

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертацію Іщенка Віталія Анатолійовича «**Агробіологічні основи підвищення продуктивності ярих зернових культур у Північному Степу**», що представлена на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 — рослинництво

Актуальність теми і отриманих результатів. Стабілізація та збільшення обсягів виробництва високоякісного зерна ярих зернових культур є одними із основних завдань сучасного сільського господарства України. Незважаючи на високий біокліматичний потенціал зони Степу продуктивність сучасних сортів тритикале, пшениці та ячменю ярих різних напрямів використання залежить від комплексного впливу біотичних та абіотичних факторів. У зв'язку з цим актуальним напрямом є розкриття їх генетичного потенціалу врожайності та адаптованості до ґрунтово-кліматичних умов Північного Степу.

Тому, вивчення механізмів управління процесами формування та підвищення продуктивності сортів пшениці, тритикале та ячменю ярих, їх адаптивного потенціалу та розробка сортової агротехніки вирощування є важливим напрямом наукових досліджень, що забезпечить нарощування виробництва цінного продовольчого та фуражного зерна в умовах Північного Степу України. Все це визначило актуальність досліджень за темою дисертаційної роботи.

Дисертаційна робота **Іщенка Віталія Анатолійовича** є завершеною науковою працею, яку він виконав особисто в Інституті сільського господарства Степу НААН впродовж 2011-2018 рр. у відповідності з ПНД 11 «Наукові основи підвищення ефективності зернового комплексу на базі розроблення селекційних і технологічних інновацій для забезпечення потреб у продовольчому, фуражному та технічному зерні» («Зернові культури»), завдання 11.02.02.20.П «Розробити елементи біоадаптивної технології вирощування насіння ярого голозерного та плівчастого ячменю в умовах Північного Степу України» (2011–2013 рр., № д. р. 0111U005161); завдання 11.02.02.30.П «Удосконалити технологію вирощування ярого голозерного та плівчастого ячменю при вирощуванні по різних попередниках в умовах Північного Степу України» (2014–2015 рр., № д. р. 0114U000455), ПНД 14 «Розробити агроекологічний комплекс підвищення продуктивності зернових культур на основі новітніх досягнень у селекції та ресурсно-адаптивних моделей технологій для різних сільськогосподарських зон» («Технології вирощування зернових культур в зоні Степу»), завдання 14.03.00.16.П «Розробити ресурсозберігаючу біоадаптивну технологію вирощування ярого ячменю голозерного та плівчастого типу в умовах Степу України» (2016–2018 рр., № д. р. 0116U000770), завдання 44.00.03.04.П «Розробити науково-організаційні підходи та ринково-орієнтований інструментарій випробовування, експериментального виробництва та консалтингового супроводу трансферу інноваційних технологій і продукції в агропромисловому комплексі Центрального регіону» (2016–2018 рр., № д. р. 0116U000773); завдання 14.03.00.33.П «Створити екологічно безпечні ресурсоощадні елементи сортових технологій вирощування голозерного та плівчастого ячменю ярого в Північному Степу» (2019–2020 рр., № д. р.

0119U002214); ПНД 44 «Наукові основи ефективного функціонування та інноваційно-інвестиційного розвитку аграрної науки в конкурентних умовах міжнародної інтеграції». Виконання дисертаційної роботи за цими завданнями підтверджує актуальність роботи.

Наукова новизна. У представленій роботі вперше для умов Північного Степу України науково обґрунтовано та розроблено елементи біоадаптивних технологій вирощування сортів пшениці, тритикале та ячменю ярих, які базуються на управлінні процесами росту і розвитку та використанні біологічного потенціалу культур з урахуванням агрокліматичних змін; доведено значення сорту у реалізації генетичного потенціалу продуктивності пшениці ярої твердої і м'якої, тритикале ярого та ячменю ярого плівчастого та голозерного типів у біологізованих технологіях вирощування; обґрунтовано закономірності формування основних показників елементів урожайності ячменю ярого голозерного та плівчастого типів, під впливом агротехнологічних заходів, застосування біологічних препаратів комплексної дії та листових підживлень макро- і мікродобривами в умовах Північного Степу України; на основі адаптивної реакції рослин різних сортів пшениці, тритикале та ячменю ярих здійснено випробування моделей технологій їх вирощування; виявлено залежності фітосанітарного стану посівів ячменю ярого плівчастого та голозерного типів під впливом попередників, локального внесення мінеральних добрив і систем захисту рослин від хвороб та шкідників; розроблено та науково обґрунтовано математичні моделі взаємозв'язку умов вирощування, урожайності та елементів індивідуальної продуктивності рослин пшениці ярої твердої і м'якої, тритикале ярого та ячменю ярого плівчастого і голозерного типів та оптимізовано окремі елементи технологій їх вирощування, які забезпечують високу окупність матеріальних витрат. *Удосконалено* ресурсозберігаючі технології вирощування ярих зернових культур та визначено біологізовані параметри формування їх продуктивності. *Набуло подальшого розвитку* положення щодо біоадаптивних технологій вирощування та закономірностей формування врожайності зерна пшениці, тритикале та ячменю ярих в умовах нестійкого зволоження Північного Степу України.

