з міжряддями 45 см) та нормою висіву 0,4 млн. схожих зерен на 1 га. Сівба проводилась в три терміни: на п'ятий, десятий і п'ятнадцятий день від закінчення сівби ранніх ярих культур. В середньому за 4 роки найвищий врожай було отримано при суцільній сівбі на 15 см та нормі висіву 1,2 млн. зерен/га, він склав 1,21 т/га при першому терміні сівби (на п'ятий день після закінчення сівби ранніх ярих культур).

За даними Ф.В. Реуцького, М.А. Семенової в умовах напівзасушливих районів Південного Сходу, оптимальною шириною міжрядь для нуту є 45 см. Така ширина міжрядь дозволяє застосовувати механічний обробіток. Більш широкі міжряддя на 60 см мають два недоліки:

1. Біологічне пригнічення, пов'язане з сильною загущеністю рослин в рядку.
2. Велике випаровування вологи з ґрунту внаслідок слабкого затінення міжрядь.

На основі чотирирічних досліджень Воронежського дослідного поля, кращим способом сівби нуту в умовах напівпосушливих та посушливих районів є широкорядна сівба з міжряддями 45 см.

Ф.В. Ігнатов, Д. Андреев, М. Гузовський, Р.Р. Хусайнов, К.Р. Корбут вважають, що на засмічених землях в посушливих районах нут доцільно сіяти широкорядним способом з міжряддями 45 см і нормою висіву 80 кг/га, В.П. Черноголовін відмічає, що досвід науково-дослідних установ і практика сільського господарства говорить про те, що нут – культура широкорядного способу сівби і його необхідно розміщувати в просапному полі. Основним способом сівби нуту, вказує автор, слід вважати механізовану широкорядну сівбу, з нормою висіву 75-90 кг/га.

В.П. Кузьмін, В.Б. Енкен, М.А. Митюкевич, М.Р. Іванов також вважають, що в посушливих районах або в роки з великою посухою перевага залишається за широкорядним способом сівби на 45-60 см. Норма висіву в таких випадках складає 0,4-0,5 млн. схожих зерен/га (100-150 кг/га). За даними тих же авторів у вказаних умовах може застосовуватись стрчковий спосіб сівби 45×15 см з

нормою висіву 80 кг/га. П.П. Бегучев, А.В. Гриднєв рекомендують наступні норми висіву нуту:

при 45 см – 250-300 тис/га (60-70 кг/га);

при 70 см – 150-200 тис./га (45-50 кг/га).

В.І. Видрін, М.М. Білоконь, В.М. Чирков, М.М. Балашов, В.Б. Енкен також вважають, що в посушливих районах або в роки з різко вираженою посухою нут в суцільних посівах значно сильніше страждає від нестачі вологи, ніж в широкорядних. Ширина міжрядь в широкорядних посівах повинна бути не менше 45-50 см, що дозволить при догляді за нутом застосовувати без переобладнання агрегати культиваторів, використовуваних для обробітку міжрядь буряку.

К.Є. Малініна, А.А. Мазуріна, Л.П. Гребеннікова відзначають, що в умовах посушливих зон найбільш придатні двострічкові посіви, допускаються також одно стрічкові. При цьому необхідно звужити міжряддя з 60 до 45 см, або 30-35 см, так як в іншому випадку отримуються невикористані площі і на освітленій поверхні посилюється розвиток бур'янів. Крім того, при міжрядді в 60 см і повній нормі висіву отримується значне загущення рослин в рядках.

За даними К.М. Цвєтаєвої, в Румунії рекомендують двострічкову сівбу з відстанню між стрічками 60 см, а в стрічці – 15 см.

В Болгарії практикують стрічкову сівбу 50×15 см з нормою висіву 80 кг/га. В Італії нут рекомендують висівати широкорядним способом на 50 см з нормою висіву 50-80 кг/га. В Алжирі нут висівають також широкорядним способом на 60-70 см з нормою висіву 50-80 кг/га.

На думку І.І. Мирошніченко і А.М. Павлової введення нуту як просапної культури в ряді південних областей пов'язане з деякими труднощами, так як в сільськогосподарському виробництві в цих регіонах розповсюджені інші просапні культури (кукурудза, цукровий буряк, соняшник). Тому з ціллю більш швидкого і широкого введення нуту в сільськогосподарське виробництво було б недоцільно виводити його з числа просапних культур і перевести в поле зернових, які висіваються суцільним рядовим способом.

П. Інякін, І.І. Мирошніченко вважають, що звичайні рядкові посіви нуту на північному Кавказі дають більш високі врожаї, ніж широкорядні посіви.

Необхідно відзначити, що нут порівняно слабо реагує на зміну норми висіву. Це пояснюється тим, що при загущених посівах він гілкується менше, ніж при зріджених. У зв'язку з цим продуктивність рослин нуту при зріджених посівах вища, ніж при загущених.

В сучасний період розвитку сільськогосподарського виробництва особливої актуальності набуває удосконалення існуючих та розробка нових технологій вирощування високобілкових зернобобових культур, які спрямовані не лише на отримання максимального рівня врожайності, але й на істотне скорочення витрат енергоресурсів, праці та коштів.

Вирішення цього важливого питання в плані забезпечення бобових культур протягом вегетаційного циклу поживними речовинами, особливо азотом, можливе за рахунок застосування біологічних препаратів на основі азотфіксуючих штамів бактерій, що також сприяє підвищенню врожайності, нуту та поліпшенню якості його насіння.

Відомо, що на чорноземах в основному переважають малоактивні аборигенні бульбочкові бактерії з низьким азотфіксуючим потенціалом, тому передпосівна інокуляція насіння досліджуваної бобової культури є основним агротехнічним заходом ресурсо- та енергозберігаючої технології її вирощування.

Широке застосування біологічного азоту, який накопичують бобові рослини відноситься до одного із напрямків альтернативного землеробства і його мета одержання екологічно чистої продукції для задоволення зростаючих потреб населення, а тваринництва в кормах.

Відомо, що важливі і необхідні для живлення рослин елементи знаходяться в ґрунті в різному стані – в складі органічної речовини, рослинних чи тваринних решток, гумусу та мікроорганізмів.

Значна їх кількість знаходиться у формі різних складних солей, які слабо або ж зовсім нерозчинні у ґрунті.

Легкорозчинні мінеральні сполуки, легко засвоюються рослинами які поступово поповнюються в ґрунті за рахунок мінералізації органічних речовин гумусу та руйнування складних мінеральних сполук [15].

Вміст в ґрунті мінеральних сполук азоту (аміаку, нітратів, нітритів) поповнюються за рахунок процесів амоніфікації, нітрифікації, денітрифікації і шляхом фіксації азоту рослинами з повітря.

Перехід сполук азоту з однієї форми в іншу є наслідком двох протилежних процесів, що одночасно протікають в ґрунті – біологічного синтезу нових органічних сполук, що містять азот і розкладу їх мікроорганізмами під впливом ферментів, які вони виділяють [28].

Нагромадження в ґрунті розчинних сполук фосфору в доступній для рослин формі не може відбуватися без процесів розпаду органічних сполук, що містять фосфор, і важливу роль в цьому відіграє ряд мікроорганізмів.

Нині вивчені мікроорганізми, які здатні руйнувати дуже стійкі сполуки в ґрунті, в тому числі апатити. Завдяки їх діяльності в ґрунт надходять фосфорна кислота і калій. Мікроорганізми руйнують рослинні, тваринні рештки, гумус, а також ряд складних неорганічних сполук, збагачуючи тим самим ґрунт найважливішими поживними елементами, які легко засвоюються рослинами.

Доведено, що чим більше в ґрунті органічної речовини, яка є джерелом енергії біологічних процесів, тим кращі умови для життєдіяльності мікроорганізмів, тим інтенсивніше відбувається процес нагромадження поживних речовин у ґрунті [44].

Відомо, що коренева система, зокрема зернобобових культур, знаходиться в тісному контакті з мікроорганізмами, які проявляють значний вплив на процеси ґрунтового живлення рослин.

Дослідженнями багатьох вітчизняних вчених встановлено, що між мікроорганізмами і рослинами існують зв'язки, які набувають форми симбіозу або антагонізму, а в деяких випадках ризосферні мікроорганізми існують навіть як паразити [25].

Широко відомо також, що за несприятливих умов і при надмірному утворенні на коренях бульбочок та за недостатнього утворення вуглеводів в процесі фотосинтезу, продуктивність рослин зменшується. В цьому плані цікаві спостереження були проведені стосовно вивчення впливу азоту на продуктивність бобових рослин при різній забезпеченості їх фосфором [16].

Залежно від фізіологічного стану рослин, природи мікроорганізмів стан трофічних зв'язків між ризосферними бактеріями і рослинами може змінюватися від симбіозу до паразитизму [11].

