

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

ІЩЕНКА Віталія Анатолійовича

«Агробіологічні основи підвищення продуктивності ярих зернових культур у Північному Степу»,

подану на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 «Рослинництво» (сільськогосподарські науки)

Актуальність теми. Виробництво зерна в Україні завжди було надзвичайно актуальною проблемою і ця актуальність має глибокий і багатогранний історико-економічний характер. В різні часи й у різних виробничих та економічних умовах він мав свої аспекти наукового вирішення, а останнім часом спрямований на розробку нових, науково-обґрунтованих методів збільшення продуктивності агроценозів зернових культур, чого вимагають процеси глобалізації ринків і виробництва, зміцнення лідируючих позицій нашої держави на світовому ринку зерна. Вітчизняна наукова думка досить жваво реагує на ці запити, підходячи до їхнього вирішення комплексно, а саме з позицій використання досягнень української і світової селекції, розробки сортових технологій вирощування та їх постійної адаптації й удосконалення відповідно до існуючих змін кліматичних умов. В цьому плані актуальність представленої наукової праці є безперечно обґрунтованою науково по-перше.

Другим важливим і також актуальним аспектом постає наукове вирішення проблеми підвищення продуктивності агроценозів ярих зернових культур Північному Степу України, який завжди був і залишається однією з найпотужніших зон виробництва зерна різноманітного цільового призначення. Науковий підхід, обраний автором, може з успіхом бути використаним для ефективного управління стабільним виробництвом зерна не лише в межах окремо взятої ґрунтово-кліматичної зони, а й країни в цілому. По-третє, вирішення проблеми сформульоване на основі комплексного використання культур, які не мали до останнього часу глобального значення в зерновому господарстві України – пшениці ярої твердої і м'якої та тритикале ярого (*×Triticosecale*). Таким чином, представлена В. А. Іщенком наукова проблематика і запропоновані шляхи її вирішення є актуальними з наукового й виробничого погляду.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами полягає у виконанні завдань за планами та завданнями наукових досліджень: «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); «Удосконалити технологію вирощування ярого голозерного та плівчастого ячменю при вирощуванні по різних попередниках в умовах Північного Степу

України» (2014–2015 рр., № д. р. 0114U000455); «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), «Створити екологічно безпечні ресурсощадні елементи сортових технологій вирощування голозерного та плівчастого ячменю ярого в Північному Степу» (2019–2020 рр., № д. р. 0119U002214); «Наукові основи ефективного функціонування та інноваційно-інвестиційного розвитку аграрної науки в конкурентних умовах міжнародної інтеграції» («Інноваційний розвиток»), 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). Всі тематики виконувалися відповідно до тематичного плану Інституту сільського господарства Степу НААН.

Оцінка обґрунтованості наукових положень дисертації, їх достовірності та новизни. Дисертація структурована відповідно до вимог ДАК і складається з анотації, вступу, восьми розділів висновків, рекомендацій виробництву, список використаної літератури та додатків. Вона викладена державною мовою на 518 сторінках комп'ютерного тексту, містить 37 таблиць та 23 рисунки, список використаних джерел нараховує 576 найменувань, з них 84 – латиницею, 53 додатки.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає у виявленні закономірностей формування продуктивності ярих культур на основі детального аналізу впливу генетичних властивостей сортів та агротехнологічних прийомів, які стосуються використання біопрепаратів і комплексу живлення, захисту рослин тощо. В роботі достатньо широко використані методи математичного моделювання, що дало змогу розробити положення та елементи біоадаптивних технологій. Практичне значення результатів досліджень знайшло своє відображення в науково-практичних рекомендаціях та впроваджені у виробництві на площі більше 7 тис. га.

