

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального
землеробства, к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__»_____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

Урожайність сортів нуту залежно від мікродобрив в Степу України

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ-22-М-1
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201«Агрономія»
_____ Сарана О.А
«__»_____ 2023 р.

Керівник, доцент, к.с.г.н.
_____ Віта Резніченко
«__»_____ 2023 р.

Рецензент
_____ Віталій Гулай
«__»_____ 2023 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет

Кафедра загального землеробства

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність: 201-Агрономія

Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

“___” _____ 2023 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Сарані Олександру Анатолійовичу

1. Тема роботи Урожайність сортів нуту залежно від мікродобрих в Степу України
2. Керівник роботи Резніченко В.П., кандидат сільськогосподарських наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ «4» вересня 2023 року №67-13
3. Строк подання роботи до захисту _____ 26 грудня 2023 року.
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Розробити рекомендації сільськогосподарським виробникам для підвищення урожайності нуту, через визначення оптимального сорту для регіону вирощування, та підживлення мікродобривами насіння нуту.

Завдання:

- – визначити вплив сортових особливостей нуту та мікродобрих на польову схожість насіння і виживання рослин;
- – визначити висоту рослин, площу листової поверхні залежно від сортових особливостей нуту та мікродобрих;
- - визначити показники симбіотичної діяльності в посівах нуту залежно від сортових особливостей культури та мікродобрих;

- – встановити вплив сортових особливостей нуту та мікродобрив на формування елементів структури врожаю;
- – визначити урожайність нуту залежно від сортових особливостей культури та мікродобрив;
- провести економічну оцінку одержаних результатів досліджень.

5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.О., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розділ 1. Огляд літератури Розділ 2. Охорона праці та довкілля	15.11.2023 р.	
2.	Розділ 2. Місце та умови проведення досліджень	22.11.2023 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	14.12.2023 р.	
4.	Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень	20.12.2023 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ	25.12.2023 р.	

Дата видачі завдання

« 04 » вересня 2023 р.

Підпис керівника

Віта Резніченко

Завдання прийнято до виконання

« 04 » вересня 2023 р.

Підпис здобувача

Олександр Сарана

ЗМІСТ

стор.

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ МІКРОДОБРИВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ НУТУ (огляд літератури).....	9
1.1. Господарське значення нуту, його ботаніко-екологічна характеристика.....	9
1.2 Роль сортів і мікроелементів у формуванні врожайності нуту.....	15
РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	19
2.1. Організаційно-економічні умови господарства.....	19
2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства.....	20
РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА.....	24
3.1 Програма та методики досліджень	24
3.2. Вплив мікродобрив на тривалість міжфазних періодів, густоту стояння та виживання сортів нуту.....	28
3.3. Вплив мікродобрив на висоту та динаміку накопичення зеленої маси сортів нуту.....	33
3.4. Вплив мікродобрив на формування площі листкової поверхні та фотосинтетичного потенціалу у сортів нуту.....	38
3.5. Вплив сорту та мікродобрив на показники симбіотичної діяльності нуту.....	41
3.6. Вплив сорту і мікродобрив на структурні показники та урожайність нуту.....	44
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	49
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І ДОВКІЛЛЯ.....	52
5.1. Організація та структура служби охорони праці на підприємствах агропромислового комплексу.....	52
5.2. Техніка безпеки при внесенні мікродобрив.....	53
5.3. Охорона довкілля при виконанні запланованих агрозаходів	55

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	59
ДОДАТКИ.....	64

ВСТУП

Актуальність теми. Враховуючи сучасні умови господарювання, а саме зміни кліматичних умов, не дотримання сівозміни та технологій вирощування сільськогосподарських культур, постає питання впровадження нових нетрадиційних для регіону культур, які здатні задовільнити харчові, кормові та сприяти підвищенню родючості ґрунтів.

До таких культур можна віднести бобові культури, з яких можна виділити особливо нут (*Cicer arietinum* L.).

Світові посіви нуту складають 12 млн./га, з них 8 млн га в Індії [1].

На сьогоднішній день нут посідає одне із провідних місць, як високотехнологічна культура, оскільки він гарний попередником для багатьох культур, не призводить до виснаження ґрунтів, та сприяє накопиченню азоту в ґрунті в межах 80-150 кг/га, завдяки чому забезпечує себе і наступні культури в сівозміні екологічно безпечним та легкодоступним азотом.

Зерно нуту використовують на харчові та кормові цілі. Він містить у своєму складі комплекс вітамінів, мікроелементів, таких як калій, кальцій, селен, що позитивно впливають на організм в цілому, а також окремо на системи органів, та запобігають розвитку багатьох хвороб, зокрема й онкологічних. Крім того, нут сприяє зниженню холестерину в крові.

Як високопротеїновий продукт харчування і корм для відгодівлі худоби та птиці він є джерелом незамінних амінокислот лізину і триптофану [2].

Донедавна нут не мав широкого розповсюдження на території України. В сучасних умовах зміни клімату, обумовлює пошуки аграріїв культур, які за складних гідротермічних умов здатні забезпечувати стабільні врожаї.

Нині насіння нуту користується великим попитом на світовому ринку і є найбільш прибутковою культурою в Україні. Вирощування даної культури рентабельне і економічно вигідне, що стимулює науковців здійснювати

дослідження та впроваджували результати досліджень у господарствах різних форм власності.

До основних параметрів, що потребують досліджень, відноситься сорти нуту, оскільки вивчення реалізації генетичного потенціалу культури за різних гідротермічних умов та агрозаходів, дозволить сільгоспвиробнику отримувати високі та якісні врожаї нуту, за мінімальних затрат.

Тому, вивчення сортових особливостей нуту та мікродобрів є актуальним питанням і потребує додаткових досліджень в умовах північного Степу України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження по темі роботи є складовою частиною науково-дослідних робіт наукового керівника.

Мета і завдання досліджень. Головною метою наших досліджень було розробити науково-обґрунтовані рекомендації сільськогосподарським виробникам для підвищення урожайності нуту, через визначення оптимального сорту для регіону вирощування, та підживлення мікродобривами насіння нуту в умовах Північного Степу України.

Для досягнення мети необхідно було вирішити такі завдання:

- визначити вплив сортових особливостей нуту та мікродобрів на польову схожість насіння і виживання рослин;
- визначити висоту рослин, площу листової поверхні залежно від сортових особливостей нуту та мікродобрів;
- визначити показники симбіотичної діяльності в посівах нуту залежно від сортових особливостей культури та мікродобрів;
- встановити вплив сортових особливостей нуту та мікродобрів на формування елементів структури врожаю;
- визначити урожайність нуту залежно від сортових особливостей культури та мікродобрів;
- провести економічний аналіз ефективності вирощування нуту залежно від сортових особливостей культури та мікродобрів.

Наукова новизна отриманих результатів. В умовах Північного Степу України в перше проводилися дослідження по визначенню сортових особливостей нуту та впливу мікродобрив на ріст і розвиток, формування урожайності нуту. Поглиблені знання про сортові особливості та мікродобрива та їх вплив продукційний процес нуту.

Практичне значення отриманих результатів. Сільськогосподарським підприємствам рекомендуємо проводити висівання нуту сорту Ярина в північному Степу України за підживленням мікродобривом Урожай бобові, що забезпечить урожайність зерна нуту в межах 2,37 т/га, при рівні рентабельності в межах 116,5%.

Особистий внесок автора в наукові дослідження. Автор роботи приймав участь у проведенні обліків представлених у кваліфікаційній роботі, аналізі отриманих результатів та написанні кваліфікаційної роботи.

Апробація результатів досліджень. Результати досліджень оприлюднювалися на XIV Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки» 8-10 листопада 2023 року.

Публікації. Основні положення роботи опубліковані у матеріалах XIV Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки» 8-10 листопада 2023 року «Влив сорту та мікродобрив на урожайність нуту».

РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ МІКРОДОБРІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ НУТУ (огляд літератури)

1.1. Господарське значення нуту, його ботаніко-екологічна характеристика.

Нут є давньою частиною світового сільськогосподарського виробництва, що було підтверджено численними археологічними розкопками. Вирощування нуту було відомо ще в Стародавньому Єгипті, Греції та Римі. За свідченнями стародавніх істориків, основною їжею римлян був «баранячий горох», тобто нут [1, 2].

Історично нут особливо культивували в країнах із сухим і суворим кліматом [2].

У сучасній ботанічній класифікації, нут належить до роду *Cicer L.*, підродина: Метеликові *Papilionoideae*, родина бобові *Fabaceae* [3].

Корисні властивості нуту обумовлені великою кількістю мінералів, вітамінів та інших речовин. Біб містить білок, жир, клітковину, вітаміни групи В (В1, В2, В3, В5, біотин, В6, В9), вітаміни Р, А, Е і С. Широко використовується для харчових і кормових цілей [3, 4, 5].

Нут має високі агротехнічні показники. Нут є хорошим попередником для багатьох культур. Завдяки симбіотичним властивостям за сприятливих умов нут здатний залишати від 50 до 60 кілограмів симбіотичного азоту з гектара. Коріння рослин здатне поглинати фосфор і кальцій із глибокого ґрунту та переміщувати їх у вищі горизонти, де вони поглинаються наступними культурами в сівозміні [7, 8, 9].

Рід *Cicer L.* об'єднує 27 видів, 5 з яких є однорічні і 22 багаторічні [10]. За харчовими та репродуктивними властивостями (розмір, форма листків, розмір і колір насіння, забарвлення квіток) культивованій нут можна розділити на 4 підвиди: 1 – нут східний; 2 – азіатський; 3 – європейсько-азіатський; 4 – середземноморський. У світовій практиці розрізняють два

основних типи сучасного агробізнесу: дезі та кабрі. Дезі - має маленькі чорні насіння і грубе лущиння (в основному зустрічається в Індостані, Ефіопії, Мексиці та Ірані). Дезі також відомий як бенгальський горох. Нут Дезі корисний людям з проблемами цукру в крові.

Кабулі - велике насіння світлого кольору з гладкою зовнішньою оболонкою (в основному вирощується в Південній Європі, Північній Африці, Афганістані та Індії). У вісімнадцятому столітті це був найвідоміший і популярний вид нуту.

Культивовані підвиди нуту поділяються на екологічні групи на основі домінуючих комбінацій морфологічних і біологічних характеристик і обмежені певними географічними районами світу.

Нут - бобова культура, насіння якої використовується в харчових і кормових цілях, як сировина в консервній і харчовій промисловості, у виробництві лаків і фарб. Зрілі ядра нуту містять 18-31% білка, 6% жиру, 46-60% БЕР, 84,7% сухих речовин і багато вітамінів групи В [11].

Нут (турецький або баранячий горох, пупковий горох, козацький горох, нахуд, мохнатка, мочений горох, мочений горох, хлопунець) люди вирощували задовго до нашого часу. Крім того, ці боби не тільки їстівні, але й мають лікувальні властивості. У наших краях нут як їжа майже не поширений, тоді як у східних країнах корисні властивості нуту високо цінують і їдять майже щодня [12, 13].

Нут низькокалорійний (120 калорій на 100 г) і є рекордсменом за вмістом метіоніну, амінокислоти, необхідної для синтезу холіну, адреналіну і цистеїну. Метіонін нормалізує рівень холестерину, запобігає ожирінню печінки, покращує роботу печінки і діє як антидепресант.

Користь нуту незаперечна, не в останню чергу той факт, що він містить близько 80 цінних поживних речовин. Наприклад, ця бобова культура містить цінний для організму людини селен, здатний продовжувати молодість, підвищувати мозкову діяльність і запобігати розвитку пухлин.

Нут також містить інші мінерали, такі як кальцій, фосфор, калій, марганець, магній, бор, залізо та кремній.

Харчова цінність нуту: жири - 4,3 г, білки -20,1 г, вуглеводи – 46,15 г, ненасичені жирні кислоти - 3 г, ді - і моносахариди -3 г, вода -14 г, крохмаль - 43,3 г, насичені жирні кислоти -0,65 г, дієтичний крім того, вживання нуту сприяє застосовується для профілактики і лікування шкірних захворювань, покращує потенцію, зір, є відмінним засобом профілактики катаракти і глаукоми.

Харчові волокна, що містяться в цих бобах, є як розчинними, так і нерозчинними. Розчинна клітковина утворює гелеподібну масу в травному тракті, виводячи токсини з кишечника, а також холестерин і жовч. Нерозчинна клітковина стимулює діяльність шлунково-кишкового тракту, забезпечує легке спорожнення кишечника, тим самим усуваючи відходи.

Через високий вміст заліза нут особливо корисний жінкам. Це мінеральні солі заліза, які споживаються у великих кількостях, наприклад, під час вагітності та під час дієти. Нут використовується як профілактичний засіб при анемії, оскільки стимулює вироблення гемоглобіну в організмі.

Високі концентрації марганцю допомагають організму виробляти енергію, нормалізують роботу нервової системи і зміцнюють імунітет. Нут-незамінний продукт для людей, які відмовляються від м'яса через хворобу або особистих переконань. Зрештою, ці боби забезпечують організм нежирними білками та лізином, які є амінокислотами, що беруть участь у відновленні тканин, розвитку м'язової маси та виробленні ферментів та антитіл [14].

Білок нуту перевершує білок борошна за кількістю незамінних амінокислот, включаючи лізин і треонін.

Нутове борошно в технології виробництва цільнозернового хліба дозволяє збільшити вміст білка в готовому продукті на 6-12%. Крім того, використання нутового борошна у випічці врівноважує вміст білків і

вуглеводів – 1:4, а в пшеничному хлібі, згідно з теорією збалансованого харчування, це співвідношення порушує 1:6 [15].

Для харчових цілей в основному вирощують білі сорти насіння. Насіння темного кольору вирощують на корм худобі.

Нут є цінним попередником багатьох культур у сівозміні, оскільки завдяки своїм симбіотичним властивостям він може фіксувати до 50 кг симбіотичного азоту, поглинаючи інші поживні речовини з глибоких шарів ґрунту та споживаючи наступні культури [16, 17].

Нут-однорічна трав'яниста рослина. Коренева система нуту є стрижневою. Коріння основного нуту проникають в ґрунт приблизно на 100 см. Вторинний бічний корінь відгалужується від основного кореня, який, в свою чергу, розгалужується на дрібні корінці. Близько половини кореневої системи нуту зосереджено у верхніх шарах ґрунту, а решта коріння, як і основні, знаходяться в більш глибоких шарах. Завдяки особливостям будови кореневої системи рослини нуту краще використовують вологу і мінерали з ґрунту. На ранніх стадіях росту і розвитку упор робиться на укорінення культури. Це дає можливість в майбутньому спостерігати сприятливе положення рослин нуту, оскільки розвинена коренева система дозволить їм краще постачати посіви нуту вологою і менше страждати від посухи.

При хороших гідротермальних умовах, завдяки біологічним особливостям кореневої системи бобових, в коренях можуть розвиватися симбіотичні бульбочкові бактерії. Завдяки значній активності бульбочкових бактерій атмосферний азот зв'язується і перетворюється в форму, доступну рослинам. Крім того, з кореневими залишками біологічний азот накопичується в ґрунті в межах 60 кг/га. [18]

Якісні особливості рослин нуту включають цінну здатність утримувати вологу в листі і стеблах, що визначається особливостями будови цих наземних органів. Стебла нуту прямі, ребристі, тверді, гіллясті, довжиною 20-70 см [19].

