

**Інститут кормів та сільського господарства Поділля
Національної академії аграрних наук України**

КОРМИ І КОРМОВИРОБНИЦТВО

Міжвідомчий
тематичний
науковий
збірник

92

Вінниця
2021



УДК: 636.085
ББК 42.2
К 66

Збірник входить до переліку фахових видань групи «Б» Міністерства освіти і науки України (наказ МОН України № 886 від 02.07.2020 р.)

Представлені результати досліджень з питань:

- Генетика, селекція та насінництво сільськогосподарських культур
- Енергозберігаючі технології заготівлі, переробки і використання кормів і кормового білка
- Стратегії використання лучних агроecosystem у вирішенні проблеми рослинного білка
- Сучасні технології вирощування зернових, зернобобових та білково-олійних культур
- Прогресивні технології вирощування кормових культур
- Якість, безпечність та гігієна кормів і сировини
- Економіка кормовиробництва та ринок кормів

Focus and scope:

- Genetics, selection and seed production of agricultural crops
- Energy-saving technologies for procurement, processing and use of feed and feed protein
- Strategies for using meadow agroecosystems in solving the problem of plant protein
- Modern technologies for growing cereals, legumes and protein-oil crops
- Advanced technologies for growing fodder crops
- Quality and safety of feed
- Economics of feed production

Збірник розрахований на наукових співробітників, викладачів вузів, аспірантів, докторантів, студентів та фахівців сільськогосподарського виробництва.

Рекомендовано до друку вченою радою Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, протокол № 12, від 15. 12. 2021 року.

К 66 Корми і кормовиробництво 92. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Вінниця: ТОВ «Видавництво-друкарня Діло», 2021. – С. 1—194.

ISSN 0135-2377



ISSN 0135-2377 9 770135 237008

Точка зору редколегії
не завжди збігається
з позицією авторів.



РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор видання

В. Ф. Петриченко – доктор с.-г. наук, професор, академік НААН, радник дирекції з наукової роботи, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, Вінниця, Україна

Заступник відповідального редактора

О. В. Корнійчук – кандидат сільськогосподарських наук, директор інституту, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, Вінниця, Україна

Відповідальний секретар

І. С. Воронєцька – кандидат економічних наук, доцент, завідувач відділу координації наукових досліджень, економіки, маркетингу та аспірантури, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, Вінниця, Україна

Члени редколегії

В. Д. Бугайов – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу селекції кормових, зернових колосових та технічних культур, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, Вінниця, Україна,

Ю. А. Векленко – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу польових кормових культур, сіножатей та пасовищ, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, Вінниця, Україна,

Дабкевічус Зенонас - доктор наук, професор, головний науковий співробітник, Литовський науково-дослідний центр сільського та лісового господарства, Вільнюс, Литва,

Г. І. Демидась – доктор сільськогосподарських наук, професор, академік Академії наук вищої освіти України, завідувач кафедри кормовиробництва, Національний університет біоресурсів і природокористування, Київ, Україна,

В. С. Задорожний – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, заступник директора з наукової роботи, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, Вінниця, Україна,

В. П. Карпенко - доктор сільськогосподарських наук професор, проректор з наукової та інноваційної діяльності, Уманський національний університет садівництва, Умань, Україна

А. Калініченко – доктор сільськогосподарських наук, професор, Опольський університет, Інститут екологічної інженерії та біотехнологій, Опольце, Польща,

Карагіч Джура – доктор наук, професор, керівник відділу кормових культур, Інститут польових та овочевих культур, Нови Сад, Сербія,

Л. Н. Кобизєва – доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, заступник директора з наукової роботи, Інститут рослинництва ім. Юр'єва НААН, Харків, Україна,

К. П. Ковтун – доктор сільськогосподарських наук, професор, старший науковий співробітник, головний науковий співробітник відділу польових кормових культур, сіножатей та пасовищ, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, Вінниця, Україна,

С. І. Колісник – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, заступник директора з науково-інноваційної діяльності, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, Вінниця, Україна,

М. Ф. Кулик – доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН, завідувач лабораторії технологій і заготівлі кормів, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, Вінниця, Україна,

В. Г. Кургак – доктор сільськогосподарських наук, професор, головний науковий співробітник відділу кормовиробництва, Національний науковий центр «Інститут землеробства» НААН, Чабани, Київська обл., Україна,

В. В. Лихочвор – доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН, завідувач кафедри технологій у рослинництві, Львівський національний аграрний університет, Львів, Україна,

В.П. Патика – доктор біологічних наук, академік НААН, завідувач відділу фітопатогенних бактерій, Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НААН, Київ, Україна,

С.П.Танчик - професор, член-кореспондент НААН України, завідувач кафедри землеробства та гербології, Національний університет біоресурсів і природокористування, Київ, Україна

О.І. Циліорик - доктор сільськогосподарських наук професор, завідувач кафедри рослинництва, Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна

Л. П. Чернолата – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач лабораторії моніторингу якості, безпеки кормів і сировини, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, Вінниця, Україна



EDITORIAL BOARD

Responsible editor

V. F. Petrychenko – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of NAAS, adviser to the directorate for scientific work, Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya NAAS, Vinnytsia, Ukraine

Deputy Responsible editor

O. V. Korniychuk – Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Director, Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya NAAS, Vinnytsia, Ukraine

Executive secretary

I. S. Voronetska – Candidate of Economic Sciences (Ph.D.), Associate Professor, Head of the Department of coordination of research, economics, marketing and postgraduate studies, Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya NAAS, Vinnytsia, Ukraine

Members of the editorial board

V. D. Bugayov – Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Senior Researcher, Head of the Department of selection of fodder, grain ears and technical crops, Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya NAAS, Vinnytsia, Ukraine

Y. A. Veklenko – Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Senior Researcher, Head of the Department of field forage crops, hayfields and pastures, Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya NAAS, Vinnytsia, Ukraine

