

ВІДГУК

**офіційного опонента Васюти Володимира Вікторовича
на дисертаційну роботу Максимова Дмитра Олександровича
«Урожайність та якість зерна квасолі залежно від обробітку ґрунту,
мінеральних добрив і ширини міжряддя при зрошенні»
подану до спеціалізованої вченої ради Д 67.830.01 Державного вищого
навчального закладу «Херсонський державний аграрний університет»
на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук
за спеціальністю 06.01.02 – сільськогосподарські меліорації**

На основі вивчення змісту дисертації Максимова Д.О. слід відмітити наступне:

Актуальність теми дисертації обумовлена необхідністю агроекономічної і енергетичної оцінки складових агротехнічного комплексу вирощування зерна квасолі звичайної при зрошенні в Південному Ступу України.

Особливою популярністю в даний час користуються бобові культури, так названого нішового кластеру: нут, сочевиця, маш, квасоля, які сприяють збільшення раціону харчування людини білком рослинного походження. Поряд з цим, квасоля звичайна спроможна не тільки формувати високі врожаї зерна в умовах незрошеного і зрошеного землеробства, а й акумулювати біологічний азот в ґрунті, покращуючи його поживний режим. Завдяки високій адаптивній здатності квасолі звичайної до умов вирощування її виробництво відіграє особливе важливе значення, оскільки є одним з напрямів вирішення проблеми нестачі продовольчого білка.

Досліджуваний сорт квасолі Прето відноситься до виду квасоля звичайна (*Phaseolus vulgaris*), має щільну, м'ясисту текстуру та широко застосовується для приготування страв у багатьох країнах. У промислових обсягах вирощується в Канаді, США, Китаї.

Не зважаючи на високий експортний потенціал, доволі сприятливі природно-кліматичні умови для вирощування квасолі звичайної в Україні, її виробництво не набуло промислових обсягів, що обумовлено відсутністю досконалої технології вирощування, в тому числі і для умов зрошення. Розробка і удосконалення елементів технології вирощування квасолі звичайного в умовах зрошення сприятиме розв'язанню декількох задач: розкриттю потенціалу продуктивності наявних сортів, визначенню характеру

впливу культури на водно-фізичні властивості ґрунту, дозволить визначити ступінь насичення сівозмін бобовими культурами, встановити вплив на поживний режим ґрунту та економічну ефективність.

Потенційні позитивні сторони виробництва квасолі звичайної, поряд з недоліками технологічного комплексу її вирощування в умовах Південного Степу України, обумовили актуальність теми дисертаційного дослідження, його мету та завдання.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій. На основі всебічного опрацювання літературних джерел, проведених польових і лабораторних досліджень, зроблених висновків можна стверджувати, що наукові положення, які виносяться на захист, висновки і рекомендації виробництву достатньо обґрунтовані. Вони досить повно апробовані в наукових виданнях та науково-практичних конференціях. За результатами досліджень опубліковано 16 наукових праць, з них 3 - у фахових виданнях України, 1 – у виданнях Web of Science, 2 – у закордонних та 2 – патенти на корисну модель.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Експериментальні дослідження дисертаційної роботи були складовою частиною тематичного плану НДР Державного вищого навчального закладу «Херсонський державний аграрний університет» й виконувалися за темами «Агроекологічні та біологічні основи інтенсифікації вирощування зернобобових культур в Степу України та ідентифікація сортів за рівнем адаптації до несприятливих факторів зовнішнього середовища» (державна реєстрація №0111 U 010248); «Удосконалення, розробка та впровадження ресурсоощадних і еколого-безпечних адаптивних технологій вирощування сільськогосподарських культур в умовах півдня України» (номер державної реєстрації 0114 U 002499) та «Стратегічні напрямки розвитку адаптивних технологій вирощування сільськогосподарських культур за умов обмеженості природних і матеріальних ресурсів» (номер державної реєстрації 0117 U006764), де автор був безпосереднім виконавцем досліджень.

