

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МОРДВАНЮК МИРОСЛАВА ОЛЕКСІЇВНА

УДК 635:657:631.5 (043,5)

**ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЗЕРНА НУТУ ТА ЙОГО
ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ
ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ
ПРАВОБЕРЕЖНОГО**

06.01.09 – рослинництво

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Кам'янець-Подільський – 2020

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у Вінницькому національному аграрному університеті Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник: кандидат сільськогосподарських наук, доцент **Дідур Ігор Миколайович**, Вінницький національний аграрний університет, декан факультету агрономії та лісівництва, доцент кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор **Чинчик Олександр Сергійович**, Подільський державний аграрно-технічний університет, професор кафедри екології, карантину і захисту рослин

кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник **Кобак Світлана Ярославівна**, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, завідувач лабораторією технології вирощування сої та зернобобових культур

Захист відбудеться «4» березня 2021 року о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 71.831.01 у Подільському державному аграрно-технічному університеті за адресою: 32300, вул. Шевченка, 13, ауд. 20, гол. корпус, м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька область.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Подільського державного аграрно-технічного університету за адресою: 32300, вул. Шевченка, 13, м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька область та на сайті <https://pdatu.edu.ua/>.

Автореферат розіслано «2» лютого 2021 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради,
кандидат сільськогосподарських наук

В.М. Степанченко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. У збільшенні виробництва рослинного білка важливе місце відводиться зернобобовим культурам, серед яких нут повинен зайняти свою нішу у ліквідації його дефіциту за рахунок розширення площ посіву, підвищення урожайності та якості зерна. З підвищенням цін на мінеральні добрива виникає необхідність пошуку шляхів енергозбереження при вирощуванні сільськогосподарських культур, в тому числі і нуту, через оптимізацію сучасних елементів технології з метою підвищення реалізації генетичного потенціалу та стійкості до кліматичних умов.

Тому важливого значення набуває наукове обґрунтування і розробка нових технологічних прийомів вирощування нуту в умовах Лісостепу правобережного, спрямованих на підвищення активності біологічної фіксації азоту та проходження продукційних процесів в умовах нестійкого вологозабезпечення та температурного режиму регіону.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Експериментальні дослідження дисертаційної роботи є складовою частиною тематичного плану НДР Вінницького національного аграрного університету й виконувалися за темами «Удосконалення елементів технології вирощування зернових та зернобобових культур в умовах Лісостепу правобережного» (державний реєстраційний номер 0117U004702, 2016-2020 рр.), «Ефективність позакореневих підживлень, біологічно активних речовин та симбіотичних препаратів на посівах сої, гороху, нуту та квасолі в Лісостепу Правобережному (державний реєстраційний номер 0117U006164, 2017-2020 рр.) та спільної роботи між Інститутом кормів та сільського господарства Поділля Національної академії аграрних наук України, які виконувалися в рамках програм за темою «Дослідити рівні регуляції фізіологічно-біохімічних процесів формування максимальних урожаїв сої та інших зернобобових культур і на їх основі розробити біоадаптивні технології їх вирощування» (державний реєстраційний номер 0116U003242, 2017-2021 рр.).

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень полягала у встановленні залежностей формування урожайності та якості зерна нуту від впливу передпосівної обробки та позакореневого підживлення в умовах Лісостепу правобережного.

Завдання досліджень:

- дослідити особливості росту та розвитку рослин нуту залежно від сорту, передпосівної обробки та позакореневих підживлень;
- встановити вплив передпосівної обробки та позакореневих підживлень на формування фотосинтетичного потенціалу та симбіотичного апарату нуту;
- провести оцінку показників індивідуальної продуктивності рослин та урожайності зерна нуту;
- встановити мінливість показників хімічного складу зерна нуту під впливом елементів технології вирощування;
- удосконалити технологію вирощування нуту на зерно адаптовану до

грунтово-кліматичних умов Лісостепу правобережного;

– дати економічну і біоенергетичну оцінку ефективності технології вирощування нуту на зерно.

Об'єкт дослідження: процеси росту, розвитку та формування врожаю зерна нуту, його якості, залежно від біологічних особливостей сорту, інокуляції насіння та позакореневого підживлення.

Предмет дослідження: нут та його реакція на інокуляцію і позакореневі підживлення.

Методи досліджень. У процесі досліджень були використані наступні методи: польовий в поєднанні із візуальним та ваговим – для встановлення фенологічних змін росту, розвитку рослин та продуктивності нуту; фізіологічний – фотосинтетична діяльність рослин нуту; біохімічний – визначення хімічного складу зерна нуту; статистичні методи: дисперсійний, кореляційний, регресійний – для визначення вірогідності даних, кореляційних залежностей; порівняльно-розрахунковий – визначення економічної та біоенергетичної ефективності технології вирощування.

Наукова новизна дисертаційної роботи полягала у виявленні залежностей впливу передпосівної обробки насіння інокулянтами та позакорневих підживлень мікродобривом на процеси росту, розвитку та формування урожайності і якості зерна нуту в умовах Лісостепу правобережного.

Уперше:

– встановлено залежність морфофізіологічних параметрів росту рослин від варіантів передпосівної обробки насіння та позакорневих підживлень;

– досліджено вплив передпосівної обробки насіння та позакорневих підживлень на фотосинтетичний та симбіотичний апарат рослин нуту;

– встановлено залежність якісного та кількісного складу азотфіксуючих бульбочок на коренях рослин нуту залежно від передпосівної обробки насіння та позакорневих підживлень;

– обґрунтовано особливості формування врожаю та якості зерна нуту залежно від впливу факторів інтенсифікації та гідротермічних умов;

– проведено економічну та біоенергетичну оцінку технологічних прийомів вирощування нуту у Лісостепу правобережному.

Удосконалено:

– основні елементи технології вирощування сортів нуту, які включали передпосівну обробку насіння інокулянтами та позакорневих підживлень мікродобривом.

Набули подальшого розвитку:

– застосування бактеріальних препаратів і мікродобрив при підвищенні зернової продуктивності нуту в умовах Лісостепу правобережного.

Практичне значення одержаних результатів полягає в удосконаленні технології вирощування нуту, яка включала застосування передпосівної обробки насіння інокулянтами у поєднанні із позакореневим підживленням мікродобривом, що дало змогу отримати врожай зерна нуту на рівні

2,93 – 3,24 т/га.

Удосконалені елементи технологій вирощування сортів нуту пройшли виробничу перевірку в господарствах: ФГ «Куманівецьке», Вінницька обл., Козятинський район, село Куманівка на площі 35 га, ПП «КОЛОС-ЛАН», Вінницька обл., Піщанський р-н., с. Болган на площі 30 га, Уладово-люлинецька дослідно-селекційна станція, Вінницька область, Калинівський р-н., с. Уладівське на площі 10 га.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є особистим науковим дослідженням автора. Разом з науковим керівником розроблено схему досліду, а також складена програма досліджень. За темою роботи автором безпосередньо проведено аналітичний огляд вітчизняної та зарубіжної наукової літератури, визначено мету та задачі досліджень. Узагальнено та проаналізовано експериментальні дані, проведено їх впровадження, оформлено висновки та рекомендації виробництву, підготовлено дисертацію, автореферат та опубліковано наукові статті.