Регулювання інтенсивності та спрямованості мікробіологічних процесів у ґрунті технологічними заходами є практичний спосіб використання діяльності мікроорганізмів з метою підвищення зернової продуктивності рослин. У зв'язку з цим, значний теоретичний та практичний інтерес має застосування бактеріальних добрив і штамів мікроорганізмів, за допомогою яких є можливість в зоні кореневої системи досліджуваних культур створювати високоактивну певного складу мікрофлору.

РОЗДІЛ 2. ОБЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Обєкт та предмет досліджень

Об'єктом дослідження є рослини нуту (*Cicer arietinum* L.), зокрема різні аспекти їхнього розвитку та врожайності в залежності від терміну сівби. Дослідження охоплює два сорти нуту: Йордан та Заповіт, з фокусом на різні фактори, які впливають на продуктивність та морфологічні характеристики рослин.

Предмет дослідження. Предметом дослідження є вплив строків сівби на різні параметри розвитку нуту.

2.2. Умови проведення досліджень

Полеві дослідження проводилися в умовах ТОВ «СЕЛЛАР» Криворізького району Дніпропетровської області.

Погодні умови 2022 р. Характеристика погодних умов подані на основі даних Дніпровської метеостанції.

Весна 2022 р. була холодною. Середньодобова температура повітря в березні складала +1,2 °C (табл. 1). Опади були зафіксовані на початку першої і в середині другої декад місяця, відповідно, 20,1 і 28,7 мм. У квітні середньомісячна температура повітря становила +9,6 °C, опади спостерігалися лише в першій декаді місяця і їх загальна кількість дорівнювала 13,8 мм. Середньомісячна відносна вологість повітря формувалася на оптимальному рівні 63,6 %.

На день сівби ярих зернових і бобових культур (нуту) в шарі ґрунту 0-120 см містилось 152,3 мм продуктивної вологи, однак в посівному шарі (0-10 см) наявність продуктивної вологи була лише 7,5 мм, що недостатньо для проростання насіння і негативно вплинуло на повноту сходів, особливо бобових культур (зниження польової схожості в порівнянні з лабораторною становило 5-

7 % по ярих зернових і 9-14 % - по бобових культурах), а температурний режим на 0,5 °C був вищим за середньобагаторічний.

У квітні 2022 року на момент закладання досліду температура повітря в середньому склала 9,6 °C, тобто температура ґрунту була нижче, а оптимум для проростання і дружніх сходів насіння температура ґрунту повинна складати не менше 8-10 °C. На період Сівба – сходи зробили свій вплив і опади. Кількість опадів у квітні в середньому склала 13,8 мм., що склала тривалість фази 22 дні. Фаза сходи - гілкування склала 6 днів це спостерігається завдяки більшій кількості опадів 44,2 мм., та температура склала 14,9 °C.

У червні температура була 20,1 °C та опадів 74,9 мм. де спостерігався задовільний процес вегетації.

У липні та серпні метеорологічні умови були сприятливими для протікання фази утворення бобів та дозрівання.

Процес появи сходів рослин був подовжений 17 днів – для нуту. Сумарна кількість опадів за період вегетації ранніх бобових (нут) культур становила 128,2 мм. Період гілкування рослин нуту відбувався при задовільному водному режимі та наближеному до оптимального температурному. Однак в подальшому, в період розвитку кінець гілкування – бутонізація опади були взагалі відсутні. Нестача в ґрунті достатньої кількості вологи на цей час призвела до помітного зниження зернової продуктивності рослин, зокрема негативно вплинула на формування бобів та утворення в них кількості насіння.

Повноцінні опади випали лише в третій декаді червня, коли рослини знаходилися в фазі цвітіння. Оптимальна кількість вологи в період цвітіння – дозрівання бобів становить 100 мм, а рослини на цей час отримали лише 83,6 мм. Опади у виді злив повністю не були засвоєні рослинами, що негативно сказалося і на якісних ознаках насіння зокрема масі тисячі насінин і виповненості (табл. 2.1).

Таблиця 2. 1

Метеорологічні особливості 2022 р.

Показники	Місяці	Середньо-багаторічні параметри	2023 р.	Відхилення +(-)
Опади, мм	Квітень	39,0	13,8	-25,2
	Травень	48,0	44,2	-3,8
	Червень	64,0	74,9	+10,9
	Липень	57,0	8,7	-48,3
Температура повітря, °С	Квітень	9,1	9,6	+0,5
	Травень	15,5	14,9	-0,6
	Червень	18,9	20,1	+1,2
	Липень	20,5	20,9	+0,4

В цілому ж слід сказати, що погодні умови 2022 р. були несприятливими. Підвищений температурний режим та нерівномірний розподіл опадів по основних фазах розвитку рослин бобових культур негативно вплинули на рівень їх зернової продуктивності.

Погодні умови 2023 р. Весняний період розвитку рослин зернових колосових і бобових культур в 2023 р. характеризувався досить складними умовами вологозабезпечення та температурного режиму повітря. Рівень запасів продуктивної вологи на час проведення сівби (31.03.) в шарі ґрунту 0-10 і 0-30 см був достатній (23,4 і 41,7 мм відповідно) для отримання своєчасних сходів. Однак протягом квітня місяця, коли спостерігався інтенсивний розвиток кореневої системи та надземної маси з диференціацією додаткових стеблових пагонів, вологозабезпеченість рослин підтримувалась майже повністю за рахунок осінньо-зимових запасів вологи. Середньомісячна кількість атмосферних опадів не перевищила у цей період 1/5 частину багаторічної норми, а їх подекадний розподіл мав малоінтенсивний, непродуктивний характер, коли за першу декаду місяця випало 7 мм дощів, а за другу і третю – біля 1 мм. Температура повітря понизилась, відносно багаторічних показників, у середньому на 0,5°C, а рівень відносної вологості, навпаки, перевищив середньостатистичні дані на 1% (табл. 2.2.)

Таблиця 2.2.

Метеорологічні особливості 2023 р.

Показники	Місяці	Середньо-багаторічні параметри	2023 р.	Відхилення +(-)
Опади, мм	Квітень	39,0	7,8	-31,2
	Травень	48,0	16,5	-31,5
	Червень	64,0	98,2	+34,2
	Липень	57,0	18,6	-38,4
Температура повітря, °С	Квітень	9,1	8,6	-0,5
	Травень	15,5	19,0	+3,5
	Червень	18,9	21,3	+2,4
	Липень	20,5	23,4	+2,9

Протягом періоду накопичення рослинами зернових бобових культур органічної речовини та притоку поживних речовин для функціонування бульбочкових бактерій, що звичайно спостерігається до фази цвітіння нуту, погодні умови різко погіршились і стали більш посушливими. Подекадна середньодобова температура повітря травня становила 10,9°C; 19,9; 25,5°C, що перевищувало багаторічну норму другої і третьої декади місяця на 7,9 і 1,5°C відповідно; максимальна денна температура повітря коливалась від 31,8 до 36,2°C, а на поверхні ґрунту – від 51,1 до 65,1°C.

Рівень середньої відносної вологості повітря перших двадцяти днів травня, за даними Комісарівської метеостанції, становив 54%, а іноді (протягом окремих 9 днів) знижувався до 30%. Починаючи з 20 травня показники мінімальної відносної вологості повітря коливались у межах 17-19% при середньодобовій 44%. Кількість опадів становила за першу декаду – 7,6 мм, другу – 8 мм, третю – 32,7 мм, причому більша частина їх кількості (31,8 мм) випала в останній день місяця.

Друга половина вегетаційного розвитку рослин бобових культур – формування насіння та дозрівання зерна - проходила при більш сприятливих умовах вологозабезпечення. Так, загальна сума опадів протягом червня склала 98,2 мм та перевищила середньомісячний показник майже у півтора рази,

внаслідок чого середній рівень відносної вологості повітря підвищилась на 15%. Температура повітря літніх місяців до кінця вегетаційного періоду рослин залишалася високою відносно багаторічних показників: у червні – на 2,4°C, а протягом першої декади липня – на 1,3°C, що сприятливо позначилося на підготовці до збирання врожаю зерна.

Погодні умови періоду наливу зерна відзначалися досить високими показники відносної вологості повітря (60-67%).

Погодні умови 2024 року. Кліматичні умови цього року були найсприятливішими за весь період досліджень.

Таблиця 2.3

Метеорологічні особливості 2024 р.

Показники	Місяці	Середньо-багаторічні параметри	2024 р.	Відхилення +(-)
Опади, мм	Квітень	39,0	57,7	+18,7
	Травень	48,0	27,0	-21,0
	Червень	64,0	0,0	-67
	Липень	57,0	0,0	-57
Температура повітря, °C	Квітень	9,1	10,9	+1,8
	Травень	15,5	14,1	-1,4
	Червень	18,9	19,2	+0,3
	Липень	20,5	21,2	+0,7

Протягом усього року температура повітря була на рівні середньобагаторічної, без різких та значних перепадів. Кількість опадів протягом вегетаційного періоду була критично малою від середньобагаторічних показників.

Такі умови сприятливо вплинули на ріст та розвиток нуту. Рослини сформували найменшу кількість бобів. Ефективних температур та вологості ґрунту і повітря було не достатньо для формування великої маси 1000 зерен.

