

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Ступінь вищої освіти «Магістр»
Спеціальність 201 – «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
к. с.-г. н., доц. Мицик О.О.

«___» _____ 2022 р.

**Агроекологічна ефективність вирощування нуту в умовах
товариства з обмеженою відповідальністю «Карат»
Дніпровського району Дніпропетровської області**

Здобувач вищої освіти: _____ Максим Стрельников

Керівник дипломної роботи:
к. с.-г. н., доцент _____ Олександр
Гаврюшенко

Консультанти:

з економіки:
д. н. держ. упр., професор _____ Ігор Приходько

з охорони праці:
к. техн. н., доцент _____ Олексій Деркач

м. Дніпро – 2022

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Ступінь вищої освіти «Магістр»
Спеціальність 201 – «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
Доцент Мицик О.О. _____
(підпис)

«___» _____ 2021 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу вищої освіти
Стрельникову Максиму

1. Тема роботи: **Агроекологічна ефективність вирощування нуту в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Карат» Дніпровського району Дніпропетровської області**
2. Термін подачі студентом завершеної роботи на кафедру _____.
3. Вихідні дані для роботи:
 - с.-г. підприємство: **товариство з обмеженою відповідальністю «Карат» Дніпровського району Дніпропетровської області**
 - сільськогосподарська культура – нут.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):
 - схарактеризувати вплив харчової, азотфіксуєючої та відновлювальної дії культур фітоценозу з нуту;
 - зробити акцент на прийомах обробітку ґрунту;
 - розкрити строк сівби рослин для панівної продуктивності;
 - установити ефективність агроекологічної характеристики нуту у виробничих польових умовах;
 - охарактеризувати енерго-економічну особливість вирощування нуту;
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень).

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Економіка	Приходько І.П.		
Охорона праці	Деркач О.Д.		

7. Дата видачі завдання: _____

Керівник к. с.-г. н., доцент

О.О. Гаврюшенко

(посада, П.І.Б., підпис)

Завдання прийняв до виконання МГА-21 М. Стрельников

(група, П.І.Б., підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Огляд літератури	28.09.2021–28.10.2021	<i>виконано</i>
2	Умови проведення досліджень	01.11.2021–22.12.2021	<i>виконано</i>
3	Експериментальна частина	16.01.2022–29.10.2022	<i>виконано</i>
4	Економіка. Охорона праці в господарстві	03.11.2022–12.11.2022	<i>виконано</i>
5	Оформлення роботи, висновки та пропозиції виробництву	15.11.2022–02.12.2022	<i>виконано</i>

Здобувач вищої освіти МГА - 20 М. Стрельников

(група, П.І.Б., підпис)

Керівник роботи к. с.-г. н., доцент О. Гаврюшенко

(посада, П.І.Б., підпис)

ЗМІСТ

Реферат.....	4
Вступ.....	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	15
1.1. Перспектива та особливості вирощування нуту	15
1.2. Інтернаціональний досвід поширення агроценозів нуту	19
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
2.1. Природно-організаційна характеристика господарства	24
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	27
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	29
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ...	44
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	51
Висновки і пропозиції виробництву.....	57
Список використаної літератури.....	58
Додатки.....	60

Реферат

Тема кваліфікаційної роботи: **Агроекологічна ефективність вирощування нуту в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Карат» Дніпровського району Дніпропетровської області**

Об'єкти вивчення: агроценози нуту сорту Розанна, азотфіксуюча та відновлювальна дія культурфітоценозу.

Метою даної роботи є обґрунтування нової агроекологічної технології вирощування агроценозів нуту в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Карат» Дніпровського району Дніпропетровської області

Задачі досліджень: розробка нових прийомів агротехніки вирощування нуту з одночасним підвищенням родючості ґрунту в умовах аридності клімату Степу нашої держави.

Дипломна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 63 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 9 таблиць та 20 малюнків.

В практичному сенсі виявили та рекомендували для умов господарства при обробітку ґрунту застосовувати плоскоріз, а якщо подивитися на строк сівби – то, рекомендувати ранній. Тобто, у виробничих умовах пропонується ґрунтозахисний обробіток задля збалансованого покращення якості ґрунтового середовища й підвищення врожайності нуту. Прийнята в господарстві сівозміна задовольняла усі потреби вирощувальних культур: вихід зерна з 1 га, ц – 38,67; перетравного протеїну – 4,94 ц; кормових одиниць – 0,62 ц.

Ключові слова: еколого-адаптивна система вирощування, потенціал продуктивності, витрати й зміни біофільних елементів.

Вступ

Нут, давню культуру сучасності, вперше почали культивувати щонайменше 8700 років тому від Туреччини до Ірану, на індійському субконтиненті почалося не пізніше 5000 років. Нут зараз культивується майже в 60 країнах світу. Через завдяки високій поживній цінності він є невід'ємною частиною щоденної системи живлення для людей. Нут домінує на міжнародних ринках над іншими бобовими сільськогосподарськими культурами, а торгівля ними становить понад 8 мільярдів доларів США щорічно. Споживачі віддають перевагу-технології для надвеликого розміру насіння надали чудову можливість для цього, преміальна ціна і більш висока прибутковість. Тому ця давня культура була прийнята як урожай сучасного менеджменту [1-6].

Широко розглядається селекція рослин і виробництво нових сортів підтримка сільського господарства та розвитку суспільства. І все ж неврожаї і ризики, пов'язані з генетичною одноманітністю на великих посівних площах, відставання врожайності нації (нижче потенційно досяжного рівня) і постійні невдачі в досягненні виробництві, стало збільшення виробництва у важливих місцевих ландшафтах. Те, що часто не визнають, це те, що для досягнення постійного успіху потрібно довгострокове, стійке зобов'язання щодо ефективного використання генетичних даних рослин ресурсів шляхом посилення та розширення генетичної бази, з якої у майбутнє будуть створені перспективні сорти.

Цей всебічний огляд управління та вдосконалення нуту пропонує велику кількість інформації, яка повинна виявитися дуже корисною для сільськогосподарських досліджень і розробок.

Численні властивості нуту вказують на все більшу його роль врожаю протягом наступних десятиліть, оскільки фермери, дослідники, спеціалісти з розвитку та інші прагнуть досягти сталого розвитку сільського господарства. Нут, третя за значимістю харчова бобова культура у світі, має високу харчову

цінність, є більш важливим на міжнародних ринках, ніж інші харчові бобові, робить важливий внесок у управління родючістю ґрунту, слугуючи щедрим джерелом азоту і особливо добре підходить для середовищ, що характеризуються стресом вологи.

Ці риси мають виявитися особливо цінними, оскільки дрібні фермери починають боротися зі змінами, які охоплюють глобальне сільське господарство. Чільне місце серед них займає економічна глобалізація, яка робить більш необхідним і можливим для фермерів зміцнювати свої зв'язки з ринками. Ще одна тенденція – мінливість клімату, що вже призводить до більш частих посух і повеней у тропічному та субтропічному сільському господарстві. Нут стане корисним ресурсом для допомоги країнам, що розвиваються, адаптуватися до цих наслідків, особливо в Індії, де, за прогнозами, вони будуть серйозними і де тягар голоду та бідності все ще великий [7-14].

За останні роки було зареєстровано значні успіхи в покращенні сортів нуту. У результаті виявилось можливим підвищити врожайність і таким чином щоб інтенсифікувати виробництво без розширення площ у виробництві.

Існує велика різноманітність типів рослин, характеристик насіння та кінцевого використання нуту як харчової культури. Він широко культивується від тропіків до високих широт і в ряді пакетів управління від посушливих земель за залишковою вологістю, богарного з весняним посівом, богарного з озимим посівом та весняно-літнього зрошення. У цій роботі представлені можливості для більш стратегічного використання як домашньої, так і дикої зародкової плазми, покращеного управління сільськогосподарськими культурами та інтегрованих пакетів розробки боротьби зі шкідниками та хворобами. Існують способи управління загальними планами господарства для загалом кращої економічної прибутковості від зернових, у сівозміні з нутом, що підвищує виробничі ризики. Остаточне визначення успіху врожаю залежить від споживача та ринкової конкуренції на основі ціни та якості харчових продуктів. Можливості в основних регіонах вирощування врожаю

залежать як від зменшення ризику врожаю, так і від підвищення продуктивності.

Екологія - це наукове дослідження взаємозв'язків між організмами, а також між ними та всіма аспектами їхнього середовища, вони обговорюють абіотичні стреси, з якими стикається нут (*Cicer arietinum* L.) у полі. Цей розділ зосереджений переважно на фізіологічній екології нуту шляхом вивчення функціонування нуту у зв'язку з його середовищем. Оскільки еволюція нуту унікально відрізняється від інших членів західноазіатського неоліту, а також відіграє важливу роль у визначенні середовища проживання цієї культури, ми починаємо з огляду історії нуту. Середовища для вирощування нуту визначаються шляхом складання карти його світового поширення та проведення кліматичних досліджень та аналізу, оскільки він відіграє домінуючу роль у визначенні того, де і коли можна вирощувати нут. Абіотичні та біотичні стреси, з якими стикається нут, класифікуються за навколишнім середовищем і обговорюються системи вирощування культур у зв'язку з ними. Нарешті, фізіологія нуту коротко розглядається, щоб додати перспективу до доказів формування екотипу в культурі [3-6, 14-21].

Цілком імовірно, що низька продуктивність нуту в умовах холоду та охолодження, а також його відносна стійкість до високих температур є результатом унікальної еволюції культури від середземноморського зимово-річного життєвого циклу до весняного посіву після сезону дощів і подальшого поширення до більш теплих регіонів із переважною кількістю опадів улітку. Тим не менш, завдяки своєму еволюційному шляху нут поширився в широкому діапазоні середовищ існування, що характеризуються різними кліматами, стресами та системами вирощування сільськогосподарських культур, які створюють різний тиск селекції на культуру. Наше розуміння взаємодії між цим тиском відбору та екотиповою адаптацією на даному етапі є лише рудиментарним. Враховуючи вибух даних, доступних для характеристики середовища існування, існує потенціал для досягання значних успіхів у розумінні адаптації нуту, використовуючи цю інформацію кожного

разу, коли оцінюється культура, будь то під час скринінгу стійкості, випробувань у різних середовищах або детальних фізіологічних досліджень. Цей екофізіологічний підхід може розширити вплив досліджень від конкретного (тобто, що стосується лише певної групи генотипів) до загального (тобто, що стосується генотипів, що представляють різні типи середовища існування), і їх слід заохочувати.

З самого початку сільського господарства зернові бобові культури мали багаторазове використання в залежності від використання різних частин рослини. Насіння використовують у сухому або зеленому вигляді, бобові – зелені, а рослини сушать як соломі на корм тваринам, а зелені – як корм або органічне добриво. Висушене зерно використовується як корм для тварин або для споживання людиною. В останньому випадку його використовують цілим або очищеним, як борошно, вареним або смаженим. Борошно використовується окремо або в суміші з іншим борошном, як правило, виготовленим із зернових. Бобові подають як основну страву, окремо або до м'яса чи риби, як закуски, зелені чи сушені. Таке ж різноманіття існує в системах культивування (екстенсивне сушіння або зрошення, суто садівництво та озимий або весняний) і в післязбиральній обробці (для споживання у свіжому вигляді, сухого зберігання або негайного використання). Упаковка може бути простою, а продукт може бути замороженим, консервованим або попередньо приготованим. Зерно бобових є джерелом олії, з якої виготовляють багатий білками макуха, а також містять інші цікаві для промисловості та фармакології речовини. На додаток до всього, що рослина пропонує безпосередньо, бобові постійно супроводжували види, які виробляють вуглеводи, тобто зернові культури в помірних зонах або коренеплоди та бульби в тропічних зонах.

Основні наукові потреби в культурах першого порядку були задоволені з середини 19-го століття, і, зокрема, з генетичним вдосконаленням у 20-му столітті. Зернові бобові не були серед них, якщо тільки вони не використовувалися в садівництві, і в цьому випадку вони стали частиною

рафінованої дієти людини як доповнення, а не як основна їжа. Бобові культури для бідних верств населення, які тисячоліттями служили джерелом білка і які все ще виконують цю функцію через натуральне господарство в країнах, що розвиваються, були виселені в маргінальні регіони подалі від торгових шляхів і наукового інтересу, а також від нових сільськогосподарських методів та роботи з благоустрою. Загалом, ситуація з нутом, про яку тут йдеться, також стосується багатьох інших бобових культур, і її цінують фермери, споживачі та промисловці.

Проте їх вирощування з року в рік скорочується. Основною причиною їх маргіналізації є їхнє пізнє прибуття у світ маркетингу. Доісторично індійська вегетаріанська дієтична система розвивалася на дуже міцній основі з огляду на користь для здоров'я. Вегетаріанська система живлення згадується в стародавніх книгах, таких як Веди та Пурани, які, за оцінками, були написані між 1500 роком до нашої ери та 300 роком нашої ери. Тепер добре відомо, що невегетаріанська система живлення створює небезпеку для здоров'я, як - ось коров'ячий сказ і пташиний грип у різних частинах світу. Високий рівень холестерину, кардіологічні та діабетичні проблеми пов'язані з невегетаріанською системою живлення, тоді як вегетаріанська система живлення допомагає підтримувати гарне здоров'я. Це послужило приводом для впровадження в індійському суспільстві в стародавні часи концепції вегетаріанської системи живлення. Більшість бобових культур безпосередньо пов'язані з індійською цивілізацією і є важливою складовою вегетаріанської системи живлення. Індія є найбільшим виробником і споживачем бобових у світі, на неї припадає 31 % світової площі та 22 % світового виробництва. Більшість бобових культур, таких як нут (*Cicer arietinum* L.), горох польовий (*Cajanus cajan* (L.) Mill sp.), зелений грам (*Vigna radiata* (L.) Wilczek), чорний грам (*Vigna mungo* (L.) Hepper), сочевиця (*Lens culinaris* Medik), польовий горох, вігна, мотилевий боб, кінський грам переважно культивуються в різних частинах Індії, які виробляють 13,32 мільйона тонн бобових з 24 мільйона гектарів. Більшість цих бобових або бобових сушать і зберігають для

споживання протягом року. Проте значна частка нуту, польового гороху та квасолі споживається як зелені овочі. В Індії ці бобові є основними джерелами дієтичного білка та є важливими в дієтах на основі зернових через їх доповнення до зернових білків.

Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) рекомендує споживання бобових на душу населення 80 г/день, а Індійська рада медичних досліджень рекомендує мінімальне споживання 52 г/день. Фактичне споживання в Індії, однак, набагато менше, близько 28 - 32 г/день/особу через відсутність і високі ціни на бобові. У зв'язку зі зміною харчових звичок у зв'язку зі зростаючою свідомістю щодо здоров'я та перевагою вегетаріанських білків, у розвинених країнах зростає попит на бобові культури не лише як їжу, але й як корм, і люди переходять на вегетаріанську систему з невегетаріанський у розвиненому світі [1-12].

В Індії та навколишніх країнах види дезі використовують цілими, очищеними від шкаралупи та розділеними на шматки для виробництва дхалу або перемелюють у тонке борошно під назвою бесан. Безан використовується в багатьох способах для приготування їжі, наприклад, змішується з пшеничним борошном для приготування роті або чапаті, а також для приготування солодоців і закусок. Використовується також як овоч. Традиційно нут є одним із найбільш улюблених бобових в індійському суспільстві. Його споживають на півночі, заході, сході та півдні Індії, у племінних районах, селах і містах – всюди нут знайшов місце в щоденному раціоні.

Під час сезону врожаю зелене листя використовується як овоч, повністю розвинені зелені стручки використовуються в овочевих стравах, рисі та пулаві, а деякі смажаться з сіллю. Після збору врожаю та обмолоту висушене насіння використовується для приготування дхалу, який має привабливий жовтий колір і використовується для різних препаратів. З дхалу готують жовте борошно, відоме як бесан, і дхал, і борошно використовуються в різних приготуваннях. Дхал з нуту добре поєднується з овочами, м'ясом і соусами,

можна використовувати для приготування основних страв і закусок. Враховуючи його широке використання в кожному домі, а також у комерційних масштабах, його прийнятність в індійському суспільстві є універсальною. Основні та прямі методи обробки детально описані нижче. Споживання безану є найбільш поширеним в Індії, потім споживання у вигляді дхалу, а найменш бажаним є цільне зерно. В інших азіатських країнах найпопулярнішою формою є дхал, за яким слід цільне зерно. У Європі та Північній Америці більшість споживають нут у вигляді цілого зерна.

Декілька традиційних методів переробки все ще використовуються для перетворення нуту в їжу. Ці процеси включають замочування, пророщування, бродіння, варіння, приготування на пару, смаження, смаження та смаження. Деякі важливі харчові продукти, засновані на цих способах приготування Зелени незрілі стручки нуту, зібрані за тиждень або два до дозрівання, споживаються як закуски. Іноді смажать усю рослину, потім стручки очищають від шкаралупи та споживають.

Деякі люди відокремлюють стручки від рослин і зелене насіння від стручків, а потім смажать і споживають їх. Зелене насіння також використовують як овочі та для пулаву. Зелене насіння, відокремлене від стручків, містить менше крохмалю і білка і більше цукру, ніж зріла форма. Вони легко засвоюються навіть у сирому вигляді. Це переважно в районах вирощування нуту. Проте зелений урожай також продається у великих містах фермерами та торговцями. Каррі також готують із свіжого зеленого насіння, висушених цілих насіння та далу, і їдять його з хлібом [1, 5, 8, 14, 18].

Протягом останніх двох десятиліть були розроблені та перевірені на поживну якість нові види харчових продуктів, такі як чіпси з квасолі гарбанцо, квасолевий хліб і бобові супи. Деякі харчові добавки та суміші для годування немовлят також пройшли перевірку на прийнятність і поживну якість у різних частинах світу. Ці суміші в основному призначені для доповнення білка в зернові дієти з низьким вмістом білка в країнах, що розвиваються. Були розроблені недорогі прикорми з використанням нуту в різних дозах і в

поєднанні зі злаками і пшоном. Багато процесів, пов'язаних із приготуванням їжі, мають корисний вплив. Вони покращують не лише смак, аромат, засвоюваність і сприйняття споживачами, але й харчову якість і зменшують кількість небажаних речовин. Наприклад, було показано, що замочування знижує активність інгібітора трипсину та активність гемаглютинації.

