

РЕЦЕНЗІЯ

про науковий рівень дисертації Глибокого Олександра Миколайовича на тему «Удосконалення елементів технології вирощування сортів гороху в східній частині Лісостепу України», на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 – Агрономія в галузі знань 20 – Аграрні науки та продовольство та наукових публікаціях здобувача за новизною результатів дослідження, їх науковою обґрунтованістю, рівнем виконання поставленого наукового завдання та оволодінням здобувачем методологією наукової діяльності.

1. Обґрунтування вибору теми дисертації та її зв'язок з планами наукових робіт Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН.

Представлена дисертація має чітку спрямованість і продуманість поставлених на вивчення питань. З метою удосконалення елементів технології вирощування гороху посівного, які б вирішили проблеми забезпечення підвищення врожайності та економічної ефективності виробництва зерна, проблеми харчового білка, розширення посівних площ та покращення екологічної складової довкілля.

Дисертаційні дослідження виконано особисто автором у результаті наукової роботи впродовж 2018-2021 рр. в Інституті рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН у відповідності з тематичним планом Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН за завданням 2017–2021 рр. 14.03.00.18 П «Розробити адаптивні технології вирощування зернових культур та гороху в умовах зони нестійкого зволоження» (№ держреєстрації 0116U001059) та завданням 14.03.00.30.П «Оптимізація еколого-адаптивних прийомів вирощування польових культур в умовах недостатнього зволоження східної частини Лісостепу України» (№ держреєстрації 1119U100239) ПНД 14 «Технології вирощування зернових культур. Селекція кукурудзи і сорго».

2. Мета та завдання дослідження.

Мета дослідження полягала у вивченні особливостей формування врожайності та якості зерна сортів гороху безлисточкового морфотипу залежно від фону живлення, біопрепаратів та норм висіву в умовах східної частини Лісостепу. Поставлені питання вирішувались шляхом установлення особливостей росту, розвитку та продуктивності сортів гороху посівного залежно від фону живлення, норм висіву, біологічних препаратів та погодних умов, обґрунтування економічної та енергетичної ефективності вирощування сортів гороху залежно від елементів технології вирощування.

3. Наукова новизна одержаних результатів.

Уперше наведено теоретичне узагальнення та нове вирішення важливого наукового завдання з виявлення залежностей впливу елементів системи удобрення, біопрепаратів та норм висіву на проходження процесів росту, розвитку та формування врожайності та якості зерна сортів гороху посівного в умовах недостатнього та нестійкого зволоження східної частини Лісостепу на чорноземі типовому середньогумусному.

Одержані результати відрізняються комплексністю вирішення поставлених

питань відносно особливостей формування продуктивності гороху безлисточкового морфотипу залежно від фону живлення, біопрепаратів та норм висіву. Удосконалено окремі елементи системи удобрення гороху для умов недостатнього зволоження з метою збереження екологічної складової довкілля за рахунок елементів біологізації, підвищення економічної та енергетичної ефективності.

Зокрема встановлено оптимальну норму висіву та особливості формування продуктивності та якості зерна безлисточкових сортів гороху Оплот, Корвет і Меценат залежно від фону живлення. Виявлено оптимальні показники фотосинтетичної діяльності посівів та структури врожайності сорту Оплот залежно від норми висіву та фону живлення, які забезпечують найповнішу реалізацію генетичного потенціалу продуктивності. Установлено залежності формування продуктивності сортів гороху від біологізації елементів технології вирощування, визначено їх економічну та енергетичну ефективність.

Удосконалено інтенсивну технологію вирощування безлисточкових сортів гороху посівного шляхом оптимізації взаємодії основних елементів – сорт, фон живлення, біопрепарати та норми висіву в умовах східної частини Лісостепу.

Набули подальшого розвитку питання тривалості періоду вегетації, фенологічних фаз росту та розвитку гороху залежно від фону живлення та норм висіву; особливості функціонування фотосинтетичної діяльності посівів залежно від біологічних особливостей сорту, фону живлення та норм висіву; особливості реакції сучасних сортів гороху на основні елементи технології вирощування залежно від погодних умов року.

Практичне значення одержаних результатів полягає в розробці науково-обґрунтованих рекомендацій з удосконалення елементів технології та впровадження у виробництво інтенсивної технології вирощування сортів гороху, яка в господарствах зони забезпечує врожайність високоякісного зерна на рівні 3,78–4,60 т/га за рентабельності виробництва 19,3–44,2 %.

4. Наукова обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій.

Наукові положення, висновки та рекомендації обґрунтовані та достовірні, так як їх розроблено на основі експериментальних даних, які одержано внаслідок проведених досліджень на високому методичному рівні, із застосуванням сучасних загальноприйнятих методик, при наступному об'єктивному аналізі первинної документації, узагальненні одержаних даних.

Дисертація визначається логічністю викладання матеріалу, аналізу і теоретичного узагальнення. Наукові положення, висновки та практичні рекомендації, які сформульовані в дисертації, відповідають темі, меті, вирішеним завданням та її змісту.

5. Теоретичне та практичне значення одержаних результатів дисертаційного дослідження.