Практичне значення отриманих наукових результатів полягає в розробці та впровадженні ресурсозберігаючих біоадаптивних інноваційних технологій вирощування сортів пшениці ярої твердої і м'якої, тритикале ярого та ячменю ярого плівчастого і голозерного типів, які забезпечують високу реалізацію потенціалу продуктивності рослин в умовах Північного Степу України. Матеріали досліджень використано при написанні «Науково-практичних рекомендацій з удосконаленої технології вирощування ячменю ярого голозерного та плівчастого»; «Науково-практичних рекомендацій для сільськогосподарських виробників щодо вирощування ячменю ярого в умовах нестійкого зволоження Степу України»; «Науково-практичних рекомендацій вирощування ячменю ярого в умовах нестійкого зволоження Північного Степу»; Науково-практичних рекомендацій «Особливості догляду за посівами озимих та вирощування ранніх ярих сільськогосподарських культур на Кіровоградщині в умовах 2017–2020 рр.».

Особистий внесок здобувача полягає у тому, що він особисто розробив програму досліджень, обґрунтував мету, завдання та методологічні підходи до їх вирішення, виконав польові та лабораторні дослідження, провів аналіз

експериментальних даних і статистичну обробку отриманих результатів наукових досліджень, сформулював висновки та рекомендації виробництву. Дисертаційна робота є результатом багаторічної наукової діяльності здобувача, всі наукові положення, що виносяться на захист, одержані особисто.

Окремі дослідження проведені сумісно з іншими науковцями Інституту сільського господарства Степу НААН та ДУ Інститут зернових культур НААН. У спільних публікаціях з іншими дослідниками частка авторства становить від 10 до 70 % і полягає в плануванні та одержанні експериментальних даних, узагальненні результатів дослідження.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірність. Представлена дисертація має чітку спрямованість поставлених на вивчення питань. Всі заплановані дослідження виконано в повному обсязі на високому науково-методичному рівні. Одержані результати обґрунтовано, систематизовано, статистично оброблено. Описання, аналіз та узагальнення експериментального матеріалу виконано з урахуванням наявної наукової інформації. Дисертація виконана за продуманим планом з використанням сучасних методів досліджень. Усі розділи дисертації є закінченими, з обґрунтованими висновками, які витікають з результатів досліджень. Загальні висновки відображають експериментальні дані дисертації і свідчать про достатньо поглиблений аналіз отриманих результатів.

Достовірність основних наукових положень підтверджується аналізом табличного матеріалу та проведенням статистичним обробітком експериментальних даних із застосуванням сучасних методик.

Ступінь впровадження результатів роботи на момент її захисту достатній. Отримані результати досліджень пройшли виробничу перевірку на загальній площі 2,0 тис. га у ДП ДГ «Елітне» та «Ставидлянське» Інституту сільського господарства Степу НААН і впроваджені у сільськогосподарських підприємствах Кіровоградської області на площі понад 7,3 тис. га.

Рекомендації щодо використання результатів досліджень. В умовах недостатнього зволоження Північного Степу України для більш повної реалізації потенційної продуктивності ярих зернових культур агроформуванням різних форм власності рекомендовано адаптовані технології вирощування, які включають підбір сортів за морфолого-біологічними, господарсько-цінними ознаками, врожайністю та якістю зерна, а саме: сорти пшениці ярої твердої – Ізольда, Жізель, Магдалена, пшениці ярої м'якої – Оксамит Миронівський, Струна Миронівська, тритикале ярого – Хлібодар Харківський, Легінь Харківський, Сонцедар Харківський, ячменю ярого плівчастого типу – Статок, Крок, Дорідний, Святомихайлівський, Самородок, голозерного типу – Кардинал та Ахіллес.

Для отримання врожайності зерна пшениці ярої твердої на рівні 3,99–4,05 т/га, пшениці ярої м'якої – 4,63–4,68 т/га, тритикале ярого – 4,57–4,72 т/га з високими показниками якості продукції рекомендовано впроваджувати інтенсивну технологію, яка передбачає передпосівне внесення мінеральних добрив дозою $N_{30}P_{30}K_{30}$, інокуляцію насіння біопрепаратом Поліміксобактерин та регулятором росту рослин Грейнактив-С, застосування інтегрованої системи захисту посівів (гербіцид Пріма, 0,5 л/га + фунгіцид Рекс Дуо, 0,6 л/га + інсектицид Карате Зеон, 0,2 л/га + регулятор росту рослин Грейнактив-С, 0,15 л/га у фазі кущіння – початок виходу в трубку (ВВСН 23–29).

