

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

БОБРОВА ВІКТОРА СЕРГІЙОВИЧА

**на тему: «УДОСКОНАЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ АГРОТЕХНОЛОГІЇ КВАСОЛІ
ЗВИЧАЙНОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ», подану на
здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 Агрономія (20
Аграрні науки і продовольство)**

Обґрунтування вибору теми дослідження. В умовах структурної трансформації агропромислового комплексу України та зниження обсягів виробництва тваринницької продукції питання забезпечення внутрішнього ринку високобілковою сировиною рослинного походження набуває стратегічного значення. На тлі цих процесів спостерігається стрімке зростання попиту на насіння зернобобових культур, серед яких особливе місце посідає квасоля звичайна (*Phaseolus vulgaris* L.). Висока харчова цінність цієї культури, зумовлена значним вмістом білка (в середньому 24 %) з оптимальним амінокислотним профілем, що наближається до протеїнів тваринного походження, робить її незамінним елементом у структурі сучасного раціону. Економічна доцільність вирощування квасолі доповнюється її важливою агрономічною роллю: здатність до біологічної фіксації азоту та збагачення ґрунту комплексом макро- і мікроелементів сприяє відновленню родючості земель. Завдяки цим характеристикам культура є цінним ланкою сівозмін та одним із найкращих попередників для зернових груп. Разом із тим, задля максимальної реалізації потенціалу культури в умовах Правобережного Лісостепу України, вимагають системного вдосконалення технологічні регламенти вирощування. Актуальність наукових пошуків у цьому напрямі полягає в оптимізації елементів технології, зокрема добору високопродуктивних сортів, обґрунтуванні способів сівби та встановленні оптимальної густоти насаджень, адаптованих до специфічних екологічних умов регіону.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконувалася упродовж 2022–2025 рр. як складова частина науково-дослідної тематики Уманського національного університету «Збалансоване використання, прогноз і управління природним та ресурсним потенціалом агроєкосистем України» (2021–2025 рр., номер державної реєстрації 0121U112521). Автор був безпосереднім виконавцем підрозділу, що стосується оптимізації якості насіннєвого матеріалу квасолі.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірність. На основі опрацювання наукових джерел і чітко сформульованої

мети та завдань досліджень автор розробив теоретичні та методичні підходи до майбутніх експериментів.

Мета досліджень базувалась на комплексному дослідженні та обґрунтуванні наукових і практичних засад удосконалених елементів агротехнології вирощування квасолі звичайної, адаптивного потенціалу і конкурентоспроможності сортів у формуванні структурних та якісних показників продуктивності культури у зоні нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України.

Зазначена ціль дисертаційного дослідження є достатньою для рівня здобуття ступеня доктора філософії. Задачі дослідження сформульовані лаконічно і послідовно. Здобувачем виконано достатню кількість експериментів, спостережень, аналізів та обґрунтовано результати досліджень, які використано для написання дисертаційної роботи. Висновки і рекомендації виробництву представлені на підставі аналізу отриманого експериментального матеріалу за дотримання відповідних наукових стандартних методик.

Наукова новизна одержаних результатів полягала в обґрунтованні комплексного застосування елементів агротехнології вирощування сучасних сортів квасолі звичайної, придатних до механізованого збирання та встановленні закономірностей формування продуктивності культури у зоні нестійкого зволоження правобережного Лісостепу України.

Уперше науково обґрунтовано та практично доведено доцільність комплексного застосування агротехнологічних елементів вирощування квасолі звичайної у встановленні сортових особливостей морфобіологічної структури рослин культури, формуванні та функціонуванні фотосинтетичної й симбіотичної систем та реалізації продуктивного потенціалу за інокуляції насіння біологічними препаратами та норм їх висіву, визначено та проаналізовано біохімічні компоненти та фітохімічний складник вегетативної маси та зерна культури.

Удосконалено елементи агротехнології вирощування квасолі звичайної за інокуляції насіння сучасних сортів біологічними препаратами у поєднанні з нормою висіву в зоні не стійкого зволоження Правобережного Лісостепу.