У дисертації наведено теоретичне узагальнення та нове вирішення важливого наукового завдання з обґрунтування процесів росту й розвитку сортів гороху безлисточкового морфотипу, формування врожайності та якості зерна залежно від застосування мінеральних добрив, норм висіву, обробки насіння та

обприскування рослин біопрепаратами на фоні системи захисту посівів. Це досягнуто шляхом застосування комплексу польових, візуальних, кількісних, розрахункових, математичних та статистичних методів аналізу експериментальних даних на різних етапах дослідницького процесу, встановлення на основі цього теоретичних закономірностей мінливості та відмінності морфобіологічних та господарських ознак і властивостей гороху безлисточкового морфотипу, взаємозв'язків ознак за кореляцією, успадкування продуктивності рослин та якості зерна. На основі теоретичних закономірностей практичних результатів досліджено особливості росту й розвитку рослин, врожайності та якості зерна безлисточкових сортів під впливом досліджуваних чинників. Виявлено агроприйоми вирощування за яких формуються оптимальні показники для підвищення реалізації генетичного потенціалу сортів. Установлено залежності між рівнем урожайності гороху та досліджуваними елементами технології, представлена їх економічна та енергетична ефективність.

6. Повнота опублікованих результатів дисертації.

Матеріали дисертації повністю опубліковано в 22 наукових працях, у тому числі у восьми статтях, з яких п'ять – у фахових наукових виданнях України, зокрема одна англійською мовою, а також у восьми тезах наукових та науково-практичних конференцій і п'ять методичних та науково-практичних рекомендацій. У публікаціях, виконаних у співавторстві, авторство здобувача полягає в одержанні експериментальних даних, узагальненні результатів дослідження та написання тексту.

Матеріали дисертації достатньо апробовані на наукових та науково-практичних конференціях.

Структура та обсяг дисертаційної роботи. Дисертацію викладено всього на 232 сторінках, у тому числі на 166 сторінках основного комп'ютерного набору тексту. Вона включає анотацію українською та англійською мовами, вступ, сім розділів, висновки, практичні рекомендації, список використаних джерел, який включає 276 найменувань, з них 25 латиницею, та 36 додатків. Робота містить 41 таблицю та п'ять рисунків.

Оцінка мови і стилю дисертації. Дисертацію написано українською мовою, аргументовано, логічно, доступно для читання.

Розділ 1. У розділі 1 «**Урожайність сортів гороху залежно від системи удобрення та норм висіву (огляд літератури)**» досить детально подано огляд літератури відносно історичних аспектів вивчення процесів росту й розвитку сортів гороху безлисточкового морфотипу, формуванню врожайності та якості зерна залежно від застосування мінеральних добрив, норм висіву, обробки насіння та обприскування рослин біопрепаратами на фоні системи захисту посівів.

Аналіз літературних джерел з тематики досліджень свідчить про доцільність удосконалення основних елементів технології вирощування гороху посівного, що дасть підставу для розробки сучасної інтенсивної ресурсощадної технології в умовах зони східної частини Лісостепу України. З метою підвищення врожайності сортів безлисточкового морфотипу в умовах виробництва до рівня 4,0–5,0 т/га та стабілізації виробництва зерна за роками необхідно дослідити такі питання.

Потребує детальнішого вивчення питання визначення кращих безлисточкових сортів та реалізація їх генетичного потенціалу за інтенсивної технології вирощування в умовах зони.

Доцільним є удосконалення системи удобрення, а саме вивчення впливу на врожайність сортів гороху фону живлення, застосування біодобрив та біологічних препаратів природного походження, як окремого так і сумісного їх внесення, що дасть відповіді на питання відносно дії елементів живлення на ріст, розвиток і особливості формування продуктивності гороху.

Для східної частини Лісостепу за умов недостатнього та нестійкого зволоження не встановлено економічно обґрунтовані норми висіву насіння для нових безлисточкових сортів гороху з урахуванням фону живлення, тому є потреба в уточненні цього елемента технології. Отже, інтенсивна технологія вирощування гороху в умовах східної частини Лісостепу повинна забезпечувати високу врожайність сучасних, адаптованих до умов вирощування сортів, а тому потребує оптимізації основних елементів технології, особливо актуальним є вибір сорту, норм висіву, вдосконалення системи удобрення. Вирішенню цих проблем і присвячена дана робота.

Всього в огляді літератури опрацьовано 183 джерела, з них 24 – латиницею. Значна кількість публікацій у сучасних наукових виданнях, що підкреслює високий рівень досліджень автора дисертації.

Розділ 2. У розділі 2 «Умови, вихідний матеріал та методика проведення досліджень» на підставі аналізу метеорологічних умов за температурним режимом та вологозабезпеченістю у 2018–2021 рр. автором об'єктивно оцінено сорти гороху за врожайністю, продуктивністю, структурними елементами, а також реакцією рослин на застосування мінеральних добрив, різних норм висіву, обробки насіння та обприскування рослин біопрепаратами на фоні системи захисту посівів. Дослідження проведено на шести сортах гороху, які занесені до Держреєстру сортів рослин і рекомендовані для використання в умовах Лісостепу (Оплот, Царевич, Гайдук, Малахит, Корвет, Меценат) в чотирьох дослідках.