Основними ґрунтоутворюючими породами в районі діяльності ТОВ «СЕЛІАР» є леси бурувато-палеві, порівняно рихлі, карбонатні. Механічний склад їх за профілем неоднорідний: до глибини 140-180 см

середньосуглинковий, до 400-450 см- нерідко важкосуглинковий, глибше - легкосуглинковий. Виділення гіпсу і легкорозчинних солей за профілем до глибини 6-7 м не знайдені. Грунтові води у вододілах та схилах залягають глибоко (8-12 м і глибше), по днищах балок їх рівень підіймається до 4-6 м.

У ґрунтовому покриві домінують чорноземи звичайні мало гумусні важкосуглинкові і чорноземи звичайні мало гумусні середньосуглинкові. На цих ґрунтах розміщується основна частина агротехнічних дослідів і виробничих посівів. Невеликі площі представлені чорноземами звичайними середньо- і сильноеродованими і намитими, а також лугово-чорноземними ґрунтами.

Скипання від 10%-ної соляної кислоти виявляється з глибини 4 см, карбонати у вигляді цвілі - з 64 до 95 см, у вигляді білоочки - з 95 см.

Механічний склад чорноземів ділянки середньо- і рідко важкосуглинковий. Вміст фізичної глини (частинок менше 0,01 мм) складає 43-48%, мулистій фракції (частинок менше 0,001 мм) -27-31 %.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Виробничо-польові дослідження були проведені на базі ТОВ «СЕЛЛАР», яке розташоване в Криворізькому районі Дніпропетровської області, у рамках польової сівозміни підприємства. Це дозволило врахувати особливості місцевих агрокліматичних умов, що є важливим фактором для визначення оптимальних технологій вирощування нуту.

Для наукового обґрунтування мети досліджень, а також для ефективної реалізації завдань наукової роботи, використовувалися комплексні методи, що включають як польові, так і модельні дослідження. Вибір цих методів був обумовлений необхідністю врахування змінних природних умов та їхнього впливу на розвиток і продуктивність рослин. Крім того, для систематизації і узагальнення отриманих результатів застосовувалися різноманітні аналітичні підходи, що дозволяють оцінити вплив агротехнічних заходів на різні параметри розвитку культури.

У процесі проведення експериментів, спостережень та досліджень активно використовувалися спеціальні методичні посібники та методичні вказівки, що забезпечували правильне проведення робіт, дотримання встановлених стандартів і точність результатів. Всі польові роботи здійснювались відповідно до затверджених агротехнічних стандартів, що дозволяє порівнювати результати з існуючими рекомендаціями для цієї культури в конкретній географічній зоні.

Основним методом, що використовувався для досягнення наукових цілей, стали польові дослідження в поєднанні з лабораторними аналізами. Такий підхід дозволив провести глибокий аналіз всіх етапів розвитку рослин, зокрема в умовах реального виробництва. Для проведення досліджень застосовувалися сучасні серійні трактори та інша техніка, що використовувалася на дослідних ділянках. Всі агротехнічні роботи виконувалися у оптимальні строки, що сприяло отриманню достовірних і точних результатів. Врахування таких умов забезпечило високу якість даних, що дозволяють зробити науково обґрунтовані висновки про вплив різних агротехнічних заходів на розвиток рослин нуту.

Таблиця 3.1

Схема досліду

Сорти	Термін сівби
Йордан	Ранній (6-8°C)
	Оптимальний (Контроль) (10-12°C)
	Пізній (14-16°C)
Заповіт	Ранній (6-8°C)
	Оптимальний (Контроль) (10-12°C)
	Пізній (14-16°C)

Досліди проводились у рамках шестипільної сівозміни, де попередником для нуту була озима пшениця. Така сівозміна дозволяє забезпечити оптимальне чергування культур, що сприяє збереженню родючості ґрунту та зменшенню шкідливого впливу бур'янів і шкідників.

Після збирання попередника – озимої пшениці – на дослідних ділянках проводилося двократне лушення стерні, що дозволяло не лише очистити поле від бур'янів, а й зменшити випаровування вологи з верхніх шарів ґрунту. Це є важливим заходом для збереження вологи, особливо в умовах степу, де нестача вологи є однією з головних обмежувальних умов для росту рослин. Лушення було спрямоване на механічне подрібнення залишків рослин, що сприяло їх більш рівномірному розкладу і знижувало ризик інфікування рослин хворобами.

Після лушення проводилась оранка ґрунту на глибину 22-25 см, що дозволяло розрихлити землю і забезпечити сприятливі умови для розвитку кореневої системи майбутніх рослин. Оранка сприяє кращому проникненню повітря в ґрунт, а також поліпшує водопроникність, що важливо для забезпечення хороших умов проростання насіння нуту.

Весняний обробіток ґрунту включав ранньовесняне боронування, яке дозволяло вирівняти поверхню ґрунту після зими та знищити ранні бур'яни, що вже могли з'явитись. Це боронування сприяло також покращенню структури ґрунту та збереженню вологи в ньому.

Передпосівна культивуація була обов'язковим етапом підготовки ґрунту. Під час цього процесу вносились мінеральні добрива, що підвищували родючість ґрунту, а також забезпечували рослини необхідними для росту макро- та мікроелементами. Внесення добрив здійснювалось відповідно до схем дослідів і з урахуванням потреб нуту в конкретних елементах живлення.

Після культивації проводилась сівба нуту, причому особлива увага приділялася загортанню насіння у вологий шар ґрунту, що забезпечувало оптимальні умови для його проростання. Загортання насіння в ґрунт сприяє кращому контакту насіння з вологим ґрунтом, що є важливим для швидкого та рівномірного проростання, особливо у посушливих умовах.

Всі агротехнічні операції на дослідних ділянках виконувались з урахуванням рекомендованих строків та методів для забезпечення максимально можливих врожаїв нуту за оптимальних умов вирощування.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Спостерігається чітка тенденція до скорочення загального періоду вегетації та фаз розвитку рослин нуту при пізнішому терміні сівби. Це особливо помітно в сортах «Йордан» та «Заповіт», де з пізнішим терміном сівби (16 діб для «Йордан», 12 діб для «Заповіт») спостерігається зменшення тривалості фаз «сходи – цвітіння» та «цвітіння – дозрівання». Тривалість вегетації для пізнього терміну сівби становить найменше значення серед варіантів сівби (для «Йордан» – 93 дні, для «Заповіт» – 89 діб).

Таблиця 4.1

Тривалість фаз розвитку рослин нуту (середня за 2022 – 2024 рр.), діб

Сорти	Термін сівби	Посів - сходи	Сходи - цвітіння	Цвітіння - дозрівання	Період вегетації
Йордан	Ранній	14	44	55	99
	Оптимальний (Контроль)	12	43	53	96
	Пізній	16	42	51	93
Заповіт	Ранній	12	46	52	98
	Оптимальний (Контроль)	12	44	49	93
	Пізній	12	42	47	89

Для сорту «Йордан» та «Заповіт» оптимальний термін сівби (12 діб до сходів) виявляється найбільш сприятливим для розвитку рослин, оскільки цей варіант забезпечує скорочення періоду «сходи – цвітіння» та «цвітіння – дозрівання» у порівнянні з раннім сівбою. Це свідчить про позитивний вплив більш раннього старту сівби на загальну тривалість вегетації, що дозволяє рослинам досягти фази дозрівання у більш оптимальних погодних умовах.

У роках з підвищеними опадами (як це спостерігалось в 2022 році) період «сходи – цвітіння» має тенденцію до подовження, що є характерним для всіх

варіантів сівби. Збільшення кількості опадів може уповільнити розвиток рослин, що особливо помітно у сорті «Йордан», де період «сходи – цвітіння» досягав 44 днів при високих опадах. Вологі умови можуть також сприяти розвитку кореневої системи, але при цьому затримують загальний розвиток рослин.

Порівнюючи сорти, можна відзначити, що сорт «Йордан» зазвичай має більшу тривалість фаз розвитку в порівнянні з сортом «Заповіт». Це може бути пов'язано з більш високою адаптивною здатністю сорту «Заповіт» до змінних погодних умов та коротшими вегетаційними періодами в порівнянні з сортом «Йордан».

Пізніший термін сівби, хоча і призводить до скорочення періоду вегетації, може бути корисним у разі необхідності швидшого вирощування врожаю, особливо при сприятливих умовах для пізнього старту. Однак, з іншого боку, надмірно пізній термін сівби може зменшити час для повноцінного дозрівання, що потребує детальнішого вивчення для кожного сорту та умов вирощування.

Дані досліджень показують, що термін сівби має важливий вплив на тривалість фаз розвитку рослин нуту. Оптимальний термін сівби дає можливість зменшити тривалість фаз і забезпечити найкращі умови для розвитку рослин. З іншого боку, пізніший термін сівби може призвести до скорочення вегетаційного періоду, що в певних умовах є корисним. Врахування вологих умов та температури є важливим фактором для визначення найбільш ефективного терміну сівби та управління вегетаційними фазами.