Розділ 1 зроблено на основі аналізу літературних джерел різних років, включаючи найновіші. У огляді літератури автором проведено аналіз цінності зернових культур й зроблене акцентування на використанні кожної з них з точки зору отримання високоякісного зерна. Виокремлено, що збільшення виробництва зерна, в першу чергу, залежить від впровадження нових сортів, які характеризуються екологічною пластичністю і високою адаптивністю до умов вирощування. Належна увага приділена також важливим агротехнічним заходам – мінеральному удобренню посівів, застосуванню біопрепаратів, мікродобрив та регуляторів росту, підбору попередників для вирощування. Висновки до розділу теоретично

обґрунтовують мету дисертаційних досліджень в плані перспектив отримання стабільних обсягів виробництва зерна, використання генетичного потенціалу сортів, конкретизують прийоми застосування добрив, мікродобрив і біопрепаратів. Автором підкреслена необхідність подальшого вивчення агроприйомів та необхідність наукового пошуку.

У розділі 2 дисертації знаходиться детальний опис умов проведення досліджень, методики проведення польових і лабораторних експериментів, наводяться відомості про методи статистичної обробки результатів. Схеми багатофакторних дослідів описані детально й побудовані відповідно до завдань і мети досліджень. Наведений опис ґрунтово-кліматичних умов, методики проведення досліджень свідчать про їхню типовість і актуальність.

В розділі 3 «Формування зернової продуктивності сучасних сортів пшениці ярої залежно від умов вологозабезпечення» основний фокус наукової проблематики зосереджений на вивченні структури врожайності пшениці, впливу сортових властивостей та особливостей формування показників якості зерна. Автором визначений вплив елементів урожайності на її формування, зокрема встановлені особливості кореляційних зв'язків густоти продуктивного стеблостою, площі листової поверхні рослин з урожайністю в сортів ярої м'якої і твердої. Встановлена важливість збереження площі листової поверхні у фазі колосіння, що вирішальним чином впливає на формування рівня урожайності. Загалом підхід до визначення закономірностей формування урожайності через елементи структури може бути використаний для розробки методів управління врожайністю агроценозів.

Розділ 4 присвячений реалізації продуктивності сортів тритикале ярого з точки зору характеристик біометричних показників та удобрення, в даному розділі автор вже використовує методи нелінійного аналізу впливу площі листової поверхні, що істотно підвищує якісний рівень дисертаційної роботи. Окрім того, в розділі наводиться детальна характеристика впливу факторів і їхньої взаємодії у системі *погодні умови–сортіві властивості–удобрення* й доведено, що в умовах Степу погодні умови мають найбільший вплив на врожайність. Встановлена закономірність актуалізує подальший науковий пошук у зменшенні варіювання врожайності тритикале. В розділі встановлені конкретні величини впливу площі листової поверхні, довжини головного колоса, зерен та їхньої маси у ньому, наведені коефіцієнти кореляції між цими показниками.

Формування продуктивності ячменю ярого залежно в біоадаптивних технологіях розглядається у розділі 5 дисертації. В першу ця проблема проаналізована через варіювання урожайності за роками з врахуванням контрастних. Встановлено, що реалізація генетичного потенціалу адаптивними сортами ячменю може сягати майже 80 %. Аналізуючи параметри мінливості автор розкриває також особливості формування продуктивності після різних попередників. Автором сформульовані регресійні моделі урожайності залежно від попередника та удобрення, при цьому $R^2 = 0,97-0,98$, що говорить про високу ефективність агрозаходів.

Детально проаналізовано систему взаємозв'язків елементів продуктивності. Встановлено, що припосівне внесення добрив сприяє зростанню урожайності на 8,5–12,5 % у разі внесення $N_{10}P_{10}K_{10}$ й на 8,5–26,2 % в разі внесення по 40 кг/га діючої речовини мінеральних добрив залежно від попередника. В розділі розширено інструментарій статистичного аналізу, а саме визначення генотипо-середовищних взаємозв'язків. Принагідно слід зазначити, що такий підхід бажано було б застосувати і в попередніх розділах дисертації. В створених автором візуалізованих моделях встановлені величини впливу факторів вирощування – наприклад, погодні умови можуть мати вплив на рівні 26–61 %. Таким чином, постає актуальність подальших досліджень для визначення конкретних факторів впливу та розробки методів управління ними.