Апробація результатів дисертаційної роботи. Результати досліджень були заслухані та обговорені на Всеукраїнській науково-практичній конференції «Екологічні проблеми сільського виробництва» (Вінниця, 2016 р.), Міжнародній науковій конференції молодих учених «Інновації в сучасній агрономії» (Вінниця, 2016 р.), Всеукраїнській науковій конференції аспірантів, магістрів та студентів «Напрями досліджень в аграрній науці: стан та перспективи» (Вінниця, 2017 р.), Міжнародній конференції «Розвиток земельних відносин та організаційно-економічне, правове, технологічне забезпечення агропромислового комплексу України» (Вінниця, 2017 р.), Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції молодих вчених та студентів «Майбутнє аграрного сектору України: погляд молодих вчених» (Вінниця, 2018 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Вплив змін клімату на онтогенез рослин» (Миколаїв, 2018 р.), Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції молодих вчених та студентів «Проблеми і перспективи інноваційного розвитку аграрного сектора в умовах інтеграційних процесів» (Вінниця, 2019 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Інновації сучасної агрономії» (Вінниця, 2019 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Вплив змін клімату на онтогенез рослин» (Миколаїв, 2019 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Земля – потенціал енергетичної, економічної та національної безпеки держави» (Вінниця, 2019 р.), Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції молодих вчених та студентів «Сучасні тенденції розвитку агропромислового сектора в умовах конвергенції» (Вінниця, 2020).

Публікації результатів досліджень. За результатами дисертаційних досліджень опубліковано 11 наукових праць, із них у фахових виданнях зареєстрованих МОН України – 6, з яких 2 – у виданнях України, що включено до міжнародних наукометричних баз даних та 5 тез доповідей на науково-практичних конференціях.

Структура та обсяг дисертаційної роботи. Загальний обсяг дисертаційної роботи 209 сторінок загального друкованого тексту. Наведено

26 таблиць, 12 рисунків та 31 додатків. Дисертація складається із вступу, 6 розділів, висновків, рекомендацій виробництву та додатків. Список використаної літератури охоплює 263 найменувань, з них латиницею – 21.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

АГРОТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ФОРМУВАННЯ

ВРОЖАЮ ЗЕРНА НУТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ

ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ (огляд літератури)

У розділі розглянуто походження, поширення, морфологічні та біологічні особливості, проблеми вирощування нуту. Проведено детальний аналіз досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів з питань сортименту, впливу елементів технології вирощування на формування сталого врожаю з високими якісними показниками зерна нуту. На основі здійсненого аналізу джерел літератури обґрунтовано необхідність комплексного вивчення цієї проблеми в умовах Лісостепу правобережного та сформульовано основні напрями досліджень.

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Польові дослідження з вивчення впливу передпосівної обробки насіння бактеріальним препаратом, позакореневих підживлень мікродобривом на продуктивність сортів нуту проводили впродовж 2016–2018 рр. на базі дослідного поля Вінницького національного аграрного університету в селі Агрономічне Вінницького району Вінницької області.

Ґрунтовий покрив представлений сірими лісовими ґрунтами. Глибина гумусово-елювіального горизонту до 30 см, колір сірий. За даними ґрунтового обстеження Вінницького обласного державного проектно-технологічного центру охорони ґрунтів і якості продукції «Облдержродючість» відмічено, що для ґрунтів дослідної ділянки характерний низький вміст гумусу – 1,97 %. Вміст лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 67 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору (за Чиріковим) – 140 мг/кг ґрунту, обмінного калію (за Чиріковим) – 90 мг/кг ґрунту. Ввібрані основи складають – 1,45 мг. – екв. на 100 г ґрунту. Гідролітична кислотність складає 3,44 мг.екв./100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину 5,1-5,2 рН. Зволоження ґрунту відбувається за рахунок атмосферних опадів, так як рівень ґрунтових вод знаходиться на глибині 10-15 м.

Погодні умови за вегетаційний період нуту у роки проведення досліджень були не однакові. Загалом, у 2016 р. за вегетаційний період нуту випало 212,0 мм опадів та середньодобова температура становила 16,3 °С. У 2017 р. загальна кількість атмосферних опадів за вегетаційний період нуту становила 266,0 мм і середньодобова температура становила 16,7 °С тоді, як у 2018 р. середньодобова температура становила 17,8°С та загальна кількість атмосферних опадів за вегетаційний період нуту становила 398 мм.

Схемою досліджень передбачено дослідити дію та взаємодію трьох факторів:

Фактор А – сорт:

1. Пегас;
2. Тріумф.

Фактор В – передпосівна обробка насіння:

1. Без передпосівної обробки насіння (обробка водою);
2. Біомаг нут (350 мл на гектарну норму насіння);
3. Різолан (2 л на гектарну норму насіння) + Різосейв (1 л на гектарну

норму насіння).

Фактор С – позакореневі підживлення:

1. Без позакореневого підживлення (контроль);
2. Одне підживлення мікродобривом Урожай Бобові (2 л/га) у фазі інтенсивного росту;
3. Два підживлення мікродобривом Урожай Бобові у фазі інтенсивного росту (2 л/га) та бутонізації (2 л/га).

Співвідношення факторів 2:3:3. Повторність у досліді – чотириразова, розміщення варіантів – систематичне у два яруси. Площа облікової дослідної ділянки – 30 м², загальної – 44 м². Факторіальна формула 2:3:3=18 варіантів на 4 повторення = 72 ділянок.

Попередник – озима пшениця. Проводився основний обробіток ґрунту після збирання попередника, він передбачав дискування на глибину 6-8 см та осінню оранку на глибину 23 – 25 см. Навесні проводили передпосівний обробіток ґрунту, який передбачав культивуацію на глибину загортання насіння.

У день сівби насіння нуту обробляли бактеріальним препаратом Біомаг нут (350 мл на гектарну норму насіння), Різолан (2 л на гектарну норму насіння) + Різосейв (1 л на гектарну норму насіння). У позакореневі підживлення використовували мікродобриво Урожай Бобові з нормою використання 2 л/га. Перше позакореневе підживлення мікродобривом Урожай Бобові проводили у фазі інтенсивного росту, друге – у фазі початку бутонізації.

Контрольний варіант досліді включав обробку насіння водою та не включав передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень.

Сівбу проводили у другій декаді квітня широкорядним способом із шириною міжрядь 45 см. Норма висіву – 0,6 млн. схожих насінин на 1 га. Глибина загортання насіння – 4-5 см.