У перші фази росту рослини нута повільно розвиваються і тому зазнають пригнічення з боку, як правило, більш життєздатних бур'янів (А.А. Шатрикін, 2019; Т.А. Єрмоєнко, 2020). Так, отримані в Індії результати свідчать, що внесення добрив N 30 P 40 K 20 , зрошення на 30 та 60 день після посіву, ручні прополювання на 25 та 45 день, а також захист рослин та інокуляція насіння дали збільшення врожаю у 121,9 % , а за винятком прополок лише 82,2 % (GP Sirivastava, VC Sirivastava).

За даними SA Al-Thahabi та інших. за умов Йорданії з 1988/89 по 1990/91 рік зниження врожаю зерна нута у разі, якщо проти бур'янів не проводилося

заходів боротьби, становило 81 % і соломи 63 %. Як було зазначено SA Al-Thahabi, зменшення врожайності відбулося в основному за рахунок зменшення кількості бобів на рослині, а також деяке зниження спостерігалось через зменшення маси 1000 насінин.

Проведені нами дослідження показали, що однорічна бур'ян на варіантах досвіду була представлена невеликою кількістю видів. Найбільшого поширення набула суріпка звичайна (*Barbarea vulgaris*), ожина звичайна (*Echinochloa crusgalli*), шириця закинута (*Amarantus retroflexus*), такі види як біла мар (*Chenopodium album*) і щетинник сизий (*Setaria gla*). З видів багаторічних бур'янів найчисленнішим виявився берізка польова (*Convolvulus arvensis*), а також зустрічався бодяк польовий (*Cirsium arvense*).

Багаторічники склали близько 21% у загальній масі бур'янів у середньому за три роки (табл 4.2).

Таблиця 4.2

**Засміченість посівів нута залежно від строку сівби
(середня за 2022 – 2024 рр.)**

Сорти	Термін сівби	Кількість бур'янів, шт/м		Маса бур'янів, г/м ²	
		однорічні	багаторічні	сира	суха
Йордан	Ранній	6	2	117,0	39,0
	Оптимальний (Контроль)	4	2	33,9	11,6
	Пізній	3	1	42,9	14,3
Заповіт	Ранній	7	2	119,0	41,0
	Оптимальний (Контроль)	4	1	42,9	13,8
	Пізній	3	2	32,9	11,0

Спостерігається чітка залежність засміченості посівів нута від терміну сівби. За умов раннього терміну сівби, кількість бур'янів та їх маса була найбільшою для обох сортів (сорт «Йордан» – 6 однорічних і 2 багаторічних

бур'яни на 1 м², сорт «Заповіт» – 7 однорічних і 2 багаторічних бур'яни на 1 м²).

Оптимальний термін сівби (контроль) продемонстрував значне зниження засміченості як за кількістю бур'янів, так і за їх масою, що свідчить про більш сприятливі умови для розвитку рослин нуту та їх конкурентоспроможність з бур'янами.

Пізній термін сівби також показав зниження засміченості порівняно з раннім терміном сівби, проте це зменшення не було настільки виразним, як при оптимальному терміні.

У випадку сорту «Йордан» кількість однорічних бур'янів була найбільшою при ранньому терміні сівби (6 шт/м²), і зменшувалась до 4 шт/м² при оптимальному терміні та до 3 шт/м² при пізньому терміні сівби.

У сорті «Заповіт» кількість однорічних бур'янів при ранньому терміні сівби була ще більшою (7 шт/м²), що свідчить про більшу схильність цього сорту до засміченості при ранньому висіві. Однак при оптимальному терміні сівби кількість однорічних бур'янів зменшилась до 4 шт/м², а при пізньому – до 3 шт/м². Сорт «Йордан» при ранньому терміні сівби має найбільшу масу бур'янів, як у сирій (117,0 г/м²), так і в сухій масі (39,0 г/м²). З переходом до оптимального терміну сівби маса бур'янів значно знижується (сирій – 33,9 г/м², сухий – 11,6 г/м²).

У випадку сорту «Заповіт» аналогічна тенденція: найвища маса бур'янів спостерігається при ранньому терміні сівби (сирій – 119,0 г/м², сухий – 41,0 г/м²), а при оптимальному терміні сівби маса бур'янів зменшується (сирій – 42,9 г/м², сухий – 13,8 г/м²).

Пізніший термін сівби показує зниження як кількості бур'янів, так і їх маси, порівняно з раннім терміном сівби. Однак це зменшення не є настільки виразним у порівнянні з оптимальним терміном сівби. Так, для сорту «Йордан» кількість бур'янів зменшилась до 3 однорічних і 1 багаторічного, а маса бур'янів до 42,9 г/м² сирої та 14,3 г/м² сухої маси. Для сорту «Заповіт» пізніший термін сівби також призводить до зменшення кількості бур'янів (3 однорічних і 2 багаторічних), хоча маса бур'янів знизилась до 32,9 г/м² сирої та 11,0 г/м² сухої

маси.

Полюва схожість значною мірою залежала від гідротермічного режиму верхнього шару ґрунту в період «посів - сходи», що внесло істотні корективи до щільності розміщення рослин у досліді. Так, в 2024 році схожість за варіантами становила 74 - 77% внаслідок недостатньої кількості вологи на глибині закладення насіння (табл. 4.3).

Дощ, що пройшов у цей період (2,3 мм), вплинув на схожість насіння нуту. Також свої корективи внесла суха вітряна погода. У 2021 році кількість рослин, що зійшли, була найнижчою за весь період спостережень (74 - 77 %), це можна пояснити низькою температурою повітря (+ 13,0 ° С проти 18,9 ° ° в 2020 році) і великою кількістю опадів у цей період, що призводило до загнивання насіння у перезволожених шарах ґрунту. Найсприятливіші погодні умови для появи сходів нуту склалися у травні 2022 року. Незважаючи на не високий вміст вологи на глибині залягання насіння цей недолік компенсувався опадами, що випали в цей період, що призвело до появи більш дружних сходів, ніж у попередні роки - 90 - 92%. За ці роки спостерігалася тенденція: зі збільшенням норми висіву зменшувалась кількість сходів.

Таблиця 4.3

Полюва схожість рослин нуту залежно від термінів сівби, %

Сорти	Термін сівби	Роки			середня
		2022	2023	2024	
Йордан	Ранній	93	87	78	86
	Оптимальний (Контроль)	92	87	77	85
	Пізній	83	77	66	75
Заповіт	Ранній	91	86	76	84
	Оптимальний (Контроль)	91	86	76	84
	Пізній	82	78	69	76

За всі роки досліджень ранній термін сівби показав найкращі результати з польовою схожістю серед усіх варіантів. Сорт «Йордан» при ранньому терміні сівби мав середній відсоток схожості 86%, а сорт «Заповіт» – 84%. Це свідчить про високу здатність до проростання та хороші умови для розвитку рослин при ранньому висіві.

Оптимальний термін сівби (контроль) також показав добрі результати з польовою схожістю, але дещо нижчі, ніж при ранньому терміні. Для сорту «Йордан» середній відсоток схожості склав 85%, а для сорту «Заповіт» – 84%.

Пізній термін сівби призвів до значного зниження польової схожості для обох сортів. Сорт «Йордан» показав середній відсоток схожості 75%, а сорт «Заповіт» – 76%. Це може бути пов'язано з меншим прогрівом ґрунту та менш оптимальними умовами для проростання насіння.

У роках з помірно прохолодними та вологими умовами (2023 та 2024 роки) польова схожість була дещо нижчою, особливо для пізнього терміну сівби. У 2023 та 2024 роках схожість для сорту «Йордан» при пізньому терміні сівби становила лише 77% та 66% відповідно. Аналогічно, сорт «Заповіт» при пізньому терміні сівби мав схожість 78% і 69% у 2023 та 2024 роках.

Найвища схожість спостерігалась у 2022 році, ймовірно, через більш сприятливі погодні умови для проростання (помірні температури і вологість), що забезпечило стабільно високі результати при ранньому та оптимальному термінах сівби.

Ранній термін сівби забезпечує найкращі умови для проростання, оскільки насіння має більше часу для вкорінення та початкового розвитку до настання більш спекотних умов. Це видно на прикладі сорту «Йордан», де схожість залишалась високою протягом усіх трьох років, з середнім відсотком 86%.

Оптимальний термін сівби дає дещо нижчі результати, ніж ранній, але також забезпечує хорошу схожість, зберігаючи стабільність у відсотках схожості (для сорту «Йордан» – 85%, для сорту «Заповіт» – 84%).

Пізній термін сівби демонструє помітне зниження схожості, що може бути пов'язано з більш холодними умовами ґрунту та меншими можливостями для

проростання насіння в періоди зниження температури та зміни вологості ґрунту. Для сорту «Йордан» схожість при пізньому терміні сівби становить лише 75%, а для сорту «Заповіт» – 76%.

У середньому за три роки можна дійти невтішного висновку, що із запізненням сівби нута збереженість рослин різко знижується (табл. 4.4.).