У розділі 6 розглянуто, особливості росту, розвитку рослин ячменю під дією різних способів та фаз рослин застосування стимулятора росту Грейнактив-С. Встановлено, що застосування препарату призвело до збільшення густоти стебелестою на 16–71 шт/м², що досягало у відносному значенні 3,4–16,1 %, а площа листової поверхні від фази кушіння й до колосіння зростає більш ніж утричі. Проведений детальний аналіз елементів продуктивності показав, що їхнє формування у значній мірі залежить від особливостей застосування стимулятора, а у формуванні урожайності його частка сягає майже 34 %.

У розділі 7 детально розглянуто систему захисту посівів ячменю ярого. У розрізі сортових властивостей наведено сприйнятливості сортів до низки хвороб, проаналізовано динаміку враження та вплив її вплив на рівень урожайності. Детально досліджене поширення основних шкідників та ефективність інсектициду для боротьби з ними в розрізі формування урожайності. Досить значна увага приділена порівнянню мінімальної й інтенсивної системи захисту посівів. Встановлено, що застосування інтегрованої системи захисту посівів може досягати 0,13–0,50 т/га або зростати майже на 14 %.

Економічна ефективність результатів проведених досліджень наведена в розділі 8. Встановлено, що найбільший умовно чистий прибуток отримано на варіантах з сортами пшениці м'якої Струна Миронівська та Оксамит Миронівський – відповідно 8492 та 8751 грн/га, а серед сортів пшениці твердої найкращими економічними показниками характеризувалися Жісель (8462 грн/га), Ізольда (8766 грн/га) та Магдалена (8401 грн/га). Значно менший чистий прибуток було отримано у дослідах з тритикале. Найкращим сортом для вирощування виявився Хлібодар Харківський, умовно чистий прибуток від якого склав відповідно 4550 і 5564 грн/га залежно від вирощування без добрив чи на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$. Найкращим варіантом для вирощування ячменю виявилось розміщення його після сої за удобрення $N_{10}P_{10}K_{10}$ і застосування для захисту мінімальної системи захисту – умовний чистий прибуток склав 13455 грн/га. Застосування інтегрованої системи захисту призводило до зменшення цього економічного показника майже на 200 грн/т. Ефективність сої як попередника доведена і в досліді 2017–2020

рр. В розділі досить детально розглянута також ефективність інокуляції насіння і позакореневих підживлень, регулятора росту та наводиться економічний аналіз технологій вирощування.

Теоретична й експериментальна частини дисертаційної роботи виконані з урахуванням чіткого формулювання мети досліджень і дотримання методик проведення досліджень. Великий експериментальний матеріал опрацьований методами математичної статистики, моделями та представлений їх графічним зображенням. На основі зробленого детального аналізу автором сформульовані наукові висновки та коректні й обґрунтовані рекомендації виробництву, відповідають меті й завданням, сформульованим на початку роботи.

Втім, дисертаційна робота має і ряд зауважень та недоліків, які вимагають уваги.

1. У огляді літератури автор говорить про збільшення виробництва зерна як про ключову проблему, втім, на думку опонента, доречніше говорити про ключове завдання, вирішення якого має не тільки господарське значення, а й вагомий макроекономічний ефект та наслідки.
2. Дослід 1 заслуговує особливої уваги, оскільки дає змогу чи не в найбільшій мірі виокремити й конкретизувати вплив агроекологічних факторів на формування ячменю ярого.
3. У розділі 2 вказується, що розміщення ділянок в дослідках було здійснено систематично і рандомізованим методом. Однак слід нагадати, що сучасна наука передбачає лише рандомізовані методи досліджень, оскільки в разі систематичного розміщення, дослідник може отримати зміщену оцінку. Для статистичної оцінки систематичних методів розміщення існують інші математичні інструменти, а в роботі їх не використано.
4. Характеризуючи вплив агрокліматичних факторів бажано було б представити в роботі відповідні математичні моделі, а не обмежуватися їхньою характеристикою на зразок «посушливі», «сприятливі» і т. д. Рівняння парної і множинної регресії значно б додали дисертаційній роботі конкретики й краще б та повніше ілюстрували результати досліджень, які є важливими для впровадження й подальших досліджень.
5. В роботі також доцільно було б відобразити залежність між урожайністю і її варіюванням. Такий підхід, на думку опонента, зміг би переконливо довести зворотну кореляцію між цими показниками і, таким чином, засвідчити, що головною передумовою стабільності й прогнозованості врожаїв ярих зернових культур є зменшення їхнього варіювання. А далі – на основі добору сортів, методів інтенсифікації виробництва виявити основні лімітуючі фактори й запропонувати шляхи удосконалення чи оптимізації технології вирощування.