Zenonas Dabkevičius - Doctor of sciences, Dr. Habil. Professor, Member of Academy, Chief Researcher, Lithuanian Academy of Sciences, Vilnius, Lithuania

G. I. Demidas – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the Academy of sciences of higher education of Ukraine Head of the Department of feed production, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine Kyiv, Ukraine

V. S. Zadorozhnyi – Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Senior Researcher, Deputy Director for research, Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya NAAS, Vinnytsia, Ukraine

V. P. Karpenko - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Vice-Rector for Research and Innovation, Uman National University of Horticulture, Uman, Ukraine

Antonina Kalinichenko – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, University of Opole, Institute of environmental engineering and Biotechnology, Opole, Poland,

Dura Karagić – Ph.D. Principal Research Fellow, Professor, Head of the Department of Forage Crops, Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad, Serbia,

L. N. Kobyzeva – Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Deputy Director for scientific work, Plant production Institute named after VYa Yuriev of NAAS, Kharkiv, Ukraine

K. P. Kovtun – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Senior Researcher, Chief researcher of the department of field fodder crops, hayfields and pastures, Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya NAAS, Vinnytsia, Ukraine

S. I. Kolisnik – Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Senior Researcher, Deputy Director for research and innovation, Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya NAAS, Vinnytsia, Ukraine

M. F. Kulik – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member of NAAS, Head of the laboratory of technologies and forage procurement, Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya NAAS, Vinnytsia, Ukraine

V. G. Kurgak – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, chief researcher of the feed production department, National research center "Institute of agriculture" NAAS, Chabany, Kyiv region, Ukraine

V. V. Likhochvor – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member of NAAS, Head of the Department of plant technology, Lviv National Agrarian University, Lviv, Ukraine

V.P. Patyka – Doctor of Biological Sciences, Academician of the NAAS, Head of the Department of phitopatogenic bacteria, Zabolotny Institute of Microbiology and Viriligy of the NAS of Ukraine Kyiv, Ukraine

S.P. Tanchyk - Professor, Corresponding Member of NAAS of Ukraine Head of the Department of Agriculture and Herbology, National University of Life and Environmental Sciences, Kyiv, Ukraine

O.I. Tsiyliuryk - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Plant Breeding, Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine

L. P. Chornolata – Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Senior Researcher, Head of laboratory monitoring of, food quality additives and raw, Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya NAAS, Vinnytsia, Ukraine



ЗМІСТ

Корнійчук О.В., Задорожний В.С., Задорожна І.С., Бабич-Побережна А.А. Науковий спадок академіка Бабича Анатолія Олександровича.....	10
СЕЛЕКЦІЯ ТА НАСІННИЦТВО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР.....	18
Петриченко В.Ф., Бугайов В.Д., Кондратенко М.І. Генетичні джерела високої продуктивності та адаптивності сортів гороху посівного в умовах Правобережного Лісостепу України	18
Бугайов В.Д., Бугайов В.В. Векленко Ю.А., Вороньцька І.С., Чернолата Л.П. Перспективи інтродукції та введення в культуру пирійно-пшеничного гібриду	31
СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ, ЗЕРНОБОБОВИХ ТА БІЛКОВО-ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР	43
Задорожний В.С., Карасевич В.В., Свитко С.М., Задорожний А.В., Лабунець А.В., Сокульський М.А. Інтегроване контролювання бур'янів у посівах сої за різних способів основного обробітку ґрунту та no-till технології в умовах Правобережного Лісостепу України	43
Голодна А.В. Ріст і розвиток рослин люпину вузьколистого та урожайність залежно від варіантів удобрення й біологічних препаратів	54
Мазур В.А., Дідур І.М., Панцирева Г.В., Мордванюк М.О. Симбіотична діяльність рослин нуту залежно від технологічних прийомів вирощування.....	62
Молдован В.Г., Молдован Ж.А. Тривалість вегетаційного періоду фаз росту та розвитку сої залежно від строків сівби.....	72
Паламарчук В.Д., Соломон А.М. Дослідження формування площі асиміляційної поверхні у кукурудзи залежно від позакореневих підживлень ...	82
Антонів С.Ф., Колісник С.І., Запрута О.А., Коновальчук В.В. Аспекти ефективності експрес-методу визначення посівних властивостей насіння багаторічних трав у порівнянні з вітчизняними та міжнародними правилами ..	95
Цицюра Т.В., Темченко І.В., Барвінченко С.В. Оцінка пластичності та стабільності показників якості насіння сортів сої різного еколого-географічного походження	104
СТРАТЕГІЇ ВИКОРИСТАННЯ ЛУЧНИХ АГРОЕКОСИСТЕМ У ВИРІШЕННІ ПРОБЛЕМИ РОСЛИННОГО БІЛКА.....	116
Корнійчук О.В., Ковтун К.П., Векленко Ю.А., Бабич-Побережна А.А., Ящук В.А. Біохімічний склад та якість трав'яної маси конюшини повзучої і лядвенцю рогатого за фазами росту і розвитку рослин	116
ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАГОТІВЛІ, ПЕРЕРОБКИ І ВИКОРИСТАННЯ КОРМІВ І КОРМОВОГО БІЛКА	129
Гуцол А.В., Дмитрук І.В. Вплив фумарової та молочної кислот на м'ясну продуктивність молодняка великої рогатої худоби	129
Кулик М.Ф., Скоромна О.І., Гончар Л.О., Зелінська І.Д. Новий метод оцінки кормів у продукції молока.....	137