Польові дослідження супроводжувалися такими фенологічними спостереженнями, вимірами та аналізами: фенологічні спостереження проводили згідно «Методики державного сортопробування сільськогосподарських культур (2000)»; підрахунок густоти рослин проводили за методикою В.Ф. Мойсенченко та В.О. Єщенко; висоту рослин вимірювали згідно «Методики державного сортопробування сільськогосподарських культур (2000)»; площу листкової поверхні рослин нуту та фотосинтетичний потенціал визначали за методикою А.А. Ничипоровича; чиста продуктивність фотосинтезу визначалася за формулою Кідда, Веста, Бріггсона; структурний аналіз врожаю – методом відбору снопових зразків; облік врожаю нуту проводили у фазі повної

стиглості методом поділянкового обмолоту комбайном Сампо-500 і зважування з кожної облікової ділянки; визначення фізичних показників зерна – маса 1000 зерен ДСТУ 2240-93; визначення кількості білка, жиру, клітковини та золи методом інфрачервоної спектроскопії на аналізаторі «Інфрапід-61»; економічну ефективність досліджуваних елементів технології проводили розрахунковим методом на основі фактичних цін 2019 року за загальноприйнятою методикою – за витратами на 1 га, прибутком з 1 га, собівартістю і рівнем рентабельності; енергетичну оцінку досліджуваних елементів технології вирощування нуту проводили згідно рекомендацій О.К. Медведовського і П.І. Іваненка (1988); статистичну обробку результатів польових і лабораторних досліджень проводили методом дисперсійного аналізу з використанням прикладної комп'ютерної програми ПІК «Agrostat», Statistica 6.0, MS Office Excel; результати опрацьовували за багатофакторною схемою дисперсійного та кореляційного аналізу за методикою, описаною Б.О. Доспеховим (1985) з використанням комп'ютера.

ВПЛИВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ ТА ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ НА РІСТ НА РОЗВИТОК РОСЛИН НУТУ

Тривалість міжфазних періодів рослин нуту залежно від передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень. Тривалість вегетаційного періоду залежала від погодних умов та факторів, що досліджувались. Встановлено, що залежно від передпосівної обробки насіння інокулянтами та позакореневих підживлень мікродобривом за роками проведення досліджень період вегетації нуту продовжувався від 6 до 10 діб та знаходився в межах 104-106 діб залежно від сорту та погодних умов року. При цьому середньодобова температура повітря зростала від 18,3 до 18,9 °С, а кількість опадів мала вигляд синусоїди.

Польова схожість та виживаність рослин нуту залежно від передпосівної обробки та позакореневих підживлень. У середньому за три роки досліджень максимальна густина рослин та виживаність на варіанті, де застосовували передпосівну обробку насіння інокулянтом Різолан + Різосейв у поєднанні із двома позакореневими підживленнями мікродобривом Урожай Бобові в сорту Пегас становила 553,7 тис.шт./га та 92,2 %, у сорту Тріумф зменшилась до 541,9 тис.шт./га та 90,3 %.

Таким чином, інокуляція насіння бактеріальними препаратами підвищувала енергію проростання насіння нуту та його схожість, а також сприяла збереженню рослин в комплексі з позакореневим підживленням упродовж всього періоду вегетації.

Динаміка висоти рослин нуту залежно від передпосівної обробки та позакореневих підживлень. Проведення передпосівної обробки насіння інокулянтами Різолан + Різосейв у поєднанні із двома позакореневими підживленнями мікродобривом Урожай Бобові забезпечили найбільшу висоту рослин нуту у сорту Пегас – 67,6 см, у сорту Тріумф – 64,5 см (рис. 1, 2).

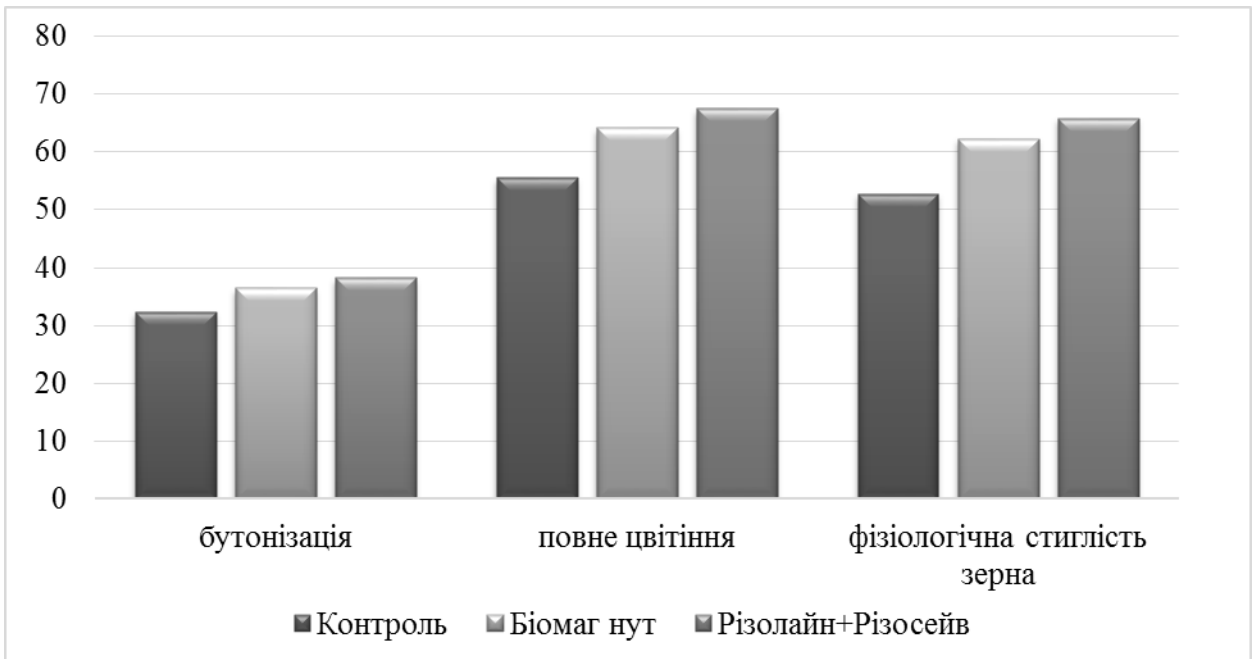


Рис. 1. Динаміка висоти рослин нуту сорту Пегас залежно від впливу технологічних прийомів, см (середнє за 2016-2018 рр.)