Дослід № 1. Урожайність та якість зерна безлисточкових сортів гороху залежно від фону живлення та погодних умов. Об'єкт дослідження – сорти гороху Царевич, Оплот, Гайдук і Малахит. Фон живлення: 1 – без добрив; 2 – основне внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ (нітроамофоска). Попередник – ячмінь ярий. Сівбу проводили сівалкою Клен-1,5М з нормою висіву 1,2 млн. схожих насінин на гектар. Вирощували горох за загальноприйнятою технологією, яка передбачала дотримання всіх елементів для східної частини Лісостепу. Насіння протруювали препаратом Максим XL – 1,0 л/т (флудиоксоніл, 25 г/л + металаксил-М, 10 г/л). Для боротьби з дводольними та злаковими бур'янами вносили гербіцид Пульсар 40 (імазамокс, 40 г/л) у дозі 1 л/га. У фазі бутонізації проти шкідників використовували інсектицид Антиколорад Макс – 0,12 л/га або Антигусінь – 0,15 л/га.

Дослід № 2. Урожайність і якість зерна сортів гороху залежно від фону живлення та норми висіву. У досліді вивчали три сорти гороху Оплот, Корвет, Меценат з нормами висіву 0,8 млн/га, 1,0 млн/га, 1,2 млн/га та 1,4 млн/га на двох фонах живлення: 1 – без добрив; 2 – основне внесення нітроамофоски у дозі

$N_{30}P_{30}K_{30}$. Доцільність вивчення досліджуваних сортів обґрунтовується їх найбільшим поширенням в умовах зони східної частини Лісостепу. Градація норм висіву була вибрана виходячи з аналізу літературних джерел та їх застосування в умовах виробництва.

Дослід № 3. Ефективність застосування передпосівної обробки насіння гороху сорту Меценат біопрепаратами Мікохелп і Мікофренд. Схема досліду включала 6 варіантів обробки насіння на двох фонах живлення – сівозмінний (без добрив) та мінеральний (основне внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$). 1 – Контроль (без обробки); 2 – біопрепарат Мікохелп (2,0 л/т); 3 – біопрепарат Мікохелп (2,0 л/т) + біодобриво Гуміфренд (0,3 л/га); 4 – Мікохелп (2,0 л/т) + Гуміфренд (0,4 л/га); 5 – Мікохелп (2,0 л/т) + Гуміфренд (0,5 л/га); 6 – біопрепарат Мікофренд (1,0 л/т) + біодобриво Гуміфренд (0,3 л/га); 7 – Мікофренд (1,0 л/т) + Гуміфренд (0,4 л/га); 8 – Мікофренд (1,0 л/т) + Гуміфренд (0,5 л/га). Завданням досліджень було встановлення ефективності передпосівної обробки насіння сорту Меценат багатокомпонентним мікробним препаратом Мікохелп та мікоризоутворюючим біопрепаратом Мікофренд, а також їх дії у поєднанні з фунгіцидним протруйником Максим XL.

Дослід № 4. Ефективність застосування біодобрива Гуміфренд на посівах гороху за передпосівної обробки насіння біопрепаратами Мікохелп і Мікофренд. Схема досліду включала 8 варіантів 1 – Контроль (без обробки); 2 – протруйник Максим XL, 1,0 л/т; 3 – біопрепарат Мікохелп, 2,0 л/т; 4 – протруйник Максим XL, 1,0 л/т + Мікохелп, 2,0 л/т; 5 – біопрепарат Мікофренд, 1,0 л/т; 6 – протруйник Максим XL, 1,0 л/т + Мікофренд, 1,0 л/т на двох фонах живлення – без добрив та основне внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$. Досліджували ефективність обприскування посівів гороху сорту Меценат у фазі бутонізації біодобривом Гуміфренд у дозах 0,3 л/га, 0,4 л/га та 0,5 л/га як окремо, так і на ділянках з передпосівною обробкою насіння біопрепаратами Мікофренд (1,0 л/т) та Мікохелп (2,0 л/т).

Досліди включають вивчення елементів технології вирощування, які згідно робочої гіпотези, забезпечують більш вагомий вплив на продуктивність і якість зерна гороху посівного та потребують комплексної оптимізації для умов недостатнього та нестабільного зволоження.

Розділ 3. У розділі 3 «Фенологічні особливості росту та розвитку рослин сортів гороху залежно від фону живлення та норм висіву» встановлено, що польова схожість насіння гороху сорту Оплот незалежно від норми висіву та фону живлення у середньому за три роки була вищою за найменшої норми висіву 0,8 млн./га і становила 87–88 %. З підвищенням норми схожість відповідно до фонів живлення знижувалась від 87 % до 81 %.

Встановлено, що строки настання фаз росту та розвитку гороху мали залежність від фону удобрення та норми висіву. На удобреному фоні фаза бутонізації та наливу зерна мала більший (29 діб та 11 діб) міжфазний період у порівнянні з неудобреним фоном (28 діб та 9 діб), а повна стиглість на обох фонах за цим показником не відрізнялась. Тривалість вегетації рослин на удобреному фоні становила 87–89 діб, що на 2–3 доби довше неудобреного фону. Збільшення

норми висіву до 1,4 млн./га призвело зменшення міжфазного періоду настання фази наливу зерна.

Встановлено, що відсоток виживання рослин гороху за фонами живлення був найменший за норми висіву 1,4 млн./га (88,1 % та 90,6 %) , а найвищий – за норми 0,8 млн./га (95,4 % та 97,2 %). Тобто, за різних норм висіву відмічена здатність рослин гороху до саморегулювання густоти залежно від гідротермічних умов вегетаційного періоду та норми висіву.