Килимнюк О.І., Лаптеєв О.О. Використання адсорбентів на основі кремнійорганічних сполук в годівлі курчат бройлерів	149
Кулик М.Ф., Олексюк О.П., Обертюх Ю.В., Зелінська І.П. Оцінка продуктивної дії вологого консервованого і сухого зерна кукурудзи в годівлі корів в умовах молочних комплексів	160
Чорнолата Л.П., Погоріла Л.Г., Лихач С.М. Порівняльний аналіз вмісту мікотоксинів у зерні злакових культур	173
ЕКОНОМІКА КОРМОВИРОБНИЦТВА	182
Воронецька І.С., Кравчук О.О., Петриченко І.І. Теоретичні засади ефективного використання повноцінного змішаного раціону в молочному скотарстві	182



УДК 581.151:631.52:636

СИМБІОТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ РОСЛИН НУТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ

В.А. Мазур, І.М. Дідур, Г.В. Панцирева, М.О. Мордванюк

DOI: 10.31073/kormovyrobnytstvo202192-06

Мета. Встановлення впливу інокуляції насіння бактеріальними препаратами та позакоренових підживлень мікродобривом на симбіотичну продуктивність сортів нуту в умовах Лісостепу правобережного. **Методи.** Під час проведення досліджень були використані такі методи: польовий; статистичний. **Результати.** Висвітлено результати досліджень впливу бактеріальних препаратів, а також позакоренового підживлення мікродобривом у різні етапи органогенезу, на формування бульбочок, їхньої маси та нітрифікувальної здатності нуту сортів Пегас та Тріумф. Встановлено, що найвищі показники симбіотичної продуктивності у рослин нуту спостерігались при інокуляції насіння бактеріальним препаратом Різолан + Різосейв у поєднанні із двома позакореновими підживленнями мікродобривом Урожай Бобові. Спостереження за динамікою нагромадження кількості та маси бульбочок показали, що максимальні показники протягом вегетаційного періоду нуту фіксувались у фазі повного цвітіння. При формуванні показників кількості та маси бульбочок встановлено сортові відмінності нуту. Максимальне формування бульбочок, їхня маса та нітрогеназна активність у сорту Пегас становила 41,3 шт./рослину, 0,92 г/рослину, 4573 нМоль етилену/рослину, у сорту Тріумф – 37,9 шт./рослину, 0,72 г/рослину, 4301 нМоль етилену/рослину на варіанті досліду з передпосівною обробкою насіння бактеріальним препаратом Різолан + Різосейв із двома позакореновими підживленнями мікродобривом Урожай Бобові. Слід також зазначити, що на цьому варіанті було відзначено найвищий показник урожайності нуту, що становив 2,93 т/га. **Висновки.** Для максимальної реалізації симбіотичної продуктивності нуту сортів Пегас та Тріумф технологія його вирощування повинна передбачати сівбу насінням, обробленим біопрепаратами у поєднанні з біоконструктором, та проведення двох позакоренових підживлень рослин мікродобривом у фазу інтенсивного росту та бутонізації.

Ключові слова: нут, інокуляція насіння, симбіотична продуктивність, бульбочки, позакоренове підживлення, біопрепарати, мікродобриво.

Мазур Віктор Анатолійович, кандидат с.-г. наук, професор, ректор Вінницького національного аграрного університету, вул. Сонячна, 3, Вінниця, Україна, 21008, ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-9365-8682>

Дідур Ігор Миколайович, кандидат с.-г. наук, доцент Вінницького національного аграрного університету, вул. Сонячна, 3, Вінниця, Україна, 21008, e-mail: didurigor@gmail.com, ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-6612-6592>

Панцирева Ганна Віталіївна, кандидат с.-г. наук, доцент Вінницького національного аграрного університету, вул. Сонячна, 3, Вінниця, Україна, 21008, e-mail: apantsyreva@ukr.net, ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-0539-5211>

Мордванюк Мирослава Олексіївна, кандидат с.-г. наук, старший викладач кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур, Вінницький національний аграрний університет, вул. Сонячна, 3, Вінниця, Україна, 21008, e-mail: temchenko.miroslava@gmail.com, ORCID iD: <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0001-6615-4705>

Вступ. Постановка проблеми. Сьогодні однією із основних проблем аграрного сектору України є дефіцит білка рослинного походження, вирішення якої можливе за рахунок збільшення посівних площ бобових культур та підвищення рівня їх продуктивності [1].



Після сої та квасолі нут сьогодні посідає третє місце у світі за обсягами посівних площ. Це одна з найцінніших бобових, і в цілому, сільськогосподарських культур, котра має високу харчову цінність, містить велику кількість незамінних і замінних амінокислот, мікро- та мікроелементів [2]. Фермери спочатку скептично ставилися до вирощування нуту, оскільки в Україні існують більш врожайні бобові культури, такі, як горох та квасоля. Проте, оцінюючи прибутковість виробництва нуту, слід згадати, що на початку 2018 року тонна його коштувала до 1100 доларів, тож багато вітчизняних аграріїв стали розширювати площі посівів нуту [3].

Крім того, проблема нарощування аграрного виробництва й охорони навколишнього середовища викликає значний інтерес до біологічного азоту в усіх країнах світу, в тому числі і в Україні. Проводяться дослідження з вивчення особливостей азотфіксації, її значення в азотному балансі ґрунту й азотному живленні рослин, оскільки азотфіксувальні мікроорганізми є важливим резервом поліпшення балансу азоту в ґрунті, відтак і збільшення урожайності сільськогосподарських культур [4, 5].

Як і інші зернобобові культури, нут здатен до симбіозу з бульбочковими бактеріями. Таким чином у біологічний кругообіг вводиться велика кількість атмосферного азоту. Біологічно зв'язаний азот може становити до 70-80% загального азоту врожаю, крім того, значна його кількість залишається в ґрунті, що робить нут важливим попередником для наступних культур у сівозміні [6, 7]. У результаті симбіозу між культурою і бактеріями не тільки підвищується врожайність зерна, але також поліпшується якість врожаю – підвищується вміст білка, жиру, вітамінів тощо [8, 9]. Ріст і розвиток цієї культури може відбуватись без внесення азотних добрив завдяки симбіозу рослин з азотфіксувальними бактеріями, який забезпечує їхнє нормальне живлення та високу врожайність [10, 11].

Потреба нуту в поживних речовинах визначається його біологічними особливостями. На початку вегетації він розвивається дуже повільно, від сходів до цвітіння використовує незначну кількість поживних речовин. Найбільшу потребу нуту в елементах живлення спостерігали у фазу цвітіння–наливання бобів, коли рослина поглинає близько 60-70% азоту, фосфору і калію [12, 13].

Мета досліджень. Програма досліджень передбачала дослідити ріст, розвиток та продуктивність сортів нуту залежно від інокуляції насіння, позакореневого підживлення в умовах Лісостепу правобережного.

Матеріали та методи. Польові дослідження проводили в умовах дослідного господарства «Агрономічне» Вінницького національного аграрного університету в селі Агрономічне Вінницького району Вінницької області. Згідно програми досліджень був закладений один польовий дослід.

У день сівби згідно із схемою польового дослідження проводили обробку насіння нуту інокулянтном Біомаг нут (350 мл на гектарну норму насіння), Різолан (2 л на гектарну норму насіння) + Різосейв (1 л на гектарну норму насіння). Для позакорневих підживлень використовували мікродобриво



Урожай Бобові з нормою використання по 2 л/га. Перше позакореневе підживлення проводили у фазі інтенсивного росту, друге – у фазі бутонізації.

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

Результати досліджень та обговорення. Ефективність бактеризації залежить від сортових особливостей культури, умов вирощування, технологічних заходів тощо.

Дослідження з наукових основ підвищення симбіотичної діяльності нуту проводили відомі вчені: Бушулян О.В., Січкач В.І., Щербакова О.М., Бабаянц О.В., Каленська С.М., Господаренко Г.М., Дідович С.В., Толкачов Н.З. та ін. Проте залишається низка невивчених питань щодо комплексного застосування аспектів технології вирощування нуту.

У своїх дослідженнях Дідович С.В. зазначає, що в ґрунтах України немає аборигенних бульбочкових бактерій нуту, і лише в окремих місцях, де раніше вирощували цю культуру, зустрічаються локальні інтродуковані популяції *Mesorhizobium ciceri*. Тому для формування азотфіксуючої бобово-ризобіальної системи і забезпечення живлення рослин молекулярним азотом повітря необхідна нітрагінізація – передпосівна обробка насіння біопрепаратами селекційних штамів бульбочкових бактерій нуту.

Спостереження показали, що погодні умови років вирощування мали значний вплив на кількість бульбочок у сортів нуту Пегас та Тріумф. Кількість та маса бульбочок у 2018 році була на 11% вищою у порівнянні із посушливими 2016-2017 роками. Бульбочки розміщувались в основному на головному корені та розгалуженнях першого порядку на глибині 0-15 см, вони мали світло-рожеве забарвлення, що свідчить про досить високий ступінь їхньої азотфіксуючої активності.

Під час проведення аналізу кількості бульбочок та їхньої маси у рослин нуту було встановлено, що передпосівна обробка насіння нуту бактеріальними препаратами сортів Пегас та Тріумф сприяла збільшенню кількості бульбочкових бактерій на корінні рослини (табл. 1).

У результаті спостереження за формуванням симбіотичного апарату у рослин нуту встановлено, що показники кількості та маси бульбочок істотно відрізнялися від показників контролю на варіантах з передпосівною обробкою насіння інокулянтном Різолан + Різосейв у поєднанні із двома позакореневими підживленнями Урожай Бобові.

У середньому за роки досліджень було виявлено, що показники кількості бульбочок на одній рослині нуту варіювали залежно від періоду вегетації, вибору сорту та досліджуваних технологічних прийомів вирощування культури. Встановлено, що найвищі показники кількості утворення бульбочок на корінні нуту у сорту Пегас (41,3 шт./рослину) та у сорту Тріумф (37,9 шт./рослину) формувалися у фазу повного цвітіння при використанні у передпосівній обробці інокулянта Різолан + Різосейв у поєднанні із позакореневими підживленнями мікродобривом Урожай Бобові.



Таблиця 1

Динаміка кількості бульбочок у рослин нуту залежно від передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень, шт./рослину (середнє за 2016-2018 рр.) *M±m**

Фактори			Фази росту і розвитку рослин			
Сорт (Фактор А)	Передпосівна обробка насіння (Фактор В)	Позакоренові підживлення (Фактор С)	бутонізація	повне цвітіння	налив зерна	повна стиглість
Пегас	Без інокуляції	Без підживлення (контроль)	18,1±1,2	33,0±1,8	31,1±1,2	24,8±1,5
		1 підживлення*	18,1±1,2	33,9±1,5	31,7±1,5	25,5±1,5
		2 підживлення**	18,1±1,2	35,0±1,8	32,8±1,5	26,7±1,4
	Біомаг нут	Без підживлення	19,5±1,2	34,6±1,7	32,3±1,7	26,0±1,5
		1 підживлення*	19,5±1,2	36,0±1,9	33,9±1,7	27,3±1,4
		2 підживлення**	19,5±1,2	37,7±2,0	35,1±2,2	28,4±1,4
	Різолан + Різосейв	Без підживлення	20,6±1,0	37,1±2,0	34,6±2,3	27,7±1,5
		1 підживлення*	20,6±1,0	39,7±1,8	37,1±2,7	30,0±2,5
		2 підживлення**	20,6±1,0	41,3±2,3	38,8±2,8	31,3±3,1
Тріумф	Без інокуляції	Без підживлення (контроль)	17,1±1,1	31,2±1,4	29,5±0,9	22,6±1,5
		1 підживлення*	17,1±1,1	32,1±1,8	30,1±1,2	23,6±1,6
		2 підживлення**	17,1±1,1	33,1±1,2	30,9±1,2	25,0±1,7
	Біомаг нут	Без підживлення	18,4±1,1	32,7±1,4	30,5±1,3	24,2±1,7
		1 підживлення*	18,4±1,1	34,1±1,1	32,0±1,4	25,4±2,1
		2 підживлення**	18,4±1,1	35,6±1,3	33,0±1,3	25,9±2,0
	Різолан + Різосейв	Без підживлення	19,3±1,1	34,6±1,7	32,4±1,4	25,2±2,4
		1 підживлення*	19,3±1,1	36,7±1,5	33,5±1,5	26,6±2,5
		2 підживлення**	19,3±1,1	37,9±2,0	35,2±1,8	27,3±2,6