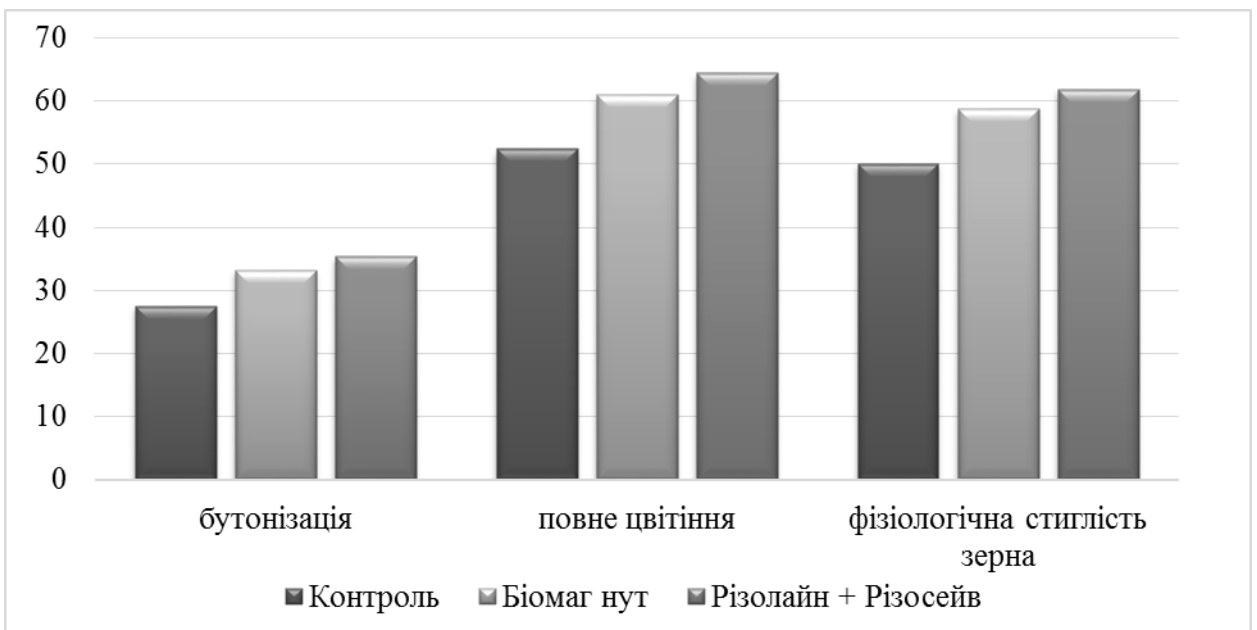


Рис. 2. Динаміка висоти рослин нуту сорту Тріумф залежно від впливу технологічних прийомів, см (середнє за 2016-2018 рр.)

Розрахунки визначення впливу досліджуваних факторів показали, що сорт нуту Пегас за висотою переважав сорт Тріумф на 3,1 см. На контролі дані показники становили у сорту Пегас – 55,6 см, а у сорту Тріумф – 55,2 см.

ФОТОСИНТЕТИЧНА І СИМБІОТИЧНА ПРОДУКТИВНОСТІ ПОСІВІВ НУТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ

Фотосинтетична продуктивність нуту залежно від передпосівної обробки та позакоренових підживлень. Протягом років проведення

досліджень спостерігався тісний зв'язок між процесом формування листкової поверхні нуту та елементами технології вирощування. Результати проведених досліджень показали, що велике значення для функціонування листкової поверхні мав вибір сортів, яким мало завдають шкоди шкідники та хвороби, фази вегетації та технологічні прийоми (табл.1).

Таблиця 1

Динаміка формування площі листків нуту залежно від передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень, тис. м²/га (середнє за 2016-2018 рр.)

Фактори			Площа листків, тис. м ² /га				
Сорт (Фактор А)	Передпосівна обробка насіння (Фактор В)	Позакоренові підживлення (Фактор С)	гілкування	бутонізація	повне цвітіння	налив зерна	повна стиглість
Пегас	Без інокуляції	Без підживлення (контроль)	6,2	13,9	26,8	32,6	27,7
		1 підживлення*	6,3	14,0	27,5	33,7	28,8
		2 підживлення**	6,3	14,0	27,8	34,8	29,7
	Біомаг нут	Без підживлення	6,7	14,4	28,8	35,3	30,1
		1 підживлення*	6,8	14,5	29,7	37,0	31,2
		2 підживлення**	6,8	14,5	30,2	38,5	32,2
	Різолاین + Різосейв	Без підживлення	7,1	14,7	30,2	38,3	32,2
		1 підживлення*	7,3	14,9	31,1	39,4	33,3
		2 підживлення**	7,3	14,9	31,6	40,2	33,9
Тріумф	Без інокуляції	Без підживлення (контроль)	4,6	12,2	25,1	31,0	24,5
		1 підживлення*	4,8	12,3	26,0	31,6	25,8
		2 підживлення**	4,8	12,3	26,2	32,4	26,6
	Біомаг нут	Без підживлення	5,2	12,9	26,8	33,0	27,4
		1 підживлення*	5,3	13,1	27,7	34,0	28,3
		2 підживлення**	5,3	13,2	28,3	35,5	29,3
	Різолاین + Різосейв	Без підживлення	5,5	13,5	28,5	35,4	30,1
		1 підживлення*	5,7	13,7	29,6	36,6	31,1
		2 підживлення**	5,7	13,9	30,1	37,4	31,8
НІР 0,5 т/га: А-0,45; В-0,55; С-0,55; АВ-0,77; АС-0,77; ВС-0,95; АВС-1,34							

Примітки: *-фаза інтенсивного росту, мікродобриво Урожай Бобові, 2 л/га; **-фаза інтенсивного росту+фаза бутонізації, мікродобриво Урожай Бобові, по 2 л/га.

Встановлено, що найвищий показник площі листкової поверхні рослин нуту сорту Пегас – 40,2 тис.м²/га формувався у фазу наливу зерна на варіанті із застосуванням бактеріального препарату Різолاین + Різосейв із двома позакореновими підживленнями мікродобривом Урожай Бобові. Даний показник був більшим від контролю на 7,6 тис.м²/га.

У сорту Тріумф величина площі листкової поверхні у фазу наливу насіння на цьому ж варіанті була 37,4 тис.м²/га, тоді як на контролі ці показники були меншими відповідно на 6,4 тис.м²/га.

Фотосинтетичний потенціал посівів нуту змінювався залежно від фаз росту і розвитку рослин. Так, найвищі показники формування фотосинтетичного потенціалу рослин нуту сортів Пегас та Триумф спостерігались у період повні сходи – повна стиглість на варіантах із застосуванням передпосівної обробки насіння бактеріальним препаратом та біопротектором у поєднанні з двома позакореновими підживленнями та становили відповідно – 1,798 та 1,662 млн. м²/га. Дані показники рослин нуту сортів Пегас та Триумф перевищували контрольний варіант відповідно на 23,8 % та 20,4 %.

Надзвичайно важливим показником фотосинтетичної продуктивності є чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ), даний показник показує динаміку накопичення сухої речовини.

Чиста продуктивність фотосинтезу рослин нуту у фазу повні сходи-налив зерна сорту Триумф становила 3,94 г/м² за добу на контролі. Комплексне використання передпосівної обробки біопрепаратом Біомаг нут та дворазового позакоренового підживлення препаратом Урожай Бобові збільшило чисту продуктивність фотосинтезу до 4,29 г/м² за добу, а передпосівна обробка насіння препаратом Різолан + Різосейв та дворазове позакоренове підживлення препаратом Урожай Бобові збільшило чисту продуктивність фотосинтезу до 4,50 г/м² за добу.

Симбіотична продуктивність нуту залежно від передпосівної обробки та позакоренових підживлень. Внаслідок проведення позакоренових підживлень відбувалось поступове зростання маси бульбочок у сортів нуту, що обумовлено підвищенням проходження процесу фотосинтезу та відповідно збільшенням кількості надходження елементів асиміляції до утворених бульбочок (рис. 3).

