

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу **Мостовенко Вольдемара Віталійовича** на тему: «**Формування продуктивності зерна гороху та його якісних показників залежно від вапнування, передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень в умовах Лісостепу Правобережного**», поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії за напрямком підготовки 201 – Агрономія

Актуальність теми дисертаційних досліджень та її зв'язок з науковими програмами. Горох овочевий має важливе значення для повноцінного харчування населення завдяки збалансованому вмісту білково-вуглеводного складу, біологічно-активних і мінеральних речовин. Для харчування використовують зелений горошок (недозріле насіння) та зелені боби (лопатки). Споживати горох овочевий можна цілий рік, влітку свіжу продукцію, взимку – консерви.

Зелений горошок є поживним дієтичним продуктом. Він містить 4-8 % білка, 3,1-8,8 % – цукру, 1,7-3,9 % – клітковини і від 2 до 11 % – крохмалю. Білок зеленого горошку має високий вміст незамінних амінокислот, особливо лізину (1,1-6,2 %). Зелений горошок багатий на мінеральні солі та вітаміни (А, В₁, В₂, В₆, С, РР).

Посівна площа гороху овочевого в Україні складає близько 4,5 тис. га, з якої збирають 45-50 тис. т продукції за середньої врожайності на рівні 12,5 т/га. Разом із тим, передовий досвід вирощування цієї культури свідчить про реальну можливість підвищення врожайності гороху овочевого. Вирішити це питання можливо за рахунок розроблення ресурсозберігаючої технології вирощування, яка передбачатиме в тому числі стимулювання дії азотфіксуючих бульбочкових бактерій за допомогою бактеріальних препаратів і комплексних мікродобрив, які значно дешевші за мінеральні добрива, не шкодять довкіллю і, завдяки незначним дозам внесення, – є абсолютно безпечними для людей.

Крім збільшення врожайності, такі агрозаходи сприяють підвищенню родючості ґрунту завдяки накопиченню більшої кількості в ньому біологічно чистого азоту після збирання гороху, порівняно з існуючими технологіями.

У даному напрямі вітчизняними науковцями проведено ряд досліджень, проте залишається невирішеним цілий ряд питань пов'язаних із підвищенням ефективності застосування сумішей різних препаратів, часу їх внесення, тощо.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами. Проведені дослідження за темою дисертації є складовою частиною завдання науково-дослідних робіт Вінницького національного аграрного університету, зокрема «Удосконалення елементів технології вирощування зернових та зернобобових культур в умовах Лісостепу Правобережного» (№ державної реєстрації 0117U004702, 2017 – 2021 рр.).

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірність. Дослідження проведені відповідно до програм і методик, що відповідають меті дисертаційної роботи. Наукові положення за результатами досліджень, висновки та практичні рекомендації обґрунтовані. Глибокий аналіз дисертаційного дослідження свідчить, що здобувач опрацював теоретичну базу поставлених наукових завдань, які були спрямовані на виявлення особливості росту й розвитку, формування елементів продуктивності та якості насіння сортів гороху овочевого завдяки проведенню вапнування, передпосівної обробки насіння інокулянтном і мікроелементами, а також позакореневих підживлень сучасними мікродобривами в умовах Лісостепу Правобережного.

Наукова новизна проведених досліджень. Наукова новизна одержаних результатів наявна і полягає розробці технологічних прийомів вирощування гороху овочевого, які підвищують його продуктивність та якість насіння, внаслідок проведення вапнування ґрунту, передпосівної обробки насіння інокулянтном, мікродобривами, а також позакореневих підживлень мікродобривами.

Автором удосконалено окремі елементи агротехніки гороху овочевого для умов нестійкого зволоження з метою забезпечення вищої економічної ефективності його вирощування. Крім цього у роботі набули подальшого розвитку питання щодо особливостей функціонування фотосинтетичного та симбіотичного апаратів залежно від впливу сортових особливостей, вапнування ґрунту, передпосівної обробки насіння інокулянтном і мікродобривами, фоліарних підживлень. Запропоновані прийоми дозволяють додатково, порівняно з необробленим варіантом, накопичувати в ґрунті до 90-100 кг/га біологічного азоту. Дано біоенергетичну та економічну оцінки варіантам досліджуваних чинників.