Примітки: * – фаза інтенсивного росту, мікродобриво Урожай Бобові, 2 л/га;

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

*** – M±m-довірчий інтервал середньої арифметичної на 5%-му рівні значущості

Слід також зазначити, що на варіантах без інокуляції насіння симбіотичний апарат у рослин нуту формував бульбочкові бактерії гірше у порівнянні з іншими варіантами дослідів. Так на контрольному варіанті кількість бульбочок у фазу повного цвітіння становила у сорту Пегас 33,0 шт./рослину, а у сорту Тріумф – 31,2 шт./рослину. За інокуляції насіння біопрепаратом Біомаг нут спостерігали зменшення показників кількості бульбочок у рослин нуту. Так динаміка кількості бульбочок у рослин нуту сортів Пегас та Тріумф у фазі повного цвітіння у поєднанні із позакореновими підживленнями мікродобривом Урожай Бобові становила відповідно 37,7 та 35,6 шт./рослину, що на 8,8% та 6,0% менше за кращий варіант.

Отже, найбільш сприятливими умовами для формування максимальної кількості утворення бульбочок на корінні у періоди вегетації у сортів нуту Пегас та Тріумф є використання інокуляції насіння бактеріальним препаратом Різолан



+ Різосейв у поєднанні із двома позакореновими підживленнями мікродобривом Урожай Бобові.

Слід зазначити, що в періоди росту та розвитку рослин нуту динаміка наростання маси бульбочок залежно від інокуляції насіння та позакоренових підживлень мала аналогічний характер, як і при формуванні кількості утворених бульбочок (табл. 2).

Таблиця 2

Динаміка маси актичних бульбочок у рослин нуту залежно від передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень, г/рослину (середнє за 2016-2018 рр.) * $M \pm m$**

Фактори			Фази росту і розвитку рослин			
Сорт (Фактор А)	Передпосівна обробка насіння (Фактор В)	Позакоренові підживлення (Фактор С)	Бутонізація	повне цвітіння	налив зерна	повна стиглість
Пегас	Без інокуляції	Без підживлення (контроль)	0,22±0,07	0,52±0,06	0,44±0,05	0,31±0,05
		1 підживлення*	0,22±0,07	0,60±0,05	0,48±0,05	0,36±0,06
		2 підживлення**	0,22±0,07	0,65±0,05	0,53±0,06	0,40±0,06
	Біомаг нут	Без підживлення	0,31±0,08	0,61±0,06	0,50±0,05	0,37±0,06
		1 підживлення*	0,31±0,08	0,72±0,07	0,59±0,06	0,42±0,06
		2 підживлення**	0,31±0,08	0,80±0,09	0,65±0,06	0,48±0,06
	Різолайн + Різосейв	Без підживлення	0,36±0,07	0,76±0,09	0,61±0,06	0,44±0,06
		1 підживлення*	0,36±0,07	0,84±0,10	0,69±0,06	0,50±0,06
		2 підживлення**	0,36±0,07	0,92±0,08	0,76±0,08	0,53±0,07
Тріумф	Без інокуляції	Без підживлення (контроль)	0,19±0,07	0,41±0,04	0,33±0,04	0,24±0,07
		1 підживлення*	0,19±0,07	0,45±0,06	0,36±0,05	0,27±0,03
		2 підживлення**	0,19±0,07	0,50±0,06	0,41±0,04	0,30±0,02
	Біомаг нут	Без підживлення	0,26±0,08	0,48±0,07	0,38±0,05	0,28±0,02
		1 підживлення*	0,26±0,08	0,54±0,07	0,45±0,04	0,31±0,02
		2 підживлення**	0,26±0,8	0,59±0,07	0,50±0,04	0,35±0,02
	Різолайн + Різосейв	Без підживлення	0,31±0,08	0,56±0,07	0,47±0,04	0,32±0,02
		1 підживлення*	0,31±0,08	0,61±0,07	0,51±0,05	0,36±0,02
		2 підживлення**	0,31±0,08	0,72±0,08	0,55±0,06	0,38±0,03

Примітки: * – фаза інтенсивного росту, мікродобриво Урожай Бобові, 2 л/га;

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

*** – $M \pm m$ -довірчий інтервал середньої арифметичної на 5%-му рівні значущості

Максимальна маса бульбочок в середньому за роки досліджень формувалася в сорту Пегас у фазі повного цвітіння на варіантах, де проводили інокуляцію насіння біопрепаратом Різолайн + Різосейв у поєднанні із двома позакореновими підживленнями мікродобривом Урожай Бобові, та становила 0,92 г/рослину, а у сорту Тріумф на цьому ж варіанті – 0,72 г/рослину. Виявлено, що на варіантах із інокуляцією насіння біопрепаратом Біомаг нут на досліджуваних сортах нуту відбувалось зменшення маси бульбочок. Так у фазі повного цвітіння на ділянках сорту Пегас маса бульбочок на даному варіанті у



поєднанні із двома позакореновими підживленнями становила 0,80 г/рослину. Аналогічна тенденція спостерігалась і на рослинах сорту Тріумф, де маса бульбочок у поєднанні із позакореновими підживленнями становила 0,59 г/рослину.