При вирощуванні ячменю ярого за інтенсивною технологією після попередника соя для отримання врожайності зерна на рівні 4,99–5,09 т/га та умовно чистого прибутку – 16,7–17,3 тис. грн/га підживлювати рослини у фазі кущіння – початок виходу трубку (ВВСН 23–29) мікродобривом Реаком, 4 л/га; після зернових культур та соняшнику (врожайність 4,05–4,34 та 4,01–4,19 т/га і прибуток 11,6–12,5 та 10,8–11,6 тис. грн/га) – добривом КАС-28 (N₈), після кукурудзи на зерно (3,65–3,73 т/га та 8,2–8,7 тис. грн/га відповідно) – добривом Карбамід (N₈) на фоні передпосівного внесення мінеральних добрив дозою N₄₀P₄₀K₄₀;

При вирощуванні ячменю ярого голозерного та плівчастого за ресурсозберігаючою технологією проводити передпосівну інокуляцію насіння фосформобілізуючим біопрепаратом Поліміксобактерин (150 мл на гектарну норму висіву) та регулятором росту рослин Грейнактив-С (1 л/т), під час сівби локально вносити мінеральні добрива N₁₀P₁₀K₁₀, застосовувати інтегровану систему захисту посівів, яка передбачає внесення гербіциду Пріма, 0,5 л/га + фунгіцид Рекс Дуо, 0,6 л/га + інсектицид Карате Зеон, 0,2 л/га + регулятор росту рослин Грейнактив-С, 0,15 л/га у фазі кущіння – початок виходу в трубку.

Обсяг і повнота опублікованих матеріалів досліджень. За матеріалами дисертації опубліковано 61 наукові праці, у тому числі: монографій – 1; статей у фахових виданнях України – 13; статей у закордонних виданнях, включених до міжнародних наукометричних баз цитування Scopus та Web of Science – 7; статті які додатково відображають результати дисертації – 4; статті у науково-популярних виданнях – 10; методичних рекомендацій – 8; тез доповідей на наукових конференціях – 18.

Матеріали дисертації достатньо апробовані на наукових конференціях, з'їздах, симпозіумах.

Структура та обсяг дисертаційної роботи. Дисертаційна робота викладена на 518 сторінках комп'ютерного набору, містить анотацію, вступ, вісім розділів, висновки, рекомендації виробництву, список використаної літератури (576 найменувань, з яких 84 латиницею), 53 додатки. Робота ілюстрована 37 таблицями та 23 рисунками.

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

Проте, в процесі ознайомлення з дисертацією, виникло ряд побажань, зауважень та запитань, на яких необхідно зупинитись.

У **Вступі** аргументовано подано аналіз стану сучасних досліджень, актуальність та новизну. В практичному значенні показано, що завдяки впровадженню запропонованих методик створено і нові гібриди, які впровадженні у виробництво.

Розділ 1. У розділі «Теоретичне обґрунтування виробництва ярих зернових культур та перспективи їх вирощування в умовах змін клімату» досить детально подано огляд літератури з питань сучасного стану та виробництва ярих зернових культур в умовах змін клімату. Відмічається, що стабілізація та збільшення обсягів виробництва високоякісного зерна ярих зернових культур є одними із основних завдань сучасного сільського

господарства України. В основі формування високих урожаїв лежить генетичний потенціал рослин та технології. Переконливо доказано значення сорту, як біологічної основи технології вирощування пшениці, тритикале і ячменю ярих та важливість широкого впровадження у виробництво високоврожайних, адаптованих до відповідних ґрунтово-кліматичних умов вирощування сучасних сортів різних напрямів використання. Розглянуто переваги інтенсивних технологій у виробництві, які забезпечують підвищення рівня врожайності та покращення якості продукції, хоча й супроводжуються збільшенням матеріальних і енергетичних витрат. Наведено особливості мінерального живлення та удобрення, а також ефективність застосування біопрепаратів та регуляторів росту. Відмічено значення попередників у технології вирощування ярих зернових колосових культур.

Тому, з урахуванням змін клімату важливе значення мають сучасні ресурсозберігаючі та адаптивні технології вирощування, які передбачають застосування нових видів біопрепаратів, регуляторів росту рослин та мікродобрив, які покращують умови живлення рослин, урожайність і виключають забруднення навколишнього середовища.

Всього в огляді літератури опрацьовано 576 джерел, з них 84 латиницею. Більшість публікацій у сучасних провідних наукових виданнях, що підкреслює високий рівень досліджень автора дисертації. Показано, що в Україні дослідження такого напрямку є новими і перспективними.

Обговорення і побажання до розділу 1:

– значення попередників у технологіях вирощування ярих зернових колосових культур розглянуто лише в кінці розділу та не висвітлено у висновках.

У розділі 2 «**Умови та методика проведення досліджень**» в повному обсязі представлено умови досліджень, матеріали та методику.