Практичне значення отриманих результатів. Оптимізація елементів технології вирощування гороху овочевого дозволяє в умовах Лісостепу Правобережного отримувати у фазі технічної стиглості 8,0 т/га

високоякісного насіння. Оптимізація передбачає сівбу гороху овочевого сорту Сомервуд із проведенням вапнування (1,0 норми за г. к.) на фоні основного внесення макродобрих з розрахунку ($N_{30}P_{60}K_{60}$), передпосівну обробку насіння біопрепаратом на основі бульбочкових бактерій (Ризобофіт) у сполученні з мікродобривом Вуксал Екстра СоМо і проведення фоліарних підживлень високоефективними комплексними добривами на хелатній основі – Вуксал Мікроплант (під час інтенсивного росту вегетативної маси 1,5 л/га та Вуксал Кальцій, Бор у фазі бутонізації – 1,5 л/га).

Результати дисертаційного дослідження пройшли апробацію у ТОВ «Калинівський Агрохім» (довідка № 12/1 КАХ від 25.05.2021 р.), ТОВ «СП Спіка» (довідка № 14 СП від 21.05.2021 р.) і ТОВ «Сервісагротех» (довідка № 25/2 САТ від 25.05.2021 р.).

Повнота викладення у відкритому друку наукових положень дисертації. Результати дисертаційної роботи Мостовенко В.В. викладені в 6 наукових публікаціях, серед яких: п'ять статей у фахових виданнях України серед яких дві одноосібні та одна стаття в закордонному виданні.

Положення за темою дисертації, які містяться в публікаціях, не суперечать результатам проведених досліджень і не викликають сумнівів. Аналіз змісту публікацій дозволяє стверджувати, що основні положення дисертаційної роботи Мостовенко В.В. у достатньому обсязі висвітлені у відкритому друку. Чинні вимоги щодо необхідної кількості статей у наукових фахових виданнях виконано в повному обсязі.

Відповідність змісту автореферату положенням дисертації. Автореферат дисертаційної роботи повністю відповідає її змісту, містить всі необхідні розділи, висновки і рекомендації виробництву, список опублікованих робіт, анотації українською, російською та англійською мовами.

Оцінка змісту дисертаційної роботи. Дисертаційна робота викладена на 190 сторінках, з яких 180 – основного тексту, складається зі вступу, семи розділів, висновків, пропозицій виробництву. Результати досліджень автора представлені в 33 таблицях, 31 рисунку та 10 додатках. Список використаних джерел містить 235 посилання, у тому числі 33 латиницею. Частка літературних джерел опублікованих за останні 10 років становить більше 30% (74 шт.).

У вступі дисертації автором обґрунтовано актуальність теми, її зв'язок з науковими програмами. Сформульовано мету та завдання, об'єкт і предмет досліджень, наукову новизну та практичне значення отриманих результатів.

У першому розділі *«Походження, господарське значення, стресостійкість до умов вирощування гороху овочевого»* (огляд літератури) автором проведено глибокий аналіз наукових розробок вітчизняних і зарубіжних вчених щодо впливу абіотичних чинників на ріст і розвиток рослин гороху овочевого, формування продуктивності та якості продукції залежно від системи живлення посівів та застосування біологічно-активних речовин. Також у цьому розгляді представлено інформацію щодо історії походження гороху овочевого, його народногосподарського значення.

На основі проведеного аналізу обґрунтовані основні напрями науково-дослідної роботи щодо вивчення ефективності нових мікродобрив, біопрепаратів, застосування мінеральних добрив і вапнування ґрунту, а також їх взаємодії на ріст, розвиток, формування врожайності та якості продукції гороху овочевого.

У другому розділі *«Умови, методика і програма проведених досліджень»* детально охарактеризовані ґрунтово-кліматичні умови місця проведення досліджень, методика і програма досліджень, які дають можливість вирішити поставлене завдання досліджень.