Листя нуту мають короткі, складні, непарні, опушені черешки. Кількість листя нуту залежить від висоти стебла: 5-7 в нижній частині, 15-17 в середині. Дрібні листя нуту здатні довго утримувати вологу навіть в жарку погоду. Порівняно з іншими бобовими, було виявлено, що вміст сполучної води в листках нуту коливається від 40,4 до 36,3% протягом вегетаційного періоду [20].

Квітки нуту прості, пазушні, дрібні, білого, рожевого і червонувато-фіолетового кольору. У період цвітіння на рослині може бути до 25-30 квіток одночасно. Пізньостиглі сорти мають велику кількість квіток [21, 22]. Нут - самозапильна рослина, але можливе і перехресне запилення.

Плоди нуту-це боби, короткі (близько 2-3 см завдовжки), набряклі, з 1 насінням (іноді в 1 боб поміщають 2 зернятка). Зазвичай боби овальні, солом'яно-жовті або темно-фіолетові, з відтінком антоціану, і при дозріванні товщають. Кількість бобів в рослинах нуту дуже різна - від 11 до 110 і більше [23].

Важливим економічним значенням нуту є те, що, на відміну від багатьох інших бобових культур, його плоди не лущаться під час дозрівання, що значно зменшує втрати врожаю нуту. Прикріплення більших нижніх бобів до стебел сучасних рослин нуту відбувається на висоті 20-27 см [24].

Насіння можуть мати форму баранячих головок (ріжків), совиних головок (округлих), середніх і круглих (у вигляді горошин), світло-жовтих, коричневих або чорних. 1000 зерен нуту важать 200-300 г, а у деяких грубозернистих сортів - до 500-600 г [25].

Завдяки волоскам, які покривають стебла, листя і плоди нуту, значно знижується випаровування вологи, а стійкість рослин в період сушіння підвищується. Окрім зниження рівня випаровування вологи, волосся мають ще одну біологічну особливість: вони мають високі захисні властивості, захищають рослини нуту від шкідників, а також виділяють велику кількість яблучної та щавлевої кислот, які перешкоджають використанню інсектицидів у техніці вирощування [26, 27].

Нут-теплолюбна і в той же час холодостійка культура. Насіння починають проростати при температурі 3°C, з'являються дружні сходи. При температурі ґрунту 5-6 ° С і + 5 ° С сходи з'являються на 25-й день, і багато насіння гинуть. При температурі ґрунту 8-10°C з поява сходів прискорюється, і сходи з'являються через 10-15 день, при температурі 15-20°C - 6-9, а при температурі 25°C - 5 днів. Коли температура підвищується до 30°C, термін проростання насіння не змінюється, кількість пророслих насіння різко зменшується і стає високотемпературним привести до загибелі виду.

Оптимальна температура для проростання-20-25 °С і після підвищення загальної температури від 120 до 135°C нут потребує більшої кількості тепла, особливо під час цвітіння-наповнення: оптимальна температура сума необхідних для цього біологічно активних температур становить 25°C.

Температура дозрівання нуту становить 1800-2000 °С. За морозостійкості він займає перше місце серед бобових культур. У м'яких зимових умовах, при пізньому осінньому посіві, він добре перезимує під витримує сніговий покрив, нетривалий на стадії проростання період зниження температури до -25 °С навесні, після танення снігу; сходи витримують заморозки до -16°C, а дорослі рослини не гинуть при -8°C.

Нут-дуже посухостійка і жаростійка культура. Нут найбільш підходить для вирощування в умовах недостатнього зволоження. Насправді це єдина бобова культура сухих і високотемпературні умови призводять до підвищення врожайності. У той же час він добре реагує на полив. Він таких умовах він уражається фузаріозом і аскокитозом.

Висока посухостійкість пояснюється добре розвиненою стрижневою кореневою системою, завдяки якій він транспортує воду використовує її економно, з великої глибини. Коефіцієнт транспірації дорівнює 350. Навіть при температурі 40°C протягом 7-10 днів листя нуги не обвисають і не втрачають тургор.

Вимоги до ґрунту для нуту низькі. Чорнозем найкраще підходить для вирощування нуту і добре росте на каштанових деревах. На піщаних,

супіщаних, кам'янистих і навіть засолених грантах нут дає задовільні врожаї при внесенні мінеральних добрив. У той же час посіви нуту ростуть незадовільно на кислих, перезволожених ґрунтах, часто гинуть або призводять до низьких врожаїв [28].

Кращими попередниками для нуту є злаки і кукурудзяний силос; хорошими попередниками є баштанні культури, ріпак, кукурудза на злакові культури, сорго; небажано сіяти нут після соняшнику, бобових, багаторічних трав і цукрових буряків [29].

Нут-геліофіт, рослина довгого дня. В умовах коротких днів розвиток рослин нуту пригнічується [30].

На відміну від бобових, вирощених людиною, нут значно страждає від нутової мухи [31].

1.2 Роль сортів і мікроелементів у формуванні врожайності нуту

У комплексі заходів, спрямованих на підвищення врожайності сільськогосподарських культур, важливе місце належить не тільки використанню високоякісного насіння, а й використанню сортів рослин, занесених до реєстру України та адаптованих до місцевих умов. Вони допомагають не тільки підвищити продуктивність праці, а й поліпшити якість продукції, що є метою виробництва. На сьогоднішній день широко поширені сорти Інституту репродуктивної генетики (Одеса): Розанна (2000), пам'ять (2002), Антей (2003), Пегас (2005), Тріумф (2005), Буджак (2008).

Ще однією умовою отримання високого і стабільного врожаю нуту є використання сортів, адаптованих до місцевих умов. При цьому в кожному господарстві слід висівати по 2 або 3 сорти з різними характеристиками.

Найпоширенішими сортами нуту, що вирощуються, є Розанна, Пам'ять, Пегас, Тріумф, Буджак.

Компоненти добрива можуть міститися в двох формах: органічний хелатний комплекс і неорганічні солі.

Перевагою хелатних добрив є те, що процес засвоєння компонентів, які вони містять, у 5-10 разів кращий, ніж у неорганічних солей.

Для більш зручного використання добрив виробники випускають мікродобрива, що містять кілька елементів одночасно. Перевагами готових комплексних мікродобрив є:

Сорт Пам'ять є одним з найбільш технологічних і рекомендуються для початківців посівів. Відмінною особливістю цього сорту є його стійкість до відростання при високій вологості, але він схильний до фузаріозу і аскокитозу. Сорти Тріумф, Буджак, Одисей, Антей, Скарб утворюють насіння великої і яскравого забарвлення, які особливо затребувані на українському та міжнародному ринках. Рівень врожайності цих сортів досягає в середньому 2,2-2,6 т/га і залежить від технології обробітку і погодних умов [39].

До сортів нуту, які морфологічно також відповідають виробничим вимогам (висота рослини 44-65 см, висота нижнього прикріплення бобів – 28-46 см), відносяться Слобожанський, Олександрит, Добробут, Фагот.

Збалансоване живлення рослин усіма елементами ґрунтового живлення забезпечує максимально можливу врожайність з одиниці площі в умовах диференційованої системи використання мікроелементів з контролем наявності мікроелементів у ґрунті та інших ґрунтово-кліматичних факторів, біологічних властивостей та поживності сільськогосподарських культур [32]. Простота використання - легко розрахувати дозування і придатність інгредієнтів.

Комплексний вплив на рослини - всі потреби культури задовольняються одночасно.

За допомогою готових добрив вони не тільки збагачують рослину корисними речовинами, але і допомагають рослині боротися з різними хворобами і шкідниками.

Дослідження В.В. Лихочвора і В. і. Пущака показало, що найнижчі врожаї були отримані при вирощуванні сортів Тріумф і Пам'ять із середньою

врожайністю від 1,57 до 1,93 т/га при середній врожайності 1,80 т/га. Він забезпечив значно вищу врожайність, яка коливалася від 2,40 до 2,95 т/га, що було на 0,95 т/га вище, ніж у сорту Триумф. Максимум був сформований сортом Ярина в діапазоні від 2,62 до 3,11 т/га при середній врожайності 2,90 т/га, що було вище на 0,15 т/га і 1,10 т/га відповідно в порівнянні з сортами Пам'ять і Триумф [33].

Як показали дослідження Л.В. Побережної, схожість польових рослин нуту була різною в залежності від досліджуваного сорту. Так, сорти Ярина мали кращі показники і з внесенням мінеральних добрив (92,1-94,2%), ніж без внесення перед посівом, а сорт Скарб варіювали від 82,1 до 94,2% на ділянках через стадію інтенсивного росту та застосування мінеральних добрив на контрольних ділянках схожість коливалася від 86,5 до 87,8% [34].

Щербаковою О.М., в ході дослідження була встановлена залежність фотосинтетичної здатності і вмісту поживних речовин в нуті сортів Розанна і Триумф від інокуляції і мікроелементів.

Таким чином, в результаті проведених досліджень було встановлено, що в порівнянні з контролем показники поживної маси збільшилися на 15-20%, а фотосинтетичний потенціал збільшився на 15-20% [35, 36].

Висота та густота рослин нуту сорту Пегас були визначені Дідуром І.М. і Темченко О.М., залежали від агрофакторів, а саме від внесення добрив з мікроелементами. Встановлено, що рослини найвищого нуту були отримані після дворазового внесення мікроелементів: розгалуження – 33,7 см, бутонізація – 48,7 см, цвітіння – 61,5 см, фізіологічна стиглість - 60,1 см. У той же час максимальна густота була зафіксована при внесенні мікродобрив, які забезпечили густоту 529 тис. шт/га, приживлюваність - 88% в період фізіологічної стиглості [37].

У дослідженнях, проведених у Полтавській області у 2017-2019 рр., при вивченні чотирьох сортів нуту: Буджак, Пам'ять, Триумф, Розанна (Інститут селекції і генетики), встановлено, що одним із важливих показників є: насіннєвої продуктивності нуту – кількість насіннєвмісних рослин

Встановлено, що у 2017 р. – 27,2 – 69,5 шт., у 2018 р. – 34,8 – 80,9 шт., у 2019 р. – 24,8 – 60,8 шт., а також автори зазначають, що сорт нуту Розанна з найбільшою кількістю насіння на рослину (59,1 – 70,4 шт.), а сорт Пам'ять характеризувався найменшою кількістю насіння (від 28,9 до 37,7 шт.) [38, 39].

За даними Мордванюка М.О., при вирощуванні нуту за двома позакореневими підживленнями мікродобривом Урожай Бобові сприяло максимального рівню врожайності зерна нуту, що становив у сорту Пегас – 2,93 т/га, у сорту Тріумф – 2,71 т/га, що відповідно по сортах було більшим на 0,97 та 0,89 т/га, ніж на варіанті контролю [40].

Опрацьовані літературні джерела свідчать, що нут є високопродуктивною білковою культурою, яка може використовуватись у всіх напрямках народного господарства. Нут є жаро- та морозостійкою культурою, у зв'язку з чим культура є перспективною в умовах сучасних кліматичних змін, особливо в умовах Степу Північної України, а тому проведення досліджень цієї культури є своєчасним та актуальним.

РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови господарства

Дослідження із впливу на урожайність сортів нуту мікродобрив проводили в умовах господарства СФГ «Таврія» с. Докучаєве, Кропивницький район, Кіровоградська обл., протягом 2022 та 2023 років. Територія СФГ «Таврія» розміщена в чорноземній зоні північного Степу Правобережжя України в підзоні чорноземів звичайних перехідних до глибоких і має клімат помірно континентальний теплий посушливий клімат.

Площа господарства складає в межах 150 га. Господарство засноване у 2005 році і займається вирощуванням сільськогосподарської продукції, переважно зернові та бобові культури.

Проведення польових робіт у господарстві проводиться власною технікою та сільськогосподарськими знаряддями (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Забезпеченість технічними засобами СФГ «Таврія»

Назва машини чи знаряддя	Кількість, шт.
МТЗ -82	1
СЗН-3,6	1
КПС – 4	1
САЗ-3507	2
John Deere 1065 1986	1
МВД -05	1
ОП-2000	1
Плуги: ПЛН-3-35	1
Обприскувач Вектор-3000/21	1

Сільськогосподарське підприємство в повній мірі забезпечене необхідною технікою для виконання польових робіт.

2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства

Ґрунтово-кліматичні умови проведення умов досліджень повністю відповідають зоні досліджень. Так, ґрунти в основному, представлені чорноземами звичайними. Їм притаманна висока природна родючість і він має сприятливі фізико-хімічні та агрономічні властивості для вирощування сільськогосподарських культур.

Вміст гумусу в ґрунтах складає в межах 4,36–5,03%, що свідчить про великі загальні резерви азоту та фосфору в цих ґрунтах, але з глибиною кількість гумусу зменшується.

Що стосується гідротермічних умов, територія, де проводилися дослідження характеризується нестійким зволоженням.

Так, враховуючи середньобагаторічні дані, в умовах області випадає в межах 508 мм опадів, тоді як середньобагаторічна температура повітря складає 7,9⁰ С. Важливо зазначити, що максимально теплим є серпень з середньомісячною температурою +22 С, тоді абсолютний максимум температури +40⁰ С в серпні (рис 2.1 та 2.2).

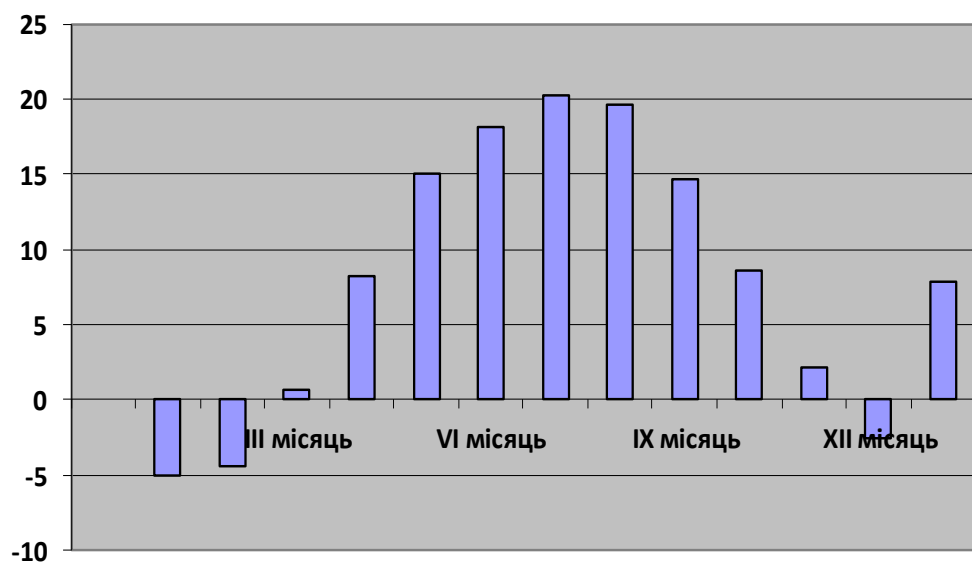


Рис. 2.1 Середньомісячна та річна температура повітря в зоні дослідження,⁰С, (за даними Кіровоградського гідрометеобюро)

В жовтні настають перші заморозки, тоді як останні бувають і в травні. Середнє промерзання ґрунту складає до 70 см, мінімум до 18 см, максимум - до 120 см.