Встановлено, що найбільша асиміляційна поверхня у рослин відмічена у фазі повного цвітіння і змінювалася в межах 40,3–48,5 тис. м²/га. Найвищі показники площі асиміляційної поверхні одержано на удобреному фоні за норми висіву 1,4 млн./га. Найбільш істотний її приріст одержано у фазі цвітіння, який залежно від норми висіву становив 50,0–55,2 тис. м²/га, що на 6,7–9,7 тис. м²/га вище порівняно до неудобреного фону. У фазі наливу зерна порівняно до фази цвітіння з підвищенням норми висіву площа листків зменшилась на 2,9–4,7 тис. м²/га. Збільшення асиміляційної поверхні листків та тривалості їх функціонування сприяло зростанню фотосинтетичного потенціалу, який на фоні без добрив зріс з 1,72 млн. м² х діб/га на варіанті 0,8 млн./га до 2,16 млн. м² х діб/га на варіанті 1,4 млн./га, тоді як на удобреному фоні ці показники були вищими відповідно на 0,64 млн. м² х діб/га та 0,47 млн. м² х діб/га. Маса сухих речовин була найвищою у фазі повної стиглості на варіантах 1,0–1,4 млн./га та під впливом добрив зростала на 218–221 г/м² за показників на фоні без добрив від 783 г/м² до 804 г/м².

Встановлено, що на фоні внесення мінеральних добрив у варіантах 1,2 млн. шт./га та 1,4 млн. шт./га поєднання кращих показників фотосинтетичної діяльності та кількості сухої речовини відповідно на 21,8–26,1 % та 27,8–28,2 % забезпечило максимальну врожайність сорту Оплот на рівні 3,58–3,64 т/га, що на 0,80–0,81 т/га вище порівняно до неудобреного фону. На фоні внесення N₃₀P₃₀K₃₀ кількість бобів на рослину у сорту Оплот склала 3,8–4,1 шт., а на фоні без добрив вона була на 0,5–0,8 шт. меншою. У сортів Корвет та Меценат ці показники на неудобреному фоні були вищими – відповідно 3,3–4,0 шт. та 3,3–3,9 шт. Найвищий цей показник – 4,1 шт. був за норми висіву 1,2 млн./га при внесенні N₃₀P₃₀K₃₀. Кількість насінин з рослини на обох фонах живлення була вищою за норми висіву 0,8 млн. шт./га і становила від 14,3 шт. до 13,5 шт., а за норми 1,4 млн./га вона зменшувалася до 9,3 шт. та 11,1 шт. У сорту Корвет найвищою вона була на удобреному фоні за норми 1,2 млн./га (15,3 шт.), а на неудобреному – за норми 1,0 млн./га (14,5 шт.). У сорту Меценат за внесення N₃₀P₃₀K₃₀ кількість насінин (16,4–16,7 шт.) була найвищою за норм 0,8–1,2 млн./га, а на фоні без добрив – за норми 0,8 млн./га (16,3 шт.).

Встановлено, що маса 1000 насінин у сортів Оплот, Корвет і Меценат на удобреному фоні була вищою відповідно на 17,8–26,2 г або 7,8–13,2 %; 4,1–17,7 г або 1,7–8,7 %; 10,3–11,7 г або 5,2–5,4 %. На фоні без добрив цей показник був найвищий у сорту Корвет – 242,9 г за норми 0,8 млн./га, а на удобреному – у сортів Оплот та Корвет – відповідно 247,1 і 247,0 г за норми 1,0 млн./га.

Встановлено, що найвищий рівень біологічної врожайності отримано за норм висіву 1,2–1,4 млн./га, який на фоні внесення N₃₀P₃₀K₃₀ становив у сорту

Оплот 3,36–3,43 т/га, у сорту Корвет – 3,33–3,50 т/га, у сорту Меценат – 3,36–3,43 т/га.

У досліді з вивчення впливу фону живлення на врожайність сортів Царевич, Гайдук і Малахит встановлено, що внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ сприяло збільшенню кількості бобів на рослину на 3,2–7,1 %, а кількість зерен – на 18,2–22,0 %. Маса 1000 насінин у середньому за сортами становила на контролі 205,2–223,2 г, і зростала лише на 4,3–5,3 %. На фоні без добрив цей показник був найвищий у сортів Царевич та Малахит – відповідно 223,2 г і 220,2 г, а на удобреному фоні у сортів Гайдук та Царевич – відповідно 242,0 г і 239,7 г. При цьому середня по досліді біологічна врожайність сортів гороху на фоні основного внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ становила 2,52–3,12 т/га, що на 13,5–15,6 % вище порівняно до неудобреного фону. На неудобреному фоні найвищу врожайність сформував сорт Царевич – 2,70 т/га, а на удобреному сорт Гайдук – 3,12 т/га.