Обговорення і побажання до розділу 2:

– крім кількості опада бажано було представити запаси продуктивної вологи в ґрунті, адже це важливо для аналізу одержаних результатів (наприклад, розділ 5 «Особливості формування врожайності та елементів продуктивності ячменю ярого залежно від вологозабезпечення та інокуляції насіння...»);

– у описі досліді з препаратом Грейнактив-С доцільно було навести його структуру та напрямок використання, адже він був єдиним регулятором росту на всіх досліджуваних культурах;

У розділі 3 «**Формування зернової продуктивності сучасних сортів пшениці ярої залежно від умов вологозабезпечення**» встановлено, що головні складові врожайності пшениці ярої твердої й м'якої мали різний характер рівня їх формування і мінливості залежно від умов вегетаційного періоду. Максимальну площу фотосинтезуючої поверхні листків рослини пшениці ярої твердої – 35,6–44,1 тис. м²/га і м'якої – 36,3–44,6 тис. м²/га формували у фазі ВВСН 51–54, яка поступово зменшувалась по мірі наливу зерна. Розмах варіювання фотосинтезуючої поверхні рослин у сортів пшениці ярої твердої становив 5,2–6,5 тис. м²/га, м'якої – 3,6–4,0 тис. м²/га, а коефіцієнти варіації – відповідно 4,6–5,5 % і ,2–3,8 %. Встановлено, що врожайність зерна сортів пшениці ярої твердої і м'якої є результатом біологічного функціонування посівів, їх

адаптивної здатності та стресостійкості. При цьому густина продуктивного стеблостою та площа листя рослин залежали від морфолого-біологічних особливостей сортів та умов вирощування. Сорти, які забезпечують середню, але стабільну врожайність зерна мали більшу економічну цінність, ніж потенційно високоврожайні, але зі значним коливанням за роками.

У середньому за роки досліджень рівень урожайності сортів пшениці ярої м'якої змінювався від 3,23 т/га до 6,20 т/га, а твердої – від 2,45 т/га до 5,70 т/га. Серед сортів вищий рівень урожайності пшениці ярої м'якої забезпечували Оксамит Миронівський та Струна Миронівська (4,68 і 4,63 т/га відповідно), а серед твердої – Ізольда, Жізель та Магдалена (3,99–4,05 т/га).

Встановлено, що в умовах Степу найбільший вплив на врожайність зерна пшениці ярої мали фактори «різновид» – 54,9 %, «погодні умови» – 31,8 %, а фактор «сорт» у середньому становив лише 3,9 %, при взаємодії факторів – 9,6 %. Вміст білка в зерні та клейковини у обох видів пшениці ярої був високий: у сортів м'якої становив відповідно 10,6 % і 21,0 %, у сортів твердої – 10,5 і 19,7 %.

Вміст білка та клейковини в зерні пшениці залежав як від погодних умов, так і сортових особливостей. У пшениці ярої м'якої і твердої вміст білка складав 9,7–11,3 % і 9,3–11,3 %, клейковини – 18,5–23,2 % і 14,3–23,6 % відповідно. Більше білка містило зерно пшениці ярої м'якої Сюїта, Оксамит Миронівський, Струна Миронівська, Елегія Миронівська (11,0–11,3 %), твердої – Чадо, Магдалена (10,9–11,3 %), клейковини – 22,1–23,2 % (Оксамит Миронівський, Сімкода Миронівська) і 23,2–23,6 % (Ізольда, Нащадок).

За результатами досліджень визначено сорти з високими адаптивними властивостями, які доцільно впроваджувати для розширення посівних площ пшениці ярої м'якої та твердої у виробництві.

Обговорення і побажання до розділу 3:

– висновки, щодо поєднання високого рівня адаптивності, урожайності та якості зерна сортами пшениці ярої м'якої (Оксамит Миронівський, Струна Миронівська) та твердої (Ізольда, Жізель, Магдалена) не підтверджуються представленими результатами, адже у розділі окремі показники наведено не за сортами, а за культурами (табл. 3.5; 3.6).

У розділі 4 «Рівень реалізації зернової продуктивності сортів тритикале ярого в Північному Степу» наведені результати досліджень з вивчення фотосинтезуючої поверхні рослин та густина продуктивного стеблостою. Встановлено, що інтенсифікація технології вирощування шляхом внесення мінеральних добрив $N_{30}P_{30}K_{30}$ забезпечує істотне збільшення вегетативної маси рослин тритикале ярого у фазі ВВСН 29–37, підвищує запаси пластичних речовин для утворення репродуктивних органів і формування врожаю зерна. Внесення добрив сприяло нарощуванню лінійного приросту рослин тритикале за основними фазами розвитку: і у фазі ВВСН 30–32 площа поверхні зростала на 1,7 тис. m^2 /га (6,5 %), ВВСН 51–53 – на 7,9 тис. m^2 /га (21,9 %), ВВСН 73–77 – на 3,8 тис. m^2 /га (29,3 %) порівняно з фоном без добрив. При цьому площа асиміляційної поверхні тритикале ярого помітно зростала до фази цвітіння, а в подальшому відбувалося закономірне її зменшення. Збільшення доз добрив сприяло підвищенню кількості продуктивного стеблостою рослин тритикале на 0,7–17,5 %.