Перехід середньодобової температури повітря через 5 градусів відбувається у першій декаді квітня, а у третій декаді квітня перехід через 10 градусів.

Вегетаційний періоду триває в межах 205-215 днів із сумою активних температур в межах дат переходу температури повітря через +5°C 3000-3350 °C.

Що стосується умов зволоження ґрунтів протягом вегетаційного періоду в окремі роки є нестача ґрунтової вологи.

В третій декаді квітня закінчуються весняні приморозки у повітрі, а останні дати приморозків спостерігаються у травні, тоді як приморозки на поверхні ґрунту закінчуються пізніше.

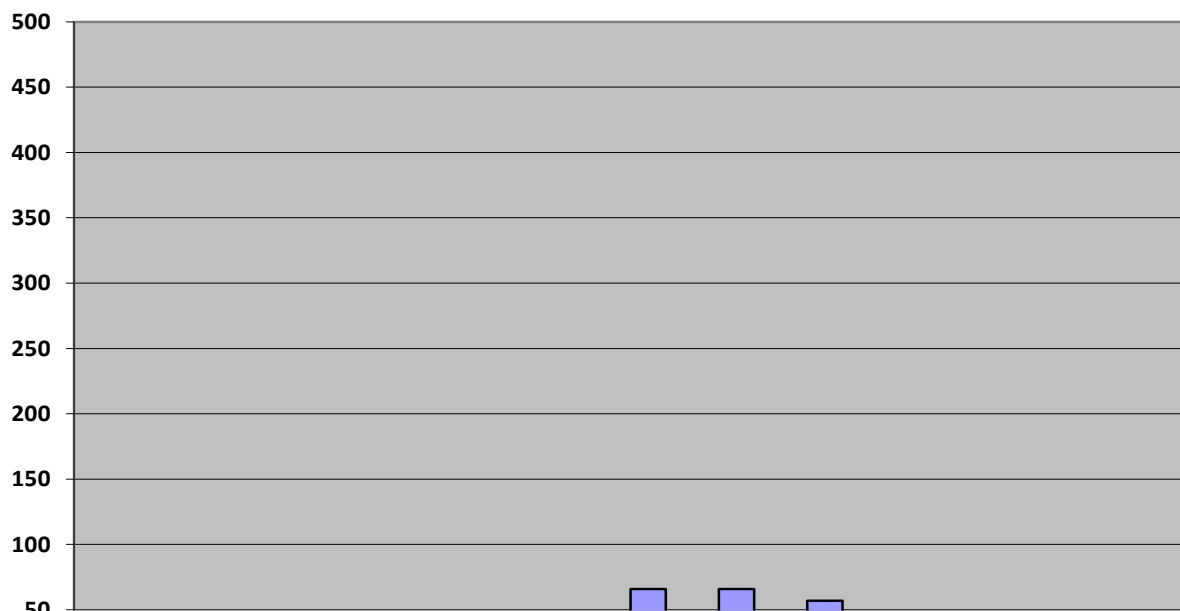


Рис 2.2 Середньомісячна і річна кількість опадів в зоні дослідження, мм,
(за даними Кіровоградського гідрометеобюро)

Найхолоднішим місяцем є лютий. Середня температура складає $-5,7^{\circ}\text{C}$, тоді як абсолютний мінімум -32°C . Сніговий покрив тримається близько 75 днів.

Безморозний період складає 159-164 дні. Середня температура за вегетаційний період складає $+18,7^{\circ}\text{C}$, сума середньодобових температур $3000-3350^{\circ}\text{C}$. Дефіцит вологи спостерігається в весняний та літньо – осінній період, які мають агрономічне значення.

Весняні польові роботи починаються з кінця березня – початку квітня. За багаторічними даними, липкий стан ґрунту на глибині 10-12 см настає 25 березня, тоді як м'якопластичний, в середньому, з 5 квітня.

Гідротермічні умови років досліджень були різними, а також відрізнялися від середньобагаторічних багаторічних показників.

Погодні умови, що були протягом років досліджень (2022-2023 рр.) характеризувалися наступними показниками (рис. 2.3 та 2.4):

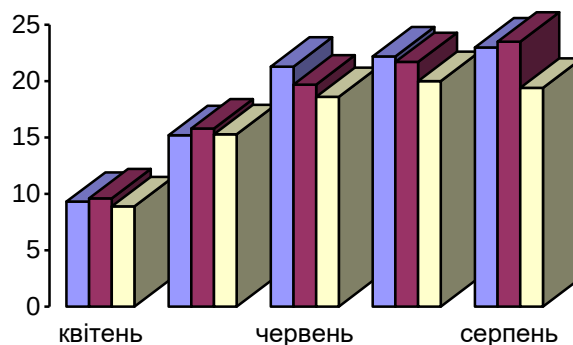


Рис. 2.3 Середньомісячна температура повітря упродовж вегетаційного періоду в роки досліджень в умовах в зони дослідження, ($^{\circ}\text{C}$)

Температура у квітні та травні була в межах середньобагаторічних показників, але у квітні температура була вищою у порівнянні до середньобагаторічних показників на $0,4-0,7^{\circ}\text{C}$.

Температура літнього періоду була вищою у порівнянні до середньобагаторічних показників. У червні температура характеризувалася вищими показниками в межах $2,7$ та $1,1^{\circ}\text{C}$, тоді як в липні ці параметри були

вищими на 2,2 та 1,7 °С, а в серпні температура була вищою температуру на 3,6 та 4,1 °С, відповідно у 2022 році та 2023 році. Також, в серпні відмічалася посуха.

За показниками вологи найкращим був 2023 рік (рис. 2.4).

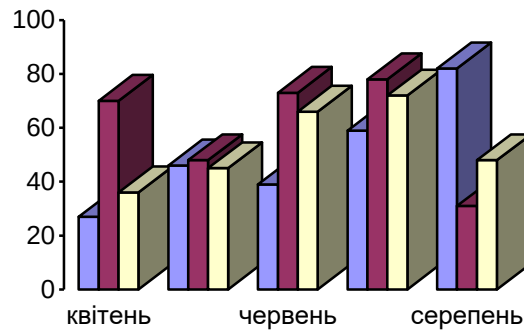


Рис 2.4. Сума атмосферних опадів та розподіл по місяцях упродовж вегетаційного періоду в роки досліджень, (мм)

Вологозабезпечення у 2023 році, в червні та липні перевищували середньобогаторічні показники, тоді як в 2022 році показники були нижчими.

Протягом вегетаційного періоду 2023 року кількість опадів була вищою і склала в межах 300 мм, тоді як у 2022 р. досліджувані показники знаходилися на рівні 253 мм, і відповідно відобразилося на урожайності нуту по роках досліджень.

РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Програма та методики досліджень

Програмою досліджень передбачалося визначити вплив мікродобрив на продуктивність сортів нуту в Степу України .

Предметом досліджень стали посіви сортів нуту Буджак, Одисей і Ярина.

Польові досліді проводилися на землях СФГ «ТАВРІЯ», що розміщене в Кіровоградській області, Кропивницького районі .

Схема польового досліді наведена в таблиці 3.1

Таблиця 3.1.

Схема досліді

Фактор А, сорт	Фактор В, (мікродобрива)
Буджак	контроль
	Рексолін
	Урожай бобові
Одисей	контроль
	Рексолін
	Урожай бобові
Ярина	контроль
	Рексолін
	Урожай бобові

Досягнення поставленої мети здійснювали у польовому досліді. Висівали еліту сортів Буджак, Одисей і Ярина. Оригінатор сортів Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннізнавства та сортовивчення Української академії аграрних наук.

Буджак. Рекомендована зона вирощування: Степ. Напрямок використання: зерновий. Якість: цінний. Група стиглості: середньостиглий. Вегетаційний період сорту становить 90 днів. Товарна врожайність рослини

сорту наступна: 1,8 т / га. Оцінка стійкості до осипання - 5 балів, приживлюваності – 4, посухостійкості - 5, механізованого прибирання - 5 балів. Ураження аскокитозом і кореневою гниллю - по 4 бали. Час варіння зерна з його смаковими якостями оцінюється в 5 балів. Рослини сорту середньої висоти з сильною силою розгалуження і напівстоячому положенні після цвітіння, мають ранні показники як цвітіння, так і часу збору врожаю. Стебло не має антоціанового забарвлення, а адгезія першої квітки висока. Листя помірно зелені і розміром з велику листову пластинку. Квітки білі, з пелюстками середньої довжини. Боби дуже великі, з короткою носиком, світло-бежевого кольору. Форма насіння від круглої до кутової, без ребер або дуже слабо виражена. Вага 1000 насієин 390-430 г. Рік реєстрації: 2008. Сорт нуту Буджак є національним стандартом України.

Одисей. Рекомендована зона для вирощування: Степ та Південний Лісостеп. Напрямок використання: зерновий. Якість: цінний. Група стиглості: середньостиглий. Вегетаційний період сорту складає 90 - 95 діб. Урожайність сорту складає 2,2 т/га. Толерантний до фузаріозу та аскохитозу, посухостійкий. Час варіння зерна зі смаковими якостями його – оцінено по 5 балів. Форма куща напівстиснута, сорт стійкий до вилягання та обламування гілок 2-го порядку. Висота рослин 60 - 70 см, прикріплення нижнього бобу – 22 - 24 см. Антоціанове забарвлення відсутнє. Стебло, листя та прилистки зелені. Листя без воскового нальоту, розміром 0,5 - 1,1 см, край листочків пильчастий. Квітки поодинокі, білого кольору, великі. Боби крупні, розміром 1,2 - 2,3 см, овальної форми, при дозріванні солом'яножовті. Насіння світло-жовте, проміжної форми, поверхня морщиниста. Крупнонасінний сорт, маса 1000 насієин сягає 420 - 430 г. Рік реєстрації: 2014.

Ярина. Рекомендована зона для вирощування: Степ та Лісостеп. Напрямок використання: зерновий. Якість: цінний. Група стиглості: середньостиглий. Вегетаційний період сорту складає 82 - 85 діб. Урожайність сорту 2,7-5,0 т/га. Найбільш толерантний до фузаріозу та аскохитозу серед усіх сучасних сортів нуту, занесених до Реєстру України (8 - 9 балів);

посушостійкість висока (9 балів); високорослий, висота прикріплення нижнього бобу – 22 - 25 см, висота рослин – 55 - 65 см; форма куща напівстиснута, стійкий до вилягання та обламування гілок 2-го порядку. Має добрі смакові якості та швидко розварюється. Крупнонасінний, маса 1000 насінин сягає 390 - 410 г. Рік реєстрації: 2019.

Технологія вирощування нуту відповідала культурі, рекомендованій в досліджуваній області, за винятком досліджуваних елементів. Попередником нуту була озима пшениця на зернові культури. В ході дослідження використовувалися загальноприйняті агротехнології в регіоні вирощування.

Після збору попередників проводили дворазове дискування стерні на глибину 6-8 см і 10-12 см. Основний обробіток ґрунту проводили за схемою експерименту. Під основний обробіток були внесені мінеральні добрива у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$. Використовувалися мінеральні добрива у вигляді аміачної селітри ($N-34\%$), гранульованого суперфосфату ($P_2O_5-19,8\%$) і каліймагnezії ($K_2O-28,0\%+MgO-10\%$). Для подальшого знищення бур'янів і вирівнювання ґрунту була проведена суцільна обробка на глибину 12-14 см. На початку фізичної стиглості ґрунту навесні було проведено боронування. Передпосівна культивування проводилася на глибину загортання насіння. Посів проводили на глибину 5-7 см, при нормі висіву вручну 600 тис.шт./га (180-220 кг/га), з міжряддями 45 см. Насіння обробляли за 1-2 години до посіву біопрепаратами високоефективних селекційних штамів бульбочкових бактерій.

Із настанням фази 3-5 листка та бутонізації здійснювалося підживлення, досліджуваних сортів нуту, мікродобривами, Рексолін та Урожай бобові.

Рексолін (Голландія) - це комплекс хелатних мікроелементів Fe, Mn, Cu, Zn, Co та Mg, B, Mo в одній мікрогранулі, який призначений для передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення сільськогосподарських культур.

В Рексоліні містяться мікроелементи на хелатній основі EDTA (етилендіамінтетраоцтова кислота), крім магнію, бору і молібдену, а саме в 1 кг мікродобрих міститься: Fe 4%, Mn 4%, MgO 9%, B 0,5%, Co 0,03%, Cu 1,5%, Mo 0,1%, Zn 1,5%.

Активізує основні процеси проростання насіння: гідроліз запасних білків, вуглеводів, жирів, окислювально-відновні реакції.

Урожай бобові (Україна) - рідкі комплексні добрива, що містять кобальт і молібден, спеціально розроблені для забезпечення найкращих умов для симбіотичної азотфіксації в бобових культурах. Оптимальне співвідношення біологічно доступних форм чистих мікроелементів і біологічно активних речовин дозволяє активізувати процеси ділення клітин і синтезу органічних сполук, підвищити активність ферментів, що підвищує врожайність і рівень стійкості рослин.

Урожай бобові в своєму складі містять (г/л): N – 150; Co – 0,05; Mg – 40; S - 52; B – 4; Fe- 6; Mn – 6; Cu – 3; Zn – 9; Mo – 0,5, ауксини та вітаміни.

Застосування препарату дозволяє в результаті регулювати живлення бобових культур, забезпечувати максимальну активність процесів фотосинтезу і зростання.

Посівна площа ділянки – 6,75 м², облікова площа – 6,08 м², повторність – триразова. Варіанти в повторенні розміщували послідовно. Висівали культуру 20 квітня. Сівба виконувалася на глибину 5-7 см.

В ході експерименту були виконані наступні розрахунки, спостереження і розрахунки [41].

Фенологічні спостереження проводилися на постійно фіксованих ділянках у двох несуміжних повтореннях.

Густоту посіву визначали двічі протягом вегетаційного періоду на одному і тому ж місці, виділеному після появи сходів культури. Перший підрахунок проводили після сходів, другий – перед збиранням урожаю.

Висоту рослин нуту визначали шляхом вимірювання 20 рослин від поверхні ґрунту до верхівки рослин на фіксованій ділянці з двома несуміжними повтореннями.

Визначення площі листкової поверхні визначали методом висічок у фазу гілкування, цвітіння та дозрівання.

Для визначення маси 1000 насінин були взяті дві проби по 500 насінин і зважені з точністю 10 мг для кожного варіанту в чотирикратному повторенні.

Облік врожаю проводився методом суцільного збору врожаю. Дані по врожайності приводили до стандартної вологості (14%) і стовідсоткової чистоти.

Розрахунок економічної ефективності запропонованих агрозаходів проводили згідно методичних рекомендацій, розроблених викладачами кафедри загального землеробства Кіровоградського національного технічного університету Семенякою І.М та Малаховською В.О. [42].

Крім зазначених питань, у дослідях застосовувалася загальноприйнята технологія вирощування зернобобових культур для зони північного Степу України.

3.2. Вплив мікродобрив на тривалість міжфазних періодів, густоту стояння та виживання сортів нуту

Зростання, розвиток і формування врожайності нуту залежить від тривалості вегетаційного періоду, який може тривати від 60 до 130 днів, що залежить від генетичних особливостей сорту, умов навколишнього середовища регіону і застосування певних елементів технології вирощування.

У дослідженні 2022-2023 років було приділено увагу тому, як мікродобрива впливають на тривалість міжфазних періодів у сортів нуту.