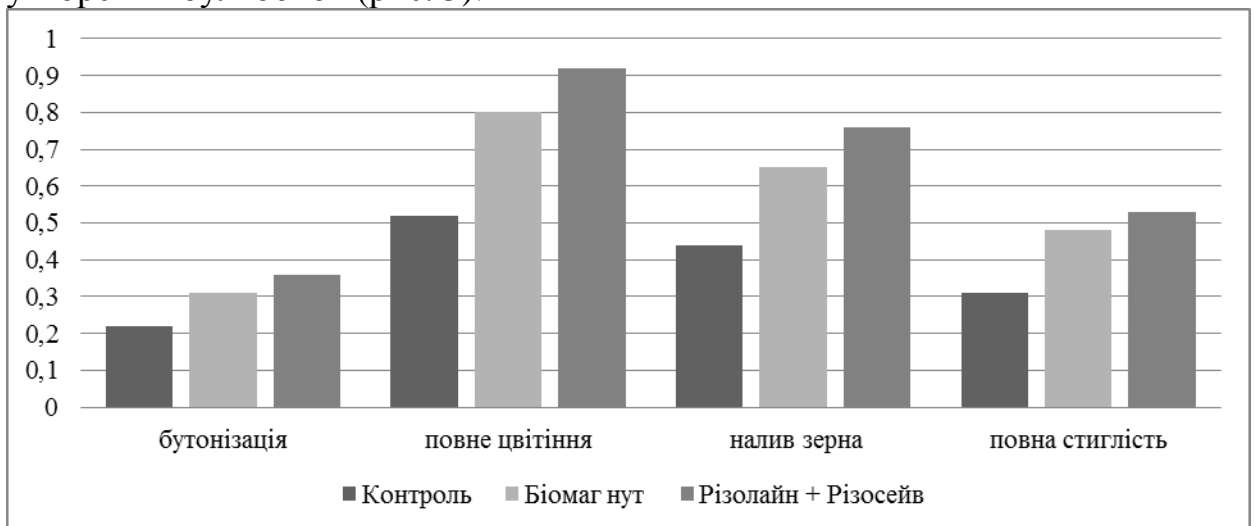


Рис. 3. Динаміка маси бульбочок нуту сорту Пегас залежно від передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень, г/рослину (середнє за 2016-2018 рр.)

Спостереження за динамікою нагромадження кількості та маси бульбочок показали, що максимальні показники протягом вегетаційного періоду нуту зафіксовано у фазі повного цвітіння. При формуванні

показників кількості та маси бульбочок встановлено сортові відмінності нуту.

Найбільша маса бульбочок в середньому за роки досліджень в сорту Пегас була у фазі повного цвітіння на варіантах із передпосівною обробкою насіння біоінокулянтном Різолан + Різосейв у поєднанні із двома позакореновими підживленнями мікродобривом Урожай Бобові становила 0,92 г/рослину, а у сорту Тріумф на цьому варіанті – 0,72 г/рослину (рис. 4).

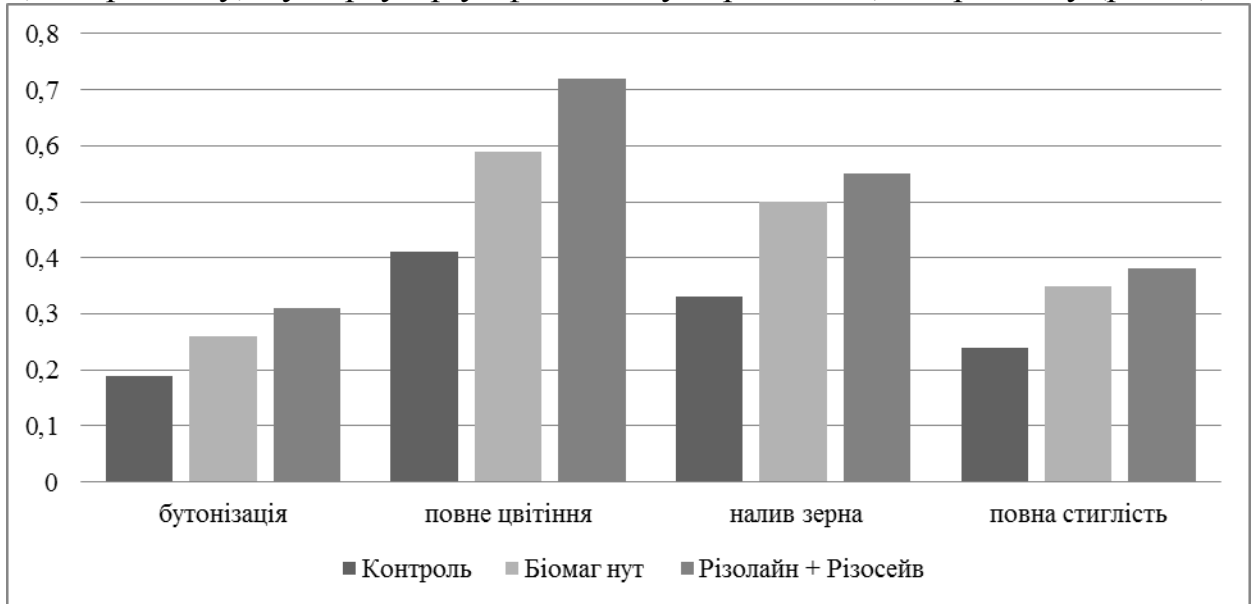


Рис. 4. Динаміка маси бульбочок нуту сорту Тріумф залежно від передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень, г/рослину (середнє за 2016-2018 рр.)

Отже, найбільш сприятливі умови для формування максимальної величини маси бульбочок у рослин нуту спостерігалися при передпосівній обробці насіння біоінокулянтном Різолан + Різосейв у поєднанні із двома позакореновими підживленнями мікродобривом Урожай Бобові.

УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА НУТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ ТА ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ

Індивідуальна продуктивність рослин нуту залежно від передпосівної обробки та позакоренових підживлень. За роки досліджень виявлено, що на варіантах досліду, де проводили передпосівну обробку насіння біоінокулянтном Різолан + Різосейв у поєднанні із двома позакореновими підживленнями мікродобривом Урожай Бобові на сорті Пегас, показники індивідуальної продуктивності рослин були дещо вищими або на рівні у порівнянні із аналогічними ділянками, де використовували бактеріальний препарат Біомаг нут.

Так, при цьому було сформовано: кількість бобів на одній рослині – 30,4 шт., кількість зерен на одній рослині – 34,0 шт., маса зерен з однієї рослини – 12,9 г, маса 1000 зерен – 301,4 г. При використанні у передпосівну обробку насіння бактеріального препарату Біомаг нут у поєднанні із двома позакореновими підживленнями Урожай Бобові формувались наступні

показники індивідуальної продуктивності сорту Пегас: кількість бобів на одній рослині – 28,1 шт., кількість зерен на одній рослині – 30,9 шт., маса зерен з однієї рослини – 11,4 г, маса 1000 зерен – 294,5 г. Отже, найкращі умови для формування максимальних показників індивідуальної продуктивності рослин нуту сорту Пегас зафіксовано на варіанті з використанням у передпосівну обробку насіння бактеріального препарату Різоланн + Різосейв у поєднанні із двома позакореновими підживленнями Урожай Бобові, що відповідно на 16,7 %; 18,2 %; 32,5 % та 4,57 % більше ніж на контрольному варіанті (табл.2).

Таблиця 2

Індивідуальна продуктивність рослин нуту залежно від передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень, (середнє за 2016-2018 рр.)

Фактори			Елементи структури врожаю			
Сорт (Фактор А)	Передпосівна обробка насіння (Фактор В)	Позакоренові підживлення (Фактор С)	Кількість бобів на одній рослині, шт.	Кількість зерен на одній рослині, шт.	Маса зерна на одній рослині, г.	Маса 1000 зерен, г
Пегас	Без інокуляції	Без підживлення (контроль)	25,3	27,8	8,7	287,6
		1 підживлення*	26,0	28,6	9,4	284,5
		2 підживлення**	26,8	29,4	10,1	286,4
	Біомаг нут	Без підживлення	26,3	28,9	9,9	285,3
		1 підживлення*	27,2	29,9	10,8	287,5
		2 підживлення**	28,1	30,9	11,4	294,5
	Різоланн + Різосейв	Без підживлення (контроль)	27,6	30,4	11,1	287,9
		1 підживлення*	28,8	31,7	12,1	292,5
		2 підживлення**	30,4	34,0	12,9	301,4
Тріумф	Без інокуляції	Без підживлення	24,2	26,6	9,9	293,7
		1 підживлення*	25,0	27,2	10,8	295,8
		2 підживлення**	25,7	28,1	11,5	297,8
	Біомаг нут	Без підживлення	25,2	27,7	11,2	296,5
		1 підживлення*	26,1	28,7	12,2	297,8
		2 підживлення**	27,0	29,6	12,8	300,4
	Різоланн + Різосейв	Без підживлення	26,4	29,0	12,3	298,7
		1 підживлення*	27,4	29,9	13,5	301,6
		2 підживлення**	28,9	31,8	14,3	304,7

Примітки: *-фаза інтенсивного росту, мікродобриво Урожай Бобові, 2 л/га; **-фаза інтенсивного росту+фаза бутонізації, мікродобриво Урожай Бобові, по 2 л/га.

Аналогічна тенденція формування показників індивідуальної продуктивності рослин нуту за роки дослідження залежно від передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень спостерігали і у сорту Тріумф. Проте, показники індивідуальної продуктивності рослин мали менші

абсолютні значення у порівнянні із сортом Пегас.

Урожайність зерна нуту залежно від передпосівної обробки та позакоренових підживлень. Основним результуючим фактором є рівень сформованого врожаю залежно від технологічних прийомів, на які різні сільськогосподарські культури реагують по різному. Так, з отриманих експериментальних даних видно, що усі поставлені на вивчення технологічні елементи вирощування суттєво вплинули на величину урожайності зерна нуту (табл. 3).

Таблиця 3

Урожайність зерна нуту залежно від передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень, т/га (середнє за 2016-2018 рр.)

Сорт (Фактор А)	Передпосівна обробка насіння (Фактор В)	Позакоренові підживлення (Фактор С)	Урожайність, т/га			Середня урожайність, т/га
			2016 р.	2017 р.	2018 р.	
Пегас	Без інокуляції	Без підживлення (контроль)	1,81	1,98	2,02	1,96
		1 підживлення*	2,14	2,36	2,42	2,30
		2 підживлення**	2,22	2,74	2,79	2,58
	Біомаг нут	Без підживлення	1,84	2,56	2,70	2,37
		1 підживлення*	2,19	2,71	3,01	2,64
		2 підживлення**	2,42	2,92	3,14	2,83
	Різолан + Різосейв	Без підживлення	2,24	2,79	3,06	2,70
		1 підживлення*	2,39	2,86	3,19	2,82
		2 підживлення**	2,55	3,01	3,23	2,93
Тріумф	Без інокуляції (контроль)	Без підживлення	1,64	1,88	1,93	1,82
		1 підживлення*	1,85	2,11	2,32	2,09
		2 підживлення**	1,89	2,49	2,79	2,39
	Біомаг нут	Без підживлення (контроль)	1,72	2,32	2,61	2,22
		1 підживлення*	1,97	2,47	2,92	2,45
		2 підживлення**	2,12	2,63	2,99	2,58
	Різолан + Різосейв	Без підживлення	2,11	2,42	2,96	2,49
		1 підживлення*	2,20	2,56	3,01	2,59
		2 підживлення**	2,36	2,72	3,07	2,71
НІР 0,5 т/га: А-0,07; В-0,09; С-0,09; АВ-0,12; АС-0,12; ВС-0,15; АВС-0,21 2016р. НІР 0,5 т/га: А-0,03; В-0,04; С-0,03; АВ-0,06; АС-0,05; ВС-0,07; АВС-0,09 2017р. НІР 0,5 т/га: А-0,04; В-0,05; С-0,05; АВ-0,08; АС-0,07; ВС-0,1; АВС-0,15 2018р. НІР 0,5 т/га: А-0,03; В-0,06; С-0,04; АВ-0,07; АС-0,06; ВС-0,09; АВС-0,13						

Примітки: *-фаза інтенсивного росту, мікродобриво Урожай Бобові, 2 л/га;
 **-фаза інтенсивного росту+фаза бутонізації, мікродобриво Урожай Бобові, по 2 л/га

На основі отриманих нами результатів найвища урожайність зерна нуту

сорту Пегас становила 2,93 т/га, Тріумф 2,71 т/га і була одержана за використання комплексної дії передпосівної обробки насіння біоінокулянтом Різолан + Різосейв та двох позакоренових підживлень мікродобривом Урожай Бобові, що відповідно на 0,97 та 0,89 т/га більше порівняно з контролем.

Показники якості зерна нуту залежно від передпосівної обробки та позакоренових підживлень. Проведені нами біохімічні аналізи свідчать про позитивний вплив позакоренових підживлень мікродобривом Урожай Бобові при різній передпосівній обробці насіння на якість зерна нуту. Так, застосування інокуляції та одноразового позакоренового підживлення Урожай Бобові сприяло підвищенню вмісту білка в зерні нуту сорту Пегас на 1,90-3,50%, і у сорту Тріумф відповідно на 1,69-3,44 %. При проведенні двох позакоренових підживлень ці показники зростали відповідно по сортах на 2,80-5,12 % та 2,66-4,08 %.

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НУТУ

Найвищий чистий прибуток отримано за передпосівної обробки насіння біоінокулянтом Різолан + Різосейв, дворазового позакоренового підживлення мікродобривом Урожай Бобові у сорту Пегас – 17815 грн./га при рівні рентабельності 155 %, що на 68 % більше відповідно до контролю, у сорту Тріумф – 15793 грн./га та 139 %, що на 62 % більше відповідно до контролю.