Рівень зернової продуктивності тритикале ярого в умовах нестійкого

зволоження Північного Степу суттєво залежав від адаптивності сортів при вирощуванні на різних фонах живлення. Статистичним аналізом виявлено, що на фоні без добрив більшу стресостійкість мав сорт Хлібодар Харківський (-1,75), а на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ – сорт Сонцедар Харківський (-2,25).

Вищим показником генетичної гнучкості на обох фонах живлення характеризувався сорт Хлібодар Харківський – 4,00 і 5,08 т/га. При цьому коефіцієнт варіації урожайності сортів на фоні без добрив становив від 25,5 до 41,4 %, а за внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ він був на рівні 25,8–35,3 %. Встановлено, що внесення мінеральних добрив сприяло підвищенню рівня адаптивності та зростанню показника агрономічної стабільності сортів.

Зроблено висновок, що зернова продуктивність сортів тритикале ярого значним чином пов'язана зі складним комплексом біологічних, морфологічних та інших властивостей і ознак, а також стійкістю до посухи і високих температур у період формування і наливу зерна. Використання мінеральних добрив у технології вирощування тритикале забезпечило зростання врожайності зерна на 0,75–1,35 т/га або 25,6–45,2 %. Виділено сорти тритикале ярого Хлібодар Харківський та Борівітер, які на формували найвищу урожайність на природному фоні (3,77 і 3,48 т/га). Більш продуктивними на фоні внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ виявились сорти Хлібодар Харківський, Легінь Харківський та Сонцедар Харківський з рівнем урожайності 4,72 т/га, 4,58 та 4,57 т/га та коефіцієнтом варіації відповідно 29,0 %, 28,2 та 25,8 %. Максимальний рівень урожайності зерна формували сорти Борівітер (6,40 т/га) і Хлібодар Харківський (6,30 т/га). При цьому частка впливу фактору «фон живлення» у формуванні врожайності тритикале ярого становила – 76,5 %, «сорт» – 7,1 %, «погодні умови» – 15,2 %, взаємодія факторів – 1,3 %.

Внесення мінеральних добрив мало статистично значущий вплив на показники якості зерна тритикале ярого. Вміст білка та клейковини в зерні тритикале у варіанті без добрив становив 9,7–11,8 і 14,2–17,1 %, а за внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 10,4–12,2 і 14,9–17,3 %. Виділено сорти, які на обох фонах живлення мали найбільший вміст білка в зерні – сорт Воля та клейковини – сорт Дар Хліба.

Зауваження та побажання до розділу 4:

– на рис. 4.1 представлено динаміку площі листової поверхні тритикале ярого за етапами органогенезу, яка має криволінійний характер і максимальних значень досягає у фазі колосіння, з позитивним впливом добрив, але без уточнення: це дані по одному сорту чи в середньому за сортами?

– назва табл. 4.3 не відповідає її змісту, адже статистичні параметри варіювання показників головного колосу тритикале ярого залежно від фону живлення наведено не за сортами, а в середньому за 2016–2018 рр.

Розділ 5. «Наукове обґрунтування формування зернової продуктивності сучасних сортів ячменю ярого залежно від елементів біоадаптивних технологій». Для визначення адаптивності та реалізації генетичного потенціалу нових сортів автором протягом 2011–2020 рр. проведено їх екологічне сортовипробування. Визначена їх господарська цінність для умов Північного Степу з середньою врожайністю зерна від 2,86 до 4,57 т/га, розмахом варіювання 2,80 т/га та коефіцієнтом варіації 13,8 %.

Для узагальнення отримання даних відносно характеристики взаємодії «генотип – середовище», ранжування сортів ячменю ярого за оптимальним рівнем

прояву врожайності й стабільності в умовах Північному Степу України здобувачем було застосовано спосіб моделювання багатосередовищних випробувань шляхом комбінування контрастних за гідротермічним режимом років і різних екологічних умов (попередник – фон живлення – система захисту), інтерпретація результатів досліджень сучасними статистично-графічними методами (GGE) плюс генотип – середовищна взаємодія (GE) biplot) та ін.

Встановлено, що локальне внесення мінеральних добрив на фоні інтегрованої системи захисту посівів сприяло ефективному росту та розвитку рослин, формуванню високого рівня зернової продуктивності сортів ячменю ярого півчастого й голозерного. При цьому площа асиміляційної поверхні та густина рослин упродовж вегетації суттєво залежала від попередників, внесення мінеральних добрив, системи захисту посівів і визначались погодними умовами та біологічними особливостями сорту. Встановлена визначальна роль попередника при вирощуванні сортів ячменю ярого. Так, після сої урожайність зерна становила 5,38 т/га, тоді як після зернових культур – 5,03 т/га, соняшнику – 4,62 т/га, кукурудзи на зерно – 4,22 т/га. Залежно від досліджуваних факторів розмах мінливості й коефіцієнт варіації урожайності склав: 4,81–5,91 т/га (17,4–26,6 %); 4,30–5,60 т/га (15,1–30,5 %); 4,81–5,91 т/га (17,4–26,6 %); 4,07–5,06 т/га (25,3–34,6 %); 3,62–4,90 т/га (10,3–19,0 %). Але незалежно від попередника покращення умов живлення сприяло підвищенню врожайності ячменю ярого та зменшенню її варіабельності по роках. Вищий рівень урожайності відмічався за підвищеного фону живлення ($N_{40}P_{40}K_{40}$) у поєднанні з інтегрованою системою захисту посівів та становив: після сої – 5,91 т/га, зернових культур – 5,60 т/га; соняшнику – 5,06 т/га; кукурудзи на зерно – 4,90 т/га.

Обговорення та зауваження до розділу 5.

– у підрозділі 5.1 «Реалізація потенціалу продуктивності сортів ячменю ярого в умовах Північного Степу» крім показників урожайності культури за роками (табл. 5.1) бажано було б надати перелік сортів (можливо в додатку). Адже середня врожайність в пунктах екологічного випробування не завжди розкриває потенціал сорту. При цьому посухостійкі генотипи та інтенсивні не проявляють адекватну реакцію на оптимізацію умов вирощування.

– підрозділ 5.5 «Особливості формування врожайності та елементів продуктивності ячменю ярого залежно від вологозабезпечення, інокуляції та підживлення макро- і мікроелементами» не повністю відповідає його змісту, адже не містить даних відносно вологозабезпечення (див. табл. 5.13).

– інтегрований захист посівів у табл. 5.2–5.8 включав одну схему, тому не було потреби в примітках до зазначених таблиць.

У розділі 6 «Вплив способів застосування регуляторів росту на зернову продуктивність ячменю ярого» виявлено істотний вплив на врожайність зерна ячменю ярого регулятора росту Грейнактив-С, що зумовлено покращенням ростових процесів, умов розвитку рослин і формування елементів продуктивності колоса.

Встановлено, що застосування регулятора росту Грейнактив-С за вирощування ячменю ярого півчастого сорту Вікінг забезпечувало підвищення густоти стеблостою порівняно із контролем на 27–71 шт./м² (6,1–16,1 %), а за сівби голозерного сорту Кардинал – на 16–70 шт./м² (3,4–14,6 %). Використання

препарату позитивно вплинуло на масу зерна. Урожайність сортів ячменю ярого голозерного та плівчастого мала сильний позитивний кореляційний зв'язок із кількістю продуктивних стебел, кількістю зерен з рослини, масою зерна з головного колоса та масою 1000 зерен. Нестабільні кореляційні зв'язки урожайності по роках різної сили встановлені з довжиною колоса, з кількістю зерен у колосі та масою зерна з рослини, що пов'язано з формуванням елементів продуктивності на відповідних етапах розвитку та їх залежності від біологічних особливостей сортів ячменю плівчастого і голозерного.

Встановлено, що застосування Грейнактиву-С забезпечувало суттєвий приріст врожаю порівняно з контролем, що свідчить про підвищення стійкості рослин до несприятливих умов середовища. За ресурсощадної технології вирощування (контроль) урожайність ячменю плівчастого типу сорту Вікінг, становила 4,43 т/га, а голозерного типу сорту Кардинал – 3,95 т/га.

Передпосівна обробка насіння препарату Грейнактив-С сприяло підвищенню врожайності ячменю плівчастого сорту Вікінг на 0,35 т/га (7,9 %), голозерного сорту Кардинал – на 0,40 т/га (10,1 %). При обприскуванні рослин регулятором росту у фазі ВВСН 23–29 приріст урожаю зерна склав 0,50 та 0,44 т/га або 11,3 та 11,1 %.

Обробка насіння та обприскування рослин Грейнактив-С сприяли підвищенню врожайності зерна плівчастого сорту на 0,68 т/га (15,3 %), голозерного – 0,52 т/га (13,2 %). Встановлено, що за роки досліджень ячмінь ярий плівчастого типу забезпечував урожайність 4,81 т/га, голозерного типу – 4,29 т/га, що менше на 0,52 т/га (10,8 %).

На основі дисперсійного аналізу встановлено, що в роки досліджень, на формування врожайності зерна найбільше впливали біологічні особливості сортів – 45,8 %, застосування регуляторів росту – 33,7 %, а частка фактору «погодні умови» до загального варіювання становила 19,5 %.

Обговорення та запитання до розділу 6.

– *рис. 6.1 «Формування густоти стеблостою ячменю ярого залежно від біологічних особливостей сортів та погодних умов» не містить даних відносно погодних умов;*

– *у розділі зазначено, що незалежно від попередника та умов зволоження на фоні живлення $N_{40}P_{40}K_{40}$ вищий рівень реалізації генетичного потенціалу продуктивності формували плівчасті сорти ячменю степового екотипу. Бажано було уточнити, які саме?*

– *у підрозділі 6.4. «Урожайність зерна ячменю ярого залежно від особливостей застосування регулятора росту» термін «особливості застосування регулятора росту...» доцільніше було б замінити на «способи...».*

У розділі 7 «Ефективність системи захисту посівів та зернова продуктивність сортів ячменю ярого» визначення динаміки розвитку хвороб показало, що за умов більш пізнього ураження відмічалась менша сприйнятливості сорту до хвороб. Прояв листостеблових хвороб відмічався з фази ВВСН 23–29 (кущіння) і характеризувався незначними показниками інтенсивності ураження рослин: борошниста роса – 3,2–9,2 %, смугаста плямистість – 3,2–6,1 %, темно-бура плямистість – 2,4–6,4 %, сітчаста плямистість – 3,3–5,2 % та облямівкова плямистість – 1,1–3,7 %. При цьому, досліджувані

сортів ячменю ярого перед використанням фунгіциду характеризувались, як стійкі (0,0–5,0 % ураження) та високостійкі (5,1–15,0 %) до збудників борошнистої роси і плямистостей листків. Інтенсивний розвиток борошнистої роси, темно-бурої, сітчастої та облямівкової плямистостей листків відбувався у фазі ВВСН 30–37 (вихід у трубку – поява прапорцевого листка), який продовжився до ВВСН 71–77 (утворення зерна – молочна стиглість).

У результаті комплексного впливу фунгіциду в інтегрованій системі захисту ячменю ярого відмічено зниження інтенсивності поширення листостеблових хвороб у фазі ВВСН 30–37 і тривав до ВВСН 71–77.

Встановлено, що різна поширеність та інтенсивність ураження рослин плямистостями зумовлена неоднаковою тривалістю проходження фаз розвитку сортів ячменю та їх сприйнятливістю, а також умовами розвитку патогенів продовж вегетації культури. Доведено, що застосування фунгіциду Рекс Дуо (0,6 л/га) має високу технічну ефективність щодо запобігання розвитку борошнистої роси та листостеблових хвороб на посівах сортів ячменю ярого (табл. 8).

У фазі ВВСН 30–37 і ВВСН 71–77 технічна ефективність застосування фунгіциду проти борошнистої роси становила 52,0–71,1 % і 78,4–92,3 %, смугастої – 37,3–61,4 % і 77,5–90,4 %, темно-бурої – 47,3–69,0 % і 77,6–93,9 %, сітчастої – 31,3–67,0 % і 71,6–86,4 % та облямівкової плямистостей листя – 34,4–66,1 % і 75,9–95,5 % за фазами відповідно.

Дані математичної обробки свідчать, що на формування врожайності зерна ячменю ярого попередники впливали на 35,2–60,5 %; сортові особливості – на 22,9–29,8 %, система захисту – на 3,0–4,7 %, а взаємодія попередник + сорт – на 7,5–21,3 % відповідно.

Обговорення та зауваження до розділу 7.

– у підрозділі 7.2 «Розповсюдженість шкідників на посівах ячменю ярого та вплив застосування інсектициду на їх кількість» бажано було більш детально проаналізувати заселеність та пошкодження сортів шкідниками, адже на рис. 7.3 представлена чисельність шкідників по чотирьох видах, але без уточнення які саме?

– у табл. 7.7 представлена урожайність зерна сортів ячменю ярого півчастого та голозерного за випробування моделей технологій вирощування. Бажано уточнити, які це технології?

– у висновках (пункт 4) зазначається, що інтегрований захист посівів забезпечував збереження врожаю зерна ячменю ярого у порівнянні із мінімальною технологією. Яка це технологія? Можливо це мінімальний захист, який може бути складовою біоадаптивної технології, про що зазначено у розділі 5.

Розділ 8 «Економічний аналіз елементів біоадаптивних та ресурсозберігаючих технологій вирощування ярих зернових культур». Встановлено, що за інтенсивної технології, яка передбачала внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ та інтегровану систему захисту посівів, виробничі витрати при вирощуванні пшениці ярої м'якої залежно від сорту становили з 16003 грн/га (Сюїта) до 16053 грн/га (Оксамит Миронівський), твердої – з 16297 грн/га (Чадо) до 16344 грн/га (Ізольда), а умовно чистий дохід склав 6416–8751 грн/га (сортів пшениці ярої м'якої) та 5538–8766 грн/га (сортів пшениці ярої твердої), рентабельність 40,1–54,5 % та 34,0–53,6 % відповідно. При цьому собівартість

вирощування пшениці ярої м'якої становила 3430,0–3783,3 грн/т, а твердої – 4035,5–4626,6 грн/т. Вищий умовно чистий прибуток та рентабельність забезпечували сорти пшениці ярої м'якої Оксамит Миронівський та Струна Миронівська, а твердої – Ізольда, Жізель та Магдалена.