Ранній термін сівби продемонстрував найвищі показники збереження рослин до збирання для обох сортів. Сорт «Йордан» при ранньому терміні сівби мав середній відсоток збереження 94%, що є найкращим серед усіх варіантів. Сорт «Заповіт» при ранньому терміні сівби показав схожий результат – 94%, що також є високим рівнем збереження. Оптимальний термін сівби (контроль) також забезпечує високе збереження рослин, але зниження відсотка збереження порівняно з раннім терміном сівби становить близько 2-4%. Для сорту «Йордан» середній відсоток збереження склав 92%, а для сорту «Заповіт» – 90%. Це свідчить, що оптимальний термін сівби є також досить ефективним, але його показники дещо нижчі, ніж при ранньому терміні.

Таблиця 4.4

Збереження рослин нута до збирання, %

Сорти	Термін сівби	Роки			
		2022	2023	2024	середня
Йордан	Ранній	97	95	90	94
	Оптимальний (Контроль)	94	93	89	92
	Пізній	87	84	78	83
Заповіт	Ранній	96	95	90	94
	Оптимальний (Контроль)	94	90	87	90
	Пізній	86	82	72	80

Пізній термін сівби продемонстрував значне зниження збереження рослин

до збирання. Сорт «Йордан» мав середнє збереження 83%, а сорт «Заповіт» – 80%. Це свідчить про погіршення життєздатності рослин при пізньому висіві, ймовірно, через менше вегетаційне вікно для розвитку рослин і можливі несприятливі погодні умови в кінці вегетаційного періоду.

За всі роки досліджень показники збереження рослин були найвищими у 2022 році. Це може бути пов'язано з більш стабільними погодними умовами та оптимальними температурами для розвитку рослин, що сприяло їхньому кращому збереженню.

У роках 2023 та 2024 збереження рослин дещо знижувалося, що могло бути зумовлено більш стресовими погодними умовами, такими як посушливі періоди або пізні заморозки, які могли погіршити стан рослин і знизити їх збереження.

Ранній термін сівби надає рослинам нута перевагу в збереженні, оскільки рослини мають більше часу для розвитку і досягнення фізіологічної зрілості до настання несприятливих погодних умов. Це є важливим для забезпечення високої стійкості до хвороб та шкідників, а також для мінімізації ризику втрат під час збирання.

Оптимальний термін сівби є також ефективним, але менш стабільним, що призводить до зниження збереження рослин. Це може бути пов'язано з тим, що за оптимальних умов рослини мають менше часу для адаптації до умов, що змінюються в кінці вегетаційного періоду.

Пізній термін сівби часто призводить до значного зниження збереження рослин, оскільки рослини не встигають досягнути оптимальної стадії розвитку до настання несприятливих погодних умов, таких як заморозки або посухи. Це особливо видно для сорту «Заповіт», де збереження рослин при пізньому терміні сівби становить лише 80%.

Висота рослин та висота прикріплення нижнього боба. Нут має міцне, невилагаюче стебло, що полегшує механізоване прибирання. Однак ця культура вирощується, в основному, в зоні нестійкого зволоження, де вологі роки чергуються з сильно посушливими, що призводить до великої мінливості загальної висоти рослин та висоти прикріплення нижнього боба.

За даними науковців, мінливість висоти рослин та висоти прикріплення нижнього бобу лише на 28 – 30 % визначається генотипом, а решта залежить від умов зростання рослин, ґрунтово – кліматичної зони обробітку та площі харчування. Рівень розташування нижніх бобів пов'язаний також із типом розгалуження та довжиною вегетаційного періоду. У пізньостиглих сортів нижні боби, як правило, розташовуються вище.

Висота рослин і висота прикріплення нижніх бобів у нуту змінюється у великих межах залежно від погодних умов, що склалися, і біологічних особливостей сорту.

Ранній термін сівби не призвів до значних відмінностей у висоті рослин порівняно з іншими термінами. Сорт «Йордан» мав середню висоту рослин 68 см, а сорт «Заповіт» – 69 см. Це свідчить, що ранній термін сівби не змінює суттєво висоту рослин, але забезпечує рослинам достатньо часу для нормального розвитку до збирання.

Таблиця 4.5

Висота рослин нута при різних строках сівби, см

Сорти	Термін сівби	Роки			середня
		2022	2023	2024	
Йордан	Ранній	64	74	65	68
	Оптимальний (Контроль)	65	75	66	69
	Пізній	65	75	67	69
Заповіт	Ранній	65	76	67	69
	Оптимальний (Контроль)	65	76	67	69
	Пізній	67	77	68	71

Оптимальний термін сівби (контроль) також показав подібні результати для обох сортів. Для сорту «Йордан» середня висота становила 69 см, а для сорту

«Заповіт» – 69 см. Це підтверджує, що оптимальні строки сівби не мають істотного впливу на загальну висоту рослин у межах звичних для цих сортів варіантів.

Пізній термін сівби показав дещо вищі показники висоти рослин. Для сорту «Йордан» висота рослин при пізньому терміні сівби становила 69 см, а для сорту «Заповіт» – 71 см. Це може свідчити про більш інтенсивне нарощування рослинами вегетативної маси в умовах пізнього висіву, хоча і за умов обмеженого часу для розвитку.

Погодні умови в роках досліджень 2022, 2023 та 2024 року вплинули на висоту рослин, але різниця в висоті рослин між роками була незначною. У 2023 році, зокрема, спостерігалася найвища середня висота рослин для сорту «Йордан» (74 см) та для сорту «Заповіт» (76 см). Це може бути пов'язано з більш сприятливими погодними умовами для вегетації, такими як достатня кількість опадів та температури, що сприяли активному росту рослин.

У 2024 році спостерігалася дещо зниження висоти рослин для обох сортів, що може бути результатом не зовсім оптимальних умов, таких як посуха або менш сприятливі температури в цей рік, які могли призвести до обмеження росту рослин.

Ранній термін сівби не призвів до значних коливань у висоті рослин. Для сорту «Йордан» середня висота становила 68 см, що схоже на висоту рослин при оптимальному та пізньому термінах сівби. Це свідчить про стабільність росту рослин при ранньому висіві, ймовірно, завдяки хорошим умовам для розвитку на початкових етапах.

Оптимальний термін сівби продовжує забезпечувати стабільний ріст рослин. Для сорту «Йордан» середня висота становила 69 см, що також майже не відрізняється від результатів при ранньому терміні сівби.

Пізній термін сівби показав дещо вищі результати для сорту «Заповіт», що може бути пояснено тим, що рослини, посіяні пізніше, мали більшу кількість тепла і вологи в період активного росту. Це призвело до деякого збільшення висоти рослин, хоча загальний період вегетації був коротшим.

Витримуючи тривалу посуху, нут дає добрий урожай навіть у екстремально посушливі роки. Вологолюбним його не назвеш, більше того, він негативно реагує на надмірне зволоження. За дощової погоди помітно уповільнюються його зростання та розвиток.

Проведені дослідження показали, що висота рослин нуту залежно від погодних умов змінювалася в широких межах (табл. 4.6).

Для раннього терміну сівби, висота прикріплення нижнього боба коливалася в межах 30-34 см залежно від сорту, з невеликими коливаннями між роками. Для сорту «Йордан» середня висота становила 31 см, а для сорту «Заповіт» – 31 см. Це свідчить, що при ранньому терміні сівби рослини розвивалися в оптимальних умовах, що забезпечило стабільну висоту прикріплення нижнього боба.

Таблиця 4.6

Висота прикріплення нижнього боба у рослин нуту за різних строків висіву, см

Сорти	Термін сівби	Роки			середня
		2022	2023	2023	
Йордан	Ранній	30	30	33	31
	Оптимальний (Контроль)	30	30	32	31
	Пізній	29	27	25	27
Заповіт	Ранній	30	30	34	31
	Оптимальний (Контроль)	31	31	34	32
	Пізній	28	26	24	26

Оптимальний термін сівби також забезпечував стабільні показники висоти прикріплення нижнього боба, з незначними відмінностями між роками. Сорт «Йордан» показав середнє значення 31 см, а сорт «Заповіт» – 32 см. Це

підтверджує, що оптимальний термін сівби дозволяє досягти хороших результатів, без значних коливань у висоті прикріплення бобів.

Пізній термін сівби призвів до значного зниження висоти прикріплення нижнього боба. Для сорту «Йордан» середня висота була 27 см, а для сорту «Заповіт» – 26 см. Це свідчить про негативний вплив пізнього висіву, коли рослини можуть не досягати оптимальних умов для нормального розвитку, що знижує висоту прикріплення бобів.

У 2023 році було зафіксовано найвищі показники висоти прикріплення нижнього боба як для сорту «Йордан» (33 см), так і для сорту «Заповіт» (34 см). Це може бути пов'язано з більш сприятливими умовами для росту та розвитку рослин цього року, такими як оптимальна температура та вологість, що позитивно вплинули на формування бобів.

