

## ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу **Пуцака Володимира Ігоровича** на тему: **«Продуктивність сортів нуту залежно від елементів інтенсифікації технології вирощування в умовах Лісостепу Західного»** подану на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 - рослинництво.

**Актуальність теми.** В останні роки в Україні нут цікавить багатьох виробників сільськогосподарської продукції – на зерно нуту є попит, високі ціни забезпечують високу прибутковість. Крім того, збільшення посівних площ культури дозволяє формувати науково обгрунтовані сівозміни, що дає можливість суттєво підвищити продуктивність озимих культур. Одним із основних шляхів підвищення урожайності нуту є впровадження нових адаптованих до ґрунтово-кліматичної зони сортів та інтенсифікація технології вирощування.

Для умов Лісостепу Західного майже відсутні дослідні дані з його вирощування, оскільки нут в цій зоні є новою малопоширеною культурою. Низька врожайність зерна в Україні (1,4 т/га у 2017 р.) є також свідченням того, що технологія його вирощування вивчена недостатньо. Тому важливо визначити продуктивність нових сортів цієї культури, встановити оптимальні норми їх висіву, вивчити вплив мінеральних добрив та застосування захисту посівів від бур'янів, шкідників і хвороб, а також інтенсифікації технології вирощування. У зв'язку із значним розширенням посівних площ нуту надзвичайно актуальною є оптимізація елементів технології його вирощування в умовах достатнього зволоження. Недостатність опрацювання цих питань визначила вибір теми дисертаційної роботи.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження за темою дисертаційної роботи були складовою частиною тематичних планів Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, зокрема ПНД 14 «Технології вирощування зернових культур. Селекція кукурудзи і сорго» за завданням «Розробити адаптивні технології вирощування нових сортів зернових колосових, зернобобових та круп'яних культур для оптимальної реалізації їх генетичного потенціалу та виробництва екологічно безпечної продукції в умовах Лісостепу Західного та Полісся» (№ ДР 0116U001362) та ПНД 08 «Сталий розвиток Карпатського регіону» за завданням «Формування вискоєфективних агроценозів ярих зернових та зернобобових культур при їх сумісному вирощуванні на схилі землях Карпатського регіону» (№ ДР 0116U001361) впродовж 2016–2018 рр.

**Мета досліджень** – встановлення особливостей формування врожайності нуту в умовах Лісостепу Західного залежно від сорту, норми висіву, елементів системи удобрення, застосування гербіцидів, інсектицидів та фунгіцидів, тобто від чинників, які є базовими в сучасних моделях технології.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає у встановленні закономірностей проходження процесів росту і розвитку, формування генетично обумовленої врожайності сортів нуту залежно від досліджуваних елементів технології вирощування в умовах Лісостепу Західного.

Вивчено залежність урожайності зерна нуту від комплексної дії досліджуваних чинників – сорти, норми висіву, елементи системи удобрення, засоби захисту рослин.

Доведено доцільність листового внесення мікродобрива Інтермаг бобові та сульфату магнію; встановлено вплив на урожайність зерна нуту внесення фунгіцидів.

Обґрунтовано економічну та енергетичну ефективність вирощування нуту.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає в удосконаленні елементів технології вирощування нових сортів нуту на сірому лісовому поверхнево оглеєному ґрунті Лісостепу Західного, що забезпечило можливість одержання урожайності понад 3,0 т/га. Удосконалення технології вирощування сортів нуту Пам'ять та Ярина полягає в оптимізації системи удобрення ( $P_{40}K_{60}$  + мікродобриво Інтермаг бобові + сульфат магнію) та системи захисту культури від бур'янів і хвороб.

Результати наукових досліджень впроваджені в ТЗОВ «КПК-АГРОІНВЕСТ», ПАФ «Батько і син», ТЗОВ «Лівчиці» Жидачівського району Львівської області на загальній площі 15 га.

**Особистий внесок здобувача.** За темою дисертаційної роботи автором особисто проведено аналіз та узагальнено наукову літературу, визначено мету і задачі дослідження, розроблено програму та схему досліджень, проведено польові дослідження, самостійно узагальнено та інтерпретовано отримані експериментальні дані, підготовлено друковані праці за темою дисертації. Сформульовано основні положення дисертаційної роботи, зроблено висновки та рекомендації виробництву, одержані результати досліджень впроваджені у виробничих умовах.

**Апробація результатів досліджень.** Дослідження за темою дисертаційної роботи були оприлюднені на наукових конференціях: Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України» (с. Оброшине, 9

листопада 2017 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Екологічна безпека та збалансоване природокористування в агропромисловому виробництві» (м. Київ, 4–6 липня 2018 р.); X міжнародній науковій конференції «Корми і кормовий білок» (м. Вінниця, 4–5 липня 2018 р.); Науковій інтернет-конференції «Інноваційні технології у рослинництві» (м. Кам'янець-Подільський, 15 травня 2018 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційні технології у рослинництві: проблеми та їх вирішення» (м. Житомир, 7–8 червня 2018 р.); Всеукраїнській науковій конференції молодих учених (м. Умань 15–16 травня 2018 р.); VII Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України», (с. Оброшине, 6 листопада 2018 р.); VI Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні питання аграрної науки» (м. Умань, 15 листопада 2018 р.).

Основні результати досліджень дисертації доповідались автором впродовж 2016–2018 рр. на розширених засіданнях відділу рослинництва та Вченої ради Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН.

За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 19 наукових праць, у тому числі 8 статей у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз, 1 – у закордонних, 1 – у інших наукових та науково-виробничих виданнях, 9 – у матеріалах наукових конференцій.

**Оцінка змісту дисертації.** Дисертаційна робота Пушак В.І. виконана в Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, представлена у вигляді рукопису наукової праці загальним обсягом 219 сторінок комп'ютерного тексту, який складається із вступу, 6 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаної літератури, що включає 320 найменувань, серед них 32 латиницею та 47 додатків. Додатки містять результати досліджень за роками та довідки про впровадження результатів досліджень у різних господарствах області.

**Ступінь обґрунтованості наукових досліджень.** Наукові положення обґрунтовані і достовірні, представлені результати досліджень містять наукову новизну, висновки значимі для науки і практики, підтверджуються апробованим експериментальним матеріалом, одержаним у процесі проведення польових і лабораторних досліджень.

У **вступі** (стор. 19–24) визначено наукову і теоретичну проблеми, автором обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовано мету і завдання досліджень, наведені відомості щодо зв'язку роботи з науковими програмами і тематиками, вказані методи досліджень, визначено наукову новизну одержаних результатів, їх практичне значення. Вказано особистий

внесок здобувача, відомості щодо проведення апробації даної роботи, наведено перелік публікацій, структуру і обсяг дисертації.

У **першому** розділі "Формування урожайності сортів нуту залежно від впливу елементів технології» (огляд літератури), який викладено на 24 сторінках у 3-х підрозділах (стор. 25–48), зроблено аналіз вітчизняної та зарубіжної наукової літератури з питань вирощування нуту, оптимізації системи удобрення, можливості інтенсифікації технології вирощування нуту за рахунок використання засобів захисту рослин. Визначено актуальні напрями досліджень, обґрунтовано необхідність удосконалення елементів технології вирощування нуту в умовах Лісостепу Західного.

У **другому** розділі "Умови та методика проведення досліджень", який складається із 3-х підрозділів і займає 19 сторінок (стор. 49–67) автором наведена детальна характеристика ґрунту дослідних ділянок, проаналізовані погодні умови в роки проведення досліджень, приведено схеми польових дослідів, методики та методи, згідно яких були проведені дослідження, обліки і аналізи у польових та лабораторних дослідженнях.

У **третьому** розділі "Вплив норм висіву, елементів системи удобрення на ріст і розвиток та елементи структури врожаю нуту», який складається із п'яти підрозділів і займає 31 сторінку (стор. 68–98), висвітлені питання настання фенологічних фаз росту та розвитку рослин нуту, польової схожості насіння, густоти рослин у фазі повної стиглості та виживання рослин за вегетацію, фотосинтетичної продуктивності посіву та структури врожаю залежно від досліджуваних агрозаходів.

Автором відмічено, що тривалість вегетаційного періоду нуту залежить від генетичних особливостей сорту і в сорту Тріумф становила 112 діб, у сорту Ярина – 109 діб та сорту Пам'ять – 107 діб. За внесення  $N_{30}$  період досягання подовжився на 5 діб, за внесення  $P_{60}K_{90}$  скорочувався на 4 доби, порівняно з контролем. Норми висіву не вплинули на тривалість періоду вегетації культури.

Польова схожість насіння сортів нуту зменшувалася з підвищенням норми висіву з 0,4 млн/га до 0,9 млн/га з 75,0–85,0 % до 70,0–77,8 %. Внесення мінеральних добрив призводило до зниження польової схожості на 4,3 %. Під впливом загущення посівів виживання рослин за вегетаційний період знизилось з 87,5 % на варіанті з нормою висіву 0,4 млн/га до 63,2 % за висіву 0,9 млн/га, або зменшилось на 24,3 %, що призвело до підвищення густоти рослин перед збиранням з 28 шт./м<sup>2</sup> до 43 шт./м<sup>2</sup>. Мінеральні добрива забезпечили зростання як виживання рослин з 71,9 % до 83,9 %, так і густоти рослин – з 42 шт./м<sup>2</sup> до 47 шт./м<sup>2</sup>.

Сорт Пам'ять характеризувався більшою кількістю бобів (29,2–33,1

шт./роsl.), а сорти Тріумф та Ярина мали більшу масу 1000 зерен, відповідно 330,1–362,9 г та 380,3–418,7 г. Зростання норми висіву насіння призводило до зниження показників індивідуальної продуктивності, тому вища врожайність формувалась за рахунок більшої густоти рослин. Внесення  $P_{40}K_{60}$  + Інтермаг бобові +  $MgSO_4$  забезпечило зростання кількості бобів на рослині з 24,1 шт. до 28,4 шт., маси 1000 зерен з 267,0 г до 286,2 г, маси зерна з рослини – з 6,97 г до 7,94 г.

Площа листкової поверхні нуту сорту Пам'ять збільшувалась під впливом норм висіву з 27,2 тис.м<sup>2</sup>/га на варіанті з нормою висіву 0,4 млн/га до 34,8 тис.м<sup>2</sup>/га за висіву 0,8 млн/га. Фотосинтетичний потенціал за вегетацію був найвищий на варіантах з нормою висіву 0,7 та 0,8 млн/га, де становив 1,36 млн м<sup>2</sup> діб/га. Чиста продуктивність фотосинтезу нуту зростала на варіантах з вищою нормою висіву і була найбільшою за висіву 0,8 млн/га, де вона становила 3,69 г/м<sup>2</sup> за добу. Площа листкової поверхні менше залежала від добрив і коливалась у межах від 32,4 до 34,4 тис. м<sup>2</sup>/га. Фотосинтетичний потенціал зростав під впливом добрив і був найвищим (1,36 млн м<sup>2</sup>хдіб/га) за внесення  $P_{40}K_{60}$  + Інтермаг бобові +  $MgSO_4$ . Чиста продуктивність фотосинтезу зросла з 3,10 г/м<sup>2</sup> на варіанті без добрив до 3,50 г/м<sup>2</sup> на варіанті із внесенням  $P_{40}K_{60}$  + Інтермаг бобові +  $MgSO_4$ .

У четвертому розділі «Урожайність нуту залежно від норм висіву, елементів системи удобрення та інтенсифікації технології вирощування», який складається із трьох підрозділів і займає 14 сторінок (стор. 99–112), проаналізовано залежність рівня врожайності зерна нуту від норм висіву насіння, удобрення та засобів захисту рослин. Як стверджує автор, удосконалення елементів технології вирощування нуту дозволяє збільшити його врожайність до рівня 3,0 т/га і вище. Із сортів Пам'ять, Тріумф і Ярина в умовах Лісостепу Західного найвищу врожайність забезпечує сорт Ярина – 2,62–3,11 т/га. В умовах достатнього зволоження всі сорти вищу врожайність забезпечили при збільшенні норми висіву до 0,7–0,8 млн/га.

Оптимізація системи удобрення дозволяє значно підвищити врожайність зерна нуту – на варіанті зі внесенням  $P_{40}K_{60}$  + Інтермаг бобові +  $MgSO_4$  урожайність зросла до 2,88 т/га, або на 0,93 т/га (47,7 %). Внесення  $N_{30}P_{60}K_{90}$  не призводило до економічно обґрунтованого приросту врожаю. Включення у систему удобрення мікродобрива Інтермаг бобові та сірчаноокислого магнію забезпечили достовірні прирости врожайності, відповідно 0,24 т/га та 0,21 т/га.

Використання засобів захисту рослин у технології вирощування нуту забезпечує значні прирости врожайності – з 1,28 т/га до 2,80 т/га, тобто на 1,52 т/га (118,8 %). Найбільший приріст урожайності (0,72 т/га) одержано за

внесення гербіциду Рейсер к.е. після сівби та за триразового застосування фунгіцидів (0,78 т/га). Внесення інсектициду не призвело до зростання врожайності.

У **п'ятому** розділі «Вплив елементів технології вирощування на показники якості зерна нуту», який складається із двох підрозділів і займає 8 сторінок (стор. 113–120), автором представлені та проаналізовані показники якості зерна нуту залежно від норм висіву насіння, удобрення та засобів захисту рослин. Найвищий вміст сирого білка був у середньонасінного сорту Пам'ять – 26,3 %, у крупнонасінних сортів Тріумф – 25,5 % і Ярина – 26,1 %. Уміст сирої олії також був найвищий у зерні сорту Пам'ять (6,0 %), у сорту Тріумф - нижчий на 0,3 %, у сорту Ярина - на 0,1 %.

У варіанті, який передбачав внесення  $P_{40}K_{60}$ , листкове підживлення мікроелементами, магнієм та сіркою, вміст білка в зерні підвищився на 2,5 %, а порівняно до фону  $P_{60}K_{90}$  вміст білка зріс на 3,8 % (за показника на контролі 12,8 %). Вміст сирої олії майже не залежав від рівня удобрення і коливався в межах 5,7–6,0 %. Внесення азотних добрив призводило до зниження вмісту олії до 5,5 %. Інтенсифікація технології вирощування сприяла підвищенню вмісту білка до 26,3 %, що більше порівняно до контролю на 1,4 %.

За внесення препаратів Рейсер+Фастак+Рекс Дуо+Абакус+Фолікур у зерні нуту сорту Пам'ять не виявлено перевищення вмісту важких металів (Cd, Zn, Pb, Cu) вище гранично допустимих концентрацій (згідно ДСТУ 6019:2008).

У **шостому** розділі «Економічна та енергетична ефективність вирощування нуту за різних норм висіву, добрив та елементів інтенсифікації технології», який складається із двох підрозділів і займає 13 сторінок (стор. 121–133), автором проведений економічний та енергетичний аналіз розроблюваних елементів технології вирощування нуту. Найнижча собівартість зерна нуту відмічена у сорту Ярина – 5835–6830 грн/т, тоді як у сорту Пам'ять – 5522–6107 грн/т, у сорту Тріумф – 9119–10629 грн/т. Найвищий чистий прибуток забезпечив сорт Ярина за норм висіву 0,7 і 0,8 млн/га, відповідно 36507 та 36867 грн/га.

Внесення мінеральних добрив під нут дозволило підвищити прибуток з 22410 грн на контролі без добрив до 35730 грн у варіанті із внесенням  $P_{40}K_{60}$  + Інтермаг бобові +  $MgSO_4$ . Найбільший чистий прибуток забезпечило внесення гербіциду – 11392 грн/га та триразове обприскування посівів нуту фунгіцидами – 12040 грн/га. Рівень рентабельності був найнижчим (85 %) на варіанті без пестицидів і підвищився до (213 %) на варіанті з внесенням гербіциду і трьох фунгіцидів.

За рахунок значного зростання енергоємності врожаю найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності (3,20 та 3,25) був при вирощуванні нуту сорту Пам'ять за норми висіву 0,6 млн/га та 0,7 млн/га. Найбільшу енергетичну ефективність (3,20) за різних варіантів удобрення одержано при внесенні  $P_{40}K_{60} + \text{Інтермаг бобові} + \text{MgSO}_4$ .

Висновки, якими закінчується дисертаційна робота, відповідно обґрунтовані, а рекомендації виробництву мають практичне значення.

Поряд з позитивною характеристикою дисертаційної роботи Пушак В.І. необхідно відмітити недоліки та упущення, які можуть слугувати підґрунтям для наукової дискусії та обговорення:

1. У підрозділах 1.1, 1.2 і 1.3 окремі абзаци тексту не відповідають задекларованій назві підрозділу.
2. Показники гідротермічних умов за роки проведення досліджень, на мою думку, доцільно приводити та аналізувати лише з квітня по серпень, тобто за період вегетації культури.
3. Нут – зернобобова культура, інокулювання насіння якої активними штамми бульбочкових бактерій, як і інших зернобобових культур, сприяло б зростанню рівня врожаю на 10–25 %. У схемі ваших дослідів даний агрозахід чомусь навіть як фон не передбачений.
4. Виходячи з характеристик сортів, наведених у розділі 2, сорт Пам'ять слабо уражується фузаріозом та аскохітозом, сорти Тріумф і Ярина – толерантні до вказаних хвороб. У дисертаційній роботі передбачається обов'язкове триразове застосування фунгіцидів, але відсутнє обґрунтування обов'язкового застосування препаратів Рекс Дуо у фазі початку бутонізації, Абакус – у фазі цвітіння, Фолікур – у фазі наливу зерна. На мою думку, застосовувати препарати у вказані періоди доцільно лише за існуючої загрози захворювання рослин нуту, або перевищенні ЕПШ певної хвороби, але це має бути підтверджено результатами визначення ураження рослин та поширення хвороб.
5. Зважаючи на те, що нут є однією з холодостійких культур і як свідчать наукові джерела, його сходи за температури ґрунту 6–8 °С з'являються на 10, а за температури 12–25 °С – на 5–6 добу, потребує обґрунтування календарний строк сівби 18 квітня, тому що повні сходи з'являлися лише на 20–25 добу після сівби в усі роки досліджень.
6. У підрозділі 3.1 доцільно було б показати результати фенологічних спостережень за ростом і розвитком рослин різних сортів нуту у середньому за три роки досліджень, а також привести особливості кожного з них, а не лише один 2017 рік, який був найсприятливішим

для культури.

7. Інтенсифікація технології відбувається завдяки оптимізації окремих елементів технології вирощування, зокрема і захисту посівів від бур'янів, шкідників і хвороб, у відповідності до біологічних особливостей культури та їх поєднання в технологічному процесі. На мою думку, вважати лише захист посівів інтенсифікацією технології вирощування некоректно.
8. Підрозділ 3.5 «Структура врожаю нуту залежно від елементів технології вирощування» доцільно було б розмістити підрозділом 4.1 у розділі 4 «Урожайність нуту залежно від норм висіву, елементів системи удобрення та інтенсифікації технології вирощування».
9. При аналізі показників, приведених у табл. 4.3 і 5.3 доцільно було порівнювати досліджувані варіанти з контролем, а не лише між собою. Як у табл. 5.1, так і в її аналізі показники якості зерна нуту необхідно було б привести для кожного сорту залежно від норм висіву, а не по одному узагальненому для сорту.
10. Доцільність рис. 6,1–6,3 і 6,4, адже це дублювання даних табл. 6,1–6,3 і 6,5?
11. При аналізі результатів досліджень, отриманих за виконання досліду 1 «Урожайність сортів нуту залежно від норм висіву», не вказаний контроль, результати прирівнюються до мінімальної досліджуваної норми висіву насіння. На мою думку, за контроль необхідно взяти норму висіву насіння, рекомендовану в зоні проведення досліджень.
12. У рекомендаціях виробництву не зрозуміло, з якою метою і порівняно з чим потрібно збільшити норму висіву насіння нуту. Викликає сумнів також доцільність обов'язкового триразового застосування фунгіцидів.

**Загальна оцінка дисертаційної роботи та її відповідність вимогам щодо дисертацій в Україні.** Дисертаційна робота Пуцака Володимира Ігоровича «Продуктивність сортів нуту залежно від елементів інтенсифікації технології вирощування в умовах Лісостепу Західного» є самостійним і комплексним науковим дослідженням, направленим на вирішення питання дефіциту рослинного білка та збереження навколишнього середовища. Отримані здобувачем результати і висновки є обґрунтованими, мають наукову новизну і практичну цінність. Достовірність отриманих результатів підтверджена даними математичного аналізу.

Робота написана літературною мовою, містить достатню кількість табличного та ілюстративного матеріалу.



Автореферат дисертації написаний і оформлений відповідно з вимогами Міністерства освіти і науки України та пункту 13 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року № 567. Вивчення та аналіз опублікованих робіт і автореферату показали, що вони містять відповідне викладення основних положень і результатів досліджень, що відображені в дисертаційній роботі.

Тема дисертаційної роботи і матеріали досліджень відповідають паспорту спеціальності 06.01.09 – рослинництво.

За змістом і оформленням дисертаційна робота та автореферат Пушчака В.І. відповідають вимогам до кандидатських дисертацій.

Незважаючи на вищевказані зауваження та недоліки, вважаю, що за актуальністю, рівнем наукової новизни і використанням загальноприйнятих у рослинництві методик, обсягами впровадження, дисертаційна робота відповідає вимогам п. 11 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року №567, а її автор Пушак Володимир Ігорович заслуговує здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво.

Офіційний опонент,  
провідний науковий співробітник  
ННЦ «Інститут землеробства НААН»,  
доктор с.-г. наук, ст. наук. співр.

Голодна А. В.

Підпис А. В. Ґолодної засвідчую:  
Завідувач відділу кадрів  
ННЦ «Інститут землеробства НААН»



Левченко Н.М.