Застосування мінеральних добрив у технології вирощування сортів тритикале ярого сприяло підвищенню економічної ефективності зерновиробництва. У середньому за 2016–2018 рр. умовно чистий прибуток, на фоні без добрив склав 1521–4550 грн/га, рівень рентабельності – 11,5–33,6 %. При цьому виробничі витрати на отримання врожаю змінювались з 13215 до 13546 грн/га, а собівартість – з 4305 до 3593 грн/т. Внесення мінеральних добрив дозою $N_{30}P_{30}K_{30}$ сприяло підвищенню прибутку до 3404–5564 грн/га. За загальних виробничих витрат на вирощування 16756–17092 грн/га, собівартість отриманого врожаю становила 3621–3990 грн/т, а рівень рентабельності – 20,3–32,6 %.

Вищий умовно чистий прибуток (18902 грн/га) і рентабельність (135,4 %) після попередника соя забезпечив сорт ячменю ярого Дорідний за інтегрованої системи захисту посівів: після зернових культур (15553 грн/га, 111,9 %) – сорт Самородок; після кукурудзи на зерно (11411 грн/га, 82,9 %) – сорт Святомихайлівський, а за мінімальної системи захисту посівів після соняшнику вищі економічні показники отримано за вирощуванні сорту Дорідний.

У дослідах з ячменем ярим півчастим після сої вищий умовно чистий дохід за рівня рентабельності 139,9 % отримано за поєднання інокуляції насіння біопрепаратом Поліміксобактерин та підживлення мікродобривом Реаком. Після зернових культур та соняшнику рентабельність була на рівні відповідно 127,2 % і 123,8 % у варіанті Поліміксобактерин + КАС-28 (N_8), а після кукурудзи на зерно 116,0 % у варіанті Поліміксобактерин + карбамід (N_8). Вищий умовно чистий прибуток забезпечувало комплексне застосування регулятора росту Грейнактив-С способом обробки насіння та обприскування посівів.

Обговорення та зауваження до розділу 8.

Висновки до розділу бажано було обґрунтувати з урахуванням оцінки моделей технологій вирощування за культурами, як це представлено у підрозділі 8.7 у дослідах з сортами ячменю ярого. При цьому бажано було врахувати назви технологій вирощування пшениці ярої твердої і м'якої, тритикале та ячменю півчастого і голозерного, які наведено у вступі роботи, а саме – біоадаптивні, біологізовані ресурсозберігаючі, біоадаптивні інноваційні, біологізовані ресурсозберігаючі, ресурсозберігаючі біоадаптивні, адаптовані, інтенсивні тощо.

Висновки і рекомендації виробництву є логічним підсумком проведених автором наукових досліджень, а їх практична значимість не викликає сумнівів. Поставлені дисертантом завдання протягом періоду проведення досліджень повністю вирішені.

Крім цього, необхідно відмітити, що в оформленні тексту мають місце поодинокі невдалі вирази, повторюваність назв, русизми, окремі орфографічні та стилістичні помилки (с. 133, 145, 181, 236, 260, 302 та ін.), а формулювання висновків до розділів мало б бути більш конкретним.

Автореферат дисертації написано і оформлено згідно до прийнятих вимог ДАК України. Він у стислому вигляді містить достатньо повне викладення основних положень і результатів досліджень, відповідає змістові дисертації.

Загальний висновок.

Дисертаційна робота Іщенка Віталія Анатолійовича «Агробіологічні основи підвищення продуктивності ярих зернових культур у Північному Степу», що представлена на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво є завершеним науковим дослідженням, виконана на високому науково-методичному рівні. Проведені дослідження мають вагомe теоретичне та практичне значення.

У цілому, незважаючи на вищезазначені зауваження, враховуючи актуальність, наукову новизну та практичну цінність роботи, впровадження результатів у виробництво, вважаю, що дисертаційна робота відповідає вимогам щодо докторських дисертацій зі спеціальності 06.01.09 – рослинництво та відповідає п. 10 «Порядку присудження наукових ступенів» (Постанова Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 № 567), а її автор Іщенко Віталій Анатолійович заслуговує присудження наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук.

Офіційний опонент:

доктор сільськогосподарських наук,
професор, керівник відділу рослинництва
та сортовивчення Інституту рослинництва
ім. В. Я. Юр'єва НААН



С. І. Попов

Підпис Попова С. І. засвідчую:
учений секретар інституту,
доктор с.-г. наук, ст. н. с.



В. П. Коломацька