Вивчення впливу фону удобрення та обробки насіння сорту Меценат біопрепаратами показало, що найбільша кількість бобів з рослини була на удобреному фоні у варіанті Мікофренд, 1 л/т (4,4 шт.), а кількість насінин – на варіанті Мікохелп, 2 л/т (13,6 шт.). Маса зерна з рослини на фоні внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ була найвищою (2,7 г) на варіанті обробки насіння біопрепаратом Мікофренд, 1 л/т. На неудобреному фоні в середньому по варіантах цей показник був у межах 2,0 г та 2,2 г. Маса 1000 насінин на варіантах обробки насіння становила на фоні без добрив 182,3–218,0 г, а за внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 186,3–213,2 г. Найбільшу масу 1000 насінин (218,0 г) на неудобреному фоні забезпечив варіант Мікохелп, 2 л/т, а на удобреному фоні (213,2 г) – Мікофренд, 1 л/т.

У досліді з вивчення ефективності внесення біодобрива Гуміфренд встановлено, що обприскування у фазі бутонізації сорту Меценат кількість бобів була найбільшою (4,1 шт.) на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ за обприскування посівів у дозі 0,3 л/га, а на фоні без добрив (3,9 шт.) – у дозах 0,3 та 0,5 л/га. Кількість насінин з рослини (13,7–15,1 шт.) на удобреному фоні була на 1,2–1,5 шт. вищою. Маса зерна з рослини на обох фонах (2,4 г та 2,9 г) була вищою за обприскування посівів Гуміфрендом у дозі 0,5 л/га за поєднання з обробкою насіння Мікофрендом, 1 л/т. Маса 1000 насінин за варіантами на неудобреному фоні становила 195,4–204,9 г, а на удобреному – від 173,3 г до 214,3 г.

У варіанті обприскування посівів біопрепаратом Гуміфренд у дозі 0,5 л/га та обробки насіння біопрепаратом Мікохелп, 2 л/т найкращі показники – кількість бобів (4,5 шт.), кількість насінин (15,0 шт.) та маса зерна з рослини (3,1 г) одержано на фоні внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$. Висота рослин на контролі (60,8 см) була вищою за внесення біопрепарату в дозі 0,5 л/га; кількість бобів (4,3 шт.) – за дози 0,3 л/га; кількість насінин (14,5 шт.) та маса зерна з рослини (2,6 г) – за дози 0,4 л/га. Маса 1000 насінин у варіантах на удобреному фоні (202,1–221,3 г) була на 5,0–18,5 г або 2,7–9,2 % вищою.

Встановлено, що найвищий рівень біологічної врожайності гороху сорту Меценат одержано за обприскування посівів у фазі бутонізації Гуміфрендом у дозі 0,5 л/га на варіантах з передпосівною обробкою насіння біопрепаратами Мікохелп, 2 л/т (3,67 т/га) та Мікофренд, 1 л/т (3,41 т/га).

Результати досліджень розділу 3 опубліковані у семи наукових працях.

Розділ 4. У розділі 4 «Урожайність сортів гороху залежно від системи удобрення та норм висіву» встановлено, що урожайність сортів гороху у досліді з вивчення норм висіву значною мірою залежала від вологозабезпечення ґрунту та температурного режиму, адже за більш високої густоти посівів водоспоживання рослинами збільшується. За норми висіву 0,8 млн./га у сорту Оплот врожайність зерна на неудобреному та удобреному фонах склала відповідно 1,89 т/га та 2,67 т/га. У варіанті з нормою висіву 1,0 млн./га вона зроста відповідно на 0,15 т/га та 0,17 т/га, а за норми 1,2 млн./га – на 0,41 т/га та 0,35 т/га. Подальше збільшення норми висіву до 1,4 млн./га сприяло одержанню максимальної врожайності на рівні 2,40 т/га та 3,08 т/га. Загущення посівів до 1,4 млн/га не сприяло істотному приросту урожайності зерна. У сорту Корвет найвищу врожайність (2,75 т/га) забезпечили норми висіву 1,2 млн./га та 1,4 млн/га, що порівняно до варіанту 0,8 млн./га було вище на 0,31–0,32 т/га (17,0–17,6 %) на неудобреному фоні та на 0,24–0,27 т/га (9,7–10,9 %) – за внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$. У сорту Меценат різниця в урожайності за варіантами норм висіву відповідно до фону живлення становила 1,75–2,08 т/га та 2,51–2,75 т/га. Відмічено, що у сортів Оплот та Корвет збільшення посівної норми до 1,4 млн./га не супроводжувалося істотним підвищенням урожайності, а у сорту Меценат на удобреному фоні навіть було її зменшення.

Встановлено, що в середньому за нормами висіву максимальну врожайність на рівні 3,47 т/га на фоні основного внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ забезпечив сорт Оплот, що порівняно до середньої врожайності по досліді склало надбавку зерна 0,50 т/га. Найбільш оптимальною та економічно доцільною для досліджуваних сортів була норма висіву 1,2 млн/га, а найвищу врожайність зерна на обох фонах живлення забезпечив сорт Оплот.

Встановлено, що на неудобреному фоні врожайність сортів Оплот, Царевич і Гайдук істотно не різнилась, тоді як внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ забезпечило підвищення врожайності сортів у середньому на 0,45 т/га або на 21,0 %. Найвищою вона була на удобреному фоні у сортів Гайдук і Царевич та перевищувала показники на фоні без добрив на 0,51–0,53 т/га або 23,2–24,3 %, що свідчить про добру реакцію сортів на добрива та їх придатність до вирощування за інтенсивною технологією. Таким чином, рівень урожайності сортів більшою мірою залежав від погодних умов та фону живлення, ніж від їх біологічних особливостей. Різкі коливання гідротермічного режиму мали суттєвий вплив на формування продуктивності сортів, особливо в критичні періоди росту і розвитку рослин. Одержані результати досліджень підтвердили залежність формування рівня продуктивності сортів гороху та ефективності внесення добрив від метеорологічних умов року.