У результаті проведених нами польових досліджень встановлено, що передпосівна обробка насіння інокулянтом та позакоренові підживлення мікродобривом мали позитивний вплив на показники енергетичної ефективності технології вирощування нуту. Так, у рослин нуту найменші показники виходу валової енергії, витрат сукупної енергії на вирощування та коефіцієнту енергетичної ефективності отримано на варіанті досліду без передпосівної обробки та підживлення (контроль) з показниками – 34,26 ГДж/га; 14,85 ГДж/га; 2,31 відповідно. Що ж стосується варіантів досліду, де насіння нуту обробляли перед сівбою біоінокулянтом Різолан + Різосейв та використовували дворазове підживлення мікродобривом Урожай Бобові, то показники були наступні: вихід валової енергії – 52,43 ГДж/га; витрати сукупної енергії на вирощування – 17,61 ГДж/га та коефіцієнт енергетичної ефективності – 3,20.

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне обґрунтування та практичне вирішення наукового завдання, яке полягало в удосконаленні елементів технології вирощування нуту в умовах Лісостепу правобережного з метою досягнення врожайності на рівні 3,3 т/га і вище.

1. Встановлено, що тривалість вегетаційного періоду залежала від сортових особливостей, передпосівної обробки, позакоренових підживлень та гідротермічних умов регіону вирощування і становила у сорту Пегас –

99 - 106 діб, у сорту Тріумф – 98-104 діб.

2. Найбільшу висоту рослин нуту сорту Пегас – 65,2 см та сорту Тріумф – 61,9 см відмічено за передпосівної обробки насіння бактеріальним препаратом Різолан + Різосейв у поєднанні із двома позакореновими підживленнями мікродобривом Урожай Бобові. На контролі дані показники висоти рослин були найменшими та становили у сорту Пегас – 52,8 см, а у сорту Тріумф – 50,1 см.

3. Максимальна площа листкової поверхні та фотосинтетичний потенціал були у нуту сорту Пегас – 40,2 тис.м²/га і 1,798 млн.м²дн./га, та сорту Тріумф – 37,4 тис.м²/га і 1,662 млн.м²дн./га за передпосівної обробки насіння бактеріальним препаратом Різолан + Різосейв у поєднанні із двома позакореновими підживленнями мікродобривом Урожай Бобові. На контрольному варіанті площа листкової поверхні та фотосинтетичного потенціалу була найменшою у сортів Пегас та Тріумф, що відповідно становили 32,6 тис.м²/га і 1,370 млн.м²дн./га, та 31,0 тис.м²/га і 1,216 млн.м²дн./га.

4. Досліджено, що найсприятливіші умови для максимальної реалізації симбіотичної продуктивності нуту створювалися за поєднання обробки насіння бактеріальним препаратом Різолан + Різосейв із двома позакореновими підживленнями мікродобривом Урожай Бобові та забезпечили формування бульбочок у сорту Пегас – 41,3 шт./рослину, Тріумф – 37,9 шт./рослину, що відповідно на 20,1 та 17,7 % більше порівняно з контролем.

5. Нітрогеназна активність бульбочок нуту у сорту Пегас зросла з 1725 нМоль етилену/рослину за годину на контролі до 4573 нМоль етилену/рослину за годину на варіанті з передпосівною обробкою насіння бактеріальним препаратом Різолан + Різосейв із двома позакореновими підживленнями мікродобривом Урожай Бобові. У сорту Тріумф показники збільшилися з 1697 до 4301 нМоль етилену/рослину за годину.

6. Встановлено, що поєднання обробки насіння бактеріальним препаратом Різолан + Різосейв у поєднанні із двома позакореновими підживленнями мікродобривом Урожай Бобові забезпечує значне покращення якісних показників зерна нуту таких як: вміст білка – 25,21- 28,24 % та сирого жиру – 7,57-7,88 %.

7. Передпосівна обробка насіння бактеріальним препаратом Різолан + Різосейв у поєднанні із двома позакореновими підживленнями мікродобривом Урожай Бобові сприяла формуванню максимального рівня врожайності зерна нуту. При цьому, рівень врожайності зерна становив у сорту Пегас – 2,93 т/га, у сорту Тріумф – 2,71 т/га, що відповідно по сортах більше на 0,97 та 0,89 т/га, ніж на варіанті контролю без передпосівної обробки насіння та без позакоренових підживлень.

8. Встановлено, що найбільш ефективною з економічної точки зору є технологія вирощування нуту, яка передбачала передпосівну обробку насіння біоінокулянтном Різолан + Різосейв та два позакоренових підживлення

мікродобривом Урожай Бобові, що забезпечило найбільший чистий прибуток на рівні 17815 грн. Найвищий рівень рентабельності було отримано на цьому ж варіанті, відповідно 155 %.

9. За технології вирощування нуту, яка передбачала поєднання передпосівної обробки насіння біоінокулянтном Різолан + Різосейв та дворазового позакореневого підживлення мікродобривом Урожай Бобові у фазу інтенсивного росту та бутонізації отримано найвищий показник коефіцієнту енергетичної ефективності 3,20.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Лісостепу правобережного для одержання врожайності зерна нуту високої якості на рівні 3,0 т/га рекомендуємо:

- висівати інтенсивні сорти нуту, які адаптовані до зони вирощування;
- проводити передпосівну обробку насіння бактеріальним препаратом Різолан (2 л/га норму насіння) + Різосейв (1 л/га норму насіння);
- застосовувати подвійне позакореневе підживлення у фази інтенсивного росту та бутонізації мікродобривом Урожай Бобові у нормі 2 л/га.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у фахових виданнях України

1. Мордванюк М.О. Вплив елементів технології вирощування нуту на врожайні показники. Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво. 2020. № 16. С. 238-250.

2. Дідур І.М., Мордванюк М.О. Вплив позакорневих підживлень та інокуляції насіння на симбіотичну та зернову продуктивність нуту. Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво. 2019. № 14. С. 13-22.

3. Дідур І.М., Темченко М.О. Вплив інокулянтів та мікродобрив на густоту стояння та висоту рослин нуту. Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво. 2017. № 6 (том 1). С. 14-21.

4. Темченко М.О. Вплив інокуляції насіння та позакорневих підживлень на густоту стояння та висоту рослин нуту в умовах Лісостепу правобережного. Збірник наукових праць УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України. Дослідницьке. 2017. Вип. 21 (35). С. 287-292.

Статті у фахових виданнях України, що включені до міжнародних наукометричних баз даних

5. N.Telekalo, M. Mordvaniuk, H. Shafar, O. Matsera. Agroecological methods of improving the productivity of niche leguminous crops. Ukrainian Journal of Ecology. 2019. №9 (1). 169–175. ISSN: 2520-2138. Web of Science (Emerging Sources Citation Index).

6. Дідур І.М., Мордванюк М.О. Вплив інокуляції насіння та позакорневих підживлень на індивідуальну продуктивність рослин нуту в

умовах Лісостепу правобережного. Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво. 2018. № 11. С. 26-35.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

7. Дідур І.М., Темченко М.О. Вплив інокуляції насіння та позакореневих підживлень на продуктивність зерна нуту. Збірник наукових праць. Екологічні проблеми сільського виробництва: всеукраїнська науково-практична конференція. 7 грудня 2016 р. Вінниця. 2016. С. 58-60.