В результаті проведених досліджень було встановлено, що на ранніх стадіях росту і розвитку досліджувані агрозаходи не впливали на рослини нуту, вони використовували свій біологічний потенціал, а також гідротермічні умови року дослідження мали значний вплив (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Вплив сорту та мікродобрив на тривалість міжфазних періодів рослин нуту, доби (середнє за 2022-2023 рр.)

Фактор А сорт	Фактор В мікродобрива	Міжфазні періоди				
		сходи - цвітіння	цвітіння - формування бобів	формування бобів – налив зерна	налив зерна – повна стиглість	сходи - повна стиглість
Буджак	контроль	53	11	12	21	97
	Рексолін	51	9	12	20	92
	Урожай бобові	50	9	11	20	90
Одисей	контроль	51	10	12	21	94
	Рексолін	50	9	11	20	90
	Урожай бобові	50	8	11	19	88
Ярина	контроль	50	10	11	20	91
	Рексолін	49	9	11	21	90
	Урожай бобові	48	8	10	20	86

Міжфазний період сходи- цвітіння, протягом років досліджень, був у межах 48-53 діб за варіантами досліду.

Згідно результатів дослідження, підживлення мікродобривами відбувалася у фазу 3-5 листа та у фазу бутонізації, встановлено, що міжфазний період «цвітіння - формування бобів» тривав найдовше на

варіанті контролю для всіх досліджуваних сортів, що в середньому за два роки досліджень склав 10-11 діб.

Застосування мікродобрив сприяло скороченню міжфазного періоду «цвітіння -формування бобів». Так, у сорту Буджак, Одисей та Ярина за використання мікродобрива Рексолін тривалість цього періоду була в межах 9 днів, а за використання мікродобрива Урожай бобові склав 9 днів (Буджак) та 8 днів (Одисей та Ярина).

Наші дослідження показали, що застосування мікродобрив у фазу «формування бобів – налив зерна» сприяло скороченню міжфазного періоду у посівах нуту. Так, сорт Буджак на варіантах контролю забезпечив тривалість міжфазного періоду «формування бобів – налив зерна» в межах 12 діб, тоді як за використання Рексоліну, цей показник склав теж 12 діб, а за застосування Урожай бобові – 11 діб.

Міжфазний період «налив зерна – повна стиглість» у досліджуваного сорту Буджак та Одисей, на варіанті контролю склав 21 день, а у сорту Ярина 20 днів. Застосування мікродобрив скоротило тривалість періоду в межах 2 днів по усіх досліджуваних сортах.

Тривалість періоду «сходи - повна стиглість» в середньому по роках досліджень склав 86-97 днів. Найдовшим він був на варіантах контролю, 97 днів (Буджак), 94 дні (Одисей) та 91 днів (Ярина).

Скорочення вегетаційного періоду спостерігалось на ділянках, де вносили мікродобрива. Так, за використання Рексоліну у досліджуваних сортів нуту спостерігалось скорочення вегетаційного періоду у порівнянні до контролю в межах 2-5 днів, тоді як за використання Урожай бобові – 5-7 днів.

Найкоротшим був вегетаційний період у досліджуваних сортів нуту Одисей та Ярина, що в середньому по роках досліджень склало відповідно 88 та 86 діб.

Один з важливих факторів високої врожайності майбутніх культур залежить від оптимальної щільності посіву, оскільки можна створити оптимальні умови для площі живлення культур і вегетації.

Завдяки щільності посіву визначається майбутня врожайність посіву. У загущених посівах виникне міжвидова конкуренція за поживні речовини, вологу, знизиться коефіцієнт поглинання сонячної радіації, а в подальшому знизиться продуктивність фотосинтезу, що призведе до зменшення поживної маси рослин і зниження їх врожайності.

В наших дослідженнях, ми звернули увагу, як впливало на густоту рослин та їх виживання, досліджуваних сортів нуту Буджак, Одисей і Ярина, позакореневе підживлення мікродобривами, протягом вегетаційного періоду (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Вплив сорту та мікродобрив на густоту рослин нуту та їх виживання протягом вегетаційного періоду, тис.шт/га (середнє за 2022-2023 рр.)

Фактор А сорт	Фактор В мікродобрива	Густота рослин по сходах	Густота рослин перед збиранням	Вживання рослин,%
Буджак	контроль	472,4	403,2	85,4
	Рексолін	487,1	426,9	87,6
	Урожай бобові	492,2	450,6	91,5
Одисей	контроль	475,6	413,4	86,9
	Рексолін	480,8	425,5	88,5
	Урожай бобові	495,6	457,2	92,3
Ярина	контроль	480,5	420,6	87,5
	Рексолін	490,5	437,8	89,2
	Урожай бобові	497,7	470,8	94,6

Було встановлено, що на ранніх стадіях вегетації, тобто у сходів, позакореневе підживлення мікроелементами суттєво не впливали на густоту сортів у посівах нуту.

Так, на ділянках контролю, густота досліджуваних сортів рослин по сходах склало, в середньому по роках досліджень, у сорту Буджак - 472,4 тис.шт/га, а у сорту Одисей та Ярина – 475,6 тис.шт/га та 480,5 тис.шт/га, відповідно.

При використанні мікродобрив схожість досліджуваних сортів підвищилася, хоча показники на ділянках, де використовували Рексолін були дещо нижчими ніж за використання Урожай бобові.

Так, у сорту Буджак густота рослин по сходах за використання Рексоліну склало – 487,1 тис.шт/га, а при використанні мікродобрив Урожай бобові - 492,2 тис.шт/га.

Тоді як у сорту Одисей, досліджуваний показник відповідно склав – 480,8 тис.шт/га (Рексолін) та 495,6 тис.шт/га (Урожай бобові).

Максимальну схожість забезпечили варіанти, де вирощували сорт Ярина, що відповідно забезпечило густоту сорту за підживлення мікродобривами і склало 490,5 тис.шт/га (Рексолін) та 497,7 тис.шт/га (Урожай бобові).

Встановлено, що застосування мікродобрив позитивно відобразилося на густоті рослин перед збиранням та виживанні рослин досліджуваних сортів. Так, максимальна густота була зафіксована на варіантах, де вирощували сорти нуту Одисей та Ярина, за підживлення мікродобривом Урожай бобові, що відповідно склало 457,2 тис.шт/га та 470,8 тис.шт/га, відповідно по сортах

Найнижча виживаність була на варіантах контролю за всіх вирощуваних сортів нуту, особливо відзначився сорт Буджак, що в середньому по роках склало 85,4%, а максимальними показники виживаності були у сорту Одисей та Ярина за підживлення мікродобривом Урожай бобові, що відповідно склало – 92,3% та 94,6%.

Вище наведений аналіз результатів досліджень дозволяє зробити наступні висновки:

- вегетаційний період рослин нуту залежить від досліджуваного сорту та підживлення мікродобривами, а також важливим фактором на тривалість вегетаційного періоду мали гідротермічні показники, що склалися протягом років досліджень. Здійснивши аналіз досліджень встановлено, що найдовший вегетаційний період був на ділянках, де вирощували сорт нуту Буджак без підживлення 97 діб, тоді як найкоротшим він був на ділянках, де вирощували Сорти нуту Одисей та Ярина, з підживлення мікродобривом Урожай бобові, що відповідно склало 88 та 86 діб;
- по роках досліджень було встановлено, що на густоту по сходах та перед збиранням, і виживаність досліджуваних сортів Буджак, Одисей та Ярина впливали мікродобрива та гідротермічні умови років досліджень. Сорти Одисей та Ярина, забезпечили максимальну густоту по сходах за підживлення мікродобривом Урожай бобові, що відповідно склало 495,6 тис.шт/га та 497,7 тис.шт/га при виживаності 92,3% та 94,6 %.

3.3. Вплив мікродобрив на висоту та динаміку накопичення зеленої маси сортів нуту

Однією з головних особливостей нуту є те, що на ранніх стадіях онтогенезу спостерігається активне формування кореневої системи рослин, але від цього залежить розвиток асиміляційних апаратів і подальше формування врожайності сільськогосподарських культур, тому ріст і розвиток рослин у висоту також є важливим показником.

Тому в нашому дослідженні ми звернули увагу на те, як досліджувані фактори, а саме мікродобрива, впливають на висоту досліджуваних сортів

нуту Буджак, Одисей, Ярина на різних стадіях росту та розвитку (табл.3.4. і додаток А).

Таблиця 3.4

Вплив сорту та мікродобрих на висоту рослин нуту, см
(середнє за 2022-2023 рр.)

Фактор А сорт	Фактор В мікродобрих	Фази росту та розвитку		
		гілкування	цвітіння	повна стиглість
Буджак	контроль	11,6	27,9	44,1
	Рексолін	12,6	30,3	46,5
	Урожай бобові	13,0	33,8	49,2
Одисей	контроль	12,3	31,6	47,5
	Рексолін	12,9	34,5	50,7
	Урожай бобові	13,6	37,2	53,4
Ярина	контроль	13,1	33,8	51,1
	Рексолін	14,0	35,2	54,3
	Урожай бобові	14,4	38,9	57,7

Як показали, результати наших досліджень висота рослин нуту змінювалася за фазами росту та розвитку.

Мінімальні показники були сформовані у фазу гілкування на варіантах контролю, на ділянках, де висівали сорт Буджак, що в середньому по роках склало 11,6 см. Інші два досліджуваних сорти забезпечили висоту рослин, на аналогічних ділянках, відповідно 12,3 см (Одисей) та 13,1 см (Ярина).

Застосування мікродобрих сприяло приросту рослин у висоту. Так, за застосування Рексоліну висота досліджуваних сортів нуту у фазу гілкування склала 12,6 см (Буджак), 12,9 см (Одисей) та 14,0 см (Ярина), що було вищим від контрольних варіантів в межах 6,4-7,9%.

Встановлено, що застосування мікродобрих Урожай бобові сприяло більшому приросту у висоту у порівнянні до інших варіантів.

Так, сорт нуту Буджак, у фазу цвітіння, забезпечив висоту рослин 33,8 см, а у фазу повної стиглості 49,2 см, що перевищувало контроль відповідно на 17,45% та 10,37%.

Сорт нуту Одисей забезпечив наступні показники рослин по-фазно: цвітіння – 31,6 см (контроль); 34,5 см (Рексолін) та 37,2 (Урожай бобові). У фазу повної стиглості показники були наступні: 47,5 см (контроль); 50,7 см (Рексолін) та 53,4 (Урожай бобові).

У сорту Ярина показники висоти у порівнянні до інших сортів були найвищими. Так, у фазу цвітіння - 33,8 см (контроль); 35,2 см (Рексолін) та 38,9 (Урожай бобові), тоді як у фазу повної стиглості – 51,1 см (контроль); 54,3 см (Рексолін) та 57,7 (Урожай бобові).

Встановлено, що максимальну висоту сформував сорт Ярина, у фазу цвітіння, за підживленням мікродобривами Рексолін та Урожай бобові, що відповідно склало 54,3 см та 57,7 см.

Динаміка збільшення зеленої маси рослин за стадіями росту і розвитку є важливим показником фенологічних спостережень. Наростання вегетативної маси, її повноцінний ріст, розвиток і формування повноцінного асиміляційного апарату свідчать про те, що рослини досліджуваної культури забезпечені необхідними макро - і мікроелементами, які в подальшому можуть формувати репродуктивні органи і забезпечувати належний збір врожаю.

В наших дослідженнях ми звернули увагу, як досліджуванні агроприйоми впливали на наростання зеленої маси в посівах сортів нуту (табл. 3.5 та додаток Б).

За 2022-2023 рр., встановлено, що рослини досліджуваних сортів нуту збільшували приріст зеленої маси протягом фенологічних фаз розвитку та залежно від погодних умов і мікродобрив.

Мінімальну масу рослин нуту була зафіксована на ділянках контролю у фазу гілкування, у сорту Буджак, що відповідно склало 0,46 т/га. Тоді, як

контрольні варіанти сорту Одисей, у фазу гілкування забезпечили масу рослин у межах 0,61 т/га, що було вищим від попередніх ділянок на 0,15 т/га.

Таблиця 3.5

Вплив сорту та мікродобрив на динаміку наростання зеленої маси рослин нуту, т/га (середнє за 2022-2023 рр.)

Фактор А сорт	Фактор В мікродобрива	Фази росту та розвитку			
		гілкування	цвітіння	формування бобів	повна стиглість
Буджак	контроль	0,46	0,73	1,24	1,50
	Рексолін	0,65	0,91	1,78	2,47
	Урожай бобові	0,86	1,39	2,33	2,84
Одисей	контроль	0,61	0,88	1,39	1,65
	Рексолін	0,87	1,13	2,02	2,71
	Урожай бобові	1,15	1,68	2,51	2,89
Ярина	контроль	0,66	0,94	1,43	1,69
	Рексолін	0,92	1,23	2,12	2,81
	Урожай бобові	1,27	1,80	2,63	3,26

Сорт Ярина у фазу гілкування, на контролі забезпечив масу рослин в межах 0,66 т/га.

Застосування мікродобрив сприяло приросту зеленої маси у досліджуваних сортів.

Так, сорт Буджак за використання Рексоліну, забезпечив масу рослин в межах 0,65 т/га, тоді як за використання Урожай бобові – 0,86 т/га.

Сорт Одисей при використанні мікродобрив забезпечив наступні показники: 0,87 т/га (Рексолін) та 1,15 т/га (Урожай бобові), в свою чергу сорт Ярина забезпечив масу рослин в межах 0,92 т/га (Рексолін) та 1,27 т/га (Урожай бобові).

Відповідно до стадій росту і розвитку в цих варіантах спостерігаються подібні тенденції.

Максимальні показники за масою, були зафіксовані у фазу повної стиглості.

Найбільшу зелену масу було сформовано на ділянках за вирощування сортів Одисей та Ярина за використання мікродобрива Урожай бобові, що відповідно склало 2,89 т/га та 3,26 т/га. Варто відзначити, що показники маси на ділянках, де вирощували сорт Ярина перевищували сорт Одисей в межах 0,37 т/га, тоді як сорт Буджак, за досліджуваними показниками був меншим в межах 0,42 т/га.

Отже, аналіз одержаних даних дозволяє зробити наступні висновки:

- висота рослин досліджуваних сортів нуту змінювалася протягом вегетаційного періоду за фазами росту та розвитку та залежала від гідротермічних показників та мікродобрив. Встановлено, що мінімальні показники висоти сформував сорт Буджак, у фазу гілкування, що в середньому по роках досліджень, склало 11,6 см. Тоді як, сорт Ярина забезпечив максимальну висоту рослин, у фазу цвітіння, за використання мікродобрив – 54,3 см (Рексолін) та 57,7 см (Урожай бобові);
- наростання зеленої маси в посівах сортів нуту залежало від гідротермічних показників років досліджень та мікродобрив. Мінімальний приріст зеленої маси було зафіксовано у сорту Буджак, у фазу гілкування, на варіантах контролю, що склало 0,46 т/га. Встановлено, що застосування мікродобрив сприяло приросту зеленої маси в посівах сортів нуту. Так, максимальну масу було зафіксовано у фазу повної стиглості, за вирощування сортів Одисей та Ярина, при використанні мікродобрива Урожай бобові, що в середньому по роках забезпечило приріст зеленої маси 2,89 т/га та 3,26 т/га

3.4. Вплив мікродобрив на формування площі листкової поверхні та фотосинтетичного потенціалу у сортів нуту

Фотосинтетична продуктивність культур залежить від асимільованої поверхні. Збільшення врожайності залежить від розміру площі листкової поверхні.

Площа листкової поверхні є одним з основних показників, що характеризує стан фотосинтетичної діяльності культури.

Швидке формування оптимальної площі листкової поверхні забезпечує високу врожайність сільськогосподарських культур.

Від величини середньої площі листкової поверхні, тобто листкового індексу, залежить приріст зеленої маси культури, а отже, і врожайність, тривалість вегетаційного періоду та чиста продуктивність фотосинтезу.

В наших дослідженнях ми звернули увагу, як впливали мікродобрива на досліджувані сорти нуту протягом років досліджень (табл. 3.6 та додаток В).

Таблиця 3.6

Вплив сорту та мікродобрив на формування площі листкової поверхні тис. м²/га, (середнє за 2022-2023 рр.)

Фактор А сорт	Фактор В мікродобрива	Фази росту та розвитку				
		гілкування	цвітіння	утворення бобів	кінець наливу зерна	дозрівання
Буджак	контроль	5,7	13,1	10,8	9,8	3,8
	Рексолін	6,8	16,9	13,4	11,6	5,0
	Урожай бобові	7,2	18,6	15,0	13,3	6,4
Одисей	контроль	6,7	15,5	13,2	11,5	5,6
	Рексолін	7,3	17,8	14,7	12,2	6,7
	Урожай бобові	7,7	19,3	15,8	14,7	7,3
Ярина	контроль	7,2	17,1	14,8	13,1	6,6
	Рексолін	7,8	18,3	15,2	13,7	7,2
	Урожай бобові	8,3	20,1	16,5	15,5	8,1

Однією з особливостей нуту є те, що, на відміну від інших бобових, він має найменшу площу листкової поверхні для формування одиниці врожаю.

Протягом вегетаційного періоду площа листової поверхні у сортів нуту змінювалася за рахунок погодних умов та мікродобрив.

Встановлено, що в середньому за два роки досліджень найнижчу площу листової поверхні було зафіксовано у сорту Буджак, на варіанті контролю, у фазу гілкування та дозрівання, що відповідно склало 5,7 тис. м²/га та 3,8 тис. м²/га.

Застосування мікродобрив сприяло приросту площі листової поверхні у сорту нуту Буджак. Так, максимальною площа листової поверхні у цього сорту, сформувалася за підживлення мікродобривом Урожай бобові, що склало у фазу цвітіння 18,6 тис. м²/га і перевищувало ділянки з Рексоліном на 1,7 тис. м²/га. Аналогічна тенденція прослідковувалася і на двох інших досліджуваних сортах.

Варто відзначити, що серед досліджуваних сортів максимальну площу у фазу цвітіння сформував сорт Ярина за підживлення мікродобривом Урожай бобові - 20,1 тис. м²/га, та був вищим від інших сортів відповідно на 3,98% та 7,46%.

У міру подальшого росту та розвитку, площа поверхні листків нуту поступово зменшувалася. Під час дозрівання спостерігали зменшення площі поверхні листків нуту. Під час дозрівання зерна досліджуваної культури загальна площа листового апарату зменшувалася, оскільки нижні листки у рослин висихали і втрачали фотосинтетичну здатність.

Фотосинтетичний потенціал характеризується продуктивністю листового апарату і здатністю культури використовувати ФАР для фотосинтезу.

Фотосинтетичний потенціал - це сумарний добовий приріст площі листової поверхні культури за весь вегетаційний період або його частину. Ця величина дозволяє прогнозувати вплив продуктивності культури, сорту та способу вирощування на цей показник.

Чиста продуктивність фотосинтезу залежить як від біологічних особливостей культури, так і від ряду зовнішніх факторів (наприклад,

сонячної радіації, температури, вологості ґрунту та мінерального живлення). Чиста продуктивність фотосинтезу відображає фактичну здатність агробіоценозу синтезувати достатню кількість органічної речовини для покриття більшої площі листя. Це один з найважливіших параметрів, що корелює врожайність.

Як показали наші дослідження, на фотосинтетичний потенціал та чисту продуктивність фотосинтезу сортів нуту впливали мікродобрива та погода років досліджень (табл. 3.7 та додаток Г).

Таблиця 3.7

Вплив сорту та мікродобрив на фотосинтетичний потенціал та чисту продуктивність в посівах нуту (період цвітіння-дозрівання)
(середнє за 2022-2023 рр.)

Фактор А сорт	Фактор В мікродобрива	ФП, тис.м ² /га за добу	ЧПФ, г/м ² за добу
Буджак	контроль	352	2,41
	Рексолін	367	2,62
	Урожай бобові	374	2,71
Одисей	контроль	358	2,57
	Рексолін	371	2,69
	Урожай бобові	382	2,85
Ярина	контроль	366	2,60
	Рексолін	378	2,73
	Урожай бобові	390	3,02

Максимальні показники ФП і ЧПФ були зафіксовані у міжфазний період цвітіння-дозрівання у всіх досліджуваних сортів нуту, хоча максимальними вони були на варіантах, де проводили підживлення мікродобривами.

Мінімальними були показники у сорту Буджак на варіантах контролю, що по роках досліджень склало 352 тис.м²/га за добу (ФП) та 2,41 г/м² за добу (ЧПФ).

Застосування мікродобрив сприяло підвищенню досліджуваних показників у сорту Буджак. Так, на ділянках де використовували Рексолін - склало 367 тис.м²/га за добу (ФП) та 2,62 г/м² за добу (ЧПФ), а за внесення

Урожай бобові показники відповідно зросли на 7 тис.м²/га за добу (ФП) та 0,09 г/м² за добу (ЧПФ).

У сорту Одисей та Ярина спостерігалася аналогічна тенденція по досліджуваним факторам. Варто відзначити, що у сорту Ярина забезпечила максимальні показники, за внесення мікродобрива Урожай бобові - 390 тис.м²/га за добу (ФП) та 3,02 г/м² за добу (ЧПФ), було вищим від інших варіантів досліду в межах 9,74% (ФП) та 20,19 (ЧПФ).

В результаті одержаних даних, можемо зробити наступні висновки:

- площа листової поверхні досліджуваних сортів нуту змінювалася за фазами росту та розвитку рослин, та залежала від гідротермічних умов років досліджень та підживлення мікродобривами. Встановлено, що максимальні показники площі листової поверхні були сформовані на ділянках за всіх досліджуваних сортів, хоча максимальні показники забезпечив сорт Ярина у фазу цвітіння за підживлення мікродобривом Урожай бобові, що склало 20,1 тис. м²/га, та було вищим у порівнянні до інших варіантів досліду;
- фотосинтетичний потенціал та чиста продуктивність фотосинтезу у досліджуваних сортів нуту, була максимальною в період «цвітіння-дозрівання». Максимальні показники по досліджуваним факторам забезпечив сорт Ярина за використання мікродобрива Урожай бобові, що відповідно склало 390 тис.м²/га за добу (ФП) та 3,02 г/м² за добу (ЧПФ).

3.5. Вплив сорту та мікродобрив на показники симбіотичної діяльності нуту

Азот є одним з основних макроелементів для сільськогосподарських культур. В результаті реакцій азотфіксації біологічний азот сприяє

підвищенню врожайності сільськогосподарських культур, підтримці родючості ґрунту та покращенню умов навколишнього середовища.

Нами було встановлено, що мікродобрива мали позитивний вплив на формування кількості бульбочок на коренях сортів нуту (табл. 3.8 та додаток Д).

Таблиця 3.8

Вплив сорту та мікродобрив на кількість бульбочок
на коренях рослин нуту, шт./рослину, (середнє за 2022-2023 рр..)

Фактор А сорт	Фактор В мікродобрива	Фази росту та розвитку		
		бутонізація	початок цвітіння	цвітіння- бобоутворення
Буджак	контроль	15,6	19,3	16,5
	Рексолін	17,1	21,8	19,1
	Урожай бобові	18,4	23,1	20,4
Одисей	контроль	16,4	21,1	18,3
	Рексолін	19,5	24,0	21,5
	Урожай бобові	21,3	25,9	23,2
Ярина	контроль	17,8	22,5	19,8
	Рексолін	20,4	24,8	21,5
	Урожай бобові	22,6	27,2	24,4

Як показали наші дослідження, мінімальну кількість бульбочок було зафіксовано у фазу бутонізації, у сорту Буджак на ділянках контролю, що в середньому по роках досліджень склало 15,6 шт./рослину, тоді як у фазу початок цвітіння досліджуваний показник склав 19,3 шт./рослину і був вищим від попередньої фази 3,7 шт./рослину, а у фазу цвітіння-бобоутворення, спостерігалось зниження кількості бульбочок в рослин нуту.

За вирощування сортів нуту Одисей та Ярина спостерігалася аналогічна тенденція по фазах росту та розвитку.

Необхідно відмітити, що застосування мікродобрив сприяло приросту кількості бульбочок у досліджуваних сортів нуту.

Застосування Рексоліну сприяло приросту кількості бульбочок. Так, у фазу початок цвітіння кількість бульбочок склала у сорту Буджак

21,8 шт./рослину, а у сорту Одисей – 24, 0 шт./рослину, тоді як у сорту Ярина – 24,8 шт./рослину.

Застосування мікродобрива Урожай бобові у сорту Буджак кількість бульбочок 23,1 шт./рослину, у сорту Одисей кількість бульбочок була більшою на 2,8 шт./рослину. Тоді як, сорт Ярина сформував найбільшу кількість бульбочок, а саме 27,2 шт./рослину, що було вищим від попередніх сортів на 1,3 шт./рослину та 4,1 шт./рослину, відповідно.

Важливим показником є маса кореневих бульбочок рослини-господаря, оскільки цей показник свідчить про рівень забезпеченості рослини-господаря біологічно доступним азотом. Як наслідок, наявність доступного азоту в ґрунті та в коренях рослини-господаря сприяє активному росту і розвитку, збільшує зелену масу, збільшує площу асиміляційної поверхні, покращує процес накопичення поживних речовин в урожаї та підвищує рівень білка в зерні бобових культур і їхню якість.

Нами було встановлено, що маса бульбочок на коренях досліджуваних сортів нуту залежала від мікродобрив (табл.3.9 та додаток Ж).

Таблиця 3.9

Вплив сорту та мікродобрив на масу бульбочок рослин нуту, мг/рослину
(середнє за 2022-2023 рр.)

Фактор А сорт	Фактор В мікродобрива	Фази росту та розвитку		
		бутонізація	початок цвітіння	цвітіння- бобоутворення
Буджак	контроль	367	671	558
	Рексолін	389	703	590
	Урожай бобові	425	768	656
Одисей	контроль	388	690	581
	Рексолін	408	722	614
	Урожай бобові	447	781	680
Ярина	контроль	405	702	592
	Рексолін	429	737	629
	Урожай бобові	468	802	695

В середньому, по рокам досліджень, найнижчі показники були зафіксовані на варіантах контролю у фазу бутонізацію, у сорту Буджак, що

було в межах 367 мг/рослину; тоді як у сорту Одисей -388 мг/рослину; а у сорту Ярина - 405 мг/рослину.

Застосування мікродобрив позитивно відобразилося на масі бульбочок досліджуваних сортів нуту, особливо у фазу початок цвітіння.

Застосування Рексоліну сприяло приросту масі бульбочок у порівнянні з контролем у сорту Буджак на 4,55 %, у сорту Одисей – 4,43%, а у сорту Ярина – 4,75%.

Максимальні показники були сформовані за використання мікродобрива Урожай бобові по всіх варіантах досліду, але максимальну масу бульбочок сформував сорт Ярина, що в середньому по роках досліджень склало 802 мг/рослину.

Отже, аналіз одержаних даних дозволяє зробити наступні висновки:

- кількість та маса бульбочок на коренях рослин нуту змінювалася за фазами росту та розвитку у досліджуваних сортів нуту залежно від погодних умов та застосування мікродобрив. Встановлено, що максимальну кількість та масу бульбочок сформував сорт Ярина , у фазу початок цвітіння, за використання мікродобрива Урожай бобові, що відповідно склало 27,2 шт./рослину та 802 мг/рослину, що було вищим від інших варіантів досліду.

3.6. Вплив сорту і мікродобрив на структурні показники та урожайність нуту

Важливою господарською цінністю бобових є формування повноцінного зерна в кінці вегетації.

Ключовими факторами, що впливають на врожайність нуту, є густота стояння рослин, кількість сформованих бобів або зерен і розмір зерна нуту, що є одним з основних визначальних факторів цінності продукту.

Окрім збільшення врожайності, однією з головних цілей є вирощування культур максимального розміру та ваги.

Ось чому, в наших дослідженнях, ми звернули увагу як впливали, мікродобрива на структурні елементи досліджуваних сортів нуту (табл. 3.10 та додаток 3).

Таблиця 3.10

Вплив сорту та мікродобрив на структурні показники рослин нуту
(середнє за 2023-2023 рр.)

Фактор А сорт	Фактор В мікродобрива	Кількість бобів на 1 рослину, шт	Кількість зерен на 1 рослину, шт	Маса зерна з 1 рослини, г	Маса 1000 зерен, г
Буджак	контроль	14,1	14,52	2,13	288
	Рексолін	14,8	15,43	2,24	292
	Урожай бобові	16,5	17,82	2,54	298
Одисей	контроль	14,9	15,12	2,41	294
	Рексолін	15,8	16,28	2,62	297
	Урожай бобові	16,7	18,16	2,83	304
Ярина	контроль	15,8	16,07	2,51	298
	Рексолін	16,1	17,42	2,95	303
	Урожай бобові	17,8	18,75	3,09	312

Встановлено, що в середньому, за роки досліджень кількість бобів на одну рослину коливалася в широких межах і склала 14,1 – 17,8 шт.; кількість зерен на одну рослину складало – 14,52-18,75 шт., при цьому маса зерна з однієї рослини складала 2,13 – 3,09 г, при масі 1000 насінин – 288 -312 г.

Найменші показники сформував сорт Буджак на варіантах контролю.

За підживлення мікродобривом Рексоліном кількість бобів на одну рослину склали 14,8 шт. (Буджак), тоді як сорт Одисей забезпечив 15,8 шт.; а сорт Ярина – 16,1 шт.; тоді як кількість зерен на одну рослин відповідно складало – 15,43 шт. (Буджак); 16,28 шт. (Одисей); 17,42 шт. (Ярина).

За підживлення мікродобривом Урожай бобові кількість бобів на одну рослину склали 16,5 шт. у сорту Буджак, 16,7 шт. у сорту Одисей; 17,8 шт. у

сорту Ярина; тоді як кількість зерен на одну рослин відповідно – 17,82 шт. (Буджак); 18,16 шт. (Одисей); 18,75 шт. (Ярина).

Встановлено, що оптимальні умови утворилися на варіантах за підживлення мікродобривом Урожай бобові за всіма досліджуваними сортами нуту, що відповідно забезпечили масу 1000 насінин 298 г (Буджак), 304 г (Одисей), 312 г (Ярина).

Максимальні показники були насіннєвих елементів сформовані сортом нуту Ярина за підживлення мікродобривом Урожай бобові.