Частина інгібіторів вимивається під час замочування, що, крім скорочення часу приготування, сприятливо впливає на здоров'я. Кип'ятіння пом'якшує лущиння завдяки реакції фітату з нерозчинними пектатами кальцію та магнію в клітинних стінках з утворенням розчинного пектату. Квікпульс був невеликим сімейним підприємством, яке постачало запечатаний у вакуумі попередньо відварений нут, а також готове каррі з нуту. Через свій невеликий розмір Квікпульс важко займав місце на полицях у супермаркетах, але він був доступний у деяких продуктових магазинах і магазинах здорової їжі. З одного боку, готову їжу від Квікпульс можна було придбати в Ансетт, одній з найбільших авіакомпаній Австралії. Однак коли перевізник збанкрутував, розпався і контракт. Квікпульс купила більша компанія Сантариум. Залишається побачити, чи Сантариум, з його більшим впливом у супермаркетах, зробить більше з пульсовими лініями.

Чік натс пропонує смажений нут як закуску. Власник агресивно рекламував свій продукт, і він доступний у продуктових магазинах у деяких штатах і в магазинах здорової їжі. Імідж нуту почав змінюватися. Супермаркети та гіпермаркети в містах монополізують розподіл, поглинаючи 45 % загальнонаціональних продажів. У сільській місцевості дуже високий відсоток власного споживання, оптові закупівлі на невеликих ринках або прями закупівлі у пакувальних фірм. Проте ринок великих міст пропонує всілякі можливості для вирішення викликів сучасності. Крім того, нут має необхідні умови для упаковки в консервні банки або попереднього приготування, щоб задовольнити потреби певної верстви населення в сучасний час.

В Іспанії, традиційно на ринку консервованих продуктів, кочідо (традиційна іспанська страва) відома своєю дуже високою якістю. Зварений нут зазвичай продається в скляних пляшках, що скорочує час приготування, оскільки він готовий до вживання після отримання відповідної заправки. Традиційні страви, які містять нут як основну їжу, містять необхідні інгредієнти, щоб гарантувати повноцінну, смачну їжу, і цей факт тепер підтверджено наукою. Загалом нуту посіяно на площі - 81,1 тис. га, вироблено 69,8 тис. т. Іспанія імпортує 57000 т нуту, а також експортує 4500 т/рік протягом 1998 – 2006 рр. Загальне використання в Іспанії становить близько 123700 т; з цього 6500 т використовується як насіння, 4800 т для годування тварин і 124100 т для споживання людиною.

Загалом споживання нуту на душу населення вище в Азії та на Близькому Сході та низьке або незначне в розвинених країнах. Існує підстава для збільшення споживання нуту в країнах Азії та Африки, що розвиваються, через поширене білкове недоїдання в цих регіонах. Є також підстави для збільшення споживання нуту в країнах з великою кількістю білка через очевидну користь для здоров'я, пов'язану зі споживанням нуту та інших бобових [5-9].

З нуту готують численні традиційні та популярні страви, включаючи дхал на Індійському субконтиненті, турецький леблабі та хумус на Близькому Сході. Цю бобову культуру споживають у різних формах, як-от свіжі незрілі зелені насіння, цілі сухі насіння, дхал і борошно. Підготовка в основному виготовляється шляхом відварювання, смаження, пророщування та бродіння. Різні форми приготування часто призводять до покращення якості та смаку. Відомо, що замочування знижує активність інгібітора трипсину та гемаглютинуючу активність. Кип'ятіння дає розм'якшує лущиння, а пророщування скорочує час приготування. При смаженні дхал поліпшується аромат насіння. При набуханні крохмаль у насінні декстринізується. Ферментація робить доступнішими поживні речовини за рахунок підвищення

засвоюваності. Завдяки цим перевагам нут використовується для приготування великої кількості страв.

Споживання на душу населення найвище в Туреччині 7,2 – 9,2 кг/рік. У Туреччині нут використовується як цільне зерно в пулаві, смажений як закуска леблебі, і, меншою мірою, свіже зелене насіння їдять як закуски. Загальне споживання є найвищим в Індії, яке становить 5,2 – 6,2 кг/рік. Найбільш поширеним є споживання у формі дхалу та безану, за якими йде цільне зерно. Споживчий попит на нут сегментований залежно від кінцевого використання, тобто цільне зерно (типи кабулі та дезі), дхал і борошно, а також листові та смажені продукти. У випадку типу кабулі споживачі готові платити більше за розмір насіння, тоді як у випадку типу Дезі вони готові платити премії за форму, колір і розмір насіння. Враховуючи вищезазначені переваги, існує великий простір для збільшення якісних ознак, таких як розмір насіння та зменшення антипоживних факторів типу Дезі за допомогою відповідних методів селекції.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Перспектива та особливості вирощування нуту

Нут (*Cicer arietinum* L.) та інші бобові культури є основними продуктами живлення в багатьох країнах і відіграють більшу роль у дієтах вегетаріанців у всьому світі. Бобові є основним джерелом живлення, і в поєднанні зі злаками вони забезпечують збалансований поживний склад амінокислот із співвідношенням, близьким до ідеального для людини. Зараз часте споживання бобових рекомендовано більшістю організацій охорони здоров'я. Нут є хорошим джерелом енергії, білка, мінералів, вітамінів, клітковини, а також містить потенційно корисні для здоров'я фітохімічні речовини [15-21].

Харчова цінність нуту була задокументована в численних публікаціях; однак є кілька оглядів, які порівнюють поживність типів дезі (кольорове насіння) і кабулі (біле насіння), їх дхал або борошно, а також використання нуту як зеленого овоча. Окрім цих тем, у цьому розділі також розглядатимуться переваги для здоров'я та ефект звичайної обробки методики щодо харчової цінності нуту. Більшість бобових культур мають високий вміст азоту завдяки своїй здатності фіксувати атмосферний азот через симбіотичну асоціацію з ґрунтовими мікробами. Концентрація білка в насінні нуту коливається від 15,9 % до 31,6 % і від 12,6% до 29,3 % для типів дезі та кабулі, відповідно, і зазвичай у 2–3 рази вище, ніж у зерні злаків.

Нут спеціально використовувався для лікування білкової недостатності та квашиоркору у дітей. Білок у раціоні необхідний для забезпечення організму амінокислотами для створення нових білків для відновлення та заміщення тканин, а також для синтезу ферментів, антитіл і гормонів. Амінокислотний склад нуту добре збалансований, за винятком обмеженого вмісту сірчаних амінокислот (метіонін і цистеїн), і високий вміст лізину.

Таким чином, нут є ідеальним компаньйоном для зернових, які, як відомо, містять більше амінокислот сірки, але обмежені в лізину. Незамінні

жирні кислоти - це ті, які не можуть бути синтезовані організмом людини і повинні надходити з їжею. Двома найважливішими незамінними жирними кислотами є омега-6 (лінолева) і омега-3 (ліноленова) жирні кислоти. Вони необхідні для нормального росту, фізіологічних функцій і підтримки клітин. Основною жирною кислотою нуту є лінолева кислота, причому олія дезі містить 44,2 – 60,1 % кислоти, а олія кабулі – 15,4 – 53,3 %. Олеїнова кислота, мононенасичена жирна кислота, є наступним за поширеністю типом: 17,1 – 21,2 % міститься в олії дезі та 18,1 – 30,1 % — в олії кабулі.

Доведено, що лінолева кислота є гіпохолестеринемічним і може зменшити ймовірність атеросклерозу та ішемічної хвороби серця. Високий рівень лінолевої кислоти в нуті може пояснити зниження рівня холестерину в сироватці крові під час випробувань на годування нутом. І навпаки, пальмітинова кислота, насичена жирна кислота є гіперхолестеринемічним і шкідливим для здоров'я, міститься в нуті у порівняно невеликих кількостях. Вміст ліпідів у харчових продуктах часто відповідає за їхній смак, який у випадку з нутом може сприяти його «горіховому» смаку. З іншого боку, іноді може погіршуватися якість їжі та утворюватися неприємні присмаки виникають при зберіганні та переробці внаслідок ферментативного окислення ненасичених жирних кислот. Це може призвести до відмови від бобових, які погано зберігалися, для споживання людиною, хоча ця проблема більш поширена в бобових з більшою концентрацією ліпідів, таких як соя та арахіс. Полісахариди - високомолекулярні полімери моносахаридів. Як правило, вони класифікуються за їхньою функцією в рослинах, або як резерв енергії, або як забезпечення структурної підтримки, хоча є певне збігання. Двома основними запасними полісахаридами в бобових є галактоманани та крохмаль, з яких нут містить лише крохмаль [20].

Крохмаль є основною вуглеводною складовою насіння нуту (31,2 – 55,3 %) і є основним дієтичним джерелом енергії, отриманим із нуту. Велика частина потреб людини в енергії задовольняється крохмалем із насіння та бульб. Крохмаль складається з двох типів полімеру глюкози (амілози та

амілопектину) з різними властивостями, які зустрічаються разом у «гранули» крохмалю. Амілоза є по суті лінійною молекулою і становить 19,5 – 40,5 % і 21,5 – 45,2 % у типах дезі та кабулі відповідно, залежно від використання аналітичного методу. Решта 55,5 – 82,2 % і 51,3 – 75,1 % відповідно припадає на амілопектин, дуже розгалужену молекулу. Порівняно крохмаль зернових містить менше амілози (21,1 – 24,2 %) і більше амілопектину (73,3 – 79,7 %), ніж бобові. Крохмалі бобових також відрізняються від крохмалів зернових і бульбових за структурою крохмальних гранул і кристалічністю, називаються крохмалем С-типу.

Тип крохмалю (А, В або С) і співвідношення амілози до амілопектину та їхні відповідні характеристики відповідають за багато відмінностей у поведінці насіння, борошна та тіста під час обробки. При попаданні всередину крохмаль розщеплюється панкреатичною α -амілазою в дванадцятипалій кишці та гідролізується ферментами в тонкий кишечник для виробництва глюкози, джерела енергії. Повідомлялося, що крохмаль бобових гірше засвоюється, ніж крохмаль зернових, можливо, через меншу кількість амілопектину, відмінності в структурі гранул крохмалю та/або компоненти клітинної стінки, які блокують доступ ферментів до гранул. Крохмаль також можна розділити за засвоюваністю на розчинний, нерозчинний або стійкий. Засвоюваність варіюється залежно від виду та генотипу рослин, хімічного складу тощо.

Рослини нуту отримують мінерали з ґрунтового середовища і розподіляють їх у своєму насінні. Коріння використовує специфічні та селективні транспортні білки для отримання всіх мінералів (зазвичай у вигляді іонів), необхідних для росту та розвитку рослин Ca, Mg, Zn, Cu, Ni, K, Cl, B, Fe, P, S, Mn, і Mo. Разом ці мінерали складають те, що називається зольною фракцією насіння. Для рослини ці мінерали важливі для багатьох метаболічних процесів, включаючи фотосинтез, дихання, синтез хлорофілу, поділ клітин і різні реакції на біотичний і абіотичний стрес. Хоча більшість незамінних рослинних мінералів також необхідні людям, існують певні мінерали, необхідні людям (Se, Na, I, і Cr), які рослинам не потрібні. На щастя,

ці додаткові мінерали можуть поглинатися рослинами та накопичуватися в насінні та інших їстівних тканинах. Таким чином, насіння нуту може постачати кілька необхідних для людини мінералів.

Стосовно мінеральних макроелементів варто відзначити, що нут є багатим джерелом фосфору та магнію. Фосфор є основним елементом у гідроксиапатиті, ключовій неорганічній складовій кістки, а також має вирішальне значення в кількох клітинних сполуках, таких як фосфоліпіди, фосфопротеїни, нуклеїнові кислоти та аденозинтрифосфат (АТФ). Таким чином, він виконує основні ролі як у структурі людини, так і в обміні речовин. Магній має вирішальне значення в широкому діапазоні метаболічних реакцій і додатково сприяє здоров'ю та щільності кісток. Приблизно 59,5 – 64,2 % магнію в організмі дорослої людини міститься в кістках. Магній бере участь як кофактор щонайменше в 268 ферментативних стадіях, багато з яких пов'язані з енергетичним метаболізмом; Таким чином, вважається, що адекватність магнію є критичною для належної підтримки маси тіла та запобігання синдромам, пов'язаним із серцево-судинними захворюваннями [3-8].

Оболонки насіння нуту важливі для захисту насіння від механічних пошкоджень, шкідників, хвороб і передчасного проростання. Оболонка насіння складається переважно з нерозчинних NSP у формі целюлози, лігніну, поліфенолів і мінералів. Оскільки насіння нуту дезі має більш товсту оболонку, зміни в складі через видалення оболонки насіння більш виражені в сортах сорту дезі, ніж у насінні кабулі (10,2 – 22,2 % порівняно з 5,1 – 10,2 % відповідно). Видалення оболонки насіння шляхом лущення дає дхал або борошно з меншим вмістом харчових волокон і вищою поживною цінністю, ніж ціле насіння. Вміст білка в нуті дезі збільшився на 112,2 – 115,1 % після лущення (з 16,7 – 25,2 % білка в цільному насінні до 20,2 – 30,2 %), тоді як вміст сирової клітковини помітно знизився з 7,12 – 10,3 % у цільному насінні до 0,73 – 1,35 % у далах. Така сама тенденція для видів кабулі очевидна, але вона набагато менш драматична через менший вміст насінневої оболонки. Крім

того, є невеликі відмінності між харчовою цінністю дезі та кабулі повідомив про більший рівень харчових волокон і геміцелюлози в дезі порівняно з сім'ядолями кабулі. Більшість дубильних речовин (72,2 – 82,5 %) міститься в шкірці насіння нуту тому і виявили, що лушення призвело до втрати вмісту таніну на 73,4 – 91,4 %. Отже, очищення від лушпиння позбавляє значної частини корисних та антипоживних ефектів дубильних речовин.

1.2. Інтернаціональний досвід поширення агроценозів нуту

Ретельно підготовленого ґрунту нут не вимагає, достатньо провести класичний обробіток (наприклад, оранку для початку після попередника). Оранку проводять один-чотири рази, а іноді й частіше. У зв'язку з методами богарного землеробства радили не орати занадто часто. Оскільки нут має глибоке вкорінення, рослина може добре рости, якщо ґрунт підготувати на достатній глибині. Крім того, він покращує ґрунт за рахунок глибокого вкорінення. Глибина оранки незначно коливається від 22 – 24 см (в Іспанії, наприклад) до 27 см.

Глибокий обробіток ґрунту рекомендується також для ущільнених і погано аерованих ґрунтів, щоб зменшити захворюваність вілтом. Оранку проводять восени або взимку для очищення від стерні. Другу оранку проводять наприкінці січня, а потім посів ранньою весною (Середземноморська зона, Болгарія). В Індії та Пакистані ґрунт орють наприкінці дощів, перед прохолодним зимовим періодом. Після останніх дощів проводять повторну оранку, яка часто збігається з посівом або може проводитися безпосередньо перед посівом.

Таким чином, на рівнинах Гангу з важкими алювіальними ґрунтами площа була досягнута за допомогою простих плугів, які тоді були доступні. Перед початком осінніх дощів оранка сприяє збереженню вологи. У вирощуванні нуту використовується плуг від простого місцевого плуга,

запряженого биками, який лише переміщує ґрунт, до поворотного плуга, запряженого сучасним трактором. Щоб досягти рівного посівного ложа, в Індії, Пакистані та Афганістані практикують дошку (вирівнювання брусом або дошкою). Навіть невеликі нерівності на поверхні поля можуть спричинити ерозію ґрунту. Обвалування та контурна оранка для збереження вологи особливо необхідні в богарних районах. Коли нут висівають у стоячий або нещодавно зібраний урожай, наприклад, рис у Біхарі та Бенгалії, ґрунт взагалі не готують перед посівом [10-16].

Вирощування можливе тільки під час вегетативного росту культури. По суті, це метод вирощування без використання гербіцидів і сівалок для схилених земель. За допомогою цих методів можливо боротися з вітровою та водною ерозією на великих аварійних поверхнях. В Ізраїлі практика показала, що нут дуже добре реагує на обробку ґрунту. Нут ще не був включений у випробування без обробітку ґрунту. Очевидно, що для посіву необхідно використовувати насіння з хорошою схожістю. Схожість значною мірою залежить від сорту та умов зберігання. Довговічність насіння нуту може бути високою за оптимальних умов. У закритих скляних пляшках з нафталіновими кульками при кімнатній температурі сорт «дезі» проростає на 62,1 % після 10 років зберігання (91,3 % через 8 років). Тип «кабулі» міг зберігатися так само 6 років. Повна непроростання відбулася для типу «кабулі» через 7 років, для типу «дезі» – не встановлено.

Схожість залишалася вище 92 %, але енергія проростання знизилася до 30,6 і 74,4 % для двох сортів через 12 - 15 років. У Марокко втрата життєздатності насіння через 1 - 2 роки. Зберігання в повних закритих пляшках при низькій температурі, безсумнівно, буде виправленням. Така практика використовується тільки в селекції. Насінневі колекції Інституту інтродукції рослин в Ізмірі необхідно висівати для розмноження лише раз на 10 років через холодне зберігання. Гігроскопічність насінневої оболонки середземноморських типів, очевидно, більша, ніж у індійських сортів. Таким чином, селекція на м'якість оболонки насіння та хороші кулінарні якості

негативно впливає на здатність до зберігання. Непроросле насіння можна знайти в ґрунті в капсулі навколо гнилого матеріалу, утвореного бактеріями та цвіллю.

У більш примітивному сільському господарстві насіння розкидають чистим або змішаним з іншими культурами. Вигіднішим є рядковий посів або за плугом простими або багаторазовими саморобними сівалками, або складними сівалками. Ряди можна робити по всьому полю (Індія). Іноді третій не сіють, коли вологість ґрунту є недостатньою, або, щоб полегшити механізацію та напр. в Іспанії та Мексиці на важких ґрунтах. У Західній Бенгалії та Біхарі нут можна висівати під посіви рису, коли він вирощується рядками, щоб заощадити час і доступну воду протягом короткого зимового сезону. Потім нут також виходить відносно прямими рядами. Зараз ця практика рекомендована дорадчими службами для високоврожайних сортів із довшим періодом вегетації. Насіння розміщують на низьких грядках, де може виникнути надлишок води, або в борозни для поливу.

Термін посіву має велике значення і є одним із факторів, який легко організувати. У більшості областей було проведено багато досліджень щодо визначення оптимальної дати. Дані за кілька років дійсні лише для досліджуваної території та сортів, тому така інформація є важливою для місцевих фермерів, а випробування проводяться місцевими станціями. Неприятливі погодні умови можуть перешкодити рекомендаціям бути повністю надійними, але під час посіву зроблено вчасно, прогрес можна досягти навіть з місцевими сортами. Оптимальний термін посіву залежить від місцевого клімату та ураженості шкідниками та хворобами. Для низки країн і регіонів правильна дата посіву була зображена у зв'язку з температурою.