Набули подальшого розвитку питання виявлення впливу застосування біологічних препаратів, норм висіву насіння на терміни проходження етапів органогенезу квасолі, росту і розвитку рослин, реалізації їх продуктивного потенціалу для більш повного використання природного чинника, що у подальшому створюють умови для вирощування культури у промислових масштабах.

Практичне значення дисертаційної роботи. На основі проведених експериментальних досліджень та їх подальшої виробничої перевірки комплексне застосування елементів технології вирощування сучасних сортів квасолі та

закономірності формування продуктивності культури та якості зерна у зоні недостатнього зволоження Правобережного Лісостепу України пройшли виробничу перевірку та впроваджені в зоні Лісостепу у Вінницькій області на Уладово-Люлинецькій дослідно-селекційній станції на площі 2 га, що підтверджено актом впровадження.. Результати досліджень використовуються у навчальному процесі при викладанні дисципліни «Рослинництво» та «Насіннізнавство» при підготовці фахівців зі спеціальності 201 «Агрономія».

Повнота викладу наукових положень в опублікованих працях. За результатами досліджень загалом автором опубліковано 4 наукові праці (Три праці опубліковані у співавторстві, одна одноосібна) в виданнях включених до переліку наукових фахових видань України, 2 тези доповідей наукових конференцій. Опубліковані праці у достатньому обсязі відображають розділи дисертації, досить повно віддзеркалюють наукові положення та результати, що виносяться на захист.

Оцінка змісту дисертації. Дисертація виконана згідно чинних вимог МОН України. Обсяг дисертації викладено на 185 сторінках комп'ютерного набору, включає 21 таблицю, 21 рисунок. Складається робота із анотації, вступу, 6 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, додатків. Список використаних джерел налічує 203 джерела, з них 25 латиницею.

У вступі обґрунтовано актуальність теми, мета дослідження тісно пов'язана з темою, та більш детально розкрита у завданнях. Визначено об'єкт і предмет дослідження, його новизна. Наведені пояснення щодо використаних методів дослідження, апробації результатів дисертації.

У першому розділі автор представив огляд літературних джерел, де проаналізовано стан і перспективи вирощування бобових культур; агротехнологічні заходи вирощування квасолі звичайної в умовах змін клімату; застосування біопрепаратів в удосконаленні елементів технології вирощування квасолі звичайної; морфобіологічні особливості квасолі звичайної. Розділ викладений у логічній послідовності, в кінці розділу автор представляє узагальнений висновок.

У другому розділі наведено характеристику ґрунтово-кліматичних умов проведення досліджень, методи і методики, за якими проводили дослідження та схеми експериментів, зазначена характеристика препаратів. Проаналізувавши цей розділ можна стверджувати, що автор обґрунтовано вибрав, опанував та застосував загальноприйняті методики для розв'язання поставлених завдань.

У третьому розділі досліджено польову схожість насіння квасолі звичайної залежно від інокуляції посівного матеріалу біологічними препаратами, проаналізовано тривалість фаз органогенезу рослин квасолі звичайної за інокуляції насіння та різної густоти агроценозу культури, зазначені морфометричні показники сортів квасолі звичайної та симбіотичну

продуктивність. Встановлено, що оптимальні умови для одержання дружніх сходів квасолі звичайної забезпечила інокуляція насіння препаратом Мікофренд, 2 л/т – отримано найвищий відсоток польової схожості насіння у всіх досліджуваних сортах квасолі звичайної. Висока виживаність рослин забезпечила і формування оптимальної густоти рослин квасолі звичайної у фазу повних сходів за застосування інокуляції насіння біологічними препаратами. Період органогенезу є сортовою ознакою культури, а амплітуда його коливань залежить від ґрунтово-кліматичних умов регіону вирощування, фактичними погодними умовами, що склалися протягом певного періоду росту й розвитку культури. За результатами досліджень встановлено, що сортові особливості та інокуляція насіння позитивно вплинули на формування кількості бульбочок у рослин квасолі звичайної у фазу цвітіння. Найбільша кількість бульбочок була у варіанті насіння якого було інокульоване препаратом Мікофренд – 29,1 шт./рослину у сорту квасолі звичайної Буковинка.

У Розділі 4 проаналізовано головні аспекти формування врожаю квасолі звичайної залежно від агротехнологічних прийомів вирощування, зокрема встановлено накопичення сухої речовини агроценозами квасолі звичайної, чиста продуктивність фотосинтезу досліджуваних сортів, структура врожаю залежно від використання біологічних препаратів та норм висіву насіння. Визначена урожайність квасолі звичайної залежно від комплексного застосування елементів технології вирощування культури. За проведеною оцінкою ефективності елементів агротехнологічних прийомів вирощування квасолі звичайної встановлено, що кількість бобів, зерен та маса їх 1000 шт. є важливою ознакою сорту та його продуктивності. Підтверджено, що сорти Буковинка та Мавка спроможні до формування більшої кількості бобів, так як мають більшу кількість квіток та довший період цвітіння, при цьому рослини сорту Мавка формують в середньому меншу кількість зерен у бобі (5 шт.) за сорт Буковинка (7 шт.). Встановлено, що врожайність зерна сорту Буковинка за норми висіву 400 тис.шт./га (найбіша площа живлення для зростання) без інокуляції насіння становила 2,67 т/га, сорту Мавка – 2,53, сортів Щедра та Галактика – 2,25 та 1,94 т/га. Застосування біологічних препаратів для інокуляції насіння за сівби 500 тис.шт./га забезпечила прибавку урожайності у сорту Буковинка 0,09 т/га за обробки насіння Ризоактив Бобове, 1 л/т та 0,14 т/га за обробки Мікофренд, 2 л/т, у сорту Мавка по 0,48 т/г, у сорту Щедра – 0,06 т/га за обробки Мікофрендом 2 л/т, за застосування Ризоактив Бобове, 1 л/т прибавку не отримали. У сорту Галактика застосування біологічних препаратів забезпечило отримання урожайності на 0,38 т/га більше за інокуляції Мікофреном, 2 л/т та 0,17 т/га – за інокуляції Ризоактив Бобове, 1 л/т, порівняно з контрольним варіантом. У загущеному агроценозі (600 тис.шт./га) урожайність сортів була менша,

застосування обробки насіння суттєво не вплинуло на урожайність Науково-обґрунтований вибір оптимальної норми висіву інокульованого насіння один із основних елементів агротехнології вирощування квасолі, так як від нього буде залежати величина врожайності та якість отриманого зерна..

У розділі 5 Визначено біохімічний профіль рослин квасолі звичайної та з'ясовані фізико-хімічні та технологічні властивості квасолі різних груп стиглості. У досліджуваних зразках виявлено такі групи біологічно активних речовин: флавоноїди, фенолкарбонові кислоти, кумарини, сапоніни, полісахариди, амінокислоти. Спектрофотометричним методом було встановлено, що кількісний вміст флавоноїдів знаходиться в межах від 0,13 до 0,22%. Розчинні цукри (сахароза, глюкоза, фруктоза) сумарно мають уміст приблизно 5–15 %. Крохмаль, що накопичується у листках становить додаткові 5–20 %. Зола (мінерали) у вегетативній масі присутня у кількості 6–10 %. Калій, фосфор та кальцій, магній мали уміст відповідно 20–35 %, 0,2–6, 10–20 %. У вегетативній масі квасолі звичайної сортів кущових форм найбільше заліза, цинку, міді та бору. Пагони культур мали найбільший уміст загальних фенолів – 200 та флавоноїдів – 150 мг/г, порівняно з зерном, де зазначені компоненти знаходились у кількості відповідно 140–145 та 10– 50 мг/г сухої речовини. Уміст фітинової кислоти в зернах коливається від 4,09 до 9,96 мг/г. Кількість сапонінів у зерні квасолі всього 0,6% мг/г., таніну – 0,77–0,97 мг/г., оксалату – від 0,4 до 0,5 мг/ г. Отримані результати досліджень свідчать про можливість використання листя та пагонів культури в медицині, фармакології без визначення сортової приналежності

У розділі 6 представлена розрахована економічна та енергетична ефективність вирощування квасолі звичайної залежно від інокуляції та норм висіву насіння. Показники умовно чистого прибутку найвищими встановлені за вирощування сортів Буковинка –47597,2 грн./га за норми висіву 400 тис.шт./га 47339,2 грн./га за норми висіву 500 тис.шт./га та 47669,4 грн./га за норми висіву 600 тис.шт./га з рівнем рентабельності відповідно 171 %, 162 та 156 %. Сорти Мавка, Щедра та Галактика рівень рентабельності мали нищий у цьому варіанті і становили відповідно 133 %, 132 та 130 % за норми висіву 400 тис. шт./га і на 15 % нище за норми висіву 500-600 тис.шт./га. Коефіцієнт енергетичної ефективності за застосування Мікофренд, 2 л/т також був високий. У сорту Буковинка за норми висіву 400 тис.шт./га становив 5,7, за норм висіву 500 тис.шт./га – 5,2, за норми висіву 600 тис.шт./га– 4,4. У сорту Мавка відповідно 4,5 за норми висіву 400-500 тис.шт./га і 4,1 за норми висіву 600 тис.шт./га. Сорт Щедра та Галактика мали показники К_{ее} відповідно 4,6, 4,5, 4,1 та 4,5, 4,3, 3,6.

Дисертаційне дослідження завершується розгорнутими **висновками**, у яких узагальнено результати досліджень особливостей росту і розвитку рослин

квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.) та формування урожайності та якісного зерна залежно від комплексного впливу норм висіву насіння та сортових особливостей насіння, обробленого біологічними препаратами з урахуванням агрометеорологічних умов Лісостепу Правобережного. Висновки дисертації є достовірними і логічно впливають з результатів експериментальних досліджень. Вони дають чіткі відповіді на поставлені завдання дисертаційних досліджень.

Рекомендації виробництву теоретично і практично обґрунтовані.

Дисертація є завершеною науковою працею, а її оформлення відповідає встановленим вимогам МОН України.

Ідентичність змісту анотації та основних положень дисертації. Аналіз змісту анотації засвідчує її відповідність основним положенням, які викладено в тексті дисертації. Анотація не містить інформації, яка була б відсутня в тексті дисертації. Анотація надана українською та англійською мовами; вона є узагальненим коротким викладом основного змісту дисертаційного дослідження, в ній автором стисло окреслені основні результати наукових досліджень, зазначена наукова новизна та охарактеризоване практичне значення роботи. Ключові слова, наведені в анотації, відповідають основному змісту наукової праці, відображають тематику дослідження і забезпечують тематичний пошук роботи. Анотація та основний текст дисертаційної роботи оформлено відповідно до вимог, встановлених МОН України.

Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності. У дисертаційній роботі Боброва Віктора Сергійовича відсутні порушення академічної доброчесності. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів містять посилання на відповідне джерело.

Питання для дискусійного обговорення та недоліки дисертації щодо її змісту та оформлення. Поряд з позитивною характеристикою дисертаційної роботи Боброва А.С., вона, як всяка творча наукова праця, не позбавлена недоліків, які можуть слугувати підґрунтям для наукової дискусії.

1. Доцільно додати після змісту переліт термінів та скорочень.

1. Бажано було вказати частку авторства в опублікованих у співавторстві наукових працях за темою дисертації.

2. У розділі 2 зазначені не всі методики, які застосовувались і використовувались у процесі дисертаційного дослідження.

3. Крім метеорологічних показників, бажано було представити дані вологозабезпечення ґрунту за варіантами досліду, що є важливим для діяльності симбіотичного апарату рослин квасолі. Також, крім посилань на методики визначення фенологічних спостережень, необхідно було зазначити інші – для вимірів, лабораторних аналізів тощо.

4. Оскільки у дослідях насіння квасолі обробляли біологічними препаратами, потребує уточнення щодо внесення азотних добрив та їх вплив на біологічну фіксацію азоту рослинами квасолі.

5. Доцільно обґрунтувати, що обумовлюють собою технологічні елементи, зокрема норма висіву насіння та густина рослин на одиниці площі? Крім цього, не зрозуміло який же варіант був прийнятий за контроль?

6. У розділі 3 автор відмічає, що у посушливі роки прикріплення бобів вище, у вологі – нижче (стор. 99). Доцільно було б відзначити за роками висоту прикріплення бобів, з показниками вологозабезпеченості, що є вирішальною ознакою для механізованого збирання квасолі.

7. «Тривалість вегетаційного періодів росту і розвитку рослин залежно від технологічних прийомів вирощування» доцільно було б проаналізувати середньодобові температури за періодами росту та розвитку рослин квасолі звичайної, адже вони як позитивно, так і негативно впливають на формування продуктивності культури, особливо на формування генеративних та репродуктивних органів. Є недоцільним аналізувати середньодобову температуру повітря, кількість опадів та гідротермічний коефіцієнт у середньому за роки досліджень, так як такий аналіз не показує різницю між роками та не дає змоги комплексну взаємодію погодних умов, сортів та технологічних прийомів, що досліджувались і впливали на ріст, розвиток та формування продуктивності квасолі звичайної.

8. Доцільно було б визначити середньодобові прирости рослин сортів квасолі звичайної і відмітити в які ж періоди культура має найбільш інтенсивний ріст в висоту. Такі дослідження більш глибоко розкрили сутність цього важливого процесу.

9. Встановлення рівня чистої продуктивності фотосинтезу досліджуваних сортів квасолі, підтвердило його синусоїдний характер протягом періоду вегетації, що автор пояснює різними умовами освітлення агроценозів та неоднаковою площею живлення за різної густоти стеблестою. Але потребує уточнення, чи мала на увазі, у даному випадку, порівняльна площа живлення рослин? Адже при цьому за однакової густоти посіву форма площі розміщення рослин значно різниться. Бажано було б конкретизувати.

10. Назва «Динаміка маси загальних та активних бульбочок» є не зовсім вдалою, оскільки за методикою ці показники визначаються як загальна кількість і маса бульбочок та кількість і маса активних бульбочок.

11. У роботі окремі висновки до розділів повторюються із узагальненими висновками дисертації, до того ж формулювання висновків до розділів мало б бути більш конкретним, із зазначенням новизни або підтвердженням вже відомих даних дослідження.

Проте зазначені зауваження не зменшують наукової цінності та практичного значення дисертаційної роботи, а предметом наукової дискусії.

Загальний висновок про роботу. Оцінюючи дисертаційну роботу Боброва В.С. на тему: «УДОСКОНАЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ АГРОТЕХНОЛОГІЇ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ» в цілому, вважаю, що вона є завершеною, виконаною самостійно науковою працею, яка присвячена вирішенню наукового завдання, яке полягало в науковому обґрунтуванні поєднання елементів технології вирощування квасолі звичайної щодо проходження процесів розвитку, росту і формування високої врожайності культури залежно від біологічних особливостей сортів, норм висіву насіння та його інокуляції біопрепаратами в умовах Лісостепу правобережного. Здобувач критично проаналізувала відомі літературні вітчизняних та іноземні джерела та отримані експериментальні дані, проявив уміння узагальнювати і робити обґрунтовані висновки.

За актуальністю, новизною, ступенем обґрунтованості наукових положень і практичному значенню дисертаційна робота відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», вимогам освітньо-наукової програми, яку успішно завершив здобувач, вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 р., а її автор Бобров Віктор Сергійович заслуговує присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 «Агрономія», 20 «Аграрні науки та продовольство».

Офіційний опонент, д.с.-г.н., професорка, членкиня-кореспондентка НААН, головний науковий співробітник відділу селекції і насінництва сільськогосподарських культур Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН **Лариса СТОРОЖИК**