Наукова новизна одержаних результатів. Автором дисертаційної роботи розроблені та впроваджені у виробництво прийоми вирощування квасолі звичайної в умовах Південного Степу України на зрошенні, що забезпечило збереження та покращання водно-фізичних властивостей ґрунту, сприяло оптимізації структури посівних площ в межах рекомендованих обсягів насичення сівозміни бобовими культурами, формування високих

врожаїв якісного зерна високоліквідної культури. Проаналізовані та всебічно обґрунтовані елементи технології вирощування (глибина оранки, норма мінеральних добрив, ширина міжряддя) квасолі звичайної для умов зрошення в Південному Степу України. Здійснений багатогранний математичний аналіз та моделювання прийомів вирощування культури.

Дисертаційна робота Максимова Дмитра Олександровича включає наступні структурні елементи: титульний аркуш, анотацію українською та англійською мовами, зміст, вступ, 6 розділів, висновки, рекомендації виробництву, список використаних джерел і додатки. Список використаних джерел нараховує 242 найменування, з них 59 - латиницею.

У першому розділі проаналізовано стан вивченості питань, результати досліджень вітчизняних і зарубіжних вчених з впливу глибини основного обробітку ґрунту, доз мінеральних добрив, ширини міжряддя на ріст, розвиток та продуктивність квасолі.

У другому розділі наведено матеріал про ґрунтово-кліматичні умови району проведення досліджень, використанні методики та агротехніка вирощування квасолі звичайної згідно схеми дослідів.

У третьому розділі проаналізовані дані щодо впливу досліджуваних факторів на водно-фізичні властивості та поживний режим ґрунту. Встановлено, що щільність складення ґрунту та його пористість суттєво залежала від глибини основного обробітку та строку визначення, зменшуючись від сівби до збирання культури. Найбільш оптимальні умови в шарі ґрунту 0-30 см склалися за оранки на глибину 28-30 см. Щільність складення ґрунту за цих умов на час сівби складала - 1,21, в період збирання - 1,29 г/см³, а пористість 54,1 та 50,9%, відповідно. Водопроникність ґрунту за перший час визначення найвищою була за оранки на глибину 28-30 см, як на час сівби – 2,63, так і збирання – 1,89 мм/хв. За цих умов спостерігалася найбільша кількість поглинутої води за першу годину визначення – 157,7 та 113,4 мм, відповідно. Найкращі умови для споживання рослинами квасолі звичайної з шару ґрунту 0-50 см лужногідролізованого азоту - 106,1, рухомого фосфору – 22,0 мг/кг ґрунту були за оранки на глибину 28-30 см, внесенні мінеральних добрив у дозі N₉₀P₉₀ та ширини міжряддя 15 см. З'ясовано, що за оранки на глибину 28-30 см, внесенні мінеральних добрив дозою N₉₀P₉₀ та ширини міжряддя 15 см відзначилось найбільше споживання лужногідролізованого азоту в розрахунку на одиницю врожаю зерна квасолі звичайної - 52,0 кг/т. Рухомого фосфору найбільше витрачалось на одиницю врожаю зерна - 11,0 кг/т у варіанті оранки на глибину 28-30 см, ширині

міжряддя 15 см без внесення мінеральних добрив.

У четвертому розділі вивчені та проаналізовані дані щодо впливу досліджуваних агротехнологічних прийомів вирощування на ріст та розвиток квасолі звичайної в польових дослідах. Згідно отриманих за час проведення польових досліджень результатів найтриваліший вегетаційний період квасолі звичайної – від сходів до повної стиглості, був в 2016 році – 99 діб із сумою ефективних температур ($>5^{\circ}\text{C}$) $1435,2^{\circ}\text{C}$.

Автором було встановлено, що найвищі рослини квасолі звичайної формувалися на варіантах внесення мінеральних добрив дозою $\text{N}_{90}\text{P}_{90}$ та сівби з шириною міжряддя 60 см у фазу цвітіння – 47,8-48,9 та фазу стиглості – 63,1-64,6 см незалежно від глибини оранки. Протягом вегетації найкращі умови функціонування фотосинтетичного активного листкового апарату були за внесення мінеральних добрив дозою $\text{N}_{90}\text{P}_{90}$ та сівби з шириною міжряддя 15 см, де у фазу утворення бобів формувалася, незалежно від обробітку ґрунту, найбільша площа листкової поверхні – 48,37 та 49,70 тис. $\text{m}^2/\text{га}$.

У п'ятому розділі проаналізовані основні складові формування продуктивності квасолі звичайної за структурними показниками. Експериментальні дослідження свідчать, що найбільша кількість бобів - 17,0-17,2 та зерен - 70,3-71,7 шт/рослина формувалися за внесення $\text{N}_{90}\text{P}_{90}$ та сівби з шириною міжряддя 15 см. Суттєвої різниці між глибиною основного обробітку ґрунту не виявлено, тому оптимальною є оранка на 20-22 см. Найкращі умови для формування найбільших за масою 1000 насінин квасолі звичайної - 125-126 г також були за внесення мінеральних добрив дозою $\text{N}_{90}\text{P}_{90}$ та ширини міжряддя 15 см незалежно від глибини проведення основного обробітку ґрунту.

На основі отриманих експериментальних даних здобувачем встановлено, що при зрошенні поливною водою II класу якості (Інгулецький зрошуваний масив) свідчать, що найвища продуктивність рослин - 3,37 т/га формувалася за оранки на глибину 28-30 см, внесенні мінеральних добрив дозою $\text{N}_{90}\text{P}_{90}$ та ширини міжряддя 45 см. Враховуючи проведений дисперсійний аналіз даних вважаємо найбільш доцільним для впровадження у виробництво наступні елементи агротехнологічного комплексу вирощування культури, який включатиме оранку на глибину 20-22 см, внесення мінеральних добрив дозою $\text{N}_{45}\text{P}_{45}$ та сівбу з міжряддям 45 см. Ці технологічні елементи забезпечать отримання врожайності зерна квасолі на рівні 3,09 т/га. Розраховані математичні моделі отримання врожаю зерна

квасолі звичайної за допомогою кореляційного та регресійного аналізів залежно від глибини оранки, дози добрив та ширини міжряддя при зрошенні свідчать про високу достовірність та практичну їх цінність.

У шостому розділі представлені дані щодо ефективності використання росинами квасолі звичайної вологи протягом періоду вегетації. Автором встановлено, що вуирошування квасолі звичайної за оранки на 28-30 см, внесення $N_{90}P_{90}$ та сівби з міжряддям 60 см формувало максимальне сумарне водоспоживання - 3710 м³/га.. Найбільш ефективно рослини квасолі звичайної використовували вологу за коефіцієнтом водоспоживання – 1045 м³/т за оранки на глибину 20-22 см, внесення $N_{90}P_{90}$ та сівби з міжряддям 45 см.

Найбільша окупність мінеральних добрив врожаєм зерна квасолі звичайної була отримана за полицевого обробітку на глибину 20-22 та 28-30 см, внесенні $N_{45}P_{45}$ та ширини міжряддя 45 см і складала 6,44 і 6,52 кг/кг д.р., відповідно.

Проведений економічний аналіз досліджуваних прийомів вирощування квасолі звичайної, з врахуванням статистичної обробки врожайних даних свідчить, що найкращі показники рівня рентабельності - 228% та собівартості зерна - 5486 грн/т формувалися при вирощуванні культури за оранки на глибину 20-22 см, внесенні добрив в дозі $N_{45}P_{45}$ та ширини міжряддя 45 см. Енергетичний аналіз елементів технології вирощування зерна квасолі звичайної при зрошенні засвідчив, що за показниками приросту енергії – 25,6 ГДж/га і коефіцієнту енергетичної ефективності - 1,88 найбільш доцільними прийомами вирощування культури були оранка на глибину 20-22 см, внесення $N_{90}P_{90}$ та сівба з шириною міжряддя 45 см.

ЗАУВАЖЕННЯ ТА ПОБАЖАННЯ ПО ЗМІСТУ ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

При загальній позитивній оцінці дисертаційної роботи необхідно відмітити наступні зауваження та побажання автору:

1. Потребує пояснення автора: яким чином розкриття генетичного потенціалу рослин квасолі звичайної сприятиме поліпшенню фізичних властивостей ґрунту (стор. 18).

2. На сторінці 20 йдеться про методи досліджень: ... «програмування – для побудови математичних моделей формування врожаю за різних елементів агротехнологічного комплексу вирощування культури», але на сторінці 98, зокрема рис. 5.3, мова йде про урожайність, тому автору

необхідно пояснити в чому різниця між цими термінами.

3. У **першому розділі** недостатньо повно проаналізовано світовий досвід щодо технологічних прийомів вирощування квасолі в умовах зрошення.

4. У **другому розділі**, стор. 45, вираз: «За роки досліджень метеорологічні умови відрізнялися посушливим, помірно-жарким кліматом» є некоректним, оскільки мова йде про погодні умови. На сторінці 49 автор використовує термін зрошувальна норма, але відповідно до ДСТУ 7177:2010 Водна меліорація. Терміни та визначення понять - норма зрошення. На сторінці 50 у поясненні до формули визначення фотосинтетичного потенціалу автор не вказав площа якого елемента розглядається. У першому висновку з розділу 2 (стор. 52) стверджується, що метеорологічні фактори, в тому числі притік сонячної інсталяції, суттєво впливали продуктивність та якість квасолі, проте в таблицях метеоданих цей показник відсутній.

5. У **третьому розділі** в тексті відсутні посилання на таблицю 3.4.

6. У **четвертому розділі** стор. 73, автор стверджує, що мінеральні добрива до кінця вегетації культури вплинули на ростові процеси. Але це не коректно, оскільки висновок базується лише на констатації зміни лінійних розмірів, чого явно недостатнього для характеристики ростових процесів за досліджуваних елементів технології. Не зрозуміло на підставі чого (стор. 76) здобувач прийшов до висновку про зменшення активної дії фотосинтезу, оскільки розглядається зміни площі листової поверхні.

7. У **п'ятому розділі** модель врожайності на основі експоненціальної функції (стор. 97) у представленому вигляді є невдалою, оскільки, по-перше, в такому вигляді не враховує всіх факторів впливу, по-друге експоненціальна функція є монотонно зростаючою, тобто необмежене збільшення показника фактору впливу сприятиме необмеженому зростанню врожайності. Відповідно без визначення граничних параметрів факторів впливу, достовірність верифікації врожайності за цією функцією не буде відповідати дійсності.

8. У **шостому розділі**, досліджується сумарне водоспоживання рослин, автор стверджує, ...«що обробіток ґрунту на глибину 20-22 см зумовив зменшення накопичення ґрунтової вологи – 25,9-35,1%, у абсолютних показниках це склало 3147-3590 м³/га». Тому автору необхідно пояснити в якому шарі ґрунту визнали цей показник.

ВИСНОВОК

Дисертаційна робота «Урожайність та якість зерна квасолі залежно від обробітку ґрунту, мінеральних добрив і ширини міжряддя при зрошенні» є закінченою науковою працею в якій розроблені, удосконалені та науково-обґрунтовані елементи технології вирощування квасолі звичайної на поливних землях Південного Степу України.

Дисертантом виконано значний об'єм роботи та спостережень, які мають наукове та практичне значення. Запропоновані автором рекомендації виробництву щодо вирощування зерна квасолі звичайної дозволяють збільшити об'єми її виробництва. Зауваження до дисертаційної роботи не знижують її наукового і практичного значення, тому вважаю, що дисертація Максимова Дмитра Олександровича відповідає вимогам пункту 11 «Порядку присудження наукових ступенів», а її автор заслуговує на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.02 – сільськогосподарські меліорації.

Головний науковий співробітник
відділу зрошення і дренажу
Інституту водних проблем і меліорації Національної
академії аграрних наук України,
доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник

В.В. Васюта

Підпис Васюти В.В. засвідчую:
Завідувач відділу наукових кадрів, аспірантури
та правового забезпечення ІВГПМ НААН



С.В. Єгорова