Встановлено, що обробка насіння біопрепаратами Мікофренд (1,0 л/т) і Мікохелп (2,0 л/т) у поєднанні з протруйником Максим XL (1,0 л/т) була неефективною. Підвищення врожайності відмічалось лише у варіантах застосування біопрепаратів без фунгіциду – на неудобреному фоні у варіантах Мікохелп та Мікофренд воно становило відповідно 0,16 т/га та 0,24 т/га. За сприятливих погодних умов на фоні внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ обробка насіння

Мікофрендом забезпечила найбільш істотні прирости зерна – відповідно 0,38 т/га та 0,31 т/га або 14,0 % та 11,6 %.

Встановлено, що основне внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ залежно від обробки насіння біопрепаратами зумовлювало підвищення врожайності гороху на 0,61–0,77 т/га. Застосування біопрепарата Мікофренд більш ефективним було на неудобреному фоні – приріст зерна склав 0,24 т/га, тоді як на удобреному – 0,10 т/га. У варіанті з Мікохелпом ці показники становили 0,16 т/га та 0,7 т/га відповідно. Встановлено, що дія біодобрива Гуміфренд була більш ефективною за сприятливих умов вегетаційного періоду, а за дефіциту опадів його ефективність різко зменшувалась. Найвища врожайність на рівні 2,96 т/га та 3,03 т/га одержана на варіантах обприскування рослин біодобривом Гуміфренд у дозах 0,4 л/га та 0,5 л/га та обробки насіння Мікофрендом на фоні внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$. На фоні без добрив істотні надбавки зерна одержано на варіанті обприскування рослин біодобривом Гуміфренд у дозах 0,4 л/га та 0,5 л/га за поєднання з обробкою насіння біопрепаратом Мікохелп – відповідно 0,22 та 0,27 т/га, тоді як на удобреному фоні прирости урожаю зерна були меншими – відповідно 0,18–0,25 т/га та 0,15–0,21 т/га.

Результати досліджень розділу 4 опубліковані у 12 наукових працях.

Розділ 5. У розділі 5 «**Кореляційні зв'язки між урожайністю сортів гороху та погодними умовами залежно від елементів технології вирощування**» встановлено, що аналіз кореляційних зв'язків між урожайністю гороху сортів Оплот, Меценат, Корвет та погодними умовами впродовж їх вегетаційного періоду показав, що середньодобова температура повітря в квітні, травні та червні негативно впливала на продуктивність сортів як за нормами висіву, так і за фонами живлення, а у липні – була позитивною для формування їх врожайності.

Встановлено, що між урожайністю сортів гороху на різних варіантах норм висіву та середньодобовою температурою повітря в конкретний місяць не виявлено разючої відмінності за показниками коефіцієнтів кореляції. Високий позитивний вплив на рівень урожайності сортів Оплот, Меценат, Корвет мала середньодобова температура повітря в липні, а сума опадів – у червні.

Встановлено, що у варіантах передпосівної обробки насіння сорту Меценат препаратами Максим XL, Мікохелп, Мікофренд та їх поєднання відмічено позитивний вплив опадів у травні та липні на урожайність зерна на обох фонах живлення порівняно з контролем (без обробки насіння). У червні спостерігали зворотну залежність. Позитивний вплив на рівень урожайності мала середньодобова температура повітря в липні та сума опадів у травні, особливо в червні.

Встановлено, що обприскування рослин біодобривом Гуміфренд на фоні обробки насіння біопрепаратами Мікофренд та Мікохелп здебільшого зменшувало вплив дефіциту опадів у квітні на урожайність сорту Меценат на обох фонах живлення, порівняно з варіантом без обробки насіння. Позитивний вплив на продуктивність сорту Меценат мала середньодобова температура повітря в липні, а сума опадів – у травні та червні. Фон живлення та норми внесення біодобрива Гуміфренд на фоні обробки насіння біопрепаратами

Мікофренд та Мікохелп також мали позитивний вплив на рівень урожайності гороху.

Розділ 6. У розділі 6 «Якість зерна сортів гороху та валовий збір білка залежно від системи удобрення та норм висіву» встановлено, що в середньому за роками найвищий показник вмісту білка в зерні одержано у сорту Корвет, який залежно від фону живлення та норми висіву становив 22,03–22,4 %.

Встановлено, що в досліді з біопрепаратами найвищий вміст білка в зерні гороху забезпечив варіант Мікофренд, 1 л/т на фоні основного внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 21,51 %. За обприскування посівів гороху біодобривом Гуміфренд вищі значення цього показника одержано за дози 0,3 л/га на фоні обробки насіння Мікохелпом – 21,05%. Найбільший показник збору білка забезпечив сорт Оплот за норми висіву 1,4 млн/га, який відповідно до фону живлення був на рівні 0,452 т/га та 0,593 т/га. За обробки насіння біопрепаратом Мікофренд 1,0 л/т на фоні без добрив найвищий збір білка (0,470 т/га) одержано у варіанті внесення біодобрива Гуміфренд у дозі 0,5 л/га, а на фоні внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$. (0,577 т/га) – у дозі 0,4 л/га.