У країнах Середземномор'я нут є ярою культурою, тому висівають з лютого по квітень. У Єгипті та Ізраїлі нут висівають з середини жовтня до середини грудня. В Ірані та Афганістані літо є основним періодом вегетації, тому посів проводять у березні та квітні. Проте в регіоні Хузестан Ірану посів проводять у жовтні та листопаді. В Індії та Пакистані цю культуру вирощують

у «рабі», прохолодний зимовий період. Тут час посіву триває з кінця вересня до середини грудня або пізніше, причому найбільш вдалий час у жовтні. У Східному Пакистані повідомляється, що посів відбувається з середини вересня до середини березня. В Ефіопії нут здебільшого висівають після найважливішого сезону дощів, наприкінці вересня (Північна та Центральна Ефіопія, нагір'я Черчер, долина річки Аваш). Період посіву може тривати до січня. У високогір'ї Ерер-Керею, на схід від Аддіс-Абеби, другий урожай нуту висівають на тому ж полі після вторинного сезону дощів наприкінці квітня.

Відстані між рядками та між рослинами в ряду оцінювали в багатьох випробуваннях. У розсіяного нуту норма висіву варіюється відповідно до місцевих традицій, але не сильно відрізняється від норми для вирощування в рядках. Загалом потрібно трохи більше насіння. Рекомендації щодо вирощування завжди вказують вагу необхідного насіння, і це, звичайно, корелює з питомою вагою насіння певного сорту. Для ранніх посівів на 22,4 % більше насіння потрібен. У холодну погоду також потрібно більше насіння. У багатих ґрунтах висока щільність може бути виправданою, у бідних ґрунтах може знадобитися більше ґрунту на одну рослину.

Висока норма висіву покращує скоростиглість, якщо умови не сприяють інтенсивному вегетативному росту. Рослини менше гілкуються, тому що листяний покрив швидше зникається. Діапазон норм висіву від 38 до 75 кг на га не впливає на врожайність. Відстань між рядами зазвичай становить 30 см. На індійському субконтиненті рекомендації коливаються від 10 до 30 см для відстані між рослинами в ряду, але в Сербії та Болгарії міжряддя 15 см дають кращі врожаї.

В Іспанії та Мексиці відстані до 120 см були встановлені як оптимальні для деяких сортів на алювіальних ґрунтах. В Алжирі рядки можна розташовувати на відстані 1 - 2 м у культурному парі.

Рівномірний урожай виходить, якщо насіння розподіляється на відповідній рівній глибині. Нут з його досить великим насінням досить байдуже реагує на глибину посіву. Рекомендується глибину загортання не

більше 5 - 6 см. Немає достовірних даних для інших регіонів, що свідчить про те, що не потрібна велика точність глибини посіву. В Індії насіння зазвичай висівають глибше, якщо вологість ґрунту низька, щоб запобігти поганому проростанню та ранньому в'яненню. Висота рослин часто нерівномірна в найбільш сухих і вологих частинах поля, де проростання не могло відбуватися нормально. Один полив може поліпшити регулярність стояння в разі посухи. Випробування показали, що глибина посіву 1 см давала швидкий старт. При посіві на 5 і 10 см вегетативний ріст і цвітіння рослин затримувалися на 9,5 – 11,5 % і 5,5 – 10,3 днів відповідно. Квітів з'явилося менше і цвітіння було повільніше. Мінімальна глибина 1 см недоцільна (птахи, посуха).

Глибоко посіяний нут проростав краще, але сповільнювався вегетативний ріст і менш рясне цвітіння. Сприйнятливість до пізнього в'янення, що вражає дорослі рослини протягом березня, посилювалася при глибокому посіві. Якщо в'янення не є проблемою, глибокий посів покращує стійкість, коли початкова кількість вологи недостатня.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

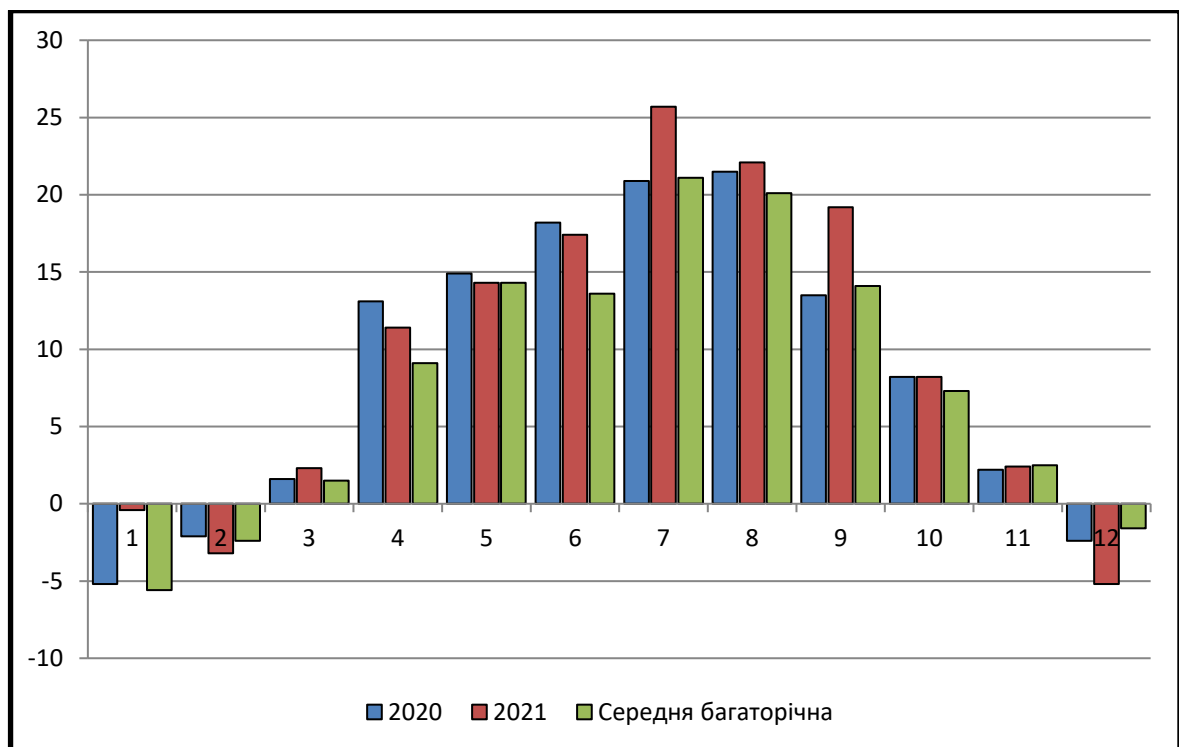
2.1. Природно-організаційна характеристика господарства

Кліматичні особливості. Основні фактори клімату, що забезпечують нормальний розвиток рослин та отримання високих урожаїв – тепло – та вологозабезпеченість, території регіону. Теплозабезпеченість прийнято оцінювати сумою активних температур за період вегетації сільськогосподарських культур чи певну фазу розвитку, а вологозабезпеченість – ще й гідротермічним коефіцієнтом [3-9].

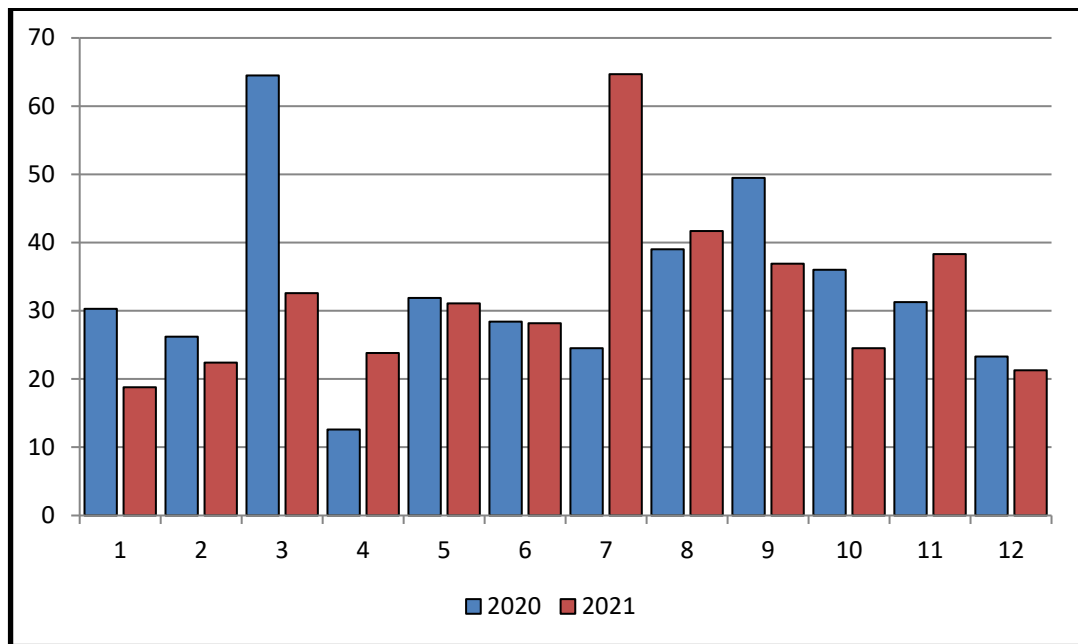
Підзона чорноземних ґрунтів Дніпровського району характеризується континентальним, різко посушливим, а також теплим, дуже теплим та спекотним кліматом Степу. Опадів випадає дуже мало - 385 мм, при цьому вони нерівномірно розподілені і за роками, й сезонами. Середньорічна температура повітря у підзоні дорівнює + 8,2°C, а річна амплітуда - екстремальних температур у межах 7,3 – 7,6°C. Влітку температура повітря нерідко перевищує позначку + 39,5°C, а взимку в окремі роки може опускатися до – 34,6°C. Тривалість безморозного періоду зазвичай становить 158 – 164 днів, сума активних температур: + 12°C – 2650 - 2800, +15°C - 2200 ... 2400°C. Початок осені, як правило, припадає на 12 - 17 жовтня, при цьому перший заморозок зазвичай трапляється в середині жовтня.

У цей час відбувається різке збільшення відносної вологості повітря, що з зниженням температури повітря сприяє зменшенню випаровування вологи за наявності опадів. З жовтня місяця починається накопичення вологи у ґрунті. На жаль, трапляються роки із практично повністю сухою восени. Листопад є найвологішим осіннім місяцем, причому опади випадають переважно у вигляді дощу, хоча не виключений і сніг, який, як правило, швидко тане. Стійкий сніговий покрив часто утворюється лише 08 – 15 лютого, хоча бувають зими, коли постійний сніговий покрив взагалі не встановлюється.

Початок весни припадає на 23 - 28 березня, але в роки з тривалою і холодною зимою, весна може затримуватися і до другої декади квітня. Весна в підзоні характеризується швидким наростанням позитивних температур, сніг, в основному, зазвичай сходить з полів за 2 доби. Таке стрімке сніготанення призводить до рясного поверхневого стоку, що спричиняє водну ерозію ґрунтів і втрат вологи, як правило, у розмірі 27,5 % від її запасів у снігу. Високий коефіцієнт стоку пояснюється ще й тим, що чорноземні ґрунти мають слабку водопроникність через наявність у них ущільненого підорного горизонту, а також нерівностями рельєфу, особливо в тій частині підзони. У березні - квітні нерідкі сильні вітри, так у південних районах Дніпропетровської області середня швидкість вітру в цей час становить 5,8 м / с, що призводить до різкого збільшення випаровування вологи з ґрунту. Відносна вологість повітря у квітні - місяці падає на 15,5 – 17,7 %, і становить 58,8 – 62,4 %, поступово знижуючись до середини травня до 49,8 %.



Мал.1. Особливості термічних умов господарства



Мал.2. Особливості опадів в господарстві

Опадів за березень-квітень випадає мало, 51 мм, але в окремі роки дощі, що пройшли в березні - квітні, здатні істотно поповнити запаси ґрунтової вологи. Але, як правило, після сходу снігу, випаровування з поверхні ґрунту значно перевершує прихід вологи з опадами.

Кліматичні умови зони в цілому є сприятливими для обробітку більшості сільськогосподарських культур у богарних умовах. Тривалий вегетаційний період, хороша сума активних температур і достатнє забезпечення рослин сонячною інсоляцією можуть компенсувати настільки значного дефіциту вологи. У сформованих умовах, з метою підвищення рентабельності і стабільності богарного рослинництва, необхідний перехід на вирощування високо посухостійких культур, здатних давати урожай навіть у найнесприятливіші роки.

Таким чином, планування та виконання експериментів, аналіз результатів досліджень й розробка агротехнічних рекомендацій щодо підвищення врожайності та виходу зерна бобових проводилися на основі детального вивчення впливу зазначених основних факторів.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Актуальнішим стає розробка та вдосконалення ключових елементів технології вирощування нуту з метою підвищення врожайності цієї культури. Сучасними селекціонерами досягнуті певні успіхи в селекції нуту, виведено низку перспективних, урожайних сортів, які потенційно можуть бути добре адаптованими до місцевих умов [1-3].

Водночас більшість питань агротехніки й обробітку нуту в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах залишаються слабкорозробленими. Одним з найважливіших питань реалізації біологічного потенціалу продуктивності нових сортів сільськогосподарських культур, у тому числі нуту, полягає у вивченні впливу способів основного обробітку ґрунту в залежності від попередника, різних рівнів мінерального живлення із застосуванням різних форм твердих і рідких добрив як на плакорних, так і на еродованих ґрунтах.

Агротехніка обробітку сорту є обов'язковим елементом адаптивної інтенсифікації рослинництва, що сполучною ланкою між селекцією і агротехнологією, дозволяє поєднати на практиці досягнення селекції, землеробства, агрохімії. При цьому враховується реакція сорту на ґрунтово-кліматичні умови, попередник, спосіб основної обробки ґрунту, терміни посіву, норми висіву, рівень мінерального живлення та інші прийоми підвищення продуктивності та якості зерна. Розробка агротехніки обробітку дозволяє перейти на адаптовані системи вирощування нуту, що підвищує конкурентоспроможність цієї культури та є важливою умовою розширення площ, зайнятих цією культурою [11-17].

У зв'язку з цим в даний час набуває актуальності розробка технологій обробітку нового сорту нуту. Ключовими елементами технології обробітку нуту у зв'язку є ефективний фон мінерального живлення рослин, раціональні способи основного обробітку ґрунту та оптимальна норма висіву насіння культури (див. Додаток 1 та 2).

Об'єктом дослідження був сорт нуту вітчизняної селекції – Розанна (СПІ м. Одеса). Посів здійснювали звичайним широкорядним способом (0,30 м) з нормою висіву 0,55 млн. шт./га (88 кг/га). Польовий дослід закладено методом рендомізованих блоків. Площа облікової ділянки 48 м², повторність 3-х кратна. Також проводили інокуляцію насіння препаратом «Турбосой» компанії «Різобактер УА» в день сівби (норма витрати – на 1 т/2л).

Дослідні ділянки характеризувалися такими агрохімічними показниками: ґрунт чорнозем звичайний малогумусний на елювію суглинків та піщаних сланців, вміст гумусу в орному горизонті 3,57 %, легкогідролізованого азоту – 110,4 мг/кг, реакція ґрунтового розчину нейтральна (рН - 6,78). Вміст рухомого фосфору становить 28,8 мг на 100 г ґрунту, забезпеченість обмінним калієм підвищена – 64,3 мг на 100 г ґрунту. Грансклад - важкосуглинистий. Уміст у ній фізичної глини становить 55,73%. Щільність ґрунту – в орному шарі – 1,16 г/см³. Загальна пористість – 57,5 %.

Для боротьби із бур'янами застосовували перед сівбою препарат Трефлан (2,8 кг/га).

Таблиця 1

Загальна схема досліду

№ з/п	Обробіток ґрунту	Строки сівби
	Фактор А	Фактор В
1	Відвальна оранка (20-22 см)	22.04
		02.05
2	Відвальна оранка (25-27 см) контроль	22.04
		02.05
3	Плоскорізний обробіток (20-22 см)	22.04
		02.05
4	Плоскорізний обробіток (25-27 см)	22.04
		02.05

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

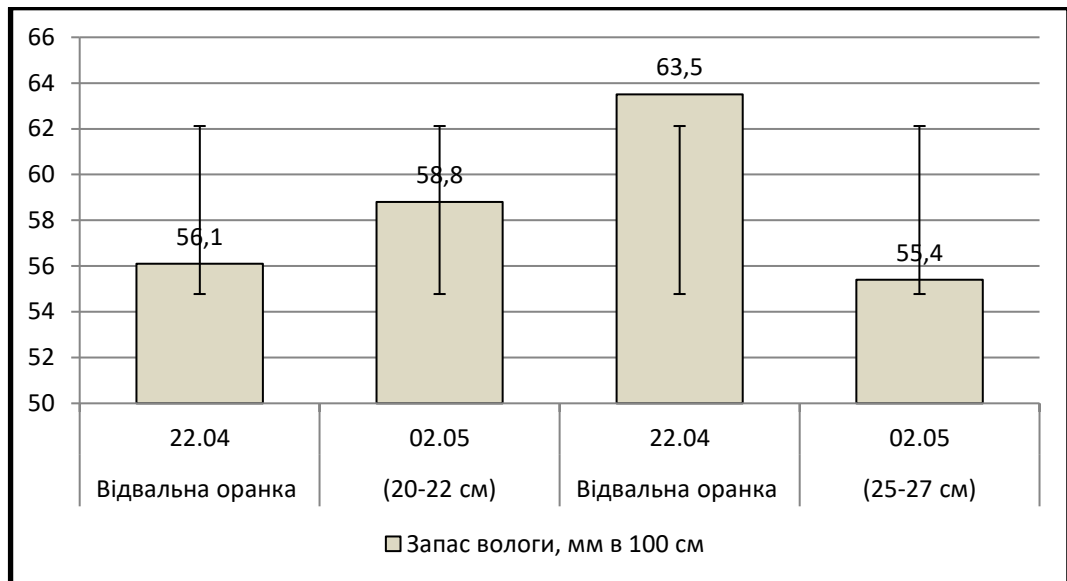
Результати досліджень показали, що створення сприятливих умов для симбіозу істотно впливає на кількість фіксованого азоту повітря. Застосування біопрепарату сприяло покращенню показників симбіотичної діяльності посівів нуту, компенсуючи нестачу вологозабезпеченості. Вивчення особливостей проходження рослинами нуту фаз розвитку, а також тривалості вегетаційного періоду в залежності від строків посіву показало, що середня тривалість періоду вегетації нуту за роки досліджень склала: 72 дні при першому строку посіву, 78 дні – при другому.