Завдяки своїм біологічним особливостям, посухостійкості, жаростійкості та високому вмісту білка нут є однією з найперспективніших культур для вирощування в умовах підвищеного ризику і може повністю реалізувати свій потенціал, забезпечуючи фермерів високоякісним, конкурентоспроможним урожаєм.

Наші дослідження, показали, що урожайність досліджуваних сортів нуту залежала від мікродобрив та погодних умов років досліджень (табл. 3.11 та додатки К, Л).

В середньому по роках досліджень найнижчі показники забезпечив сорт Буджак, у порівнянні до інших досліджуваних сортів, що на варіантах контролю забезпечив урожайність в межах 1,25 т/га, тоді як у сорту Одисей урожайність склала 1,32 т/га, а у сорту Ярина – 1,44 т/га, що було вищим від сорту Буджак на 0,07 т/га та 0,19 т/га, відповідно.

Застосування мікродобрив сприяло приросту урожайності досліджуваної культури. Так, на варіанті за використання Рексоліну забезпечили приріст урожайності сорту Буджак у порівнянні до контролю на 0,17 т/га, тоді як за використання Урожай бобові забезпечило урожайність в середньому по роках досліджень відповідно 1,56 т/га, що перевищувало контроль на 0,31 т/га.

Продуктивність у посівах сорту нуту Одисей збільшувалася, за використання мікродобрив добрив. Так, в середньому по роках досліджень,

за застосування Рексоліну урожайність досліджуваного сорту склала в межах 1,63 т/га, що перевищувало ділянки контролю на 0,38 т/га.

Таблиця 3.11

Вплив сорту та мікродобрив на урожайність зерна нуту, т/га

Фактор А сорт	Фактор В (мікродобрива)	2022		2023		Середнє	
		у варіантах	різниця до контролю	у варіантах	різниця до контролю	у варіантах	різниця до контролю
Буджак	контроль	1,34	-	1,16	-	1,25	-
	Рексолін	1,45	0,11	1,38	0,22	1,42	0,17
	Урожай бобові	1,60	0,26	1,51	0,35	1,56	0,31
Одисей	контроль	1,40	0,06	1,23	0,07	1,32	0,07
	Рексолін	1,71	0,37	1,60	0,44	1,63	0,38
	Урожай бобові	2,01	0,67	1,84	0,68	1,93	0,68
Ярина	контроль	1,54	0,2	1,33	0,17	1,44	0,19
	Рексолін	1,91	0,57	1,70	0,54	1,81	0,56
	Урожай бобові	2,37	1,03	2,09	0,93	2,23	0,98
Нір ₀₅	А	0,21		0,20			
	В	0,27		0,32			
	АВ	0,47		0,55			

Застосування мікродобрива Урожай бобові сприяло підвищенню урожайності сорту Одисей до 1,93 т/га, що перевищувало контроль на 0,68 т/га.

Найкращі показники урожайності забезпечив досліджуваний сорт нуту Ярина.

В результаті проведених досліджень було встановлено, що на варіантах контролю урожайність нуту сорту Ярина склала 1,44 т/га, що було вищим від сорту Буджак та Одисей на 0,19 т/га та 0,12 т/га, відповідно.

Застосування мікродобрив прирісло приросту урожайності сорту нуту Ярина, в середньому по роках досліджень забезпечило його продуктивність і межах 1,81 т/га (Рексолін) та 2,23 т/га (Урожай бобові).

Вище наведений аналіз дозволяє зробити наступні висновки:

- структурні елементи досліджуваних сортів нуту залежали від підживлень мікродобривами та від погодних умов років досліджень. Встановлено, що максимальні показники забезпечив сорт Ярина за підживлення мікродобривом Урожай бобові, що забезпечило кількість бобів на одну рослину 17,8 шт.; кількість зерен на одну рослину складало – 18,75 шт., при цьому маса зерна з однієї рослини складала 3,09 г, при масі 1000 насінин 312 г;
- на урожайність досліджуваних сортів нуту впливали сортові особливості та підживлення мікродобривами Встановлено, що мінімальну урожайність зафіксовано за вирощування сорту нуту Буджак у 2023 році , що склала 1,16 т/га, тоді як максимальною була урожайність за вирощування сорту нуту Ярина у 2022 році склала 2,73 т/га за використання мікродобрива Урожай бобові, а в середньому по роках цей показник склав в межах 2,23 т/га та перевищував контроль на 0,98 т/га.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

У сучасному сільськогосподарському середовищі ключовими вимогами до елементів технології вирощування, що розробляються та впроваджуються у виробництво, є зниження собівартості одиниці продукції, зменшення енергетичних витрат і, таким чином, збільшення прибутку. Крім того, сучасні технології вирощування повинні бути конкурентоспроможними на ринку технологій. Рослинництво в умовах обмеженості ресурсів вимагає переосмислення підходу до розподілу виробничих витрат, який існував в умовах централізованої планової економіки, при розробці технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Основними і найважливішими конкурентними перевагами вирощування нуту в Україні є, по-перше, вдале поєднання посухостійкості рослини в умовах зміни клімату та її невибагливості до технологій, а з економічної точки зору - відносно низькі виробничі витрати на гектар порівняно з бобовими культурами, висока ціна реалізації.

Розробка комплексу агротехнічних заходів для забезпечення високої врожайності сільськогосподарських культур повинна супроводжуватися комплексною економічною оцінкою. Для оцінки ефективності комплексу агротехнічних заходів недостатньо просто змінити рівень врожайності. У зв'язку з цим необхідно визначати не тільки агротехнічну, але й економічну ефективність [42, 43, 44].

Економічна ефективність являє собою кінцевий корисний результат, отриманий від використання всіх виробничих ресурсів, і визначається шляхом порівняння отриманого результату з витратами виробничих ресурсів. Ефективність виробництва - це узагальнююча економічна категорія, якісна характеристика якої виражається у високій результативності використання засобів виробництва і робочої сили. У сільському господарстві це означає отримання максимальної продукції з одного гектара землі та однієї голови худоби при мінімальних витратах засобів виробництва і праці.

Основний критерій економічної ефективності застосовується на всіх рівнях - підприємства, галузі та економіки в цілому - і є орієнтиром для вибору найбільш раціонального використання ресурсів. У сільському господарстві він ґрунтується на раціональному використанні земельних, матеріальних і трудових ресурсів для збільшення чистої продукції з мінімальними витратами фінансів і праці. Кінцевим ефектом тут є валова продукція, яка не споживає засоби виробництва (наприклад, амортизація, витрати на насіння і корми тощо) [44].

Для визначення економічної ефективності використовуються натуральні та вартісні показники. Натуральні показники включають урожайність, тобто кількість продукції, отриманої з певної площі, а вартісні - витрати, чистий прибуток і рентабельність, пов'язані з виробництвом і реалізацією продукції.

Як відомо, показники економічної ефективності сільськогосподарського виробництва характеризуються ефективністю використання землі як основного засобу виробництва, рівнем продуктивності праці, тобто ефективністю використання трудових ресурсів, фондівіддачею та фондомісткістю виробництва, швидкістю окупності виробничих витрат та рівнем рентабельності виробництва. Тому на основі результатів, отриманих за період дослідження (2022-2023 рр.), було визначено економічну ефективність вирощування різних сортів нуту з застосуванням мікродобривами (табл. 4.1 та додаток М).

Обчислювали ці показники за фактичним об'ємом виконаних робіт на основі технологічних карт вирощування культури нуту за розцінками на кінець 2023 року.

Чим більше якісної продукції виробляється, тим вищий чистий прибуток, нижчі витрати, менші трудові та капітальні інвестиції, швидша окупність інвестицій, вища економічна ефективність.

Результати досліджень показали, що на показники економічної ефективності вирощування зерна, досліджуваних сортів нуту впливали мікродобрива.

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність вирощування сортів нуту залежно від мікродобрив

Фактор А сорт	Фактор В (мікродобрива)	Урожайність, т/га	Вартість врожаю з 1 га, грн.	Витрати на отримання врожаю з 1 га, грн.	Умовно чистий доход з 1 га, всього грн	Рівень рентабельності %	Собівартість 1 т, грн.
Буджак	контроль	1,25	31250,0	24338,1	6911,9	28,4	19470,5
	Рексолін	1,42	35500,0	25747,3	9752,7	37,9	18131,9
	Урожай бобові	1,56	39000,0	25713,1	13286,9	51,7	16482,8
Одисей	контроль	1,32	33000,0	25016,3	7983,7	31,9	18951,7
	Рексолін	1,63	40750,0	25747,3	18131,9	37,9	18131,9
	Урожай бобові	1,93	48250,0	25733,9	22516,1	87,5	13333,6
Ярина	контроль	1,44	36000,0	25010,1	6239,9	24,9	20008,1
	Рексолін	1,81	45250,0	25985,2	19264,8	74,1	14356,4
	Урожай бобові	2,37	55750,0	25750,7	29999,3	116,5	11547,4

Найвищі виробничі затрати (25985,2 грн/га) були понесені за вирощування сорту Ярина за підживлення мікродобривом Рексолін, чистий прибуток при цьому склав 19264,8 грн/га.

Загальні витрати за вирощування нуту в межах досліджуваних факторів варіюють від 25010,1 до 25985,2 грн/га, тоді як прибуток змінюється від 6239,9 до 29999,3 грн/га. Найбільшою статтею витрат при вирощуванні нуту було насіння, оскільки на ринку попит на нього перевищує наявну пропозицію. Питома вага у структурі витрат становила до 46%, мікродобрива до 2%.

Рентабельність виробництва нуту коливається в межах від 28,4 до 149%. Найвищі розміри прибутку було отримано на ділянках за вирощування сорту Ярина за підживлення мікродобривом Урожай бобові - 29999,3 грн/га при рівні рентабельності 116,5%.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І ДОВКІЛЛЯ

5.1. Організація та структура служби охорони праці на підприємствах агропромислового комплексу

Власник підприємства на підприємстві з метою запобігання аваріям, нещасним випадкам, професійним захворюванням в процесі трудової діяльності працівників створює службу охорони праці для виконання заходів, передбачених законодавством [45].

Служба охорони праці на підприємствах агропромислового комплексу з кількістю працюючих 50 і більше чоловік створюється відповідно до Типового положення.

Керівник підприємства безпосередньо керує службою охорони праці. Формується служба охорони праці із таких спеціалістів, що мають вищу освіту, стаж роботи на виробництві за профілем не менше 3 років. На службу охорони праці приймаються спеціалісти із середньою спеціальною освітою лише у виняткових випадках.

Співробітники служби охорони видають керівникові підприємства приписи відносно ліквідації наявних недоліків, які є обов'язковими для виконання. Ліквідувати службу охорони праці можливо тільки при ліквідації підприємства.

Завдання служби охорони праці:

- безпека усіх виробничих процесів, засобів механізації, будівель і споруд, машин та механізмів;
- надання працівникам засобів індивідуального захисту; різноманітна пропаганда безпечних методів праці;
- вибір оптимального режиму роботи та відпочинку працюючих;
- професійний добір виконавців для відповідних видів робіт.

Основні функції служби охорони праці:

- визначення ефективності та цілісності системи управління охороною праці, модернізації діяльності в напрямку охорони праці усіх структурних підрозділів і посадових осіб;
- складання комплексних заходів для дотримання відповідних нормативів безпеки та гігієни виробничого середовища та праці;
- проведення для працюючих вступного інструктажу з охорони праці; облік, аналіз нещасних випадків і професійних захворювань та аварій, а також завданої шкоди від переліченого;
- розслідувати нещасні випадки та аварії; формувати фонд охорони праці підприємства і розподіл коштів, які наявні у фонді;
- розгляд заяв та скарг працюючих з питань охорони праці;
- розгляд фактів наявних виробничих ситуацій, які небезпечні для життя чи здоров'я працюючих та навколишнього середовища;
- контроль за дотриманням чинного законодавства; виконання працюючими посадових інструкцій;
- здійснення зв'язку з медичними закладами, організація впровадження рекомендацій наукових та інших організацій з охорони праці.

5.2. Техніка безпеки при внесенні мікродобрих

Використання мікродобрих має підпорядковуватись закону України «Про пестициди і агрохімікати» [46].

Принципи використання пестицидів та агрохімікатів зосереджені на:

- збереженні здоров'я людини та охороні довкілля по відношенню до очікуваного економічного ефекту від використання тих, чи інших агрохімікатів та пестицидів;
- державному контролю ввезенні на митну територію України цих пестицидів та агрохімікатів, реєстрації, зберіганні, виробництві, транспортуванні, застосуванні та їх реалізації;

- мінімальному використанні агрохімікатів при впровадженні біологічного землеробства та ін. екологічно безпечних методів захисту рослин;

- безпечності для довкілля та здоров'я людини під час їхнього випробування, застосування чи виробництва з дотриманням вимог, які встановлено відповідними державними нормативними документами.

Мікродобрива, які застосовуються на рослинах, іноземного чи вітчизняного виробництва, для використання мають відповідати певним вимогам, як: повинні мати високу біологічну ефективність щодо свого цільового призначення; мають бути безпечними не лише для здоров'я людей, а й для навколишнього середовища при умові дотримання вимог їх застосування; мають відповідати державним нормативним документам. Забороняється реалізовувати, застосовувати та ввозити на митну територію України мікродобрива без їхньої державної реєстрації.

Мікродобрива, що використовуються в Україні, мають бути запаковані та промарковані відповідно чинному законодавству.

При транспортуванні мікродобрив слід дотримуватись наступних нормативних вимог:

- перевозити мікродобрива дозволено лише у відповідній тарі;
- перевезення здійснюється транспортним засобом, який має на це дозвіл;

- у випадку виникнення надзвичайної ситуації, яка може загрожувати безпеці життєдіяльності людей та навколишнього середовища, необхідно викликати спецпідрозділи із Міністерства з надзвичайних ситуацій;

- у випадку пошкодження тари при перевезенні мікродобрив з метою запобігання забруднення території та отруєння людей чи , тварин, необхідно призупинити подальше переміщення транспортного засобу та здійснити відповідні заходи по знезараженню забрудненої території.

5.3. Охорона довкілля при виконанні запланованих агрозаходів

При застосуванні мікродобрив виконується комплекс заходів відповідно регламентам, які встановлені для кожної ґрунтово-кліматичної зони, зважаючи на попереднє агрохімічне обстеження ґрунтів, показників агрохімічного паспорта земельної ділянки і стану засіяного поля, даних аналізу мінерального живлення рослин [47]. Використання мікродобрив проводиться з дотриманням вимог, які передбачають безпечні умови для працівників та зменшують негативний вплив на оточуюче середовище. До таких вимог належать:

- використання тих, чи інших мікродобрив має проводитись з дотриманням інструкції їх застосування: строків, норм, концентрації, відповідної культури ті ін.;
- не дозволяється збільшувати норму використання мікродобрив для обробки насіння і обприскування вегетуючих рослин;
- використання мікродобрив дозволяється тим працівникам, які пройшли відповідну підготовку, про яку є запис у журналі;
- при застосуванні мікродобрив слід дотримуватись санітарно-гігієнічних вимог, як і при роботі з пестицидами;
- перед застосуванням мікродобрив на вегетуючих рослинах необхідно поставити до відома населення;
- застосовувати мікродобрива слід у ранішні та вечірні години, це зменшує випарування їх із поверхні листків, підвищує ефективність дії препарату та зменшує негативний вплив на довкілля;
- робочий розчин з використанням мікродобрив має бути приготовано згідно вимог, його необхідно готувати на спеціально відведених майданчиках, які віддалені від водоймищ та тваринницьких ферм;
- надлишки мікродобрив не можна виливати у невідведених місцях без їх знезараження;
- працювати з мікродобривами не дозволяється особам, які не досягай 18 років, а також вагітним жінкам;

- у випадку, якщо мікродобрива використовуються у бакових сумішах з пестицидами, також повинні виконуватись регламенти по застосуванню пестицидів;

- після виконання передбачених робіт, надлишки мікродобрив слід передати іншим господарствам або ж має бути проведена робота по їх знезараженню;

- робота по знезараженню мікродобрив проводиться у відповідних місцях, спеціально для цього відведених.

Зберігати мікродобрива дозволяється на ліцензованих складських приміщеннях, які відповідають вимогам нормативних документів. На сільськогосподарських підприємствах, що придбали мікродобрива для використання їх у технологіях вирощування певних сільськогосподарських культур, їх слід зберігати з дотриманням наступних вимог:

- недовготривале зберігання дозволяється у спеціалізованих складських приміщеннях або ж приміщеннях придатних до їх зберігання; складські спеціалізовані приміщення повинні бути розташовані на певній відстані від житлових будинків та тваринницьких ферм;

- попадання мікродобрив у ґрунтові води має бути виключена;

- на складських приміщеннях має бути передбачена охорона з метою запобігання викрадення мікродобрив;

- при роботі з мікродобривами необхідно працювати в респіраторах не більше 6 годин;

- при роботі з мікродобривами працівники повинні дотримуватись загальноприйнятих вимог як і при роботі з пестицидами;

- при виконанні передбачених робіт з мікродобривами у складських приміщеннях мають бути відкриті двері і забезпечена добра вентиляція приміщення.

Для того, щоб використання мікродобрив та пестицидів було максимально безпечним для здоров'я людей та навколишнього середовища, необхідно обов'язково дотримуватись усіх вимог щодо організації виробництва на сільськогосподарських підприємствах та застосування мікродобрив та пестицидів.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Застосування позакореневого підживлення мікродобривами Рексолін та Урожай бобові при вирощуванні сортів нуту Буджак, Одисей та Ярина впливало на ріст і розвиток досліджуваних сортів протягом вегетаційного періоду, а також впливали на формування урожайності досліджуваної культури.

1. При вирощуванні сортів нуту на тривалість вегетаційного періоду та густоту по сходах, виживаність, впливали мікродобрива та погодні умови років досліджень. Встановлено, що оптимальні умови забезпечили сорти нуту Одисей та Ярина, з підживлення мікродобривом Урожай бобові, що відповідно склало 88 та 86 діб, тоді як найдовший вегетаційний період зафіксований у сорту Буджак (контроль) – 97 діб. Встановлено, що сорти Одисей та Ярина, забезпечили максимальну густоту по сходах за підживлення мікродобривом Урожай бобові, що відповідно склало 495,6 тис.шт./га та 497,7 тис.шт./га при виживаності 92,3% та 94,6 %.

2. Протягом досліджень було встановлено, що висота та приріст зеленої маси у сортів нуту, змінювався за фазами росту та розвитку і залежав від мікродобрив та гідротермічних умов років досліджень. Мінімальною була висота у рослин сорту Буджак (фаза гілкування) - 11,6 см, тоді як максимальною була висота у сорту Ярина у фазу цвітіння, за використання мікродобрив – 54,3 см (Рексолін) та 57,7 см (Урожай бобові). Динаміка наростання зеленої маси була максимальною у фазу повної стиглості, за вирощування сортів Одисей та Ярина, при використанні мікродобрива Урожай бобові, що відповідно склало 2,89 та 3,26 т/га;

3. Встановлено, що площа листової поверхні, чиста продуктивність фотосинтезу та фотосинтетичний потенціал у досліджуваних сортів нуту залежали від мікродобрив та погодних умов років досліджень. Так, максимальні показники асиміляційної площі забезпечив сорт Ярина, у фазу цвітіння, за підживлення мікродобривом Урожай бобові, що склало 20,1 тис. м²/га, а також на цих варіантах зафіксовано максимальний

фотосинтетичний потенціал та чиста продуктивність фотосинтезу в період «цвітіння-дозрівання», що відповідно, по роках досліджень склало 390 тис.м²/га за добу (ФП) та 3,02 г/м² за добу (ЧПФ).

4. В наших дослідженнях, ми встановили, що на формування кількості та маси бульбочок на коренях досліджуваних сортів мали вплив мікродобрива та гідротермічні умови років досліджень. Так, оптимальними виявилися умови за вирощування сорту Ярина, у фазу початок цвітіння, за використання мікродобрива Урожай бобові, що відповідно склало 27,2 шт./рослину та 802 мг/рослину;

5. На елементи структури сортів нуту та їх урожайність впливали мікродобрива та погода років досліджень. Встановлено, що максимальні показники забезпечив сорт Ярина за підживлення мікродобривом Урожай бобові, що забезпечило кількість бобів на одну рослину 17,8 шт.; кількість зерен на одну рослину складало – 18,75 шт., при цьому маса зерна з однієї рослини складала 3,09 г, при масі 1000 насінин 312 г, при середній урожайності по роках досліджень 2,37 т/га та перевищував контроль на 0,98 т/га.

Сільськогосподарським підприємствам рекомендуємо проводити висівання нуту сорту Ярина в північному Степу України за підживленням мікродобривом Урожай бобові, що забезпечить урожайність зерна нуту в межах 2,37 т/га, при рівні рентабельності в межах 116,5%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабич А.О. Зернобобові культури. К.: Урожай, 1984. С. 122-140.
2. Бабич А.О. Проблема білка і вирощування зернобобових на корм К.: Урожай, 1993. 15 с.
3. Січкач В.І, Бушулян О.В. Нут. Ботанічна характеристика, біологічні особливості, агротехніка та нові сорти. Одеса: СГІ-НАЦ НАІС, 2007. 24 с.
4. Заверюхін В.І., Т Нут на корм шлях до вирішення білкової проблеми в тваринництві та зростання ефективності зерновиробництва Херсон, 2002. 6 с.
5. Зінченко О.І., Салатенко В.Н, Білоножко М.А. Рослинництво. К.: Аграрна освіта, 2003. С. 327-329.
6. Кириченко В. В. Результати наукових досліджень з селекції зернобобових культур в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН. Міжвідомчий тематичний наук. зб., наук. видання «Селекція і насінництво». Харків: Магда LTD, 2005. Випуск 90. С. 3–13.
7. Запарнюк О.Ф. Прояв господарсько-цінних ознак рослин нуту (*Cicer arietinum* L.) за ґрунтово-кліматичних умов Подільського краю. Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. Вип. 14 «Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур». К.: ІБКіЦБ, 2012. С. 430-434.
8. Ідентифікація ознак зернобобових культур (квасоля, нут, сочевиця) (навчальний посібник) /В.В. Кириченко, Л.Н. Кобизєва, В.П. Петренкова, В.К. Рябчун, О.М. Безугла, Т.Ю. Маркова. - Харків: ІР ім.В.Я. Юр'єва УААН, 2009. 117 с.
9. Бушулян О.В., Січкач В.І. Нут: генетика, селекція, насінництво, технологія вирощування: Монографія. Одеса, 2009. 248 с.
10. Барзо І.Т. Продуктивність нуту залежно від технології вирощування в Правобережному Лісостепу України: автореф. на здобуття ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» К., 2013. С. 21.

11. Каплун Г. Під час посухи вирощуємо нут. Пропозиція. 2010. № 11. С. 80-81.
12. Холод С.М., Холод С.Г. Нут – перспективна зернобобова культура для Лісостепу України. ВІСНИК Полтавської державної академії. 2013. №2. С.49-52.
13. Польовий Р. Нутове майбутнє. Агробізнес сьогодні. 2010. №24. С.17-18.
14. Адамовська В.Г., Молодченкова О.О., Січкач В.І. Біохімічні складові харчової цінності насіння нуту : Зб. наук. Праць СГІ-НЦНС. Випуск 15 (55).: Одеса, 2010. С. 115-123.
15. Берестовий К.С., Рябченко М.О., Привалова В.Г. Формування споживчих властивостей макаронних виробів із використанням нутової сировини: Харчова промисловість України, 2012. С. 168-174.
16. Резніченко В.П., Андрієнко О.О., Васильковська К.В. Нові виклики часу – пластичні культури для зони ризикованого землеробства. Abstracts of I International Scientific and Practical Conference “Topical aspects of modern science and practice”, Frankfurt am Main, Germany 2020. pp. 41-44 pp. URL: <https://isg-konf.com>. (DOI: 10.46299/ISG.2020.II.I)
17. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Іващук П.В. Зерновиробництво. Львів: НВФ «Українські технології», 2008. – 624 с
18. Мазур В.А., Дідур І.М., Панцирева Г.В. Обґрунтування адаптивної сортової технології вирощування зернобобових культур в правобережному Лісостепу України. Збірник наукових праць ВНАУ. «Сільське господарство та лісівництво». 2020. №18. С. 5-17.
19. Камінський В.Ф. Значення зернових бобових культур та напрямки їх виробництва. Міжвідомч. тем. наук. зб. Селекція та насінництво. 2005. Вип. 90. С. 14-22.
20. Колесніков М.О., Кадиров Т.Р. Рекомендації по вирощуванню нуту в умовах півдня України. - Мелітополь: ТДАТУ. 2022. 44 с.

21. Бушулян О. Принц бобового царства. Особливості вирощування нуту за безгербіцидної технології. Пропозиція. 2017. №5. С. 78–83.

22. Петкевич З. З., Мельніченко Г. В. Нут, сочевиця – перспективні зернобобові культури для вирощування на півдні України. Збірник наукових праць. Зрошувальне землеробство. 2012. Вип. 65. С. 104-107.

23. Січкарь В. І. Сучасний стан і перспективи вирощування зернобобових культур на нашій планеті. «2016: Зернобобові культури та соя для сталого розвитку аграрного виробництва України». Матеріали міжнародної наукової конференції. 11-12 серпня 2016 р. Вінниця: Діло. 2016. С.14-15.

24. Адаменко Т. Зміна агрокліматичних умов та їх вплив на зернові господарства. Агроном. 2006. №4. С.12-15

25. Бушулян О.В. Створення та впровадження у виробництво посухостійких сортів нуту. Збірник наукових праць СГІ-НЦНС. 2015. Вип. 26 (66). С. 33–41.

26. Скитський В.Ю., Герасимова Ю.І. Аналіз колекції нуту для використання в селекції на підвищення технологічності при вирощуванні. Генетичні ресурси рослин. 2010. Вип. 8. С. 40–45.

27. Бушулян О. В., Січкарь В. І., Бабаянц О. В. Інтегрована система захисту нуту від бур'янів, шкідників і хвороб. Методичні рекомендації. Одеса. СГІНЦНС, 2012. 25 с.

28. Бушулян О.В. Рекомендації з вирощування нуту в Південному Степу України. Посібник Українського хлібороба : науково-практичний щорічник. Київ, 2012. Т. 2. С. 304–307.

29. Паштецький В.С., Пташник О.П., Дідович С.В. Технологія ефективного насінництва нуту в зоні Степу України. Корми і кормовиробництво. 2012. Вип. 74. С. 29-35.

30. Дідович С. В., Соченко В. М. Технологія виробництва нуту в зоні Степу України. Аграрна наука – виробництву : науковоінформ. бюл. завершених наукових розробок. 2012. № 1. С. 18.

31. Бушулян О.В., Січкарь В.І., Бабаянц О. В. Захист нуту від шкідливих організмів. Агроном. 2014. № 2. С. 156–161.
32. Лісовал А.П., Макаренко В.М., Кравченко С.М. Система застосування добрив. К.: Вища школа, 2002. 317с.
33. Лихочвор В. В., Пушак В. І. Урожайний нут. 2020. <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/19176-urozhainyi-nut.html>
34. Побережна Л. В., Бахмат О. М. Особливості росту та розвитку сортів нуту звичайного залежно від внесення макро- й мікродобрив. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка № 37. Вип. 2 (2022): С. 14-20.
36. Каленська С.М., Щербакова О.М., Гончар Л.М. Асиміляційна діяльність посівів нуту залежно від сортових особливостей та передпосівної обробки насіння. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія». 2014. Вип. 9 (28). С. 110–113.
37. Дідур І.М., Темченко М.О. Вплив інокулянтів та мікродобрив на густоту стояння та висоту рослин нуту. Сільське господарство та лісівництво. №6 (том 1) 2017 р. с.14-21.
38. Баган А.В., Шакалій С.М., Барат Ю.М. Формування насіннєвої продуктивності нуту залежно від сорту та інокуляції насіння. таврійський науковий вісник № 111 - с.14-21. doi <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.111.2>
39. В. В. Мойсієнко Наукове обґрунтування шляхів підвищення продуктивності нуту (*cicer arietinum* L.) в Україні. вісник ЖНАЕУ, 2017, № 2 (61), т. 1. с. 3-11
40. Мордванюк М.О. Вплив елементів технології вирощування нуту на врожайні показники. Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво. 2020. № 16. С. 238-250.
41. Тимошенко І.І., Майщук З.М., Косилович Г.О. Основи наукових досліджень в агрономії. Львів: ЛДАУ, 2004. 111 с.

42. Методичні поради до виконання економічної частини дипломної роботи для студентів спеціальності 130102 «Агрономія»/ За ред. І.М. Семеняки. Кіровоград: КНТУ, 2004.

43. Ю.Кернасюк. Посухостійкий та невибагливий нут забезпечить прибуток Режим доступу: <https://www.growhow.in.ua/posuhostijkyj-ta-nevybaglyvyj-nut-zabezpechyt-prybutok/>.

44. Типові норми виробітку на с.-г. стаціонарні машини, агрегати і комплекси. К.: Урожай, 1986. - 152 с.

45. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 року зі змінами і доповненнями від 21.11.2002 р. №229-IV.2.

46. Закон України. Про пестициди і агрохімікати. Введений в дію Постановою ВР № 87/95-ВР від 02.03.95, Редакція від 13.02.2020 р.

47. Проданчук М. Г. Еколого – Гігієнічні проблеми виробництва та безпечного застосування мінеральних добрив з зарубіжної сировини: методичне, законодавче та аналітичне забезпечення. Навчальний посібник. Вип. 38, том 1. 2001, 256 259 с.