Розділ 7. У розділі 7 «Економічна та енергетична ефективність елементів технології вирощування гороху» встановлено, що із збільшенням норми висіву насіння витрати на вирощування гороху зростали як на фоні без добрив, так і на фоні внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ і були найменшими за норми 0,8 млн./га: у сорту Оплот – від 9900,8 грн. до 13584,06 грн., у сорту Корвет – від 9900,13 грн до 13582,06 грн., у сорту Меценат – від 9902,86 грн. до 13582,27 грн.

Встановлено, що найбільший рівень рентабельності 22,4 % за рівня врожайності 2,52 т/га було одержано на неудобреному фоні у варіанті обприскуванні посівів біопрепаратом Гуміфренд у дозі 0,5 л/га. Відповідно до фону без добрив та внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ найбільший рівень рентабельності 23,4 % та 11,8 %, чистий прибуток 2857,92 грн. та 1878,19 грн. і найменшу собівартість 4861,39 грн. та 5365,47 грн./т забезпечив варіант обробки насіння біопрепаратом Мікохелп, 2 л/т та обприскування посівів біодобривом Гуміфренд у дозі 0,5 л/га.

Встановлено, що показники енергетичної ефективності змінюються залежно від сорту, проте у значно вужчому інтервалі, порівняно з добривами. Із зменшенням урожайності сортів гороху енергоємність урожаю зменшувалась. У досліді із передпосівною обробкою насіння біологічними препаратами більш ефективним був варіант застосування Мікофренду, 1 л/т на неудобреному фоні. Коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування гороху був найбільшим на фоні без добрив на варіанті передпосівної обробки насіння біопрепаратом Мікофренд, 1 л/т та обприскування посівів біодобривом Гуміфренд у дозі 0,5 л/га і становив 3,78. На варіанті обробки насіння біопрепаратом Мікохелп, 2 л/т найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності одержано за внесення біодобрива Гуміфренд у дозі 0,5 л/га на фоні без добрив – 3,71.

Результати досліджень розділу 7 опубліковані у п'яти наукових працях.

Проте в процесі ознайомлення з дисертацією виникли дискусійні запитання та зауваження, на яких необхідно зупинитись.

1. У гороху ботанічний термін насіння – насінина, тому коли йдеться мова про кількість плодів, використовують «насінина» (маса 1000 насінин, кількість

насінин у бобі, маса насінин з рослини), коли йдеться мова про одержаний урожай, допускається використання терміну «зерно».

2. Використання вислову «господарсько-цінні» не є коректним. Згідно стандарту «Генетичні ресурси рослин. Терміни та визначення понять : ДСТУ 7066:2009. – [Чинний від 2011-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2010. – 28 с. – (Національний стандарт України)» треба використовувати вислів «цінні господарські» (стор. 60).

3. У «Списку опублікованих праць здобувача» доречно було б вказати відсоток авторства здобувача у публікаціях у співавторстві.

4. У «Переліку умовних позначень та скорочень» відсутнє скорочення ФСП – фотосинтетичний потенціал). У тексті мають місце недоречні скорочення (на стор. 62: ін. – інші).

5. В огляді літератури порушено порядок цитування (сторінки 47, 49). Відсутні посилання на деякі літературні джерела (182. Березовська-Бригас В.В., Власова О.Г. Технологія застосування біопрепаратів проти фітофагів та збудників хвороб на посівах гороху. *Карантин і захист рослин*. 2018. №1-2. С.5–8.). Спостерігається невідповідність нумерації посилання: замість посилання 153 потрібно 173 (стор. 47), 244 – 234 (стор. 95); а атож невідповідність тексту дисертації сенсу публікації (посилання 226 на стор. 82). На сторінці 57 треба зробити посилання у відповідній формі (квадратні дужки), а не «(Доспехов, 1985)».

6. Вислів «Відомо, що насіння гороху під час висівання у ґрунт, як усі зернобобові культури, потребує великої кількості вологи для проростання та невисокої температури повітря.» (розділ 3, стор.71) не є коректним, тому що не всі зернобобові культури потребують при проростанні невисокої температури повітря. У культур сої, квасолі, вигни, доліхосу та інших проростання проходить при температурі ґрунту не нижче 10°C, відповідно температура повітря буде ще вищою.

7. У розділі 5 кореляційні зв'язки між урожайністю та погодними умовами впродовж вегетаційного періоду доречніше було б показати не між урожайністю та погодними умовами місяців року, а між урожайністю та погодними умовами фаз розвитку рослин гороху, що було б більш інформативно.

8. У висновках до розділу 5 треба уточнити, яка ж середньодобова температура «повітря в квітні, травні та червні негативно впливала на продуктивність сортів як за нормами висіву, так і за фонами живлення, а у липні – була позитивною для формування їх врожайності».

9. Висновки бажано було б подати більш ємко і лаконічно, що надасть їм більшої інформативності.

10. В дисертаційній роботі бажано б було зробити більше посилань на дослідження закордонних науковців (25 посилань латиницею з 276).