У третьому розділі *«Ріст та розвиток гороху овочевого залежно від сортових особливостей, вапнування ґрунту та системи живлення»* обсягом 13 сторінок, викладено результати формування густоти посіву, тривалості вегетаційного періоду та висоти рослин гороху овочевого залежно від сортових особливостей, вапнування ґрунту та системи живлення.

Автором доведено позитивний вплив передпосівної обробки насіння Ризобофітом у суміші з мікродобривом Вуксал Екстра СоМо, а також внесення повної дози вапна (2,5 т/га) на підвищення показників польової схожості насіння та густоту сходів. Польова схожість на цих варіантах у сортів гороху овочевого Скінадо і Сомервуд становила 91,8 і 91,9 %, що відповідно на 3,9 і 3,7 % більше, ніж на контрольному варіанті досліджу.

На цих варіантах передпосівної обробки насіння, після проведення фоліарних підживлень мікродобривами Вуксал Мікроплант (під час активного росту вегетативної маси) та Вуксал Кальцій, Бор

під час бутонізації висота рослин гороху овочевого була найбільшою і в середньому за роками досліджень склала 84,2 см – у сорту Скінадо та 84,3 см – у сорту Сомервуд. Водночас на цих варіантах автором відмічалось незначне зниження стійкості до вилягання.

У четвертому розділі «*Фотосинтетична активність гороху овочевого залежно від сортових особливостей, вапнування ґрунту та системи живлення*» обсягом 26 сторінок викладено матеріали досліджень щодо впливу сортових особливостей, вапнування ґрунту та системи живлення на динаміку формування площі листової поверхні та фотосинтетичного потенціалу та сухої речовини рослин гороху овочевого.

У результаті досліджень доведено високу ефективність передпосівної обробки насіння Ризобофітом у поєднанні з мікродобривом Вуксал Екстра СоМо з послідовними фоліарними підживленнями мікродобривами Вуксал Мікроплант (під час ювенільного періоду) та Вуксал Кальцій Бор (під час бутонізації) на формування листової поверхні посівів гороху овочевого. Площа листової поверхні сортів гороху овочевого Сомервуд і Скінадо у середньому за роками досліджень по фазах вимірювань була на 28-37 % більшою порівняно з контрольним варіантом.

Автором встановлено також позитивну роль вапнування на збільшення асиміляційної поверхні рослин її активність і тривалість функціонування. Водночас вплив цього фактору був дещо менший. У розрізі досліджуваних сортів площа листової поверхні на варіантах внесення вапна була на 2,5-7,8 % більшою порівняно з контрольним варіантом досліджу цього чинника.

Відмічено високу ефективність вапнування ґрунту, додавання до Ризобофіту під час передпосівної обробки насіння мікродобрива Вуксал Екстра СоМо та проведення двох фоліарних підживлень мікродобривами Вуксал Мікроплант (період росту вегетативної маси) і Вуксал Кальцій, Бор (період бутонізації) на формування маси сухої речовини рослин гороху овочевого. Зокрема, порівняно з контрольним варіантом, маса сухої речовини на цьому варіанті в середньому за роками в сортів Скінадо і Сомервуд була на 142 і 143 г/м² відповідно більшою порівняно з контрольним варіантом.

На відміченому варіанті досліджу обидва досліджувані сорти формували також найвищі показники коефіцієнтів використання ФАР, а саме: порівняно з контролем на посівах гороху сортів Скі-

надо і Сомервуд він був відповідно на 0,47 і 0,57 % вище порівняно з контрольним варіантом.

У п'ятому розділі **«Особливості формування та симбіотична активність кореневих бульбочок залежно від сортових особливостей, вапнування ґрунту та системи живлення»** обсягом 18 сторінок представлено матеріали досліджень щодо ефективності вапнування, передпосівної обробки насіння та фоліарних підживлень рекомендованими формуляціями мікродобрив лінійки Вуксал на динаміку кількості та маси бульбочкових бактерій на коренях рослин гороху овочевого, а також формування загального і симбіотичного потенціалу за різних варіанті досліджуваних елементів технології вирощування.