8. Дідур І.М., Темченко М.О. Наукове обґрунтування вирощування посівного нуту в умовах правобережного Лісостепу України. Інновації в сучасній агрономії: збірник наукових праць міжнародної наукової конференції молодих учених. 26-27 травня 2016 р. Вінниця. 2016. С. 119-122.

9. Мордванюк М.О. Вплив інокуляції та позакореневих підживлень на зернову продуктивність рослин нуту в умовах Лісостепу правобережного. Вплив змін клімату на онтогенез рослин: матеріали доповідей міжнародної науково-практичної конференції. 3-5 жовтня 2018 р. Миколаїв. 2018. С. 112-113.

10. Мордванюк М.О. Вивчення впливу інокулянтів та мікродобрих на висоту рослин нуту в умовах правобережного Лісостепу України. Збірник тез II міжнародної науково-практичної конференції. «Кліматичні зміни та сільське господарство». Виклики для аграрної науки та освіти». Київ-Миколаїв-Херсон. 10-12.04.2019 р. С. 346-348.

11. Мордванюк М.О. Продуктивність нуту залежно від впливу інокулянтів та мікродобрих. Збірник тез II міжнародної науково-практичної конференції. «Кліматичні зміни та сільське господарство». Виклики для аграрної науки та освіти». Київ-Миколаїв-Херсон. 10-12.04.2019 р. С. 344-346.

АНОТАЦІЯ

Мордванюк М.О. Формування продуктивності зерна нуту та його якісних показників залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу правобережного. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 «Рослинництво». Подільський державний аграрно-технічний університет, Кам'янець-Подільський, 2020.

У дисертаційній роботі викладено результати досліджень з вивчення особливостей росту, розвитку та формування фотосинтетичної, симбіотичної, індивідуальної продуктивності, урожайності та якості зерна сортів нуту Пегас та Тріумф залежно від впливу передпосівної обробки насіння інокулянтами у поєднанні із позакореневими підживленнями мікродобривом. Визначено частку впливу чинників, що досліджувались та встановлено їх економічну та енергетичну ефективність.

Одержані експериментальні дані показали, що сорт Пегас максимально реалізував генетичний потенціал та за передпосівної обробки насіння

інокулянт *Різолан* + *Різосейв* у поєднанні із двома позакореневими підживленнями мікродобривом Урожай Бобові забезпечив урожайність зерна 2,93 т/га, або перевищував дослідний контроль без обробки насіння та позакореневого підживлення на 0,97 т/га (49,5 %). Сорт *Тріумф* забезпечив дещо нижчий врожай зерна, що становив 2,71 т/га, але був більшим на 0,82 т/га (32,8 %), ніж на контрольному варіанті.

Одержаний і узагальнений матеріал дав можливість рекомендувати у виробництво найбільш економічно вигідну модель інтенсивної технології вирощування зерна нуту в умовах Лісостепу правобережного.

Ключові слова: нут, сорт, передпосівна обробка, позакореневі підживлення, інокулянти, урожайність, білок, фотосинтетична, симбіотична, індивідуальна продуктивність.

АННОТАЦІЯ

Мордванюк М.А. Формирования продуктивности зерна нута и его качественных показателей в зависимости от технологических приемов выращивания в условиях Лесостепи правобережной. - Квалификационная научная работа на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.09 «Растениеводство». - Подольский государственный аграрно-технический университет, Каменец-Подольский, 2020.

В диссертационной работе изложены результаты исследований по изучению особенностей роста, развития и формирования фотосинтетической, симбиотической, индивидуальной продуктивности, урожайности и качества зерна сортов нута *Пегас* и *Триумф* в зависимости от влияния предпосевной обработки семян инокулянтами в сочетании с внекорневой подкормкой микроудобрениям. Определено доленое участие исследуемых факторов, установлена их экономическая и энергетическая эффективность.

Полученные экспериментальные данные показали, что сорт *Пегас* максимально реализовал генетический потенциал и при предпосевной обработке семян инокулянт *Різолан* + *Різосейв* в сочетании с двумя внекорневыми подкормками микроудобрением Урожай Бобовые обеспечил урожайность зерна 2,93 т/га, или превышал опытный контроль без обработки семян и внекорневой подкормки на 0,97 т/га (49,5 %). Сорт *Триумф* обеспечил меньшую урожайность зерна, которая составила 2,71 т/га, но больше на 0,82 т/га (32,8 %), чем на контрольном варианте. На вариантах, где отмечено максимальный уровень урожайности отмечено высокий показатель коэффициента энергетической эффективности в соответствии у сорта *Пегас* – 3,20, *Триумф* – 2,98 и уровень рентабельности составил у сорта *Пегас* – 155 %, у сорта *Триумф* – 139 %.

Полученный и обобщенный материал дал возможность рекомендовать в производство наиболее экономически выгодную модель интенсивной технологии выращивания нута в условиях Лесостепи правобережной, которая обеспечит стабильные прибавки урожайности.

Ключевые слова: нут, сорт, предпосевная обработка, внекорневые подкормки, инокулянты, урожайность, белок, фотосинтетическая, симбиотическая, индивидуальная продуктивность.

ANNOTATION

Mordvaniuk M.O. Formation of grain productivity of chickpea and its qualitative indicators depending on technological methods of cultivation in forest-steppe right-bank conditions. – Qualifying paper as a manuscript.

Dissertation for the scientific degree of Candidate of Agriculture (PhD) on the specialty 06.01.09 «Plant Growing». - State Agrarian and Engineering University in Podilia, Kamianets-Podilskyi, 2020.

The dissertation work presents the results of studies on the features of growth, development and formation of photosynthetic, symbiotic, individual productivity, yield and grain quality of the Pegasus and Triumph chickpea varieties depending on the effect of pre-sowing seed treatment with inoculants in combination with foliar feeding with micronutrients. The share participation of the studied factors has been determined, their economic and energy efficiency has been established.

The experimental data obtained showed that the Pegasus cultivar realized its genetic potential as much as possible with pre-sowing seed treatment with the inoculant Rizoline + Rhizosave in combination with two foliar dressings with micronutrient fertilization. by 0,97 t/ha (49,5 %). The Triumph variety provided a lower grain yield and amounted to 2,71 t/ha, but was more by 0,82 t/ha (32,8 %) than in the control variant.

The obtained and generalized material made it possible to recommend for production the most economically profitable model of the technology for growing chickpeas in the conditions of the Right Bank Forest-steppe, which will provide stable increases in yield from 0,63 t/ha to 0,97 t/ha.

Key words: chickpeas, grade, presowing treatment, foliar application, inoculants, yield, protein, photosynthetic, symbiotic, individual productivity.

*Підписано до друку 21.12.2020 р.
Формат 60x84/16. Папір офсетний.
Друк на різнографі. Зам. №26/10-1
Ум. друк. арк. 1,09
Наклад 100 прим.*

*Виготовлювач ФОП Рогальська І.О.
м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 145
тел. (0432) 43-51-39, 65-80-80
E-mail: dilo_vd@ukr.net
Свідоцтво ВОЗ № 635744 від 01.03.2010 р.*