11. Використання в науковому творі термінів «кращий», «найкращий» небажано. Доречно їх замінити на «перспективний» (стор. 49), «найбільш ефективний» (стор. 159) і тому подібне. Крім того, мають місце невдалі вирази стосовно термінів.

12. У тексті дисертації мають місце граматичні, орфографічні та стилістичні помилки та неточності (стор. 4, 6, 7, 18, 33, 47, 49, 50, 53, 54, 55, 57, 62, 64, 72, 73, 75, 80, 90, 92, 94, 96, 105, 117, 119, 139, 144, 146, 147, 154, 161, 163, 165, 172).

Відсутність (наявність) порушень академічної доброчесності. Рукопис дисертаційної роботи Глибокого Олександра Миколайовича перевірено безкоштовним сервісом перевірки на плагіат он-лайн «Unicheck». Рівень оригінальності тексту є 85,2 %. За перевіркою посилань ком'ютерною програмою визначено наявність окремих співпадань з власними публікаціями, термінологією, посиланнями на бібліографічні джерела інформації, загальноживаними словосполученнями. Під час вивчення матеріалів дисертації, аналізу наукових публікацій автора не було виявлено ознак порушення академічної доброчесності, а саме академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації та фальсифікації результатів дослідження. Таким чином, дисертаційна робота Глибокого Олександра Миколайовича визначається самостійною оригінальною працею та не містить порушень академічної доброчесності.

Характеристика відповідності змісту дисертації вимогам до дисертації на здобуття ступеня доктора філософії та відповідності спеціальності, за якою вона подається до захисту. Дисертаційна робота характеризується логічністю та послідовністю викладення матеріалу за темою дисертації, чітким формуванням наукових положень, висновків і практичних рекомендацій. Дисертацію написано літературною українською мовою, науковим стилем, з посиланням при аналізі експериментальних даних у тексті на рисунки та таблиці.

За формою, змістом і глибиною опрацювання експериментальних даних дисертація є кваліфікованою науковою працею, яку виконано на високому методичному та теоретичному рівні, містить результати, які мають актуальність, наукову новизну, теоретичне та практичне значення. Наукові положення дисертаційної роботи та опубліковані матеріали повністю передають зміст дисертації згідно вимог «Порядку присудження ступеня доктора філософії...», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12.01.2022 р.

Дисертація О.М. Глибокого є завершеною самостійною науково-дослідною роботою, в якій повністю виконано поставлене наукове завдання здобувачем за спеціальністю 201 – Агрономія в галузі знань 20 – Аграрні науки та продовольство та відповідає наказу МОН «Про затвердження вимог до оформлення дисертацій» від 12.01.2017 р. № 40.

Рівень виконання поставленого наукового завдання та оволодіння здобувачем методологією наукової діяльності. Згідно «Порядку присудження ступеня доктора філософії...», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12.01.2022 р. здобувачем повністю виконано поставлене наукове завдання згідно теми дисертації «Удосконалення елементів технології вирощування сортів гороху в східній частині Лісостепу України», вирішено всі поставлені задачі дослідження.

На основі вирішеного зазначеного наукового завдання досягнуто поставленої мети – теоретичного обґрунтування шляхом установлення особливостей росту, розвитку та продуктивності сортів гороху посівного безлисточкового морфотипу залежно від фону живлення, норм висіву,

біологічних препаратів та погодних умов, обґрунтування економічної та енергетичної ефективності вирощування сортів гороху безлисточкового морфотипу залежно від елементів технології вирощування в умовах східної частини Лісостепу.

Таким чином, згідно вимог «Порядку присудження ступеня доктора філософії...» до рівня наукової кваліфікації осіб, які здобувають науковий ступінь доктора філософії, О.М. Глибокий набув теоретичні знання, уміння, навички та достатньої компетентності для розв'язання комплексних завдань у галузі дослідницько-інноваційної діяльності. Він оволодів методологією наукової діяльності та провів власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення, вирішив конкретне наукове завдання. Робота оформлена та опублікована у вигляді дисертації на основі результатів його власних наукових досліджень.

Загальний висновок. На підставі наукових публікацій та розгляду роботи Глибокого Олександра Миколайовича за темою дисертації «Удосконалення елементів технології вирощування сортів гороху в східній частині Лісостепу України» встановлено, що за актуальністю теми, науково-методичним рівнем проведених досліджень, науковою новизною, теоретичним і практичним значенням вона є завершеною, самостійно виконаною науковою працею. Автором внаслідок оволодіння методологією наукової діяльності одержано нові науково обґрунтовані та достовірні результати, що в сукупності розв'язують конкретне наукове завдання.

Дисертаційна робота Глибокого Олександра Миколайовича відповідає спеціальності 201 – Агронімія в галузі знань 20 – Аграрні науки та продовольство та вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії...», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України « 44 від 12.01.2022 р., а сам здобувач заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в спеціалізованій разовій раді за спеціальністю 201 – Агронімія в галузі знань 20 – Аграрні науки та продовольство.

Рецензент:

**кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник, завідувач
лабораторії генетичних ресурсів зернових,
зернобобових і круп'яних культур Інституту
рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН**

О.М. Безугла

**Підпис Безуглої О.М. засвідчую:
учений секретар інституту,
доктор с.-г. наук, ст. н. с.**



Н.І. Васько