Унаслідок проведення позакоренових підживлень відбувалось поступове зростання маси бульбочок у сортів нуту. 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. Отже, найбільш сприятливі умови для формування максимальної величини маси бульбочок у рослин нуту спостерігались при інокуляції насіння біопрепаратом Різолан + Різосейв у поєднанні із двома позакореновими підживленнями мікродобривом Урожай Бобові.

Важливим показником активності симбіотичної азотфіксації є нітрогеназна активність бульбочок, яка у роки досліджень досягала максимуму в період повного цвітіння рослин, тобто в період їхньої найбільшої фізіологічної активності (табл. 3).

Таблиця 3

Нітрогеназна активність бульбочок нуту залежно від передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень, нМоль етилену/рослину за годину (середнє за 2016-2018 рр.)

Фактори			Фази росту і розвитку рослин			
Сорт (Фактор А)	Передпосівна обробка насіння (Фактор В)	Позакоренові підживлення (Фактор С)	бутонізація	повне цвітіння	налив зерна	повна стиглість
Пегас	Без інокуляції	Без підживлення (контроль)	1059	1725	1529	1429
		1 підживлення*	1127	2589	2327	2241
		2 підживлення**	1239	2837	2511	2397
	Біомаг нут	Без підживлення	1342	2897	2516	2403
		1 підживлення*	1559	3329	3017	2901
		2 підживлення**	1628	3524	3267	3129
	Різолан + Різосейв	Без підживлення	1852	3741	3462	3311
		1 підживлення*	1939	4211	3943	3808
		2 підживлення**	2211	4573	4217	4101
Тріумф	Без інокуляції	Без підживлення (контроль)	1003	1697	1352	1247
		1 підживлення*	1118	2449	2101	1959
		2 підживлення**	1202	2728	2407	2301
	Біомаг нут	Без підживлення	1313	2745	2423	2324
		1 підживлення*	1479	3101	2732	2602
		2 підживлення**	1581	3367	3002	2899
	Різолан + Різосейв	Без підживлення	1654	3512	3211	3101
		1 підживлення*	1729	4002	3734	3604
		2 підживлення**	1869	4301	4022	3897

Примітки: * – фаза інтенсивного росту, мікродобриво Урожай Бобові, 2 л/га;

** – фаза інтенсивного росту+фаза бутонізації, мікродобриво Урожай Бобові, по 2 л/га



На варіанті досліду сорту Пегас за застосування для інокуляції насіння біопрепарата Різолан + Різосейв нітрогеназна активність була в середньому на 27,7% вищою за показники на варіантах з обробкою насіння біопрепаратом Біомаг нут. Відповідно, у сорту Тріумф на даному варіанті показники нітрогеназної активності були максимальними та становили у фазу повного цвітіння 4301 нМоль етилену/росл./год, що на 21,7% більше за показники на варіанті із Біомаг нут, що можна пояснити діяльністю ґрунтових мікроорганізмів, які під впливом активації ризосферних процесів інтенсифікують фіксацію атмосферного азоту.

На варіантах досліду без застосування інокуляції насіння нітрогеназна активність коренів рослин нуту була невисокою, у фазі цвітіння – на рівні 1725 нМоль етилену/росл./год. у сорту Пегас та 1697 нМоль етилену/росл./год. у сорту Тріумф.

Слід також зазначити, що на основі отриманих нами результатів з урахуванням симбіотичної продуктивності посівів нуту найвища урожайність зерна нуту сорту Пегас становила 2,93 т/га, сорту Тріумф – 2,71 т/га та була одержана за використання комплексної дії передпосівної обробки насіння біоінокулянтном Різолан + Різосейв та двох позакоренових підживлень мікродобривом Урожай Бобові, що на 0,97 та 0,89 т/га відповідно більше порівняно з контролем.

Висновки. На основі проведених досліджень встановлено, що в умовах Лісостепу правобережного на сірих лісових ґрунтах поєднання інокуляції насіння біоінокулянтном Різолан + Різосейв із двома позакореновими підживленнями мікродобривом Урожай Бобові створює найсприятливіші умови для максимальної реалізації симбіотичної продуктивності як сорту Пегас, так і сорту Тріумф.

Список бібліографічних посилань

1. Каленська С.М., Новицька Н.В., Джемесюк О.В. Формування площі листової поверхні сої під впливом інокуляції та підживлення. Вісн. Полтавської держ. аграр. акад. 2016. № 3. С. 6-10.
2. Мордванюк М.О. Вплив елементів технології вирощування на врожайність нуту. Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво. 2020. № 16. С. 238-250.
3. Король О. Горох, квасоля та нут. Що будуть сіяти фермери у 2021? 2021. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://agravery.com/uk/posts/show/goroh-kvasola-ta-nut-so-budut-siati-fermeri-u-2021>.
4. 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. 9(28). С. 110-114.
5. Дідур І.М., Мордванюк М.О. Вплив позакоренових підживлень та інокуляції насіння на симбіотичну та зернову продуктивність нуту. Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво. 2019. № 14. С. 13-22.
6. Бабич А.О., Бабич А.А. Селекція і розміщення виробництва сої в Україні. Побережна. К. Монографія: ФОП Данилюк В. Г. 2008. 216 с.
7. Pansyeva H.V., Myalkovsky R.O., Yasinetska I.A., Prokopchuk V.M. Productivity and economical appraisal of growing raspberry according to substrate for mulching under the conditions of podilia area in Ukraine. Ukrainian Journal of Ecology. 2020. 10(1). 210-214.
8. Дідур І.М., Мордванюк М.О. Вплив інокуляції насіння та позакоренових підживлень на



індивідуальну продуктивність рослин нуту в умовах Лісостепу правобережного. Збірник наукових праць ВНАУ. *Сільське господарство та лісівництво*. 2018. № 11. С. 26-35.

9. Бушулян О.В., Січкара В.І. Нут у сівозміні. Насінництво. 2011. № 12. С. 13-15.