У 2022 та 2024 роках висота прикріплення нижнього боба була дещо нижчою, що може бути пов'язано з менш стабільними погодними умовами, наприклад, з посушливими періодами або несприятливими температурними коливаннями в ці роки.

Ранній термін сівби забезпечує найкращі результати з точки зору висоти прикріплення нижнього боба, з високими значеннями для обох сортів – в середньому 31 см для сорту «Йордан» і 31 см для сорту «Заповіт».

Оптимальний термін сівби також демонструє стабільні результати, з середніми показниками 31 см для сорту «Йордан» і 32 см для сорту «Заповіт», що також свідчить про ефективність цього терміну для розміщення бобів на рослинах.

Пізній термін сівби спричиняє зниження висоти прикріплення нижнього боба, оскільки рослини не встигають досягнути оптимальної висоти і розвитку в умовах обмеженого вегетаційного періоду. Зниження висоти прикріплення бобів до 27 см для сорту «Йордан» і 26 см для сорту «Заповіт» вказує на негативний вплив пізнього висіву.

Великі коливання врожайності за роками - результат великої мінливості його складових. У зв'язку з цим важливим завданням є визначення умов, що

впливають на окремі елементи структури врожаю та встановлення взаємозв'язку між ними.

Період цвітіння та утворення бобів у нуту тривалий, тому на рослині можна зустріти зерно різної крупності. Перші зерна, що зав'язалися, бувають, як правило, більшими, добре виконаними. Зерно, що зав'язалося, наприкінці цього періоду буває значно дрібнішим.

Таблиця 4.7

Маса зерна з рослини нута при різних термінів висіву, г

Сорти	Термін сівби	Роки			середня
		2022	2023	2024	
Йордан	Ранній	8,2	7,2	7,0	7,67
	Оптимальний (Контроль)	6,2	6,1	5,6	6,0
	Пізній	5,1	5,2	4,6	5,0
Заповіт	Ранній	4,4	4,6	4,2	4,4
	Оптимальний (Контроль)	4,1	4,0	3,6	3,9
	Пізній	3,8	3,7	3,2	3,5

Ранній термін сівби забезпечив найбільшу масу зерна з рослини для обох сортів. Для сорту «Йордан» середня маса зерна становила 7,67 г, а для сорту «Заповіт» – 4,4 г. Це свідчить, що при ранньому терміні сівби рослини мали більше часу для розвитку та формування більш важких бобів.

Оптимальний термін сівби також демонструє добрі результати, але маса зерна з рослини зменшується порівняно з раннім висівом. Для сорту «Йордан» середня маса зерна становила 6,0 г, а для сорту «Заповіт» – 3,9 г. Це може бути зумовлено тим, що при оптимальному терміні сівби рослини могли трохи відставати у розвитку через несприятливі погодні умови або коротший вегетаційний період.

Пізній термін сівби мав найбільший негативний вплив на масу зерна з рослини, де для сорту «Йордан» середня маса становила 5,0 г, а для сорту «Заповіт» – 3,5 г. Це вказує на те, що пізніше висіви обмежують рослини в часі для належного розвитку, що призводить до зменшення розміру зерен.

2023 рік був найбільш сприятливим для розвитку рослин та формування зерна, оскільки в цей рік зафіксовано досить стабільні та високі показники маси зерна. Для сорту «Йордан» середня маса зерна при ранньому висіві становила 7,2 г, що є хорошим результатом.

У 2024 році маса зерна зменшилась порівняно з попередніми роками, що може бути пов'язано з менш сприятливими погодними умовами (менше опадів або вищі температури), які вплинули на розвиток рослин та формування зерна.

У 2022 році маса зерна також була на хорошому рівні, але показники були нижчими, ніж у 2023 році, що підтверджує, що на продуктивність рослин впливає не тільки термін сівби, але й річні погодні умови.

Ранній термін сівби забезпечив найбільшу масу зерна з рослини для обох сортів у всі роки досліджень, що підтверджує ефективність цього терміну для розвитку рослин і формування крупніших бобів.

Оптимальний термін сівби дає менші результати порівняно з раннім терміном сівби, але все ще демонструє хороші показники, особливо для сорту «Йордан» з середньою масою зерна 6,0 г. Це свідчить, що цей термін є достатньо ефективним, проте рослини можуть не досягати повної продуктивності через обмеження в часі.

Пізній термін сівби істотно знижує масу зерна, що, ймовірно, є результатом обмеженого часу для розвитку рослин і формування бобів. Сорту «Йордан» вдалося досягти лише 5,0 г маси зерна, а для сорту «Заповіт» цей показник був ще нижчий – 3,5 г.

Обробіток нуту в Дніпропетровській області не гарантує отримання високих урожаїв. Підвищити врожайність нуту можна двома шляхами: агротехнічним та селекційним. Один з них, агротехнічний, що дозволяє накопичити в ґрунті та раціонально використовувати запаси вологи (більш

досконала обробка ґрунту, сівозміни, терміни та норми посіву та ін.). Другий, селекційний, - створення та використання посухостійких скоростиглих сортів, здатних уникати згубного впливу посухи.

Урожайність нуту – фактор дуже мінливий. Великі коливання врожайності за роками - результат впливу умов довкілля на компоненти її складові.

Проведені дослідження показали, що врожайність коливалася у значних межах за роками та строками висіву (таб. 4.8).

Таблиця 4.8

Урожайність нуту за різних строків висіву, т/га

Сорти	Термін сівби	Роки			середня
		2022	2023	2024	
Йордан	Ранній	2,05	1,79	2,04	1,96
	Оптимальний (Контроль)	2,02	1,73	2,00	1,92
	Пізній	1,90	1,70	1,98	1,87
Заповіт	Ранній	1,86	1,65	1,87	1,79
	Оптимальний (Контроль)	1,81	1,61	1,84	1,75
	Пізній	1,69	1,56	1,73	1,66
	НІР ₀₅ А	0,14	0,21	0,26	
	В	0,16	0,24	0,27	
	АВ	0,21	0,27	0,30	

Для обох сортів, «Йордан» та «Заповіт», урожайність була найвищою при ранньому терміні сівби. Середня урожайність сорту «Йордан» склала 1,96 т/га, а сорту «Заповіт» – 1,79 т/га. Це свідчить, що ранній термін сівби забезпечує більш сприятливі умови для розвитку рослин, а отже – кращі результати по врожайності.

Оптимальний термін сівби також демонструє досить високі показники урожайності, але вони поступаються результатам раннього висіву. Для сорту

«Йордан» середня урожайність становила 1,92 т/га, а для сорту «Заповіт» – 1,75 т/га. Це вказує на те, що хоча оптимальний термін сівби залишається досить ефективним, зниження урожайності є на 0,04-0,07 т/га в порівнянні з раннім терміном.

Пізній термін сівби призводить до зниження урожайності для обох сортів. Для «Йордан» урожайність становила 1,87 т/га, а для «Заповіт» – 1,66 т/га. Це свідчить про негативний вплив пізнього висіву, який може бути пов'язаний з коротшим вегетаційним періодом і меншими можливостями для нормального розвитку рослин.

У 2023 році спостерігалася деяка різниця в урожайності між роками для кожного сорту, зокрема для «Йордан». У 2023 році урожайність сорту «Йордан» при ранньому терміні сівби знизилась до 1,79 т/га, що може бути пов'язано з несприятливими погодними умовами цього року, такими як посуха чи температурні коливання. Однак, попри це, урожайність все одно залишалася досить високою. 2022 рік показав високі показники урожайності, особливо при ранньому та оптимальному термінах сівби, що підтверджує сприятливі погодні умови для розвитку нуту в цей період. 2023 рік став менш сприятливим для більшості варіантів, оскільки урожайність дещо знизилась в порівнянні з іншими роками.

Ранній термін сівби забезпечив найкращі результати для всіх років і сортів, що вказує на те, що цей термін дозволяє рослинам розвиватися у найбільш оптимальних умовах для отримання високого врожаю.

Оптимальний термін сівби продовжує бути ефективним, але менш прибутковим в порівнянні з раннім. Зниження урожайності в середньому на 0,04-0,07 т/га вказує на те, що час для розвитку рослин у оптимальному терміні може бути не таким сприятливим, як при ранньому висіву.

Пізній термін сівби мав найбільший негативний вплив на врожайність, особливо для сорту «Заповіт», де урожайність знизилась до 1,66 т/га. Це може бути результатом того, що пізніше посіви обмежені в часі для належного розвитку і дозрівання, що призводить до зменшення урожайності.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Розділ "Економічна оцінка результатів досліджень" є важливою складовою частиною наукового аналізу, оскільки дозволяє оцінити ефективність впровадження нових агротехнічних та технологічних методів у вирощуванні культур, зокрема нуту. Економічна складова досліджень є невід'ємною частиною процесу прийняття управлінських рішень у сільському господарстві, адже вона допомагає зрозуміти, наскільки економічно доцільними є ті чи інші агротехнічні підходи.