Таблиця 2

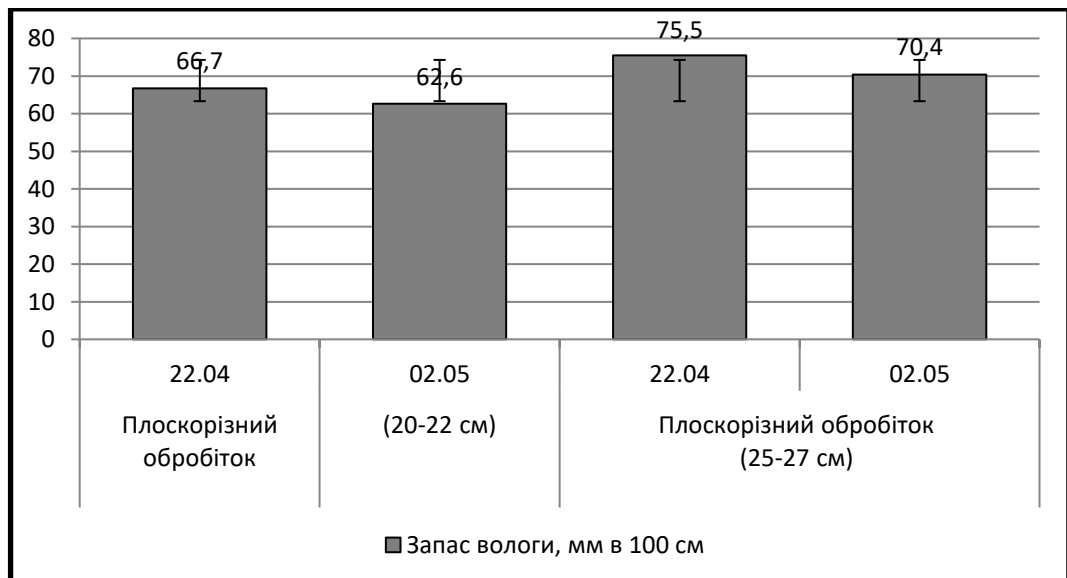
Вплив різних прийомів обробітку ґрунту й строків сівби на запас вологи та польову схожість насіння середньому за 2021 – 2022 рр.

№ з/п	Інокулянт	Обробіток ґрунту	Строки сівби	Запас вологи, мм в 100 см	Польова схожість, %
		Фактор А	Фактор В		
1	«Турбосой»	Відвальна оранка (20-22 см)	22.04	56,1	60,2
			02.05	58,8	67,8
Відвальна оранка (25-27 см)		22.04	63,5	68,3	
		02.05	55,4	70,1	
3		Плоскорізний обробіток (20-22 см)	22.04	66,7	73,4
			02.05	62,6	69,3
4		Плоскорізний обробіток (25-27 см)	22.04	75,5	75,1
			02.05	70,4	69,6

Нут має стрижневу кореневу систему, що проникає в глибокі шари ґрунту. Бульбові бактерії, що живуть на його коренях і фіксують азот з повітря, кращі розвиваються, якщо ґрунт добре розпушений на значну глибину. В ущільненому ґрунті через нестачу повітря активність бульбочкових бактерій слабшає. У зв'язку з цим, відмінною особливістю обробки ґрунту під нут є глибина оранки. З появою сходів бур'янів ґрунт обробляють плоскорізами на (25-27 см), а на ґрунтах з невеликим гумусовим горизонтом - на всю глибину орного шару.



Мал.3. Запас води при оранці (за різної глибини та строків сівби)



Мал.4. Запас води при плоскорізному обробітку (за різної глибини та строків сівби)

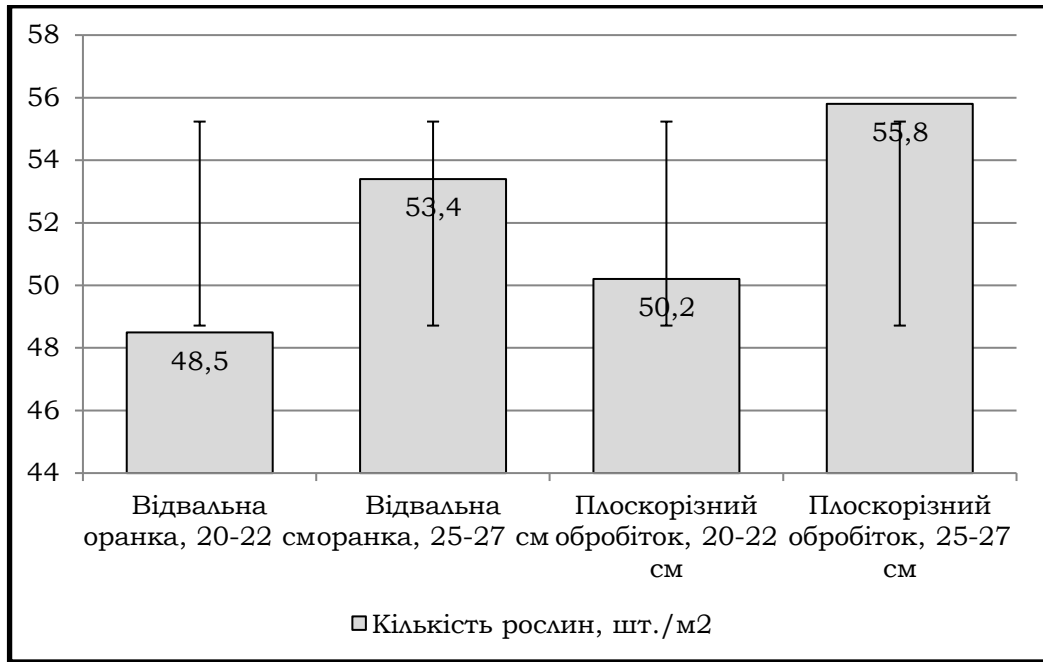
Навіть при висіві на виняткову глибину 6-8 см з'явилося кілька сходів. Вони потребують кращої аерації ґрунту та більш сприйнятливий, щою не було плісняви. Оболонка насіння м'якша, ніж у інших досліджуваних сортів, і схожість знижується раніше. Ріст коренів вертикальний, коли насіння пророщене. У польових умовах глибока сівба видається можливою, хоча нерівномірності стояння, ймовірно, будуть більш несприятливими, ніж у темних сортів. Тому в дослідях за умов доброї вологості (і за відсутності посухи) нут найкраще сіяти на глибину 7 см. Для вирощування в умовах хорошої вологи насіння бажано сіяти неглибоко. Але насіння можна сіяти і глибше, що особливо необхідно в сухих умовах, за умови, що сорт підходить до вирощування та має посухостійкість (див. додаток 3).

Таблиця 3

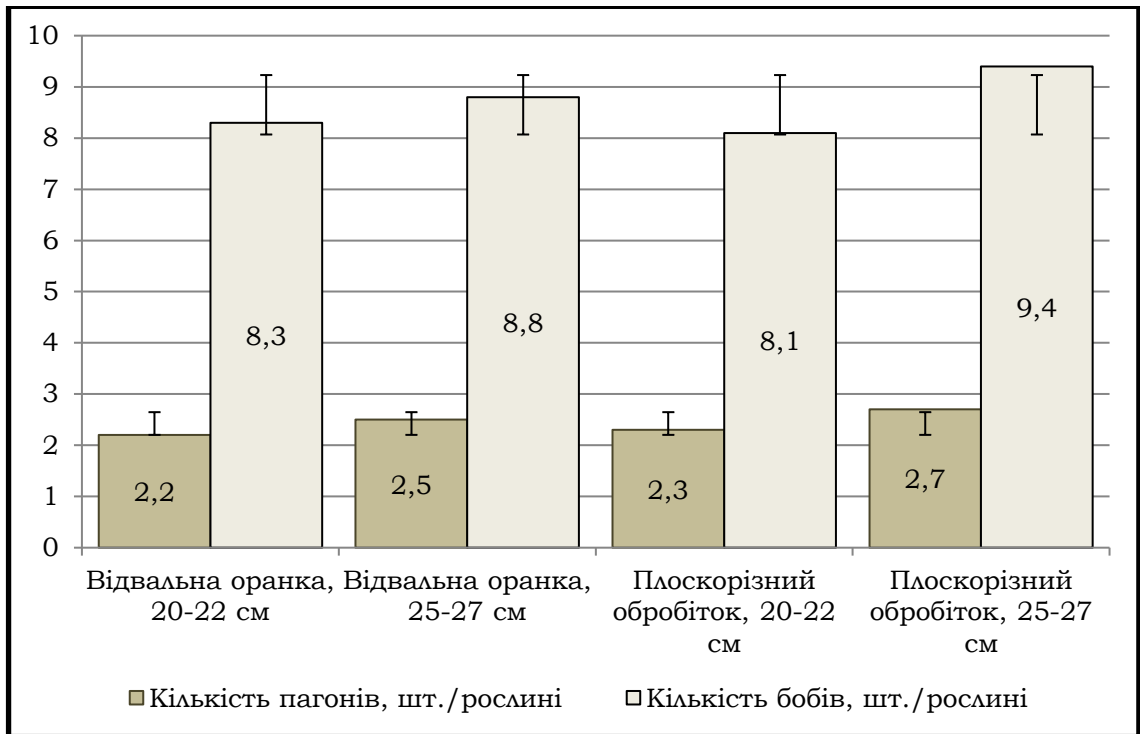
Структура продуктивності нуту (строк сівби 22.04)

за 2021 – 2022 рр.

№ з/п	Обробіток ґрунту	Кількість рослин, шт./м ²	Кількість пагонів, шт./рослині	Кількість бобів, шт./рослині	Маса 1000 насінин, г
1	Відвальна оранка (20-22 см)	48,5±2,5	2,2±0,26	8,3±1,4	252,2±10,2
2	Відвальна оранка (25-27 см) контроль	53,4±1,4	2,5±0,31	8,8±1,3	261,1±9,1
3	Плоскорізний обробіток (20-22 см)	50,2±1,7	2,3±0,34	8,1±1,4	251,3±8,8
4	Плоскорізний обробіток (25-27 см)	55,8±1,5	2,7±0,31	9,4±1,3	273,4±9,5



Мал.5. Структура продуктивності нуту (кількість рослин, шт./м²)



Мал.6. Структура продуктивності нуту
(кількість пагонів, шт./рослині; кількість бобів, шт./рослині)

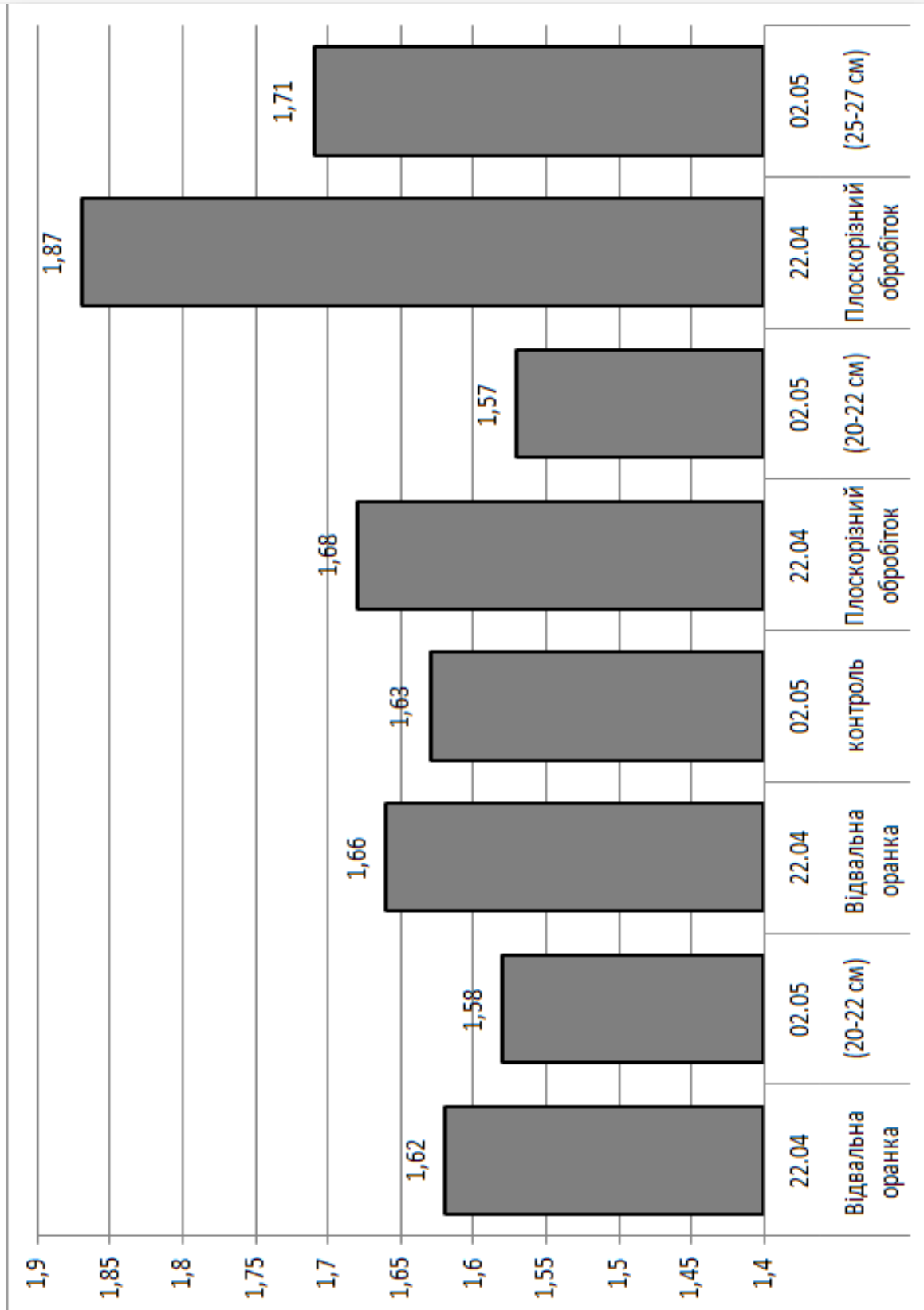
Нут, перш за все, потребує фосфорних та калійних добрив. Вважається, якщо вносити в ґрунт невеликі дози азотних добрив, так як у початковій фазі розвитку рослин бульбочкові бактерії розвиваються слабо. Потреба культури в азоті менша і задовольняється бульбочковими бактеріями, які фіксують атмосферний азот з повітря. Тим не менш, для задоволення потреб нуту в азоті слід вносити невеликі дози азотних добрив, які надають позитивний вплив на ріст і розвиток рослин, особливо на початку вегетації. З підвищенням температури ґрунту бульбочкові бактерії починають посилено розмножуватися і на коренях рослин утворюються активні бульбочки, збільшується фіксація атмосферного азоту. Дослідження, показали, що на одну тону зерна нуту необхідно вносити 48,2 кг азоту, 14,5 кг фосфору та 67,6 кг калію.

Таблиця 4

Вплив обробітку ґрунту та строків сівби на врожайність нуту
за 2021 – 2022 рр.

№ з/п	Сорт	Обробіток ґрунту	Строки сівби	Врожайність, т/га	Різниця по врожайності до контролю, т/га
		Фактор А	Фактор В		
1	«Розанна»	Відвальна оранка (20-22 см)	22.04	1,62±0,20	-0,01
			02.05	1,58±0,13	-0,05
Відвальна оранка (25-27 см) контроль		22.04	1,66±0,17	+0,03	
		02.05	1,63±0,11	0	
3		Плоскорізний обробіток (20-22 см)	22.04	1,68±0,15	0,05
			02.05	1,57±0,09	0,06
4		Плоскорізний обробіток (25-27 см)	22.04	1,87±0,22	0,24
			02.05	1,71±0,14	0,08

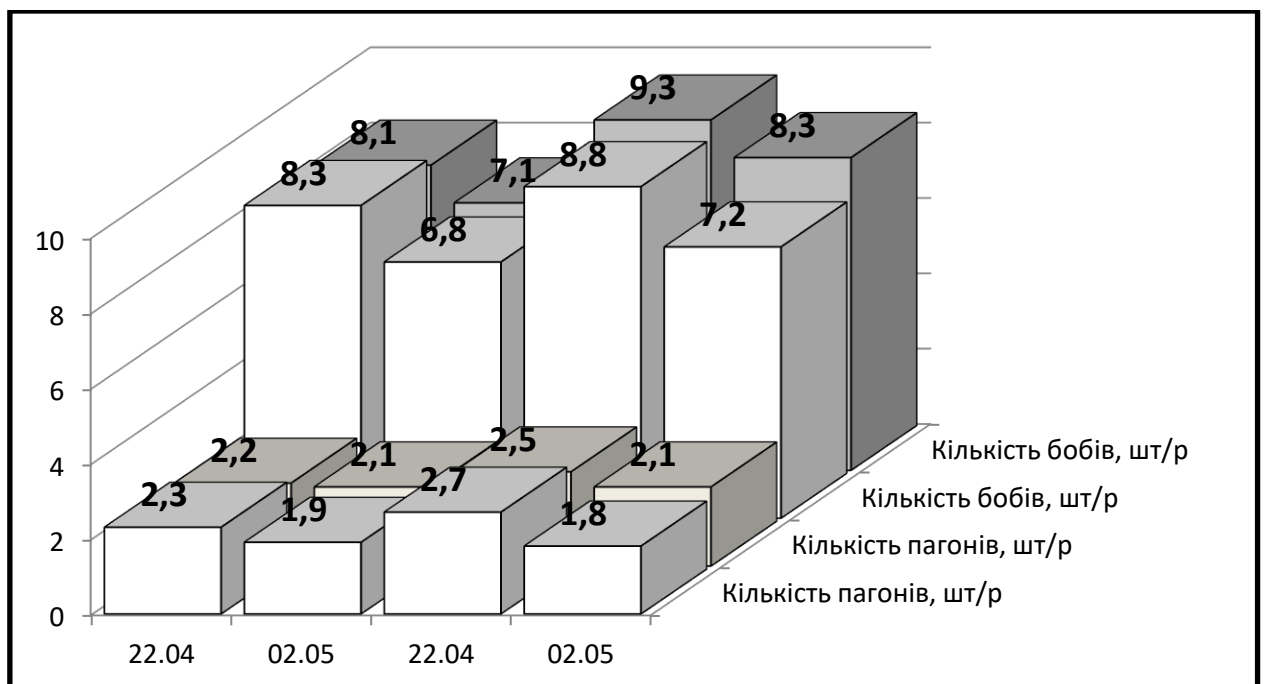
Мал.7. Вплив обробітку ґрунту та строків сівби на врожайність нуту