10. Mordvaniuk M., Telekalo N., Shafar H., Matsera O. 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).

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

12. Дідур І.М., Мордванюк 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.

13. Горобчук А. Великі перспективи бобових культур. *Агробізнес сьогодні*. № 11. 2017. С. 24-29.

References

1. Kalenska S.M., Novytska N.V., Dzhemesiuk O.V. Formuvannya ploshchi lystkovoi poverkhni soi pid vplyvom inokuliatsii ta pidzhyvlennia [Formation of soybean leaf surface area under the influence of inoculation and fertilization]. *Visn. Poltavskoi derzh. ahrar. akad.* [Gerald of the Poltava state agrarian academy], 2016, no. 3, pp. 6-10 [in Ukrainian].

2. Mordvaniuk M.O. Vplyv elementiv tekhnolohii vyroshchuvannia na vrozhainist nutu [Influence of elements of cultivation technology on chickpea yield]. *Zbirnyk naukovykh prats VNAU. Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo* [Collection of scientific works of VNAU. Agriculture and forestry], 2020, no. 16, pp. 238-250 [in Ukrainian].

3. Korol O. (2021). Horokh, kvasolia ta nut. Shcho budut siiaty fermery u 2021? [Peas, beans and chickpeas. What will farmers sow in 2021?]. Available at: <https://agravery.com/uk/posts/show/goroh-kvasolia-nut-so-budut-siati-fermeri-u-2021> [in Ukrainian].

4. Kalenska S.M., Shcherbakova O.M., Honchar L.M. Asymiliatsiina diialnist posiviv nutu zalezho vid sortovykh osoblyvostei ta peredposivnoi obrobky nasinnia [Assimilation activity of chickpea crops depending on varietal characteristics and pre-sowing seed treatment]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Serii "Ahronomiia i biolohiia"* [Bulletin of Sumy National Agrarian University. Series "Agronomy and Biology"]. 2014, issue 9(28), pp. 110-114 [in Ukrainian].

5. Didur I.M., Mordvaniuk M.O. Vplyv pozakorenyvykh pidzhyvlen ta inokuliatsii nasinnia na symbiotychnu ta zernovu produktyvnist nutu [Influence of foliar fertilization and seed inoculation on symbiotic and grain productivity of chickpeas]. *Zbirnyk naukovykh prats VNAU. Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo* [Collection of scientific works of VNAU. Agriculture and forestry], 2019, no. 14, pp. 13-22 [in Ukrainian].

6. Babych A.O., Babych A.A. (2008). Seleksiia i rozmishchennia vyrobnytstva soi v Ukraini [Selection and placement of soybean production in Ukraine]. *Poberezhna K. Monohrafiia, FOP Danyliuk V.H.*, 216 p. [in Ukrainian].

7. Pantsyreva H.V., Myalkovsky R.O., Yasinetska I.A., Prokopchuk V.M. Productivity and economical appraisal of growing raspberry according to substrate for mulching under the conditions of Podilia area in Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*, 2020, no. 10(1), pp. 210-214.

8. Didur I.M., Mordvaniuk M.O. Vplyv inokuliatsii nasinnia ta pozakorenyvykh pidzhyvlen na indyvidualnu produktyvnist roslyn nutu v umovakh Lisostepu pravoberezhnoho [Influence of seed inoculation and foliar fertilization on individual productivity of chickpea plants in conditions of the right-bank Forest-Steppe]. *Zbirnyk naukovykh prats VNAU. Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo* [Collection of scientific works of VNAU. Agriculture and forestry], 2018, no. 11, pp. 26-35 [in Ukrainian].

9. Bushulian O.V., Sichkar V.I. Nut u sivozmini [Chickpeas in crop rotation]. *Nasinnnytstvo* [Seed production], 2011, no. 12, pp. 13-15 [in Ukrainian].

10. Mordvaniuk M., Telekalo N., Shafar H., Matsera O. Agroecological methods of improving the productivity of niche leguminous crops. *Ukrainian Journal of Ecology*, 2019, no. 9(1), pp. 169-175 [in Ukrainian].

11. Mordvaniuk M.O. Vplyv elementiv tekhnolohii vyroshchuvannia na vrozhainist nutu [Influence of elements of cultivation technology on chickpea yield]. *Zbirnyk naukovykh prats VNAU. Silske*



hospodarstvo ta lisivnytstvo [Collection of scientific works of VNAU. Agriculture and forestry], 2020, no. 16, pp. 238-250 [in Ukrainian].

12. Didur I.M., Mordvaniuk M.O. Vplyv inokuliantiv ta mikrodobryv na hustotu stoiannia ta vysotu roslyn nutu [Influence of inoculants and microfertilizers on standing density and height of chickpea plants]. Zbirnyk naukovykh prats VNAU. Silske gospodarstvo ta lisivnytstvo [Collection of scientific works of VNAU. Agriculture and forestry], 2017, no. 6, vol. 1, pp. 14-21 [in Ukrainian].

13. Horobchuk A. Velyki perspektyvy bobovykh kultur [Great prospects for legumes]. Ahrobiznes sohodni [Agribusiness today], 2017, no.11, pp. 24-29 [in Ukrainian].

Mazur V.A., Didur I.M., Pansyryeva H.V., Mordvanyuk M.O. Symbiotic activity of chickpea plants depending on the technological methods of cultivation

Purpose. Establishment of the effect of seed inoculation with bacterial preparations and foliar dressing with micronutrient fertilization on the symbiotic productivity of chickpea varieties in the Right-Bank Forest-Steppe. **Methods.** During the research, the following methods were used: field; statistical. **Results.** The results of the research on the effect of bacterial preparations as well as foliar microfertilizer application at different stages of organogenesis on nodules formation, their mass and nitrifying ability of chickpea Pegasus and Triumph varieties are presented. As a result of foliar fertilization, the mass of nodules in chickpea varieties gradually increased, which was caused by the process of photosynthesis intensification and, accordingly, an increase in the amount of assimilation elements in the formed nodules. It has been established that high indicators of symbiotic productivity in chickpea plants were observed when seeds were inoculated with the bacterial preparation Rizoline + Rizoseiv in combination with two foliar feedings with microfertilizer Urozhay Bobovi. Observation of the dynamics of accumulation of the number and weight of nodules showed that the maximum indicators during the growing season of chickpea were recorded in the phase of complete flowering. During the formation of the indicators of the number and mass of nodules, the varietal differences of chickpea were established. Maximum rate of knobs formation, their mass and nitrogenase activity (in the variety Pegasus – 41.3 pcs/plant, 0.92 g/plant, 4573 nmol ethylene/plant, in the variety Triumph – 37.9 pcs/plant, 0.72 g/plant, 4301 nmol ethylene/plant) were observed in the variant with the presowing treatment of seeds with the bacterial preparation Rizoline + Rizoseiv with two foliar feedings with microfertilizer Urozhai Bobovi. **Conclusions.** For the maximum realization of the genetic potential of chickpea Pegasus and Triumph varieties, the technology of its cultivation should envisage sowing with seeds, treated with biological preparations in combination with bioconstructor and carrying out two top dressing with microfertilizer application to plants in the phase of intensive growth and budding.

Key words: chickpea, seed inoculation, symbiotic productivity, nodules, foliar feeding, biopreparation, microfertilizer.

Mazur Viktor, Candidate of Agricultural Sciences, Professor, Rector of Vinnytsia National Agrarian University, 3 Soniachna st., Vinnytsia, Ukraine, 21008,

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-9365-8682>

Didur Ihor, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Agronomy and Forestry of Vinnytsia National Agrarian University, 3 Soniachna st., Vinnytsia, Ukraine, 21008, e-mail: didurigor@gmail.com, ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-6612-6592>

Pansyryeva Hanna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of Vinnytsia National Agrarian University, 3 Soniachna st., Vinnytsia, Ukraine, 21008, e-mail: apansyryeva@ukr.net, ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-0539-5211>

Mordvaniuk Myroslava, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of Vinnytsia National Agrarian University, 3 Soniachna st., Vinnytsia, Ukraine, 21008 e-mail: temchenko.miroslava@gmail.com, ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-6615-4705>

Мазур В.А., Дидур И.Н., Панцырева А.В., Мордванюк М.А. Симбиотическая активность растений нута в зависимости от технологических приемов выращивания

Цель. Установление влияния инокуляции семян бактериальными препаратами и внекорневых



подкормок микроудобрением на симбиотическую продуктивность сортов нута в Лесостепи правобережной. **Методы.** При проведении исследований были использованы следующие методы: полевой, статистический. **Результаты.** Отражены результаты исследований влияния бактериальных препаратов, а также внекорневой подкормки микроудобрением в различные этапы органогенеза, на формирование клубеньков, их массы и нитрифицирующей способности нута сортов Пегас и Триумф. Установлено, что самые высокие показатели симбиотической продуктивности у растений нута наблюдались при инокуляции семян бактериальным препаратом Ризолайн + Ризосейв в сочетании с двумя внекорневыми подкормками микроудобрением Урожай Бобовые. Наблюдение за динамикой накопления количества и массы клубеньков показало, что максимальные показатели в течение вегетационного периода нута зафиксированы в фазе полного цветения. При формировании показателей количества и массы клубеньков установлены сортовые отличия нута. Максимальное формирование клубней, их масса и нитрогеназная активность у сорта Пегас (41,3 шт./растение, 0,92 г/растение, 4573 нМоль этилена/растение), у сорта Триумф (37,9 шт./растение, 0,72 г /растение, 4301 нМоль этилена/растение) наблюдались на варианте опыта с предпосевной обработкой семян бактериальным препаратом Ризолайн + Ризосейв с двумя внекорневыми подкормками микроудобрением Урожай Бобовые. Следует также отметить, что на этом варианте были отмечены самые высокие показатели урожайности нута, составлявшие 2,93 т/га. **Выводы.** Для максимальной реализации симбиотической продуктивности нута сортов Пегас и Триумф технология его выращивания должна предусматривать посев семенами, обработанными биопрепаратами в сочетании с биоконструктором и проведение двух внекорневых подкормок растений микроудобрением в фазу интенсивного роста и бутонизации.

***Ключевые слова:** нут, инокуляция семян, симбиотическая производительность, клубеньки, внекорневые подкормки, биопрепараты, микроудобрение.*

Мазур Виктор Анатольевич, кандидат с.-х. наук, профессор, ректор Винницкого национального аграрного университета, ул. Солнечная, 3, Винница, Украина, 21008, ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-9365-8682>

Дидур Игорь Николаевич, кандидат с.-х. наук, доцент Винницкого национального аграрного университета, ул. Солнечная, 3, Винница, Украина, 21008, e-mail: didurihor@gmail.com, ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-6612-6592>

Панцырева Анна Витальевна, кандидат с.-х. наук, доцент Винницкого национального аграрного университета, ул. Солнечная, 3, Винница, Украина, 21008 e-mail: apantsyreva@ukr.net, ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-0539-5211>

Мордванюк Мирослава Алексеевна, кандидат с.-х. наук, старший преподаватель Винницкого национального аграрного университета, ул. Солнечная, 3, Винница, Украина, 21008, e-mail: temchenko.miroslava@gmail.com, ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-6615-4705>

Стаття надійшла до редакції: 25.11.2021

Фахове рецензування: .02.12.2021

Бібліографічний опис для цитування:

Мазур В.А., Дідур І.М., Панцирева Г.В., Мордванюк М.О. Симбіотична діяльність рослин нуту залежно від технологічних прийомів вирощування. Корми і кормовиробництво. 2021. № 21. С.62-71. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202192-06>