ДОДАТКИ

Вплив сорту та мікродобрив на тривалість міжфазних періодів рослин нуту, доби

Фактор А сорт	Фактор В мікродобрива	Міжфазні періоди														
		сходи - цвітіння			цвітіння - формування бобів			формування бобів – налив зерна			налив зерна – повна стиглість			сходи - повна стиглість		
		2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє
Буджак	контроль	55	50	53	13	9	11	14	10	12	23	19	21	101	93	97
	Рексолін	53	48	51	11	7	9	14	10	12	22	18	20	96	88	92
	Урожай бобові	53	47.0	50	11	7	9	13	9	11	22	18	20	94	86	90
Одисей	контроль	53	48	51	12	8	10	14	10	12	23	19	21	98	90	94
	Рексолін	53	47	50	11	7	9	13	9	11	22	18	20	94	86	90
	Урожай бобові	53	49	50	9	7	8	13	9	11	21	17	19	92	84	88
Ярина	контроль	53	49	50	12	8	10	13	9	11	22	18	20	95	87	91
	Рексолін	52	46	49	11	7	9	13	9	11	23	19	21	94	86	90
	Урожай бобові	51	45	48	9	7	8	12	8	10	22	18	20	90	83	86

Вплив сорту та мікродобрив на густоту рослин нуту та їх виживання протягом вегетаційного періоду, тис.шт/га

Фактор А Сорт	Фактор В мікродобрива	Густота рослин по сходах			Густота рослин перед збиранням			Вживання рослин, %		
		2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє
Буджак	контроль	491.29	453.5	472,4	419.32	387.07	403,2	88.81	81.98	85,4
	Рексолін	506.58	467.61	487,1	443.97	409.82	426,9	91.1	84.09	87,6
	Урожай бобові	511.88	472.51	492,2	468.62	432.57	450,6	95.16	87.84	91,5
Одисей	контроль	494.62	456.57	475,6	492.93	396.86	413,4	90.37	83.42	86,9
	Рексолін	500.03	461.58	480,8	442.52	408.48	425,5	92.04	84.96	88,5
	Урожай бобові	515.42	475.77	495,6	475.48	438.91	457,2	95.99	88.6	92,3
Ярина	контроль	499.72	461.28	480,5	437.42	403.77	420,6	91.0	84.0	87,5
	Рексолін	510.12	470.88	490,5	455.31	420.28	437,8	92.72	85.63	89,2
	Урожай бобові	517.6	477.79	497,7	489.63	451.96	470,8	98.38	90.81	94,6

Вплив сорту та мікродобрив на висоту рослин нуту, см

Фактор А сорт	Фактор В мікродобрива	Фази росту та розвитку								
		гілкування			цвітіння			повна стиглість		
		2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє
Буджак	контроль	13.68	9.51	11,6	30.13	25.66	27,9	46.74	41.45	44,1
	Рексолін	14.86	10.33	12,6	32.11	28.48	30,3	49.29	43.71	46,5
	Урожай бобові	15.34	10.66	13,0	35.82	31.77	33,8	52.15	46.24	49,2
Одисей	контроль	14.51	10.06	12,3	33.49	29.7	31,6	50.35	44.65	47,5
	Рексолін	15.22	10.57	12,9	36.57	32.43	34,5	52.72	48.67	50,7
	Урожай бобові	16.04	11.15	13,6	39.43	34.96	37,2	55.53	51.26	53,4
Ярина	контроль	15.45	10.74	13,1	35.82	31.77	33,8	53.14	49.05	51,1
	Рексолін	16.52	11.48	14,0	37.31	33.08	35,2	56.47	52.12	54,3
	Урожай бобові	16.99	11.8	14,4	41.23	36.56	38,9	60.0	55.39	57,7

Вплив сорту та мікродобрив на динаміку наростання зеленої маси рослин нуту, т/га

Фактор А сорт	Фактор В мікродобрива	Фази росту та розвитку											
		гілкування			цвітіння			формування бобів			повна стиглість		
		2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє
Буджак	контроль	0.54	0.37	0,46	0.86	0.59	0,73	1.46	1.01	1,24	1.77	1.23	1,50
	Рексолін	0.76	0.53	0,65	1.07	0.74	0,91	2.1	1.45	1,78	2.91	2.02	2,47
	Урожай бобові	1.01	0.7	0,86	1.64	1.13	1,39	2.74	1.91	2,33	3.35	2.32	2,84
Одисей	контроль	0.71	0.5	0,61	1.03	0.72	0,88	1.64	1.13	1,39	1.94	1.35	1,65
	Рексолін	1.02	0.7	0,87	1.33	0.9	1,13	2.3	1.6	2,02	3.19	2.22	2,71
	Урожай бобові	1.35	0.94	1,15	1.98	1.37	1,68	2.96	2.05	2,51	3.41	2.36	2,89
Ярина	контроль	0.77	0.54	0,66	1.1	0.77	0,94	1.68	1.17	1,43	1.99	1.38	1,69
	Рексолін	1.08	0.75	0,92	1.45	1.0	1,23	2.5	1.73	2,12	3.31	2.3	2,81
	Урожай бобові	1.49	1.04	1,27	2.12	1.47	1,80	3.1	2.15	2,63	3.84	2.67	3,26

Вплив сорту та мікродобрив на формування площі листової поверхні тис. м²/га

Фактор А сорт	Фактор В мікродобрива	Фази росту та розвитку														
		гілкування			цвітіння			утворення бобів			кінець наливу зерна			дозрівання		
		2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє
Буджак	контроль	6.72	4.6	5,7	15.45	10.72	13,1	12.74	8.85	10,8	11.56	8.03	9,8	4.48	3.11	3,8
	Рексолін	8.02	5.57	6,8	18.59	15.2	16,9	15.81	10.98	13,4	13.68	9.51	11,6	5.9	4.1	5,0
	Урожай бобові	8.49	5.9	7,2	20.46	16.74	18,6	17.7	12.3	15,0	15.69	10.9	13,3	7.55	5.24	6,4
Одисей	контроль	7.9	5.49	6,7	17.05	13.95	15,5	15.57	10.82	13,2	13.57	9.43	11,5	6.6	4.59	5,6
	Рексолін	8.61	5.9	7,3	19.58	16.02	17,8	15,2.	12.2	14,7	14.	10.0	12,2	7.9	5.49	6,7
	Урожай бобові	9.08	6.31	7,7	21.23	17.37	19,3	17.38	14.22	15,8	17.34	12.05	14,7	8.61	5.98	7,3
Ярина	контроль	8.4	5.9	7,2	18.81	15.39	17,1	17.46	12.13	14,8	15.45	10.74	13,1	7.78	5.41	6,6
	Рексолін	9.2	6.39	7,8	20.13	16.47	18,3	16.72	13.68	15,2	16.16	11.23	13,7	8.49	5.9	7,2
	Урожай бобові	9.79	6.8	8,3	22.11	18.09	20,1	18.15	14.85	16,5	17.05	13.95	15,5	9.55	6.64	8,1

Вплив сорту та мікродобрив на фотосинтетичний потенціал та чисту продуктивність в посівах нуту
(період цвітіння-дозрівання)

Фактор А сорт	Фактор В мікродобрива	ФП, тис.м ² /га за добу			ЧПФ, г/м ² за добу		
		2022	2023	середнє	2022	2023	середнє
Буджак	контроль	366.08	337.92	352	2.84	1.97	2,41
	Рексолін	381.68	352.32	367	3.09	2.14	2,62
	Урожай бобові	388.96	3598.04	374	3.19	2.22	2,71
Одисей	контроль	372.32	343.68	358	3.03	2.1	2,57
	Рексолін	385.84	356.16	371	3.17	2.2	2,69
	Урожай бобові	397.28	366.72	382	3.36	2.33	2,85
Ярина	контроль	380.64	351.36	366	3.06	2.13	2,60
	Рексолін	393.12	362.88	378	3.22	2.23	2,73
	Урожай бобові	4.5.6	374.4	390	3.56	2.47	3,02

Вплив сорту та мікродобрив на кількість бульбочок на коренях рослин нуту, шт./рослину

Фактор А сорт	Фактор В мікродобрива	Фази росту та розвитку								
		бутонізація			початок цвітіння			цвітіння-бобоутворення		
		2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє
Буджак	контроль	17.16	14.0	15,6	21.23	17.37	19,3	18.15	14.85	16,5
	Рексолін	18.81	15.39	17,1	23.98	19.62	21,8	21.01	17.19	19,1
	Урожай бобові	20.24	16.56	18,4	25.41	20.79	23,1	22.43	18.36	20,4
Одисей	контроль	18.04	14.75	16,4	23.21	18.99	21,1	20.13	16.47	18,3
	Рексолін	21.45	17.55	19,5	26.4	21.6	24,0	23.65	19.35	21,5
	Урожай бобові	23.43	19.17	21,3	27.97	23.82	25,9	25.52	20.88	23,2
Ярина	контроль	19.58	16.02	17,8	24.75	20.25	22,5	21.78	17.82	19,8
	Рексолін	22.43	18.36	20,4	27.28	22.32	24,8	23.65	19.35	21,5
	Урожай бобові	24.86	20.34	22,6	29.37	25.02	27,2	26.84	21.95	24,4

Вплив сорту та мікродобрив на масу бульбочок рослин нуту, мг/рослину

Фактор А сорт	Фактор В мікродобрива	Фази росту та розвитку								
		бутонізація			початок цвітіння			цвітіння-бобоутворення		
		2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє
Буджак	контроль	381.68	352.32	367	697.84	644.16	671	580.32	535.68	558
	Рексолін	404.56	373.44	389	731.12	674.88	703	613.6	566.4	590
	Урожай бобові	442	408	425	798.72	737.28	768	682.24	629.76	656
Одисей	контроль	403.52	372.48	388	717.6	662.4	690	604.24	557.76	581
	Рексолін	424.32	391.68	408	750.88	693.12	722	638.56	588.44	614
	Урожай бобові	464.88	429.12	447	812.24	749.76	781	707.2	562.8	680
Ярина	контроль	421.2	388.8	405	730.08	673.92	702	615.68	568.32	592
	Рексолін	446.16	411.84	429	766.48	707.52	737	654.16	603.84	629
	Урожай бобові	488.72	449.28	468	834.08	769.92	802	722.8	667.2	695

Вплив сорту та мікродобрив на структурні показники рослин нуту

Фактор А сорт	Фактор В мікродобрива	Кількість бобів на 1 рослину, шт			Кількість зерен на 1 рослину, шт			Маса зерна з 1 рослини, г			Маса 1000 зерен, г		
		2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє
Буджак	контроль	16.63	11.56	14,1	17.13	11.9	14,52	2.51	1.74	2,13	299.52	276.48	288
	Рексолін	17.46	12.13	14,8	16.97	13.88	15,43	2.64	1.83	2,24	303.68	280.32	292
	Урожай бобові	18.15	14.85	16,5	19.6	16.03	17,82	2.99	2.08	2,54	309.92	286.08	298
Одисей	контроль	17.58	12.21	14,9	16.63	13.6	15,12	2.84	1.97	2,41	305.76	282.24	294
	Рексолін	17.38	14.22	15,8	17.9	14.65	16,28	3.09	2.14	2,62	308.88	285.12	297
	Урожай бобові	18.36	15.03	16,7	122.88	113.43	18,16	3.33	2.32	2,83	316.16	291.84	304
Ярина	контроль	17.38	14.22	15,8	17.67	14.46	16,07	2.96	2.05	2,51	309.92	286.08	298
	Рексолін	17.71	14.49	16,1	19.16	15.67	17,42	3.48	2.41	2,95	315.12	290.88	303
	Урожай бобові	19.5	16.	17,8	20.6	16.8	18,75	3.64	2.53	3,09	324.48	299.5	312

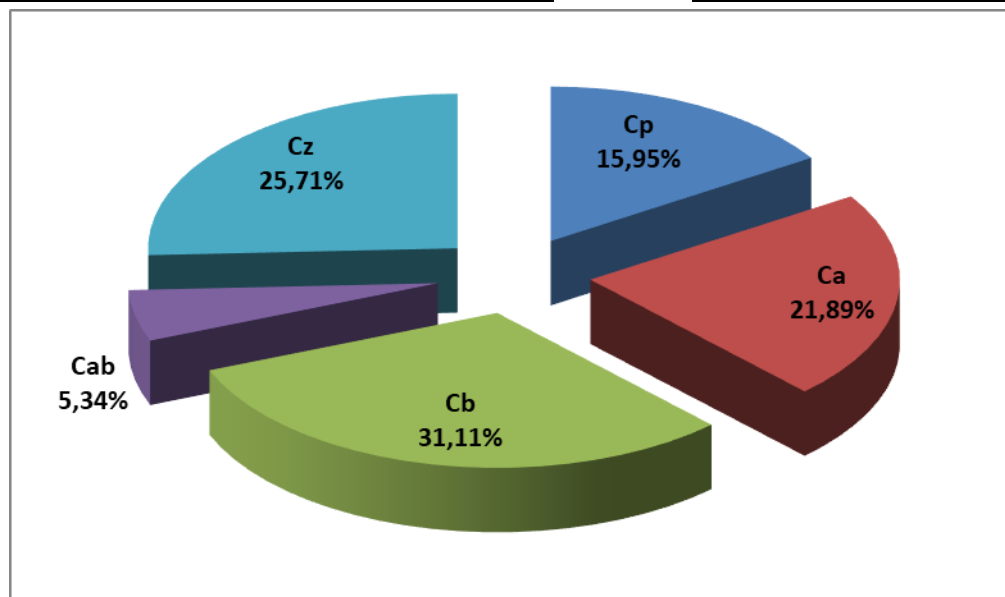
УРОЖАЙНІСТЬ НУТУ 2022

La	Lb	P	N	K		
3	3	3	27	77,62253		
Варіанти		P				Середнє
La	Lb	I	II	III	Сума	
I	1	1,64	1,39	0,99	4,0	1,3
	2	1,43	1,09	1,83	4,4	1,5
	3	2,02	1,49	1,29	4,8	1,6
II	1	1,51	1,25	1,44	4,2	1,4
	2	2,07	1,53	1,32	4,9	1,6
	3	2,15	1,86	2,02	6,0	2,0
III	1	1,71	1,44	1,47	4,6	1,5
	2	2,21	1,63	1,89	5,7	1,9
	3	2,41	1,81	2,89	7,1	2,4
	Сума	17,2	13,5	15,1	45,8	1,7

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	4,68	26			
Повторень	Sp	0,747	2			
Варіантів	Sv	2,73	8	0,3	4,54	2,67
Фактору А	Ca	1,024	2	0,5	6,81	3,77
Фактору В	Cb	1,456	2	0,73	9,68	3,77
Фактору АВ	Cab	0,250	4	0,06	0,83	3,11
Інші	Cz	1,203	16	0,075		

<i>HIP</i> _{05 заг.}	0,47	<i>фактору А</i>	0,21	<i>фактору В</i>	0,27
Точність дослід, %		9,34%		t ₀₅	2,12



УРОЖАЙНІСТЬ НУТУ 2023 р

La	Lb	P	N	K		
3	3	3	27	63,84853		
Варіанти		P				Середнє
La	Lb	I	II	III	Сума	
I	1	1,64	1,39	0,45	3,5	1,2
	2	1,43	1,7	1,01	4,1	1,4
	3	2,02	1,49	1,02	4,5	1,5
II	1	1,51	0,74	1,44	3,7	1,2
	2	2,07	1,53	1,2	4,8	1,6
	3	1,71	1,92	1,89	5,5	1,8
III	1	1,39	1,58	1,02	4,0	1,3
	2	2	1,63	1,47	5,1	1,7
	3	2,41	1,81	2,05	6,3	2,1
	Сума	16,2	13,8	11,6	41,5	1,5

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	4,99	26			
Повторень	Sp	1,191	2			
Варіантів	Sv	2,20	8	0,3	2,74	2,67
Фактору А	Ca	0,577	2	0,3	2,88	3,77
Фактору В	Cb	1,486	2	0,74	7,41	3,77
Фактору АВ	Cab	0,135	4	0,03	0,34	3,11
Інші	Cz	1,605	16	0,100		

<i>HIP</i> _{05 заг.}	0,55	фактору А	0,20	фактору В	0,32
Точність досліджу, %	11,89%			t ₀₅	2,12