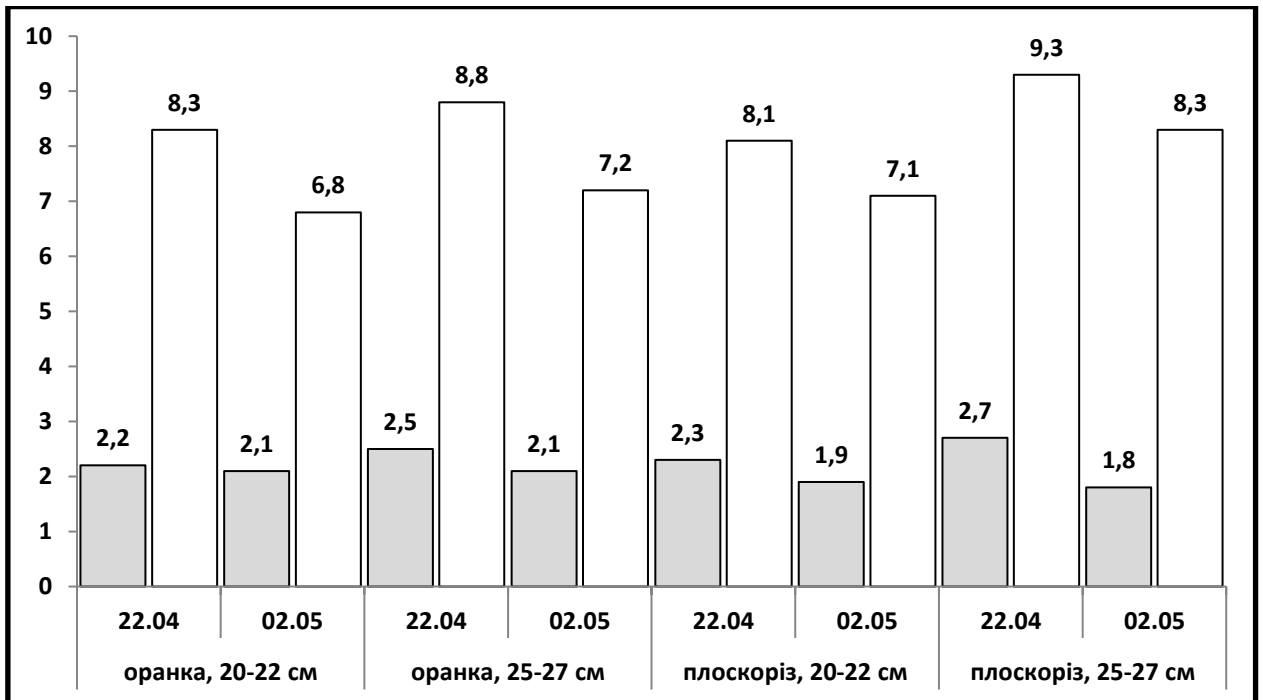
Таблиця 5

Вплив обробітку ґрунту та строків сівби на особливості водних та біологічних характеристик нуту за 2021 – 2022 рр.

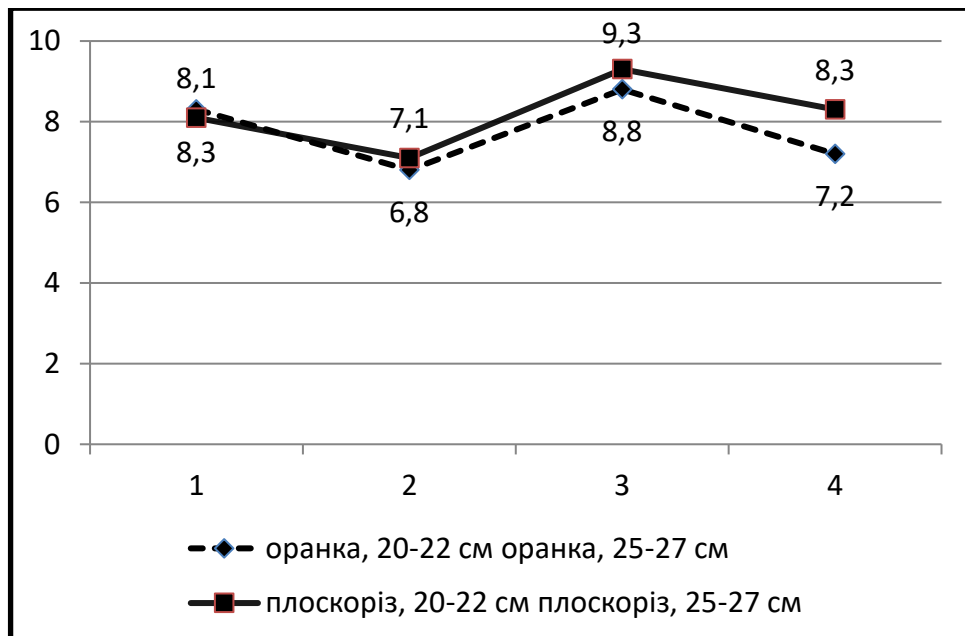
№ з/п	Обробіток ґрунту	Строк и сівби	Запас вологи, мм в 100 см	Польова схожість, %	Маса 1000 зерен, г	Врожайність, т/га
	Фактор А	Фактор В				
1	Відвальна оранка (20-22 см)	22.04	56,1±10,5	60,2±1,5	252,2±10,2	1,62±0,20
		02.05	58,8±9,8	67,8±1,4	241,1±9,8	1,58±0,13
2	Відвальна оранка (25-27 см)	22.04	63,5±11,8	68,3±1,6	261,1±9,1	1,66±0,17
		02.05	55,4±9,7	70,1±1,3	248,7±8,7	1,63±0,11
3	Плоскорізнй обробіток (20-22 см)	22.04	66,7±8,9	73,4±1,2	251,3±8,8	1,68±0,15
		02.05	62,6±8,8	69,3±1,4	249,6±9,6	1,57±0,09
4	Плоскорізнй обробіток (25-27 см)	22.04	75,5±9,2	75,1±1,4	273,4±9,5	1,87±0,22
		02.05	70,4±8,1	69,6±1,3	268,5±8,5	1,71±0,14



Мал.8. Вплив строків сівби на біоструктуру посівів нуту



Мал.9. Вплив прийомів обробітку ґрунту на біоструктуру посівів нуту



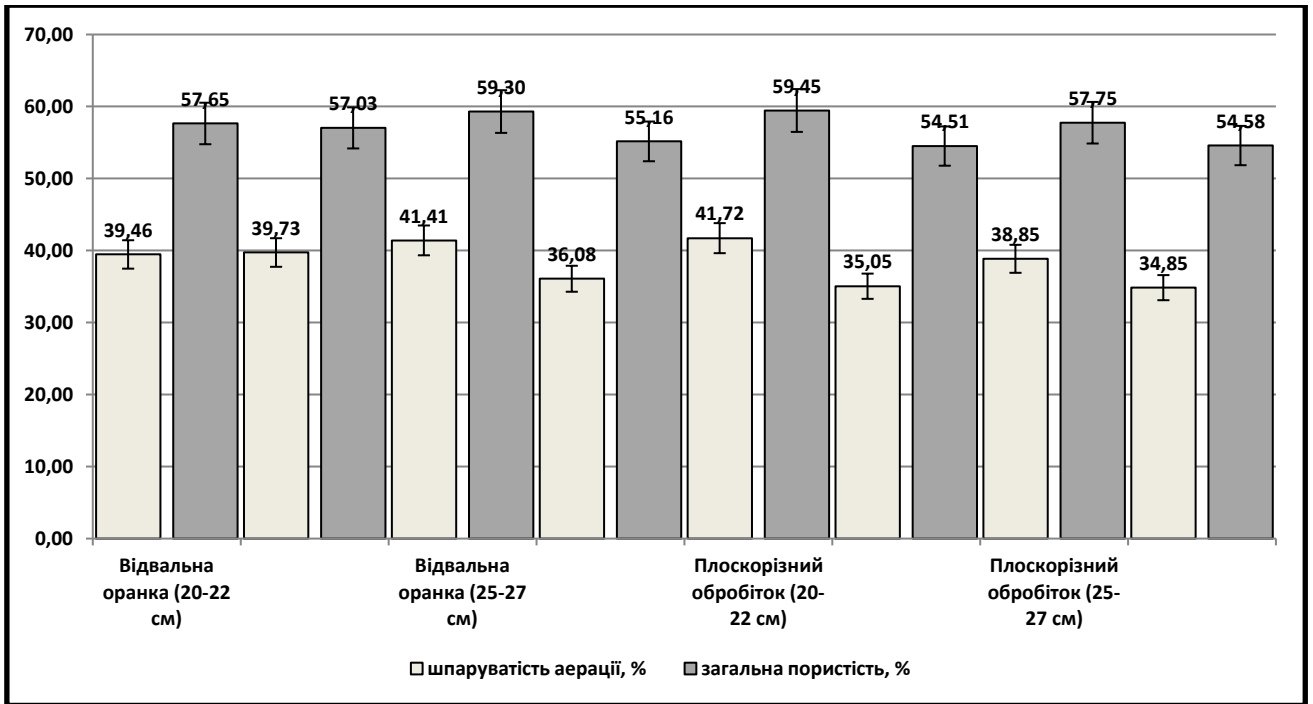
Мал.10. Вплив прийомів обробітку ґрунту на кількість бобів

Таблиця 6

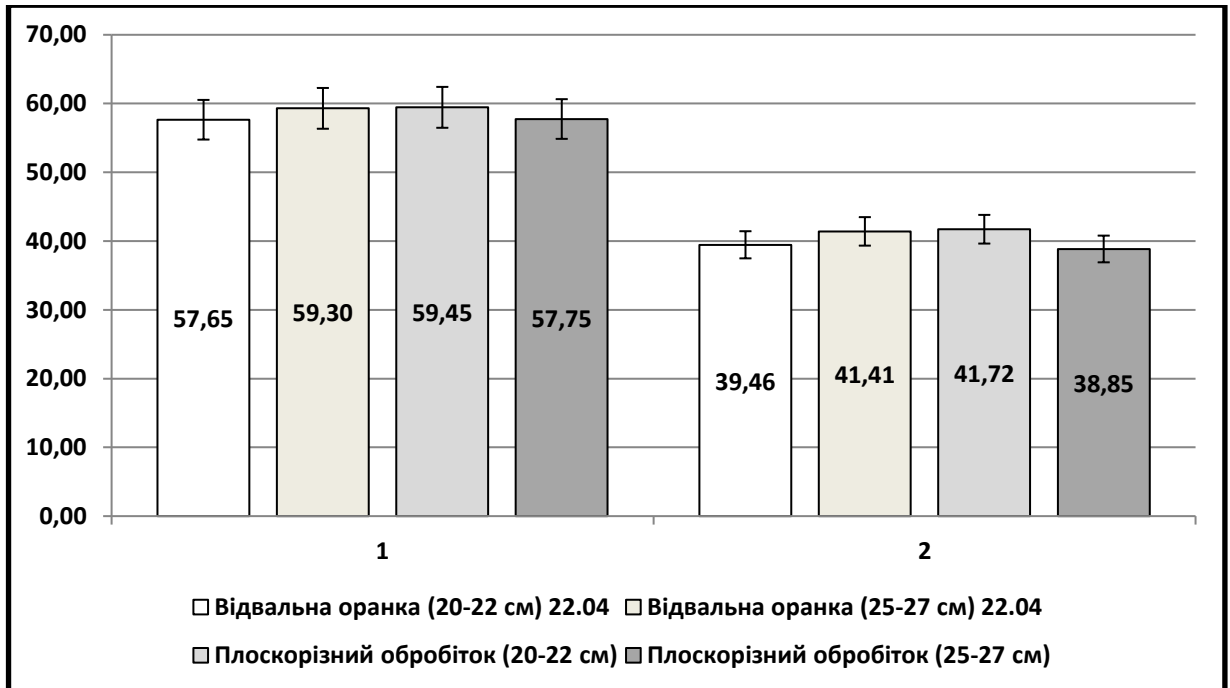
Вплив обробітку ґрунту та строків сівби на агрофізичні особливості ґрунту при вирощуванні нуту за 2021 – 2022 рр.

№ з/п	Обробіток ґрунту	Строки сівби	Агрофізичні характеристики:			
	Фактор А	Фактор В	щільність ґрунту, г/см ³	загальна пористість, %	шпаруватість аерації, %	абсолютна вологість ґрунту, %
1	Відвальна оранка (20-22 см)	22.04	1,08	57,65	39,46	16,84
		02.05	1,10	57,03	39,73	15,73
2	Відвальна оранка (25-27 см)	22.04	1,05	59,30	41,41	17,04
		02.05	1,13	55,16	36,08	16,88
3	Плоскорізний обробіток (20-22 см)	22.04	1,03	59,45	41,72	17,21
		02.05	1,16	54,51	35,05	16,78
4	Плоскорізний обробіток (25-27 см)	22.04	1,09	57,75	38,85	17,34
		02.05	1,14	54,58	34,85	17,31

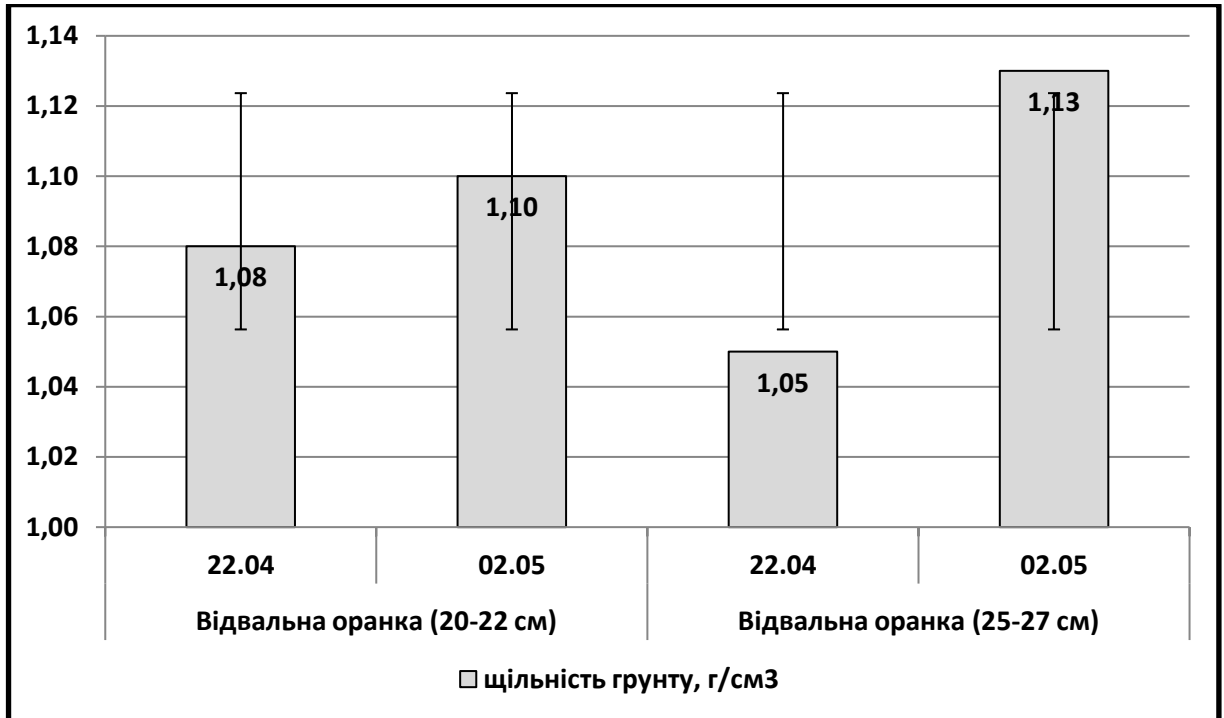
Ще одна якісна характеристика агроекологічної технології вирощування нуту – дослідження агрофізичних властивостей ґрунту за різних способів обробітку та відповідно строків сівби. З таблиці видно, що найменша щільність була при плоскорізному обробітку (глибина 20-22 см) – за раннього строку сівби – 1,03 г/см³. Найвища щільність - 1,14 г/см³ за плоскорізу й за пізнього строку.



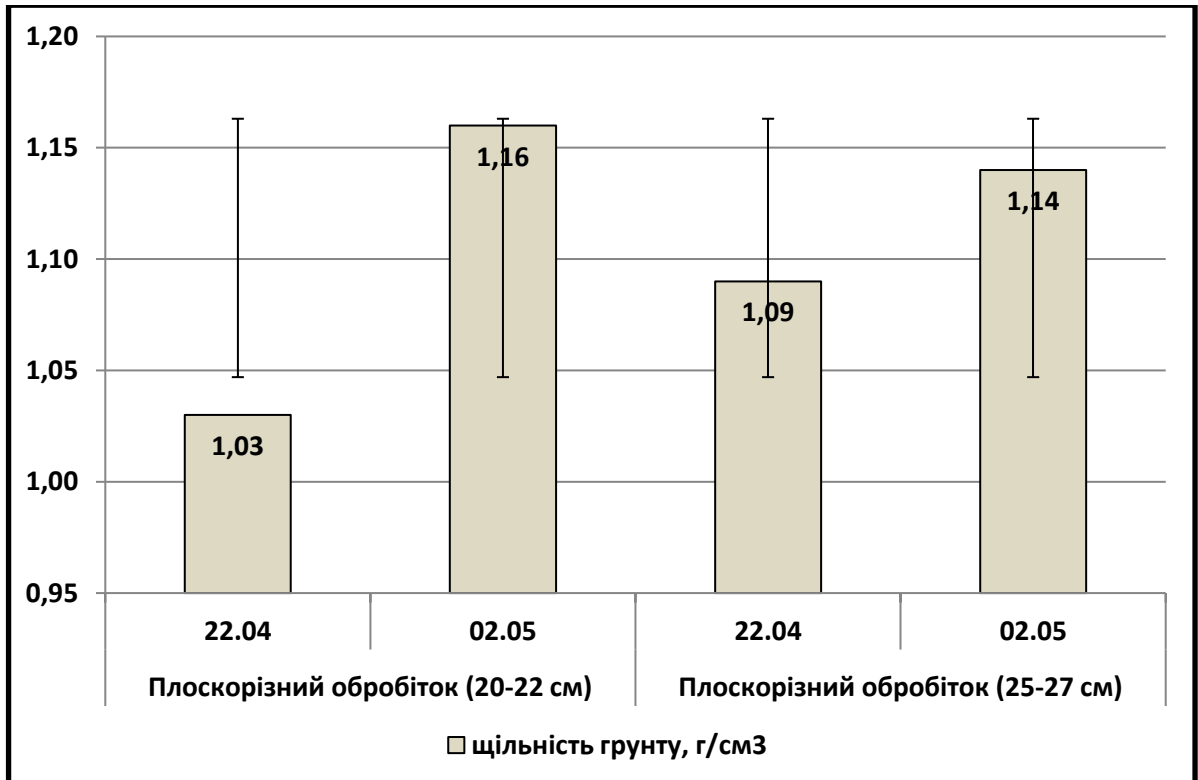
Мал.11. Вплив прийомів обробітку ґрунту на особливості агрофізичних елементів ґрунту



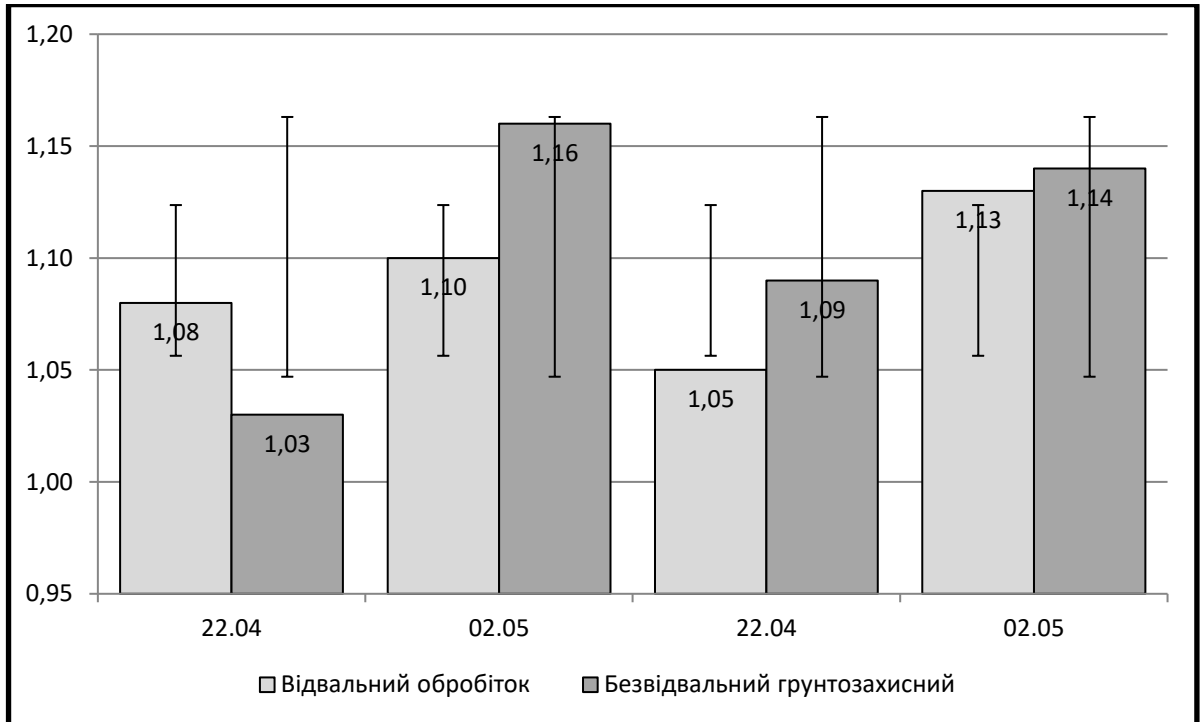
Мал.12. Порівняння впливу прийомів обробітку ґрунту на пористість й шпаруватість аерації



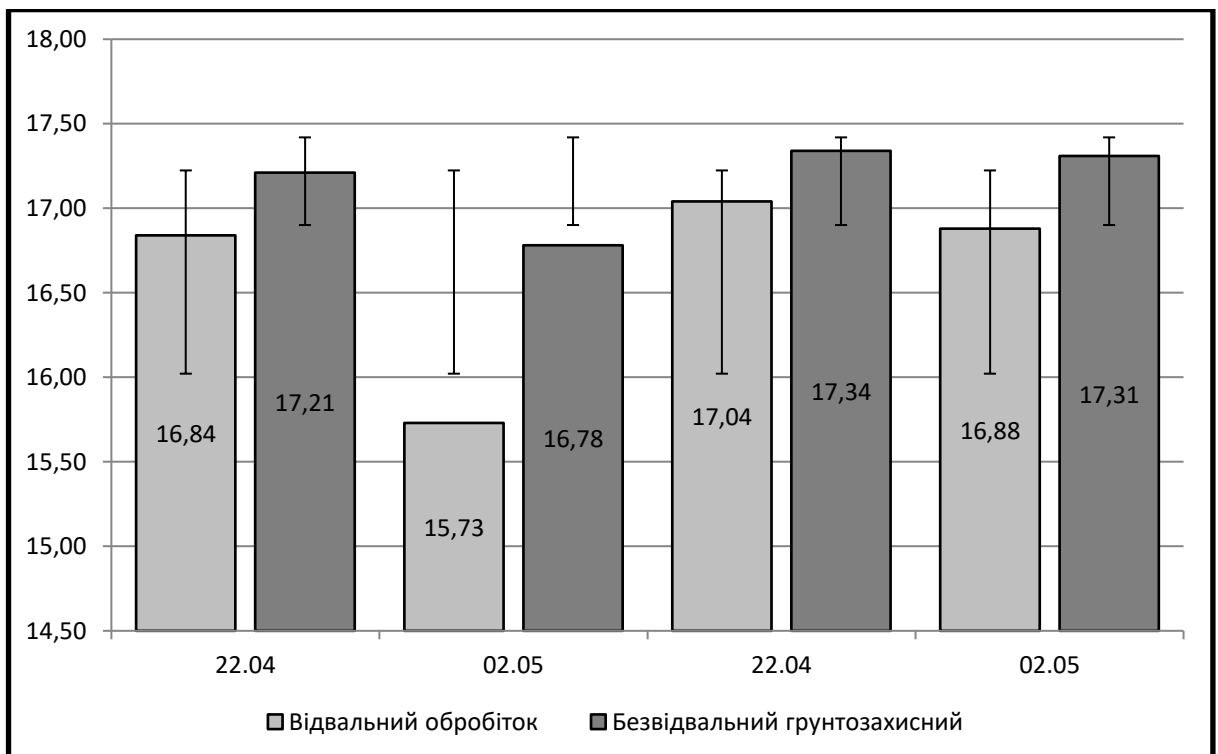
Мал. 13. Порівняння значень щільності ґрунту за відвального обробітку



Мал. 14. Порівняння значень щільності ґрунту за безвідвального обробітку



Мал. 15. Щільність ґрунту, г/см³ в залежності від глибини відвального й плоскорізного обробітку та строків сівби



Мал. 16. Показники умісту абсолютної вологи, % за різного обробітку та строків сівби

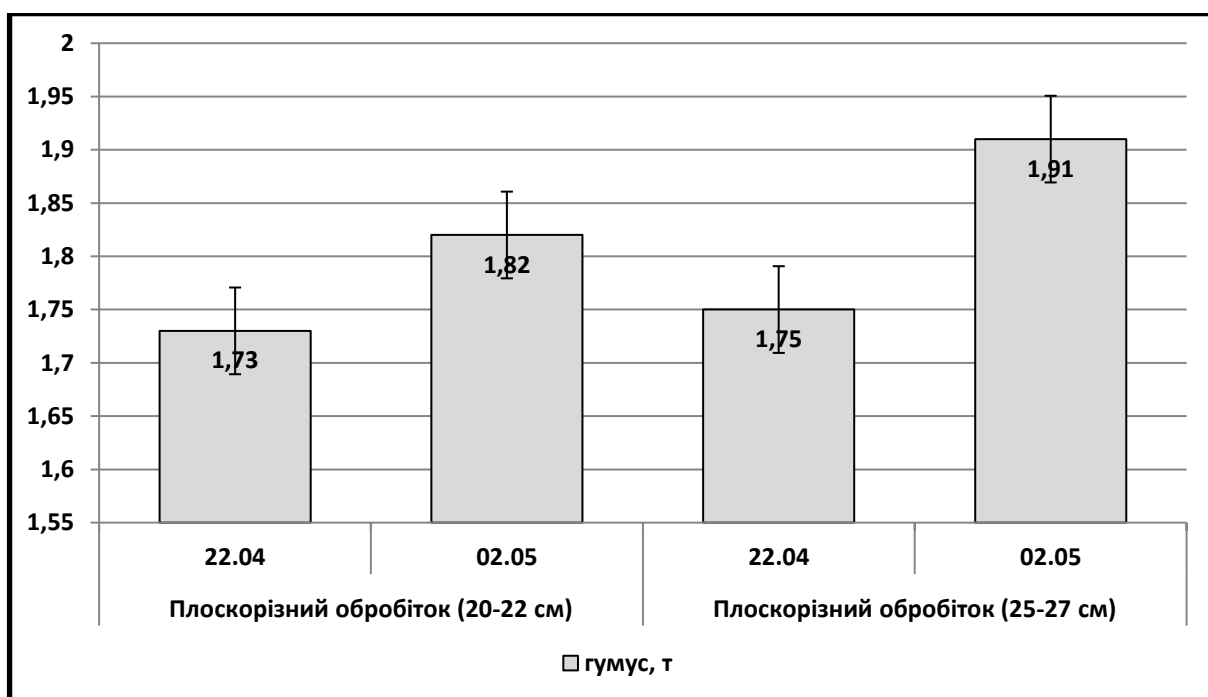
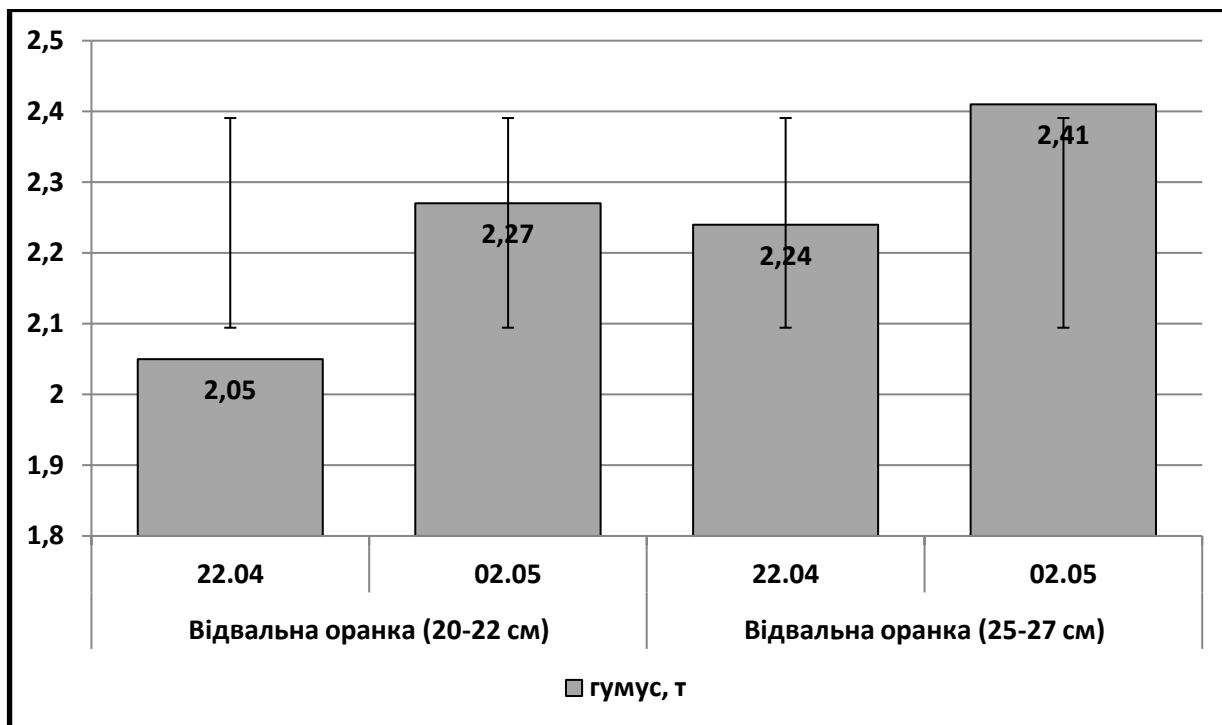
Таблиця 7

Агроекологічна характеристика зміни (втрати) основних біофільних елементів живлення в ґрунті за різного обробітку й строків сівби при вирощуванні нуту за 2021 – 2022 рр.

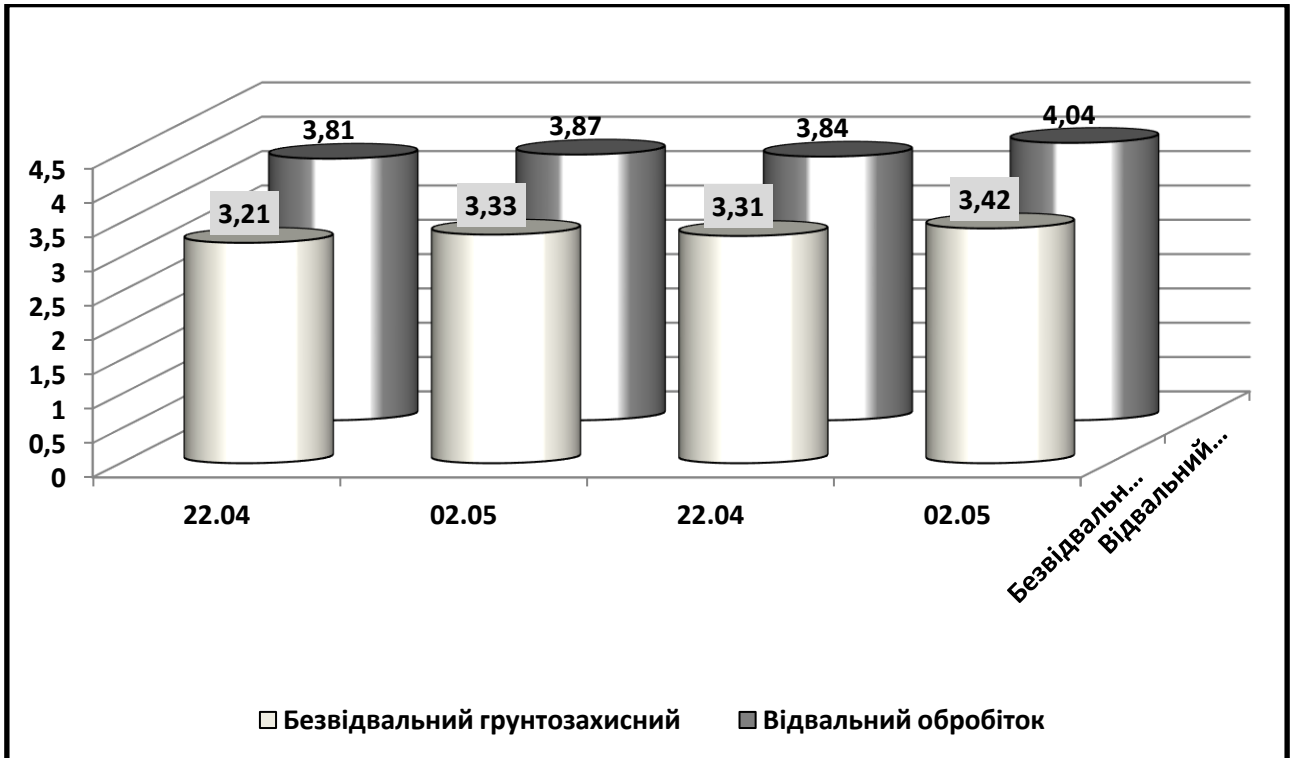
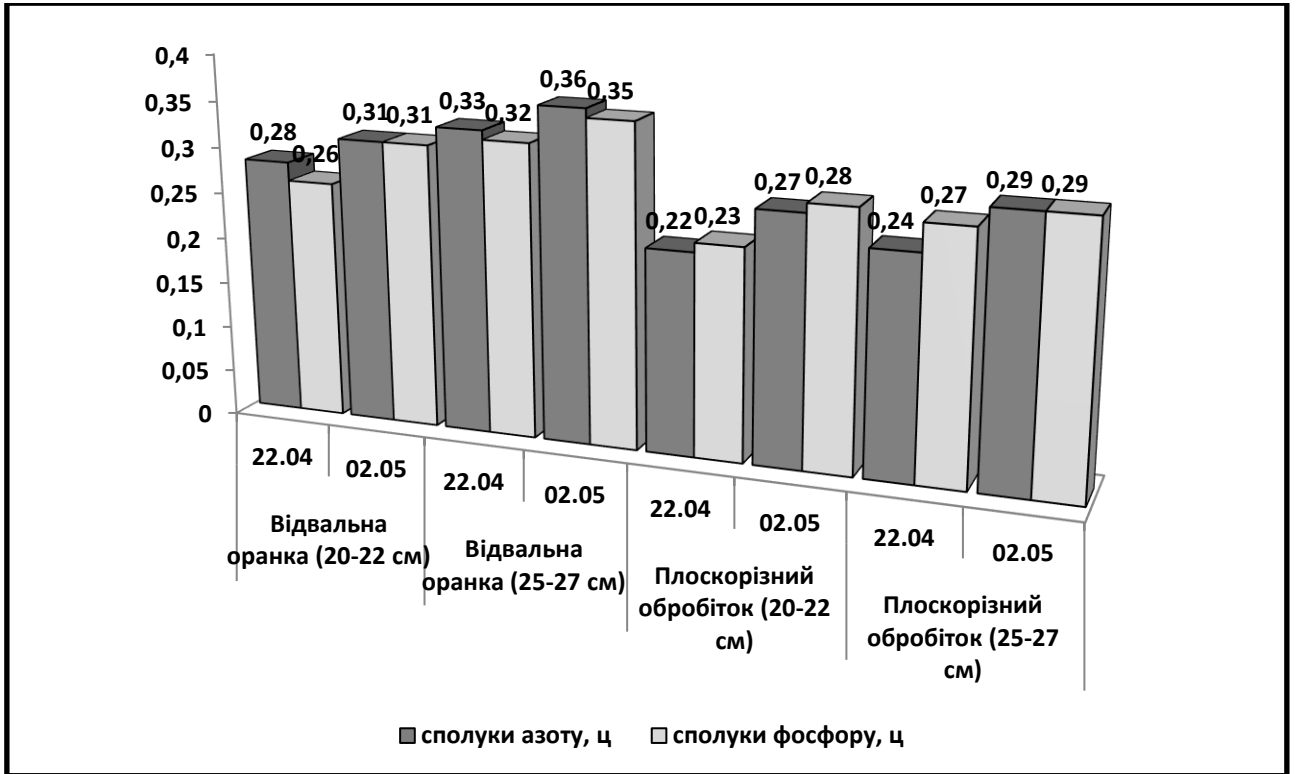
№ з/п	Обробіток ґрунту	Строки сівби	Біофільні елементи:			
	Фактор А	Фактор В	гумус, т	сполуки азоту, ц	сполуки фосфору, ц	сполуки калію, ц
1	Відвальна оранка (20-22 см)	22.04	2,05	0,28	0,26	3,81
		02.05	2,27	0,31	0,31	3,87
2	Відвальна оранка (25-27 см)	22.04	2,24	0,33	0,32	3,84
		02.05	2,41	0,36	0,35	4,04
3	Плоскорізний обробіток (20-22 см)	22.04	1,73	0,22	0,23	3,21
		02.05	1,82	0,27	0,28	3,33
4	Плоскорізний обробіток (25-27 см)	22.04	1,75	0,24	0,27	3,31
		02.05	1,91	0,29	0,29	3,42

Агроекологічна характеристика ріллі господарства тісно пов'язана із зміною елементів живлення в едафічному середовищі. Аналіз таблиці показав, що за втратою гумусу переважає відвальна оранка (25-27 см) – особливо за пізнього строку сівби нуту – 2,41 т. Найменший в цьому плані – це безвідвальний обробіток (20-22 см) – 1,73 т. Відмічено, що аналогічна ситуація була із

іншими мікроелементами. Тому, в практичному сенсі можна порекомендувати для умов господарства при обробітку ґрунту застосовувати плоскоріз, а якщо подивитися на строк сівби – то рекомендувати ранній. Отже, у виробничих умовах пропонується ґрунтозахисний обробіток задля збалансованого покращення якості ґрунтового середовища й підвищення врожайності нуту.



Мал. 17. Втрати гумусу за різного обробітку



Мал. 18. Втрати азоту, фосфору й калію за різного обробітку

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

У більшості країн сільське господарство в тій чи іншій формі субсидується. Субсидії можуть бути пов'язані з витратами та/або результатами. Оскільки сполучення субсидій спотворює ціни та робить відповідний ринок неконкурентоспроможним, нещодавня тенденція полягає у відокремленні субсидій. Відокремлені субсидії, за визначенням, не повинні впливати на рішення фермерів щодо короткострокового граничного виробництва, якщо на ринках досконала конкуренція, немає ефекту масштабу, а виробники нейтральні до ризику. Однак на практиці ці умови не виконуються, і тому навіть незалежні субсидії можуть вплинути на виробничі рішення.

Це підтверджено емпіричними дослідженнями. Пов'язані та непов'язані субсидії можуть впливати на виробництво декількома способами: змінюючи відносні ціни ресурсів і продукції; впливаючи на дохід і, таким чином, змінюючи пропозицію робочої сили на фермах і поза ними; шляхом впливу на дохід і, відповідно, на інвестиційні рішення; а також шляхом впливу на ріст ферми та вихід з неї. Усі ці ефекти можуть змінити техніко-економічні показники на фермах [12].

Теоретично збільшення виплати пов'язаної субсидії призведе до зниження продуктивності ферми, якщо воно стимулює фермерів використовувати менше ресурсів. Проте можна очікувати, що виплата субсидій підвищить технічну ефективність, якщо субсидії нададуть фермерам стимул до інновацій або переходу на нові технології. З іншого боку, технічна ефективність також може знизитися зі збільшенням субсидій, якщо фермери віддають перевагу більшій кількості дозвілля з більшою часткою доходу від субсидій. Таким чином, вплив субсидій на технічну ефективність є відкритим емпіричним питанням. Деякі дослідження показують, що субсидії знижують продуктивність.

Субсидії мали значний негативний вплив на зростання продуктивності землеробства в період 1990–1999 років. Результати показали негативний зв'язок між субсидією та виробництвом, що капітальні субсидії впливають на зростання продуктивності через технічні зміни, а не через ефективність масштабу.

Кілька досліджень емпірично досліджували вплив субсидій на технічну ефективність. Дослідження угорських зернових та виробничих фірм за період 1985–1991 років показало, що неефективність, серед іншого, можна пояснити субсидіями. Аналіз використовували дані незбалансованої панелі для виробничих років, у моделі ефектів неефективності були включені субсидії, поділені на валову маржу. Були виявлені негативні наслідки для зернових, овець, загальних рослинницьких і змішаних ферм, що означає, що ефективність ферми знижувалася зі збільшенням частки валової прибутку.

Співвідношення загальної субсидії до загального доходу ферми негативно вплинуло на технічну ефективність у трьох досліджуваних країнах. Проте пов'язані субсидії мали позитивний вплив на технічну ефективність, тоді як незалежні субсидії мали негативний вплив.

Швидкі зміни цін на сиру нафту та сільськогосподарську продукцію посилили невизначеність щодо впливу збільшення виробництва біопалива на товарні ринки та можливості досягнення цільових показників щодо біопалива. Сектор біопалива стикається зі зміненням і невизначеним економічним середовищем. Середовище високих цін на енергоносії, яке стимулювало бум виробництва біопалива в 2006–2008 роках, трансформувалося в середовище низьких і коливних цін на енергоносії. Тим не менш, принаймні на даний момент, державна політика продовжує впливати на сектор біопалива в багатьох країнах світу.

Правила щодо експортної конкуренції включали заборону на нові експортні субсидії та скорочення існуючих субсидій як за обсягом, так і за витратами. Відповідно до узгоджених умов були складені графіки країн, які передбачали скорочення відносно базового періоду 28,7 % за видатками та

23,5 % за кількістю субсидованих. Крім того, було вироблено більш чіткі правила стосовно продовольчої допомоги, а країни погодилися обговорити ліміти експортних кредитних гарантій (державний андеррайтинг продажів покупцям, які можуть бути неплатоспроможними). Хоча нові правила пропонують можливість більш відкритих ринків, доступ на ринок для сільськогосподарської продукції не значно покращився в результаті зниження тарифів та розклади. Багато скорочень тарифів просто зменшили «воду» в тарифних розкладах (зайвий захист, наданий тарифом, вищим за той, який закриває будь-який імпорт). Стельові обмеження часто встановлювалися на високих рівнях, хоча застосовувані тарифи були значно нижчими. Запровадження тарифних квот, хоча, можливо, є покращення кількісних обмежень, які вони замінили, все ще обмежувало торгівлю більш чутливими продуктами. Тому завдання зниження тарифів до рівня, який більше відповідає несільськогосподарським тарифам, було залишено на наступні раунди переговорів.

Відправною точкою для нашого аналізу конкурентоспроможності є обмінний курс кожної національної валюти до долара. Варіації обмінних курсів легко задокументувати, і вони часто використовуються для характеристики змін відносних цін між країнами. Однак зміни цих відносних цін на товари та послуги не збігаються з коливаннями обмінних курсів. Щоб врахувати зміни в міжнародній конкурентоспроможності, необхідно визначити відносні ціни на конкретні товари та послуги. Відносні ціни на сільське господарство Європи та США можна узагальнити за допомогою паритетів купівельної спроможності. Паритет купівельної спроможності продукції галузі визначається як кількість одиниць даної валюти, необхідних для придбання такої ж кількості товарів, як одиниця валюти. Розміри паритетів купівельної спроможності такі ж, як і обмінного курсу. Однак паритети купівельної спроможності відображають відносні ціни товарів і послуг, які складають галузеву продукцію в кожній країні. У цьому дослідженні ми будемо паритети купівельної спроможності для сільського господарства в

одинадцяти країнах Європи та США. Це відносні ціни сільськогосподарської продукції в кожній країні, виражені в національній валюті за долар. Ми ділимо відносну ціну випуску на обмінний курс, щоб перевести паритети купівельної спроможності у відносні ціни в доларах. Ми працевлаштовуємо відносні ціни, виражені в доларах, як наша міра міжнародної конкурентоспроможності. Варіації обмінних курсів відображаються у відносних цінах продукції в усіх дванадцяти країнах.

Щоб врахувати зміни в міжнародній конкурентоспроможності між одинадцятьма європейськими країнами та Сполученими Штатами, ми побудували паритети купівельної спроможності для ресурсів, які використовуються в сільському господарстві. За аналогією з випуском, паритети купівельної спроможності для факторів виробництва базуються на відносних цінах товарів і послуг, які складають ресурси. Ми розділили вхідні дані на капітал, землю, працю та проміжні товари. Ми можемо перевести паритети купівельної спроможності для вхідних даних у відносні ціни в доларах шляхом ділення на обмінний курс. Останнім кроком у врахуванні змін у міжнародній конкурентоспроможності є вимірювання відносних рівнів продуктивності для всіх дванадцяти порівнюваних країн [4-13].

Для цього ми використовуємо багатосторонню модель виробництва. Ця модель дозволяє нам виразити ціну продукції в кожній країні як функцію цін. Наш показник сільськогосподарської продукції включає поставки до кінцевого попиту та проміжного попиту в несільськогосподарському секторі. Ми також включаємо поставки для проміжного попиту ферми, якщо ці поставки призначені для різних виробничих видів діяльності (наприклад, рослинництва, призначеного для використання в годівлі тварин).

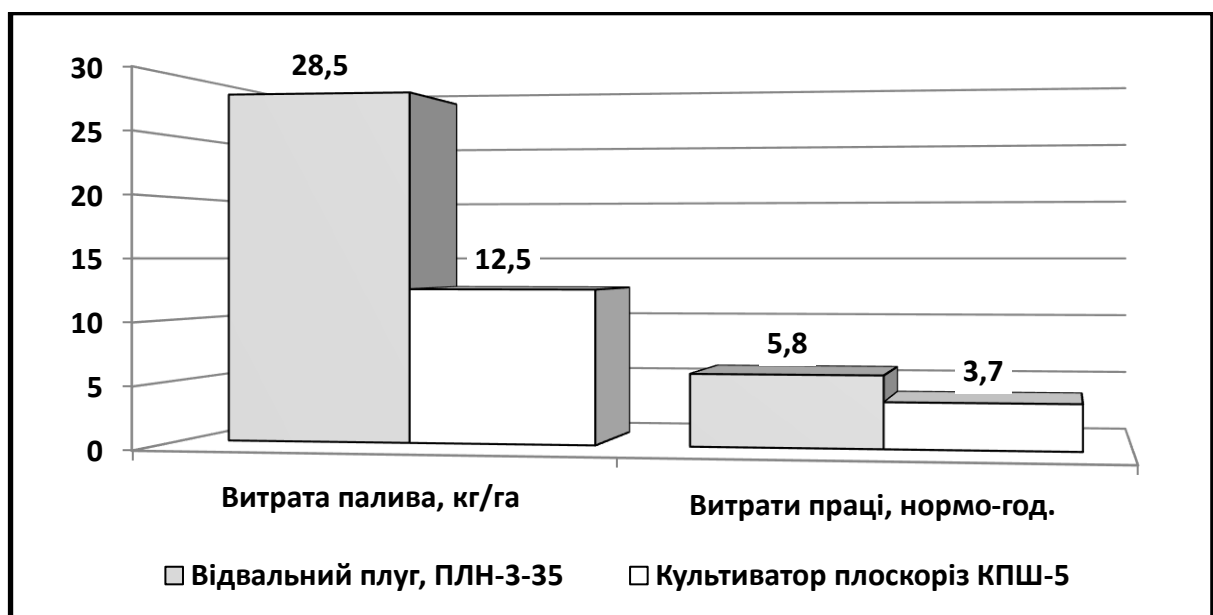
Одним з нетрадиційних аспектів нашого вимірювання випуску є включення товарів і послуг від певної несільськогосподарської або вторинної діяльності. Ця діяльність визначається як діяльність, тісно пов'язана із сільськогосподарським виробництвом, для якої не можна окремо спостерігати інформацію про використання продукції та ресурсів. Розрізняють два типи

другорядної діяльності. Перший є продовженням сільськогосподарського діяльність, така як переробка та пакування сільськогосподарської продукції на фермі, тоді як послуги, пов'язані з сільськогосподарським виробництвом, такі як послуги машин за наймом, типові для другої.

Таблиця 8

Показники витрат при використанні різних знарядь для підготовки ґрунту під вирощування нуту

Знаряддя	Витрата палива, кг/га	Витрати праці, нормо-год.	Енергоємність, МДж/га
Відвальний плуг, ПЛН-3-35	28,5±1,65	5,8±0,82	2135±151,6
Культиватор плоскоріз КПШ-5	12,5±1,14	3,7±0,75	1455±120,2



Мал. 19. Показники витрат

Загальний обсяг виробництва в секторі являє собою суму випуску сільськогосподарської продукції та випуску товарів і послуг від вторинної діяльності. Оцінюємо продукцію галузі з точки зору виробника; тобто до ринкової вартості додаються субсидії, а непрямі податки віднімаються. У тих країнах, де переважає система неустойки, різниця між сплатою та відшкодуванням податку на додану вартість (або пдв) також включається у

вартість продукції. Проміжні витрати складаються з усіх товарів і послуг, спожитих протягом звітного періоду, за винятком основного капіталу. Ті товари та послуги, які виробляються та споживаються в сільськогосподарському секторі, включаються до проміжної продукції.

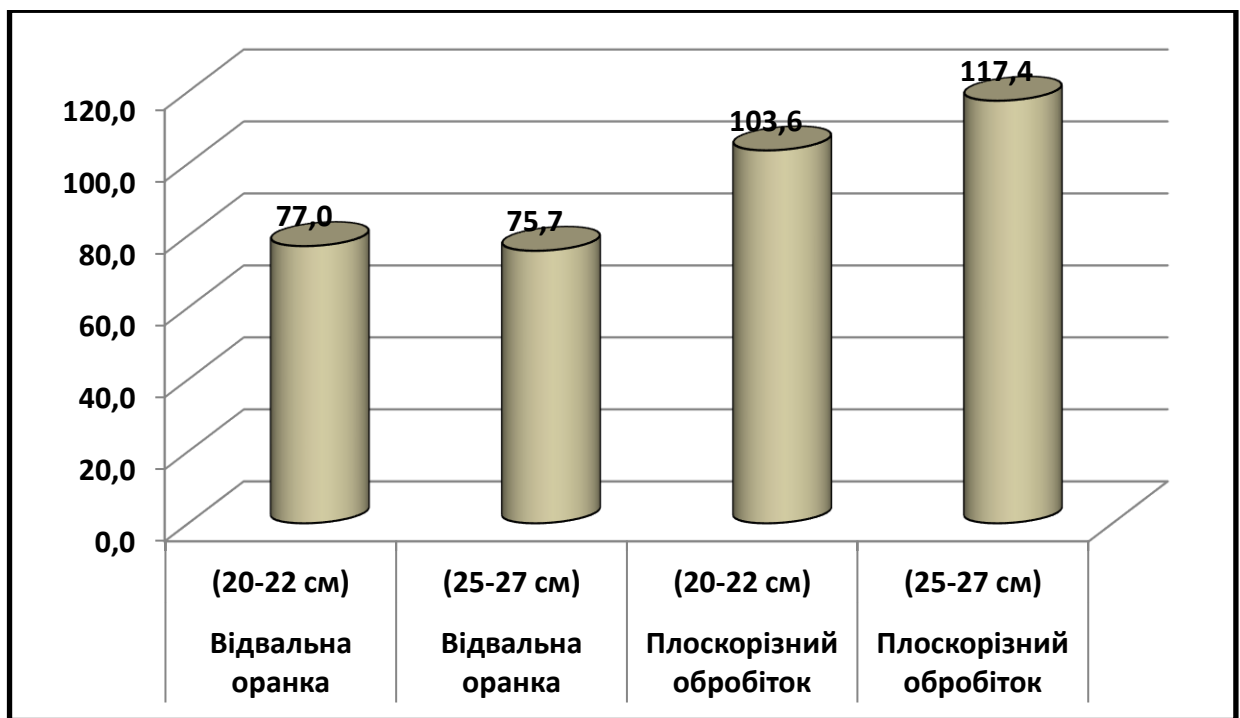
Таблиця 9

Показники еколого-економічної ефективності застосування різного обробітку ґрунту (строк сівби 22.04) в середньому за 2021 – 2022 рр.

№ з/п	Показники	Обробіток ґрунту:			
		Відвальна оранка (20-22 см)	Відвальна оранка (25-27 см)	Плоскорізний обробіток (20-22 см)	Плоскорізний обробіток (25-27 см)
1	Сер. врожайність, т/га	1,62	1,66	1,68	1,87
2	Сер. ціна 1 т, грн.	20000	20000	20000	20000
3	Вартість валової продукції, грн.	32400	33200	33600	37400
4	Виробничі витрати на 1 га, грн.	18300	18900	16500	17200
5	Чистий прибуток на 1 га, грн.	14100	14300	17100	20200
6	Собівартість 1 т продукції, грн.	11296,3	11385,5	9821,4	9197,9
7	Рівень рентабельності, %	77,0	75,7	103,6	117,4

З таблиць еколого-економічної ефективності застосування різного обробітку ґрунту за оптимального строку 22 квітня було відмічено, що по-перше, врожайність нуту була вища за плоскорізного обробітку (глибина 25-27 см) – 1,87 т/га, по-друге, рівень рентабельності так само був вищим – 117,4 %, що на 40,4 %; на 41,7 %; та 13,8 % більша за попередні варіанти. Також, можна подивитися на застосування плоскорізу (обидва варіанти) по виробничим витратам – 16500 грн проти 17200 грн – це пов'язане з більшою

глибиною обробітку, але за рахунок вищої врожайності нуту (1,87 т/га) і чистий прибуток становив – 20200 грн/га, собівартість 1 т продукції була рівні – 9821,4 грн, та 9197,9 грн. відповідно. Застосування оранки характеризується вищими витратами – 18300 та 18900 грн/га (вартість ПММ + запчастин тощо). В агроекологічному значенні для підвищення родючості ґрунту і захисту його від ерозії найкраще випростовувати плоскорізний обробіток.