Автором відмічається значна варіабельність кількості симбіотично фіксованого азоту залежно від застосування різних варіантів системи живлення, передпосівної обробки насіння та вапнування. Оптимізація системи живлення, додавання до Ризобофіту мікродобрива Вуксал Екстра СоМо під час передпосівної обробки насіння та внесення повної дози вапна (2,5 т/га) забезпечувало збільшення цього показника порівняно з контрольним варіантом більш ніж удвічі – від 58,9 до 148,2 кг/га у сорту Скінадо та від 72,0 до 172,0 кг/га – в сорту Сомервуд.

У шостому розділі **«Урожайність і якість сортів гороху овочевого залежно від вапнування та системи живлення»** викладеному на 31 сторінці представлено та проаналізовано результати щодо впливу досліджуваних варіантів трифакторного дослідження на елементи структури врожаю та врожайність насіння гороху овочевого, проведено оцінку якості насіння.

Аналіз показників урожайності насіння гороху овочевого досліджуваних варіантів трифакторного польового дослідження свідчить про істотну перевагу варіанту в якому на фоні внесення $N_{30}P_{60}K_{60}$ проводили вапнування (1,0 норми за г. к.), обробляли насіння поряд із Ризобофітом ще й мікродобривами Вуксал Екстра СоМо та двічі підживлювали посіви по листу мікродобривами Вуксал Мікроплант (перше внесення під час росту вегетативної маси) і Вуксал Кальцій, Бор (під час бутонізації). Порівняно з контрольним варіантом урожайність насіння сортів гороху овочевого Скінадо і Сомервуд у цьому варіанті була більш ніж на 20 % вищою.

Істотний приріст урожайності порівняно з контрольним варіантом, автор пояснює як покращенням режиму живлення досліджу-

ваних сортів гороху овочевого, так і подовженням періоду сходо-початок технічної стиглості на 8 діб внаслідок застосування вапнування і мікродобрив.

Важливим показником, який впливає на врожай і якість гороху овочевого є вихід зеленого горошку від маси бобів. За цим показником автор відмічає перевагу сорту гороху Сомервуд у якого залежно від досліджуваних варіантів він варіював у межах від 47,3 до 50,3 %, тоді як у сорту Скінадо – від 42,0 до 46,4 %. Досліджувані показники якості насіння також зазнавали істотних змін за впливу досліджуваних варіантів. Проведення позакореневих підживлень, вапнування та проведення передпосівної обробки насіння мікродобривами забезпечували значне покращення якості отриманої продукції.

У сьомому розділі «Економічна ефективність та енергетична оцінка вирощування гороху овочевого» обсягом 9 сторінок, представлено розрахунки економічної та біоенергетичної оцінки ефективності застосування досліджуваних варіантів передпосівної обробки насіння, вапнування та фоліарних підживлень сучасними мікродобривами. Кращі показники енергетичної й біоенергетичної ефективності отримано на варіантах із найбільшою врожайністю насіння гороху овочевого, тобто на варіантах де проводили вапнування в нормі 2,5 т/га, передпосівну обробку насіння Ризобофітом з мікродобривом Вуксал Екстра та двічі підживлювали посіви по листу мікродобривами Вуксал Мікроплант (перше внесення під час росту вегетативної маси) і Вуксал Кальцій (під час бутонізації).

Таким чином, економічна та біоенергетична оцінка підтвердила перевагу варіантів які забезпечували формування найвищої врожайності насіння гороху овочевого обраних для досліджень сортів.

Висновки і рекомендації виробництву не викликають сумнівів. Вони є логічним підсумком проведених досліджень і свідчать про їх наукову та практичну значущість. Завдання, які поставив дисертант на початку досліджень, повністю вирішені.