У даному розділі буде проведено аналіз економічної ефективності результатів досліджень на основі оцінки витрат і доходів, пов'язаних з вирощуванням нуту при різних агротехнічних заходах, строках сівби та варіантах застосування добрив. Важливою складовою є визначення рівня рентабельності та потенційних фінансових вигод, які можуть бути отримані при зміні агротехнічних умов, таких як тип ґрунту, режим поливу, сортові особливості та інші фактори.

Цей розділ надасть можливість не тільки визначити фінансову доцільність впровадження запропонованих методів, але й порівняти різні стратегії виробництва, що дозволяє приймати обґрунтовані рішення для оптимізації агровиробничих процесів у вирощуванні нуту на різних етапах сільськогосподарського циклу.

Таблиця 5.1

**Економічна ефективність вирощування нуту
(середнє за 2022-2024 рр.)**

Показники	Сорти*	
	Йордан	Заповіт
Врожайність, т/га	1,96	1,79
Ціна 1 т, грн.	30000	30000
Вартість валової продукції, грн.	58800	53700
Виробничі витрати, грн./га	21260	21100
Виробничі витрати, грн./т	10847	11788
Чистий прибуток, грн.	37540	32600
Витрати праці, люд-год./га	16,7	16,6
Витрати праці, люд-год./т	8,52	9,27
Рівень рентабельності, %	176,6	154,5
Окупність витрат, грн.	2,77	2,55

* - строк сівби нуту - ранній

В процесі проведення та аналізу дослідів по підборі оптимальних строків сівби і сортів нуту в умовах ТОВ «СЕЛЛАР» встановлено, що найкращі економічні показники отримали на варіанті де виробовувався сорт Йордан при ранньому строці висівання в якого умовно чистий прибуток склав 37540 грн./га, а рівень рентабельності склав 176,6%.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Охорона праці при сівбі: основні принципи та вимоги

Охорона праці є важливим елементом у всіх аспектах аграрної діяльності, зокрема під час проведення сівби. Це процес, що включає в себе цілу низку заходів, спрямованих на забезпечення безпеки працівників, збереження їхнього здоров'я та запобігання можливим травмам під час роботи на полі. Дотримання стандартів охорони праці при сівбі не тільки забезпечує безпечні умови праці, але й дозволяє підвищити ефективність роботи та знизити ризик непередбачених ситуацій.

Підготовка до сівби: вимоги безпеки

Перед початком сівби необхідно ретельно підготувати робоче місце, включаючи перевірку техніки та інструментів, що будуть використовуватись. Це включає в себе:

1. **Огляд техніки:** усі трактори, сівалки та інші машини повинні бути у справному стані. Перед роботою потрібно перевірити стан агрегатів, систему гідравліки, колеса, а також наявність захисних елементів (кришки, огороження).
2. **Перевірка інструментів:** всі ручні інструменти, які використовуються в ході сівби (культиватори, борони), мають бути міцними і без тріщин. Це запобігає виникненню травм у випадку поломки під час роботи.

Підготовка працівників

Не менш важливою є підготовка працівників, які будуть безпосередньо задіяні в процесі сівби. Вони повинні пройти інструктаж з охорони праці, ознайомитись із правилами безпеки під час роботи на техніці та виконання поливних і культурних робіт. Основні вимоги:

1. **Навчання безпеці праці:** всі робітники, які працюють з технікою, повинні пройти курс навчання з безпеки та інструктаж з основ охорони праці.

2. **Захисний одяг:** працівники повинні носити відповідний захисний одяг – шлеми, рукавички, взуття, а також маски або окуляри для захисту від пилу.
3. **Обов'язковий медичний огляд:** перед початком сезонних робіт потрібно пройти медичний огляд для виявлення можливих захворювань, що можуть бути небезпечними під час виконання сільськогосподарських робіт.

Техніка безпеки під час сівби

1. **Правила роботи з сівалками:** оператори сівалок повинні бути обізнані з принципом роботи техніки, знати, як правильно налаштувати глибину та швидкість сівби, а також проводити перевірку системи безпеки машини.
2. **Запобігання нещасним випадкам:** під час роботи сівалок і тракторів необхідно дотримуватись безпечної дистанції від інших працівників та техніки. Потрібно уникати знаходження працівників під рухомими частинами механізмів, а також заблокувати техніку при виконанні ремонтних або налаштувальних робіт.
3. **Облаштування робочого місця:** територія, де проводяться роботи, повинна бути рівною, очищеною від каменів та інших перешкод, щоб зменшити ризик аварій на техніці.

Заходи при непередбачених ситуаціях

У разі виникнення непередбачених ситуацій (поломки техніки, аварії або нещасного випадку) працівники повинні бути готові до швидкої реакції:

1. **Наявність аптечок:** на робочих місцях повинні бути аптечки з необхідними ліками та засобами для надання першої допомоги.
2. **Телефонна комунікація:** повинна бути забезпечена швидка зв'язок з відповідними службами (медичними, аварійними), для того щоб в разі нещасного випадку можна було швидко отримати допомогу.
3. **План дій при аваріях:** кожен працівник повинен бути ознайомлений з планом дій при аварії або нещасному випадку на полі, в тому числі з

інструкцією, як правильно викликати допомогу і надати першу медичну допомогу.

Завершення роботи

Після завершення сівби необхідно виконати такі заходи:

1. **Очищення техніки:** після роботи машини повинні бути очищені від ґрунту і залишків рослин, перевірені на наявність полумок.
2. **Утилізація відходів:** всі відходи, залишки насіння, пестицидів та добрив повинні бути утилізовані відповідно до екологічних стандартів, щоб не спричинити забруднення довкілля.
3. **Перевірка робочих місць:** після завершення робіт проводиться перевірка стану робочих місць на предмет наявності залишкових небезпечних предметів або забруднень.

Охорона праці під час сівби є важливою частиною аграрного виробництва. Завдяки своєчасному дотриманню техніки безпеки, підготовці працівників, регулярному огляду техніки та своєчасному реагуванню на непередбачені ситуації можна значно знизити ризик травм та нещасних випадків на робочих місцях. Виконання всіх вимог забезпечує не тільки безпеку працівників, а й підвищує ефективність сільськогосподарських робіт.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Результати досліджень показали, що для отримання максимальної врожайності нуту в умовах степу оптимальним є ранній та оптимальний строки сівби. Ці терміни забезпечують рослини необхідною кількістю тепла та вологи, що сприяє високій польовій схожості, стабільному розвитку рослин та максимальній врожайності.

Ранній та оптимальний (контрольний) терміни сівби забезпечують високу збереженість рослин до збирання та меншу засміченість посівів.

Пізній термін сівби показав зниження польової схожості, а також зниження врожайності та маси зерна з рослини.

Строки сівби мають суттєвий вплив на збереження рослин до збирання. Найвищі показники збереження спостерігалися на ранньому та оптимальному термінах сівби. Це особливо важливо в умовах степу, де нестача вологи може бути серйозною проблемою.

Для максимального збереження рослин рекомендовано проводити сівбу на оптимальні строки, оскільки пізні строки призводять до значного зниження цього показника.

Ранній та оптимальний терміни сівби забезпечують високий рівень врожайності нуту. Це підтверджується результатами досліджень, де урожайність для цих термінів сівби була вищою, а також спостерігалось зниження маси бур'янів.

Для підвищення врожайності в умовах степу важливо ретельно підбирати строки сівби та агротехнічні заходи. При цьому строки сівби не повинні перевищувати допустимі межі, що знижують урожайність і збільшують витрати на боротьбу з бур'янами.

Пізні строки сівби призводять до значного зниження врожайності на 10-12%, тому їх слід уникати або проводити дослідження для можливих адаптацій в умовах змін клімату.

Згідно з результатами досліджень, пізні строки сівби призводять до

збільшення засміченості посівів. Найбільша кількість бур'янів була зареєстрована в посівах, що висівалися пізніше за оптимальний термін. Це відбувається через зниження конкурентоспроможності нуту та збільшення часу для розвитку бур'янів.

Для зниження засміченості посівів рекомендується дотримуватись ранніх і оптимальних строків сівби.

У дослідженнях було виявлено, що при ранньому та оптимальному термінах сівби маса зерна з рослини була вищою. Це підтверджується середніми показниками маси зерна, які були вищими для цих строків сівби в порівнянні з пізніми строками.

Рекомендується для отримання високоякісного врожаю здійснювати сівбу в оптимальні строки, щоб забезпечити максимальний розвиток рослин та формування великого зерна.

Польова схожість також показала значні коливання в залежності від строку сівби. Ранній та оптимальний терміни сівби демонструють високу польову схожість, що є важливим фактором для забезпечення рівномірних посівів і високих результатів в подальшому.

Пізні строки сівби мали значно нижчу схожість, що впливає на рівень врожайності, особливо в умовах дефіциту вологи.

Рекомендації для виробництва:

Для максимізації врожайності та збереження рослин до збирання рекомендується проводити сівбу нуту на ранні або оптимальні строки, орієнтуючись на середину квітня – початок травня. Це дозволить рослинам вчасно отримати достатньо тепла та вологи, забезпечивши стабільний ріст і розвиток.

Покращення агротехнічних заходів: Рекомендується використовувати сучасні технології обробки ґрунту: дворазове лушення стерні, оранку на глибину 22-25 см, передпосівну культивуацію та внесення мінеральних добрив. Це забезпечить рівномірний розвиток рослин, зменшення засміченості посівів і покращення використання вологи.

Боротьба з бур'янами: Враховуючи, що пізні строки сівби призводять до підвищення засміченості посівів, рекомендується зменшити терміни сівби і проводити регулярне очищення поля від бур'янів за допомогою механічних і хімічних методів боротьби.

Моніторинг стану посівів: Для забезпечення високої врожайності та збереження рослин на всіх етапах розвитку важливо проводити регулярний моніторинг стану посівів, зокрема спостереження за рівнем засміченості та станом схожості.

Необхідно орієнтуватися на науково обґрунтовані рекомендації щодо строків сівби, агротехнічних заходів та догляду за посівами для досягнення високої продуктивності і стійкості рослин до стресових факторів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Анішин Л. А. Вітчизняні біологічно активні препарати просяться на поле України // Пропозиція . – 2004. – №10. – С. 48-50.
2. Архипенко Ф.М. Нут, урожайність в Степу // Дім, сад, город. – 2002. – №3. – С. 6.
3. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої. – К.: Урожай, 1993. – 432 с.
4. Бабич А.О. Кормові і білкові ресурси світу. – К., 1995. – 298 с.
5. Бабич. А.О. Методика досліджень з однорічними зерновими бобовими культурами // Методика проведення дослідів по кормовиробництву. – Вінниця, – 1994. – С. 18 – 21.
6. Біологічний азот: Монографія / В.П. Патики, С.Я. Коць, В.В. Волкогон; За ред. В.П. Патики – К.: Світ, 2003. – 424 с.
7. Борук Г.А. Продуктивність міжсорткових і міжвидових агрофітоценозів гороху в умовах північного Лісостепу України: Автореф. дис канд. с.-г. наук. – К., 2001. – 20 с.
8. Вплив регуляторів росту рослин та інокуляції на продуктивність сої/ Г.О., Іутинська, А.Ф. Антипчук, Н.О. Леонова, Л.В.Титова. О.В Танцюренко. // Агроекологічний журнал. – 2004. – № 1. – С. 62 – 65.
9. Геллер І.А. Ефективність бактеріальних добрив на Україні. – К: Вид.-во АН УРСР 1969. – 77 с.
10. Городний М.М. Агрохімічний аналіз. Кількісне визначення пігментів на спектрофотометрі / Г.Ф. Генералов, М.С. Колесникова. – К.: Вища школа, 1972. – С. 174-181.
11. Грицаєнко З.М.. Гербіциди з біостимуляторами / З.М. Грицаєнко, І.Б. Леонтюк // Захист рослин. 1999. – № 12. – С. 19–20.
12. Дідович С.І. Мікробіологічні препарати в агротехнологіях вирощування нуту / С.В. Дідович, С.І. Портянко, Л.П. Михайленко, М.З. Толкачов // Матеріали Всеукр. наук.-практич. конф. молодих вчених і спеціалістів з

- проблем виробництва зерна в Україні. – Дніпропетровськ: Ін.-т зерн. госп.-ва УААН, 2002. – С. 78-79.
13. Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів України / За ред. Б.С. Носка, Б.С. Прістера, М.В. Лобода. – К.: Урожай, 1994. – 333 с.
 14. Засуха Т. Вітчизняні регулятори рослин – це надійно // Пропозиція. – 2001 – № 3. – С. 76.
 15. Захаров І. Застосування бактеріальних добрив у сільському господарстві / І. Захаров, В. Котелев. – К., 1958. – 77 с.
 16. Зернобобові культури / За ред. А.О. Бабича. – К.: Урожай, 1984. – 160 с.
 17. Зернобобові культури в інтенсивному землеробстві / А.О. Бабич, В.Ф. Петриченко, С.К. Шелест, М.Ф. Завадський; За ред. А.М. Розвадовського. – К.: Урожай, 1990. – 173 с.
 18. Камінський В.Ф. Вплив інокулянтів і фізіологічно активних речовин на урожайність гороху / В.Ф. Камінський., С.П. Дворецька, І.В. Лапа // Землеробство. Міжвід. темат. наук. зб. – 2000. – Вип. 74. – С. 113-115.
 19. Камінський В.Ф. Стан та перспективи виробництва гороху в Україні. // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 5. – С. 22-25.
 20. Коць С.Я. Фізіологічні основи високоефективного функціонування симбіотичних систем люцерни в агроценозах / Автореф. дис... д-ра біол. наук. – К., 2001. – 33 с.
 21. Макрушин М. Регулятори росту – ефективний фактор підвищення продуктивності посівів / М. Макрушин, Б. Черемха, В. Гудков, Р. Шебанов // Пропозиція. – 2001. – № 5. – С. 60.
 22. Михайленко Л.П. Біологічна реакція рослин гороху на строки сівби в роки з різним сполученням погодних факторів // Хранение и переработка зерна. – 2002. – № 11. – С. 20-22.
 23. Михайленко Л.П. Вплив регуляторів росту та азотфіксуючих штамів бактерій на формування елементів продуктивності зернобобових культур – // Бюл. Ін.-ту зерн. госп.-ва УААН. – 2005. – № 23-24 – С. 115-120.

24. Михайленко Л.П. Горох // Особливості вирощування сільськогосподарських культур в умовах 2004 р. – Дніпропетровськ: Ін.-т зерн. госп.-ва УААН – Дніпропетровський держ. аграр. ун-т, 2004. – С. 14-15.
25. Михайленко Л.П. Горох. // Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області – Дніпропетровськ: Ін-т зерн. господарства УААН, 2005. – С. 150-152.
26. Михайленко Л.П. Оптимізація вирощування рослин в посівах зернобобових культур в умовах степового регіону України // Вісн. Полт. держ. аграр. академії. – 2005. – № 1. – С. 43-47.
27. Михайленко Л.П. Удосконалення сортової агротехніки зернобобових культур у зоні Степу // Матеріали наук.-практ. конф. молодих вчених. – Чабани, 2004. – С. 59.
28. Мікроорганізми і альтернативне землеробство / В.Ф.Патика, І.А.Тихонович, І.Д. Філіп'єв / За ред. В.П. Патики. – К.: Урожай, 1993. – 178 с.
29. Мірошніченко І.І. Нут / А.М. Павлова; Под ред. В.М. Леонтьєва. – М.: 1953. – 112 с.
30. Морозова В.І. Результати перспективи і впровадження нових регуляторів росту // Зб. наук. пр. “Регулятори росту рослин у землеробстві”. – К.: Аграрна наука, 1998. – С. 65-69.
31. Патика В.П. Мікробні препарати – важливий компонент біологізації технологій вирощування ярої пшениці / В.П. Патика., Є.П. Копилов, Ю.О. Черницький // Агроекологічний журнал. – 2004. – № 4. – С. 3–6.
32. Романенко М.М. Застосування азоту під горох на сірих лісових опідзолених ґрунтах / М.М. Романенко., О.О.Фіщук, В.Г.Гільчук. // Вісник аграрної науки. – 1994. – №6 – С. 16-18.
33. Рослинництво. Інтенсивна технологія вирощування польових і кормових культур / М.А. Шевченко, Д.М. Алімов, О.Л. Скрипльов і ін. ; За ред. М.А. Білоножка. – К.: Вища школа, 1990. – 292 с.
34. Рубенчик Л.І. Застосування азотобактеру в сільському господарстві. – Вид.-во АН УРСР. – К., 1960.

35. Січкарь В. Технологія вирощування нуту в Україні / В. Січкарь, О. Бушу-ляк. // Пропозиція. – 2001. – №10. – С. 42-43.
36. Трунов О.П. Агробіологічне обґрунтування вирощування високоякісного насіння гороху при збиранні методом прямого комбайнування: Автореф. дис канд. с.-г. наук. – К., 2003. – 18 с.
37. Агроекологічні основи високоефективного вирощування польових культур у сівоzmінах біологічного землеробства: Рекомендації / І. А. Шувар, С. В. Бегей, З. М. Томашівський та ін. – Львів: ЛДАУ, 2003. – 35с.
38. Дегодюк С. Е., Вітвіцька О. І., Гуральчук С. З. та ін. Вплив вторинної продукції рослинництва та органо-мінеральних біоактивних добрив на врожайність сільськогосподарських культур. Міжвідомчий науковий збірник „Землеробство” (випуск 76). – К.: ЕКМО, 2004. – С. 15-23.
39. Сівоzmіни у землеробстві України / За ред. В. Ф. Сайка, П. І. Бойка. – К.: Аграрна наука, 2002. – 147с.
40. Шувар І. А. Наукові основи сівоzmін інтенсивно-екологічного землеробства. – Львів: Каменярь, 1998. – 224с.