Мал. 20. Показники рентабельності вирощування нуту при різному обробітку ґрунту (за строку сівби 22 квітня)

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Багато установ та організацій підтримують ведення бази даних аварій, у яких можна шукати списки інцидентів, пов'язаних із твердими частинками. Однак, в умовах господарства найчастіше не звертають увагу на будь-які опубліковані загальні огляди інцидентів із твердими частинками, окрім компіляції інцидентів із пожежами та вибухами пилу та кількістю захворювань чи травмованих. Для цього в умовах господарства потрібно, щоб було наведено перелік основних характеристик цих потенційно доступних баз даних з відповідними властивостями. Оскільки більшість інцидентів у агропромисловості та небезпечних матеріалів часто стосуються газів і рідин, а не твердих часток, більшість інцидентів у кожній із баз даних не стосуються твердих частинок. Однак більшість із цих баз даних можна шукати за допомогою комп'ютера або візуально зосередитися на інцидентах із твердими частинками. Одним із прикладів є онлайн-база даних, яка містить як порошок, так і пил як ключові слова для пошуку в Інтернеті.

Основні характеристики отруйних та вибухонебезпечних речовин. Хоча причина вибухів в деяких країнах (установах, підприємствах, фермерських господарствах тощо) все ще залишається предметом суперечок, урядове розслідування дійшло наступного попереднього висновку. Численні забруднювачі (масла, органічне сміття, оксиди заліза, асфальти, отруйні речовини взагалі тощо) накопичилися на бетонній підлозі складу та забруднювали аміачну селітру так, що вона розкладалася та реагувала енергійно, який, можливо, вивільнився безпосередньо перед вибухом, реагує з нітратом амонію з утворенням хлориду азоту (NCl_3), особливо нестабільного газу, який вибухне за температури навколишнього середовища. Ця реакція посилюється високою вологістю, яка існувала в день вибуху. Охорона праці в сільському господарстві стверджує, що цей сценарій забруднення/реакції є

менш вірогідним, ніж вибух, викликаний великими електричними збоями, які сталися незадовго до вибуху.

Багато порошоків можуть містити вологу, кількість якої залежить від наявності води з попередніх етапів обробки, гідрофільності порошку (гігроскопічності) і відносної вологості навколишнього повітря. Вміст води в шарі частинок або заповнювачі може суттєво впливати на його здатність до диспергування, його горючість, а в деяких випадках і на його термічну стабільність і реакційну здатність. Присутність води може бути корисною, оскільки вона має тенденцію до зниження дисперсності та горючості пилу. Зі збільшенням вмісту води частинки пилу стають більш згуртованими та утворюють агломерати, які важче розсіювати в повітрі. По-друге, будь-яке тепло, застосоване до суспензії вологого пилу, спочатку буде використано для випаровування води (води та/або розчинника) і затримає або навіть, можливо, запобіжить нагріванню пилу до температури займання. Коли порошок стає надто вологим, він може стати липким, і це збільшує схильність твердих частинок прилипати до внутрішньої поверхні трубопроводів і технологічного обладнання. З плином часу труби або технологічне обладнання можуть закупоритися, і може виникнути ситуація надлишкового тиску.

Вплив води на хімічну реакційну здатність і термічну нестабільність є більш складним і залежить від конкретного матеріалу. Наприклад, вологість негативно позначається на термічній стабільності багатьох частинок, що реагують з водою (наприклад, гіпохлориту кальцію), а також матеріалів, які піддаються мікробіологічному нагріванню у вологому стані (наприклад, сільськогосподарська сировина).

Тому важливо мати точний і зручний метод визначення вмісту води. Нагрівання в печі зі зважуванням зразка до та після нагрівання для видалення води дійсно є точним методом, але йому бракує зручності та швидкості, і зазвичай вимагає відбору зразків та подання в лабораторію. Напівавтоматичні печі для сушіння та зважування тепер доступні, щоб мінімізувати витрати праці та часу. Хоча сушіння через нагрівання є придатна техніка для більшості

матеріалів, проблематична для матеріалів, які або піролізуються, або окислюються при температурах близько 100°C.

Корозія — це електрохімічний процес, під час якого атоми металу окислюються з утворенням позитивних іонів, тоді як інші хімічні речовини відновлюються. Якщо в трубопроводах або технологічному обладнанні виникає сильна корозія, це може спричинити поломку та призвести до вивільнення потенційно небезпечних частинок.

Таким чином, доцільно визначити за допомогою випробувань, чи може твердий матеріал, який зазвичай не є корозійним, стати корозійним через контакт з водою, кислотами або лужними розчинами. Для цього електрохімічного процесу має бути анод (місце, де відбувається окислення), катод (місце, де відбувається відновлення) і електроліт (рідина, яка забезпечує переміщення електричного заряду від анода до катоду). Існує багато факторів, які впливають на швидкість корозії, включаючи тип задіяного металу та наявність інших металів мають різний окисно-відновний потенціал, наявність окислювача (зазвичай кисню), рН (кислотність або лужність), концентрацію іонів електроліту, локалізовану концентрацію іонів, температуру системи та здатність металу зберігати захисну плівку. Наявність твердих частинок, що контактують з металевими поверхнями, може впливати на процес корозії різними способами. У багатьох випадках тверді частинки можуть сприяти корозії, але в деяких випадках покриття з твердих частинок може фактично перешкоджати корозії. Часто тверді частинки сприяють корозії через їх здатність притягувати й утримувати вологу на металевій поверхні. Волога разом із будь-якими присутніми іонами діє як електроліт, що з'єднує анодний і катодний методи.

Нейтральні солі (наприклад, хлорид натрію, хлорид кальцію або нітрат калію) поєднуються з водою, утворюючи сильні електроліти, які забезпечують потік електричного заряду від анодних до катодних ділянок поверхні металу. Іноді гранульовані або порошкоподібні матеріали можуть містити залишкові кислотні розчини. Окрім забезпечення міцного електроліту, присутність

кислот сприяє надлишку іонів H^+ , які відновлюються до газоподібного водню в катодних областях металевої поверхні, що призводить до відповідного збільшення окислення металу в анодних областях [5].

Моніторинг території також можна проводити за допомогою методів активного відбору проб для збору проб протягом певного періоду часу для подальшого лабораторного аналізу. Найпоширеніші методи відбору проб твердих частинок передбачають використання системи відбору проб, яка включає в себе збиральне середовище, витратомір і вакуумний насос. Збирне середовище зазвичай складається з фільтруючого середовища, яке вставляється в пластиковий опорний картридж. Існує декілька типів фільтруючих матеріалів, які зазвичай класифікуються як волокнисті, пористі мембранні або прямоточні (капілярні) мембранні фільтри. Вибір медіа залежить від характеристики частинок і методи аналізу, які будуть використовуватися. Загальний відбір проб пилу збирає частинки в повітрі будь-якого розміру, але часто інтерес становлять лише частинки певного розміру. Вимірювання кількості частинок у вдихуваних, торакальних і дихальних фракціях може бути важливим при оцінці потенційної небезпеки для здоров'я. Методи вибіркового відбору за розміром часто використовують певний тип преселектора на початку послідовності відбору.

Досить часто доводиться вручну видаляти відпрацьований фільтраційний осад із листів фільтра або викопувати «п'яту» твердих частинок із періодичної центрифуги. Якщо ці тверді речовини токсичні, оператори повинні носити засоби індивідуального захисту, щоб уникнути прямого контакту з твердими речовинами. Обсяг необхідного захисного одягу залежатиме від токсичності твердих речовин. Наприклад, коли тверді речовини можуть спричинити лише незначні проблеми зі шкірою, оператору може знадобитися використовувати лише засоби захисту рук і очей/обличчя, тоді як у випадку дуже токсичні тверді речовини, може знадобитися повний захист тіла, наприклад, захисний одяг, такий як герметичні костюми. Можна запобігти або звести до мінімуму контакт оператора з небезпечними для

здоров'я твердими частинками, використовуючи певні типи фільтрів і центрифуг, які не потребують участі оператора.

Щоб звести до мінімуму потребу операторів вручну знімати «п'яту» з центрифуги, слід розглянути можливість використання безперервної центрифуги, а не періодичного типу. Крім того, центрифуга з інвертуючою фільтруючою тканиною усуває необхідність видалення «п'яти».

Обслуговуючий персонал також повинен бути захищений від впливу небезпечні для здоров'я тверді частинки. Перш ніж обслуговуючому персоналу буде дозволено входити або працювати з обладнанням, що містить токсичні тверді речовини, обладнання слід очистити, щоб видалити якомога більше токсичних твердих речовин. Якщо можливо, слід перевірити, що обладнання не містить токсичних твердих речовин, перш ніж дозволити продовжити роботи з технічного обслуговування. Іноді може бути складно повністю видалити всі токсичні тверді речовини, і в цьому випадку обслуговуючий персонал також може носити засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) під час перевірки та обслуговування такого обладнання. Підготовка поверхонь перед гарячою роботою повинна проводитися, щоб мінімізувати вплив небезпечних продуктів розкладання.

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) бувають різних типів і матеріалів, залежно від небезпеки (токсичності твердої речовини), якій людина, ймовірно, буде піддана в робочому середовищі. Вибір і використання ЗІЗ ґрунтується на шляху впливу небезпек, які є або можуть виникнути, і може ґрунтуватися на нормах, консенсусних стандартах або рекомендаціях професійних організацій.

Засоби індивідуального захисту можуть бути надані для:

- Захист голови
- Захист очей/обличчя
- Захист шкіри (загальний захисний одяг)
- Захист рук
- Захист ніг
- Захист органів дихання

Захист голови важливий для запобігання впливу токсичних твердих часток, оскільки непокрите волосся може бути накопичувачем пилу з повітря, що призводить до постійного впливу на шкіру голови. Захист очей і обличчя також надзвичайно важливий, щоб запобігти контакту з ними токсичних частинок. Попадання токсичних твердих речовин в око може бути майже еквівалентним прямому введенню матеріалу в кровотік, оскільки системне всмоктування цим шляхом може бути швидким і повним. Необхідно також уникати локального впливу пилу, гранул тощо. При роботі з токсичними твердими частинками слід використовувати захисні окуляри. Вони забезпечують захист від лобового удару та можуть забезпечувати захист від інших небезпек, таких як туман і бризки. Окуляри бувають різних стилів, відтінків лінз і конфігурацій, починаючи від щільно прилягаючих окулярів до хімічних окулярів. Для запобігання запотівання окулярів зазвичай передбачена вентиляція. Окуляри проти бризок хімічних речовин і щитки для обличчя повинні бути обладнані та потрібні під час деяких операцій, де існує можливість бризок рідини.

Перед вибором захисних рукавичок слід проконсультуватися з виробником щодо того, який матеріал є найкращим для конкретної токсичної речовини (сухий або у розчині). Структура матеріалу впливає на проникнення через матеріал рукавичок. Залежно від виробника рукавичок показники ефективності (хімічна стійкість і фізичні показники) будуть сильно відрізнятися від матеріалу до матеріалу в залежності від кількох факторів, включаючи товщину матеріалу, конструкцію рукавичок, температуру та тип матеріалу.

Висновки і пропозиції виробництву

Агроекологічна характеристика ріллі господарства тісно пов'язана із зміною елементів живлення в едафічному середовищі. Аналіз таблиці показав, що за втратою гумусу переважає відвальна оранка (25-27 см) – особливо за пізнього строку сівби нуту – 2,41 т. Найменший в цьому плані – це безвідвальний обробіток (20-22 см) – 1,73 т. Відмічено, що аналогічна ситуація була із іншими мікроелементами. Ще одна якісна характеристика агроекологічної технології вирощування нуту – дослідження агрофізичних властивостей ґрунту за різних способів обробітку та відповідно строків сівби. З таблиці видно, що найменша щільність була при плоскорізному обробітку (глибина 20-22 см) – за раннього строку сівби – 1,03 г/см³. Найвища щільність - 1,14 г/см³ за плоскорізу й за пізнього строку.

З таблиць еколого-економічної ефективності застосування різного обробітку ґрунту за оптимального строку 22 квітня було відмічено, що поперше, врожайність нуту була вища за плоскорізного обробітку (глибина 25-27 см) – 1,87 т/га, по-друге, рівень рентабельності так само був вищим – 117,4 %, що на 40,4 %; на 41,7 %; та 13,8 % більша за попередні варіанти. Також, можна подивитися на застосування плоскорізу (обидва варіанти) по виробничим витратам – 16500 грн проти 17200 грн – це пов'язане з більшою глибиною обробітку, але за рахунок вищої врожайності нуту (1,87 т/га) і чистий прибуток становив – 20200 грн/га, собівартість 1 т продукції була рівні – 9821,4 грн, та 9197,9 грн. відповідно. Застосування оранки характеризується вищими витратами – 18300 та 18900 грн/га (вартість ПММ + запчастин тощо). В агроекологічному значенні для підвищення родючості ґрунту і захисту його від ерозії найкраще використовувати плоскорізний обробіток.

Список використаної літератури

1. Артюх О.І. Зернобобові культури у біологізації землеробства / О.І. Артюх // К., Аграрна наука. – 1999. – №10. – С. 15 - 34.
2. Бабич А.А. Особливості технології обробітку сої у Північному степу України: дис. д-ра с.-г. наук / Бабич Андрій Андрійович - Дніпропетровськ, 1978. – 332 с.
3. Балашов, В.В. Основна обробка ґрунту під нут / В.В. Балашов, В.М. Павленко // Мінімальна ґрунтозахисна обробка ґрунту: зб. наук. – Львів, 1998. – С.70-93.
4. Бараєв А.І. Основна та передпосівна обробка ґрунту / О.І. Бараєв, І.Г Зінченко // Ґрунтозахисне землеробство. - К., 1975. - С.126-167.
5. Бігучов, П.П. Агротехніка вирощування зернобобових. / П.П. Бігучов. - Вінниця, 1997. - 40 с.
6. Белєнков, А.І. Теоретичне визначення та практичне обґрунтування поняття родючості ґрунту /А.І. Белєнков, А.К. Журбенко // Адаптивно-ландшафтні системи землеробства для посушливих умов України. науково-практичний. конф., 2005. – С.41-64.
7. Белік І.Ф. Розвиток кореневої системи сої / І.Ф. Белік, І.Г.Ткаченко // Праці НАУ. – 2012. – С.88 – 94.
8. Біологічний азот у землеробстві Нечорноземної зони СРСР: збірник. - К.: Колос, 1976. - С. 167 – 188.
9. Обладунко Б.А. Планування польового досвіду та статистична обробка його даних. / Б.А. Обладунко. – К.: Колос, 1972. – 287 с.
10. Дояренко, А.Г. Чинники життя рослин. / А.Г. Дояренко. – К.: Колос, 1966. – 280 с.
11. Дрінча, В.М. Вплив машинної обробки на якість насіння / В.М. Дрінча, І.А. Пахельський, М.В. Пахельська // Техніка у с.г. – 1998. – №1. – С.35-37.

12. Дудар, А.К. Нут – цінна білкова культура / А.К. Дудар // С.г. Приазов'я. – 1989. – №4. – С.51-53.
13. Єлсуков, М.П. Однорічні кормові культури. / М.П. Єлсуков - Х.: Колос, 1967. – 351 с.
14. Енкен, В.Б. Нут - його властивості та прийоми обробітку. / В.Б. Енкен 1955. - 38 с.
15. Коренєв, Г.В. Рослинництво з основами селекції та насінництва. / Г.В. Коренєв. - К.: Агропромиздат, 1990. - 475 с.
16. Корнілов, А.А. Зернові бобові культури. / А.А. Корнілов. - Київ, 1968 - 288 с.
17. Коровін, А.І. Про вплив низьких температур ґрунту на початку вегетації на фіксацію азоту кормовими бобами залежно від дози азотних добрив / О.І. Коровин. // Фізіологія рослин. – Одеса, 1965. – №6. - С.987 - 1042.
18. Короленко, В.Т. Нут / В.Т. Короленко // Зернові та зернобобові культури. - Київ, 1959. - С. 33-58.
19. Шпаар, Д.К. Зернобобові культури / Д. Шпаар. – Умань: ФУАінформ, 2002. – 286 с.
20. Пасько С.В. Ефективність обробітку нуту на чорноземі звичайному в залежності від способу посіву та фону мінерального живлення // Досягнення науки і техніки АПК, 2015. Т. 13. № 6. С. 14-29.
21. Кажан Н. Нут - культура для ризикових / Земля й життя, Харків. 2008. № 12 С. 44-58.

ДОДАТКИ

Додаток 1.



Додаток 2



Додаток 3. Продуктивність сівозміни господарства

С.г. культура	Основна і побічна продукція	Середня площа за 3 роки		Основна продукція ц/га		Побічна продукція			Вміст в 1 ц продукції		Валовий вміст протеїну, ц			Вихід кормових одиниць із продукції, ц		
		га	%	Середня врожайність	Валовий збір	Відношення основної до	Врожайність, ц/га	Валовий збір, ц/га	Кормових одиниць	Перетравного протеїну	основної	побічної	всього	основної	побічної	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Озима пшениця	Зерно	445,00	19,90	43,40	19313,0	1,0			1,19	12,0	2317,6		2510,7	229,8		307,1
	Солома					2,0	86,80	38626,0	0,20	0,5		193,1			77,3	
Кукурудза зерно	Зерно	325,00	14,53	52,60	17095,0	1,0			1,32	7,8	1333,4		1692,4	225,7		323,1
	стебла					1,5	78,90	25642,50	0,38	1,4		359,0			97,4	
Озима пшениця	Зерно	402,00	17,98	42,50	17085,0	1,0			1,19	12,0	2050,2		2221,1	203,3		271,7
	Солома					2,0	85,00	34170,0	0,20	0,5		170,9			68,3	
Нут	Зерно	34,40	1,54	1,87	64,33	1,0			1,32	7,8	5,0		5,6	0,8		1,0
	Солома					0,6	1,12	38,60	0,38	1,4		0,5			0,1	
Озима пшениця	Зерно	450,00	20,12	41,88	18846,0	1,0			1,19	12,0	2261,5		2450,0	224,3		299,7
	Солома					2,0	83,76	37692,0	0,20	0,5		188,5			75,4	
Соняшник	Насіння	580,00	30,57	24,30	14094,0	1,0			1,14	12,1	1705,4		2170,5	160,7		183,9
	стебла					1,5	36,45	21141,0	0,11	2,2		465,1			23,3	
Всього	-	2236,4	104,64		86497			157310,1					11050,2			1386,4

Вихід зерна з 1 га, ц 38,677

Вихід перетр. протеїну, ц 4,941

Вихід кормових одиниць, ц 0,620