Зауваження та побажання. У цілому позитивно оцінюючи дисертаційну роботу **Мостовенко Вольдемара Віталійовича**, рівень її актуальності та практичної значущості, повноту методичної, теоретичної і прикладної основи досліджень вважаю за доцільне вказати на окремі недоліки та висловити побажання:

1. У завданні досліджень (пункт №2) Ви вказуєте, що планували визначати вплив досліджуваних поєднань чинників на трива-

лість періоду сходи-початок технічної стиглості гороху. Це добре, але було б краще якби визначити їх вплив на тривалість окремих фенофаз. Так було б легше пояснити механізм впливу досліджуваних чинників і їх взаємодій.

2. У новизні Ви відмічаєте: «удосконалено окремі елементи технології вирощування для умов нестійкого зволоження». Що мається на увазі?

3. Рисунки 3.1, 3.2 не вдалі. Результати представлені у вигляді діаграми, що є некоректним. Ці дані слід подавати у вигляді стовпчикової діаграми.

4. Системне зауваження – часто в роботі детально описуються складові параметри першого варіанту фактору системи живлення. Достатньо відмітити, що це контроль. Крім перенавантаження роботи та ускладнення сприйняття матеріалу це нічого не дає.

5. Загальне зауваження: таблиці перенавантаженні інформацією щодо змісту варіантів досліду. Цю інформацію краще давати в примітках.

6. у дослідженнях було б цікаво навести результати щодо впливу досліджуваних чинників на середню масу однієї бульбочки, а не лише на кількість і масу бульбочок середньої рослини.

7. Результати представлені на рисунках 5.1–5.10 дублюють результати наведені в таблицях 5.1–5.4. Всі ці рисунки зайві і нічого крім перенавантаження роботи вони не несуть.

8. У межах конкретних рисунків і таблиць не витримана єдина система скорочень.

9. Дослід у Вас трифакторний, закладений методом розщеплених ділянок, виходячи з цього варто було б показати частки досліджуваних чинників і їх взаємодію у мінливості хоча б урожайності. Це дуже важливо, адже саме трифакторні досліді дають можливість визначити поєднання чинників, які забезпечують найбільшу варіабельність ознаки. На жаль, цю важливу перевагу багатфакторних дослідів Ви не використали.

10. По роботі не витримана аналогія скорочень. Якщо Ви почали писати роки або рік повністю, то і далі слід так продовжувати.

11. У роботі зустрічаються орфографічні помилки, некоректні фрази, русизми, відсутня єдина система викладання матеріалу.

Разом із тим, зазначені зауваження не зменшують цінності та не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи В.В. Мостовенко. Здобувач наукового ступеня послідовно розкрив

поставлені завдання, які в сукупності забезпечують удосконалення досліджуваних складових технології вирощування, що забезпечує підвищення врожайності насіння та поліпшення його продовольчих властивостей.

Загальний висновок про дисертаційне дослідження. Дисертаційна робота Мостовенко Вольдемара Віталійовича «**Формування продуктивності зерна гороху та його якісних показників залежно від вапнування, передпосівної обробки насіння та позакорневих підживлень в умовах Лісостепу Правобережного**» є завершеним науковим дослідженням, що відзначається науковою новизною, важливим теоретичним і практичним значенням та виконана на належному науково-методичному рівні.

Автором була вирішена поставлена мета досліджень – виявлення особливостей росту, розвитку, формування врожайності та якості насіння сортів гороху овочевого Скінадо та Сомервуд за різних варіантів передпосівної обробки насіння, проведення підживлень різними формуляціями сучасних збалансованих для конкретного випадку мікродобрих на фоні різних доз внесення вапна.

На основі викладеного вище, враховуючи актуальність теми досліджень та отриманих автором наукових результатів, підтверджених достатнім обсягом наукових публікацій та в повній мірі апробованих на практиці, вважаю, що дисертаційна робота відповідає вимогам п. 10 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 р. № 567, а її автор Мостовенко Вальдемар Віталійович є досвідченим науковцем, що заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за напрямом підготовки 201 – Агрономія.

Офіційний опонент –

доктор сільськогосподарських наук,
професор, завідувач кафедри рослинництва
Харківського державного
біотехнологічного університету



Рожков А.О.

Підпис Рожкова А.О. засвідчую: