**Відгук**
офіційного опонента на дисертаційну роботу
**МОРДВАНЮК МИРОСЛАВИ ОЛЕКСІЇВНИ**
**“Формування продуктивності зерна нуту та його якісних показників залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу правобережного”,**
представлену на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук
за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво.

Дисертаційна робота Мордванюк М.О. є актуальною та оригінальною науковою працею, в основу якої покладені результати наукових досліджень по розробці сучасних технологічних прийомів вирощування нуту в умовах Лісостепу правобережного, спрямованих на підвищення активності біологічної фіксації азоту та проходження продуційних процесів в умовах нестійкого вологозабезпечення та температурного режиму.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Проведені дослідження за темою дисертації були складовою частиною завдання за темами науково-дослідної роботи Вінницького національного аграрного університету «Удосконалення елементів технології вирощування зернових та зернобобових культур в умовах Лісостепу правобережного» (державний реєстраційний номер 0117U004702, 2016-2020 рр.) та «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.)

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

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

правобережного. Зокрема, визначено вплив передпосівної обробки насіння нуту інокулянтом на фізіолого-біохімічні процеси під час проростання насіння та якість посівного матеріалу; встановлено залежність морфофізіологічних параметрів росту рослин від варіантів передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень; досліджено вплив передпосівної обробки насіння та позакореневих 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 позакореневих підживлень; обґрунтовано особливості формування врожаю та якості зерна нуту залежно від впливу факторів інтенсифікації та гідротермічних умов.

**Практичне значення одержаних результатів полягає в** удосконаленні технології вирощування нуту, яка включала застосування передпосівної обробки насіння інокулянтами у поєднанні із позакореневим підживленням мікродобривом, що дає змогу отримати врожай зерна нуту на рівні 2,93-3,24 т/га.

**Особистий внесок здобувача.** Дисертаційна робота є особистим науковим дослідженням автора. Разом з науковим керівником розроблено схеми дослідів, 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 дисертації.** 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).

**Оцінка змісту дисертації.** Дисертація Мордванюк Мирослави Олексіївни «Формування продуктивності зерна нуту та його якісних показників залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу правобережного» виконана у Вінницькому національному аграрному університеті Міністерства освіти і науки України. Дисертаційну роботу викладено на 209 сторінках тексту та складається з анотації, вступу, шести розділів, висновків, рекомендацій виробництву, включає 26 таблиць, 12 рисунків і 31 додатку. Список використаних джерел містить 263 посилань, у тому числі 21 латиницею.

**Ступінь обґрунтованості наукових досліджень.** Програма і методика досліджень добре опрацьовані; варіанти, що досліджувались супроводжуються достатньою кількістю обліків і спостережень та

відповідних аналізів. Наукові положення за результатами досліджень, висновки і рекомендації дисертації добре обґрунтовані, вони є логічним поглибленням фундаментальних знань з питань технології вирощування проса лозовидного. Результати досліджень підтверджені математично-статистичним аналізом, економічною та енергетичною оцінками, що дає підставу стверджувати, що викладені в дисертації матеріали є обґрунтованими, виваженими, достовірними і не підлягають сумніву, тому розроблені сучасні технологічні прийоми вирощування нуту заслуговують на впровадження у виробництво в умовах Лісостепу Правобережного.

**Аналіз основного змісту дисертаційної роботи**. У **вступі** визначено наукову і теоретичну проблеми, обґрунтовано актуальність вибраної теми дисертаційної роботи, сформульовано мету і завдання досліджень, наведенні відомості щодо зв'язку роботи з науковими програмами і тематиками, вказані методи, об’єкт та предмет досліджень, визначено наукову новизну одержаних результатів і їх практичне значення. Вказано особистий внесок здобувача, відомості щодо проведення апробації даної роботи, наведено перелік публікацій, структуру і обсяг дисертації.

В **першому розділі** “Агротехнологічне обґрунтування формування врожаю зерна нуту залежно від технологічних прийомів вирощування” (огляд літератури), який викладено на 20 сторінках у чотирьох підрозділах, 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.

В **другому розділі** “Умови та методика проведення досліджень”, який складається із двох підрозділів і займає 18 сторінок, подана характеристика ґрунтово-кліматичних умов місця проведення досліджень; подаються погодні

умови за 2016-2018 роки, а також схема трьох факторного досліду і методика досліджень. На завершення розділу зроблені висновки.

В **третьому розділі** “Вплив передпосівної обробки та позакореневих підживлень на ріст та розвиток рослин нуту”, який складається із трьох підрозділів і займає 25 сторінок встановлено, що залежно від гідротермічних умов за роками проведення досліджень період вегетації нуту знаходився в межах 104-106 діб. При цьому середньодобова температура повітря зростала від 18,3 до 18,9 ºС, а кількість опадів мала вигляд синусоїди.

У середньому за три роки досліджень максимальна густота рослин та виживаність на варіанті, де застосовували передпосівну обробку насіння інокулянтом Різолайн + 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.

Проведення передпосівної обробки насіння інокулянтом Різолайн + 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. 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.

На завершення розділу зроблені висновки.

В **четвертому розділі** “Фотосинтетична і симбіотична продуктивність посівів нуту залежно від технологічних прийомів вирощування”, який складається із двох підрозділів і займає 24 сторінки встановлено, що найвищий показник площі листкової поверхні рослин нуту сорту Пегас –

40,2 тис.м$^2$/га формувався у фазу наливу зерна на варіанті із застосуванням бактеріального препарату Різолайн + Різосейв із двома позакореневими підживленнями мікродобривом Урожай Бобові. Даний показник був більшим від контролю на 7,6 тис.м$^2$/га.

У сорту Тріумф величина площі листкової поверхні у фазу наливу насіння на цьому ж варіанті була 37,4 тис.м$^2$/га, тоді як на контролі ці показники були меншими відповідно на 6,4 тис.м$^2$/га.

Фотосинтетичний потенціал посівів нуту змінювався залежно від фаз росту і розвитку рослин. Так, найвищі показники формування фотосинтетичного потенціалу рослин нуту сортів Пегас та Тріумф спостерігались у період повні сходи – повна стиглість на варіантах із застосуванням передпосівної обробки насіння бактеріальним препаратом та біопротектором у поєднанні з двома позакореневими підживленнями та становили відповідно – 1,798 та 1,662 млн. м$^2$/га. Дані показники рослин нуту сортів Пегас та Тріумф 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 Тріумф становила 3,94 г/м$^2$ за добу на контролі. Комплексне використання передпосівної обробки біопрепаратом Біомаг нут та дворазового позакореневого підживлення препаратом Урожай Бобові збільшило чисту продуктивність фотосинтезу до 4,29 г/м$^2$ за добу, а передпосівна обробка насіння препаратом Різолайн + Різосейв та дворазове позакореневе підживлення препаратом Урожай Бобові збільшило чисту продуктивність фотосинтезу до 4,50 г/м$^2$ за добу.

Внаслідок проведення позакореневих 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. 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 біоінокулянтом Різолайн + Різосейв у поєднанні із двома позакореневими підживленнями мікродобривом Урожай Бобові становила 0,92 г/рослину, а у сорту Тріумф на цьому варіанті – 0,72 г/рослину.

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

На завершення розділу зроблені висновки.

В **п'ятому розділі** "Урожайність та якість зерна нуту залежно від передпосівної обробки та позакореневих підживлень", який складається із трьох підрозділів і займає 12 сторінок встановлено, що на варіантах досліду, де проводили передпосівну обробку насіння біоінокулянтом Різолайн + Різосейв у поєднанні із двома позакореневими підживленнями 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 позакореневими 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 Різолайн + Різосейв у поєднанні із двома позакореневими підживленнями Урожай Бобові, що відповідно на 16,7 %; 18,2 %; 32,5 % та 4,57 % більше ніж на контрольному варіанті. Аналогічна тенденція формування показників індивідуальної продуктивності рослин нуту за роки дослідження залежно від передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень спостерігали і у сорту Тріумф. Проте, показники індивідуальної продуктивності рослин мали менші абсолютні значення у порівнянні із сортом Пегас. Основним результуючим фактором є рівень сформованого врожаю залежно від технологічних прийомів, на які різні сільськогосподарські культури реагують по різному. З експериментальних даних видно, що усі поставлені на вивчення технологічні елементи вирощування суттєво вплинули на величину врожаю зерна нуту. Так, найвища урожайність зерна нуту сорту Пегас становила 2,93 т/га, Тріумф 2,71 т/га була одержана за використання комплексної дії передпосівної обробки насіння біоінокулянтом Різолайн + Різосейв та двох позакореневих підживлень мікродобривом Урожай Бобові, що відповідно на 0,97 та 0,89 т/га більше порівняно з контролем.

Проведені нами біохімічні аналізи свідчать про позитивний вплив позакореневих підживлень мікродобривом Урожай Бобові при різній передпосівній обробці насіння на якість зерна нуту. Так, застосування інокуляції та одноразового позакореневого 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 позакореневих підживлень ці показники зростали відповідно по сортах на 2,80-5,12 % та 2,66-4,08 %.

На завершення розділу зроблені висновки.

В **шостому розділі** “Економічна та біоенергетична ефективність

вирощування сортів нуту та оцінка розроблених технологічних прийомів на конкурентоспроможність”, який складається із двох підрозділів і займає 13 сторінок встановлено, що Найвищий чистий прибуток отримано за передпосівної обробки насіння біоінокулянтом Різолайн + Різосейв, дворазового позакореневого підживлення мікродобривом Урожай Бобові у сорту Пегас – 17815 грн./га при рівні рентабельності 155 %, що на 68 % більше відповідно до контролю, у сорту Тріумф відповідно – 15793 грн./га та 139 %, що на 62 % більше відповідно до контролю.

У результаті проведених польових досліджень встановлено, що передпосівна обробка насіння інокулянтом та позакореневі 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 оброки 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 Різолайн + 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.

На завершення розділу зроблені висновки.

**Висновки і рекомендації виробництву** складаються відповідно з 8 та 3 пунктів, які обґрунтовані статистично достовірними експериментальними даними, одержаними в польових та лабораторних умовах. Основні результати досліджень впроваджено у 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.

**Список використаних джерел** відповідає поставленим завданням за темою дисертації, їх цілком достатньо для теоретичного і практичного обґрунтування результатів досліджень.

**Ідентичність змісту автореферату й основних положень дисертації.** Зміст автореферату дисертаційної роботи відповідає основним положенням дисертації, а за оформленням – вимогам МОН України. Автореферат і опубліковані праці відображають основний зміст дисертаційної роботи. Зміст дисертації та автореферату – ідентичні.

Необхідно відмітити високу наукову культуру автора, що виявляється у конкретності завдань, ретельному виборі методик, логічності доказів та стилістиці їх подання.

Оцінюючи дисертаційну роботу Мордванюк Мирослави Олексіївни позитивно, необхідно звернути увагу і на деякі недоліки, які можуть слугувати підґрунтям для дискусії:

1. *У таблиці 2.1. (ст. 48) «Характеристика гідротермічних умов періоду вегетації нуту за 2016-2018 рр., (за даними Вінницького обласного центру з гідрометеорології)» подані дані лише за період вегетації, тоді як опис включає і інші місяці. Для кращого сприйняття бажано було б подати дані за ввесь рік.*
2. *Чому у таблиці 2.2 агрохімічна характеристика (ст. 55) взято такі ґрунтові горизонти? Незрозуміло, де взявся показник pH 5,1 (ст. 54).*
3. *Препарат «Біомаг нут» – рідина жовтого кольору із специфічним запахом живильного дріжджового середовища, є рідкою концентрованою сумішшю живих азотфіксуючих бульбочкових бактерій Mesorhizobium ciceri штаму LZ 23 (ст. 57). Чому не вказано склад і штам у препарату Різолайн?*
4. *У таблиці 3.1 (ст. 64), потребує пояснення те, що сходи у 2018 році з'явилися на 2-4 дні раніше за 2016 та 2017 роки, при тому, що опадів випало лише 9 мм (менше за багаторічну норму на 19 мм).*

5. *Дані наведені в Рисунках 4.3 та 4.4 (ст. 96) дещо дублюють показники Таблиці 4.2 (ст. 95).*
6. *У таблиці 4.4 (ст. 103), незрозуміло, динаміка кількості яких бульбочок представлено – активних чи загальних.*
7. *Ст. 106 (табл. 4.5), потребує пояснення – динаміка якої маси бульбочок (сирої чи сухої), активних чи загальних бульбочок.*
8. *На ст. 113, де сказано, що «Всі ці фактори в цілому мають неабиякий вплив на показники якості зерна нуту, зокрема на елементи продуктивності – кількість бобів на рослині, кількість зерен у бобі та маса 1000 зерен». Кількість бобів на рослині, кількість зерен у бобі та маса 1000 зерен – це не показники якості зерна нуту.*
9. *На ст. 132, рис. 6.2. дуже важко візуально сприймається.*
10. *В тексті зустрічаються окремі граматичні та стилістичні помилки, які не знижують її наукового рівня.*

**Загальна оцінка дисертації та її відповідність вимогам в Україні.**

Детальне ознайомлення з дисертацією дає підставу вважати її завершеною науковою працею, виконаною автором самостійно вподовж 2016-2018 рр. у Вінницькому національному аграрному університеті Міністерства освіти і науки України. Дисертація Мордванюк Мирослави Олексіївни «Формування продуктивності зерна нуту та його якісних показників залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу правобережного» є самостійним, цілісним і комплексним науковим дослідженням, яка розв’язує наукову та практичну проблему вирощування нуту в умовах Лісостепу правобережного, спрямовану на підвищення активності біологічної фіксації азоту та проходження продуційних процесів в умовах нестійкого вологозабезпечення і температурного режиму.

Отримані здобувачем результати і висновки є обґрунтованими, мають наукову новизну і практичну цінність. Достовірність отриманих результатів підтверджена даними математичного аналізу матеріалів.

Дисертація написана українською мовою, добре оформлена, містить достатню кількість табличного та ілюстративного матеріалу.

Тема дисертації і матеріали досліджень відповідають паспорту спеціальності 06.01.09 – рослинництво.

У цілому, незважаючи на вищезгадані зауваження та недоліки, вважаю, що за актуальністю, рівнем наукової новизни, проведенням досліджень на належному методичному рівні та впровадженням, дисертація цілком відповідає вимогам п. 11 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року №567, а її автор, Мордванюк Мирослава Олексіївна, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво.

**Офіційний опонент, доктор с.-г. наук, професор,**
**професор кафедри екології, карантину і захисту**
**рослин Подільського державного**
**аграрно-технічного університету** **О.С. Чинчик**

**Підпис О.С. Чинчика засвідчую:**
**Учений секретар** **О.Т. Кобернюк**