6. Висновки до розділу 5 надто деталізовані в плані аналізу структури врожайності, величин мінливості, кореляцій тощо. У розділі застосовано аналіз взаємодії генотип–середовище, але у висновках до нього про встановлені ефекти не йдеться.
7. У підрозділі 6.3 автор застосовує фразу: «Нестабільні кореляційні зв'язки структури ячменю ярого півчастого типу по роках різної сили встановлені з довжиною головного колоса та кількістю зерен в головному колосі ($r = 0,780$) та масою зерен з головного колоса ($r = 0,768$)» і далі говориться про «малостабільні» кореляції – $r = 0,577$ – $0,588$. Однак тут спостерігається сильна і середня кореляція, відповідно, і не зрозуміло в якому сенсі автор говорить про нестабільність чи малостабільність зв'язків?
8. Серед регульованих факторів формування урожайності найбільшу роль відіграють зазвичай підбір сортів для вирощування, удобрення та інші засоби інтенсифікації. Стимулятори росту, як правило, мають набагато менший вплив. Чим можна пояснити, що застосування Грейнактиву-С мало вплив майже 34 %?
9. На стор. 8 автореферату й у відповідному розділі дисертації дисертант наводить коефіцієнт генетичної гнучкості, але така формула є не чим іншим як спрощеним визначенням середньої арифметичної для обчислення обсягу вибірки. До неї необхідно було додати опис методики використання й обчислень, щоб такого враження не виникало.
10. На рисунку 3 на гістограму накладена, судячи з рівняння, параболічна крива, але при цьому немає роз'яснення, який же показник виступає аргументом – попередники, добрива і яким чином визначалася чи була присвоєна градація фактору? Те ж саме стосується і рисунку 4. Зазначимо, між урожайністю і кількістю добрив дійсно існує залежність типу параболи, але до градацій, які зазначені на рисунку – $N_{40}P_{40}K_{40}$ – графік матиме вигляд прямої лінії. На рисунку 5 знову наведені регресійні рівняння, але відсутнє детальне їхнє трактування і мета презентації.
11. У таблицях 5 і 6 на стор. 18, 7 на стор. 24 автореферату значення НІР подано у вигляді інтервалів. Зазначимо, що критерій НІР – величина (не інтервал), яка визначає межі випадкового варіювання і є конкретним значенням, а не інтервальним. Те саме має місце і в тексті дисертації.
12. На стор. 23 у першому абзаці, очевидно, пропущена фраза, а в другому абзаці автор наводить інформацію про збільшення маси зерна з рослини на 1,1–6,9 %, що майже знаходиться в межах статистичної помилки дослід. Чим пояснити таку точність? Трактуючи кореляцію автор говорить про сильний позитивний зв'язок, хоча коректніше говорити про прямий. Тут же в інтервалах значень коефіцієнта кореляції, які досягають 0,998 говориться про

нестабільність кореляційних зв'язків. Що конкретно має автор на увазі під терміном нестабільності?

13. На думку опонента характеризуючи півчастий і голозерний ячмінь доцільніше говорити про різновиди, а не типи, як це робить автор у дисертації та на стор. 23 автореферату і далі за текстом та в таблиці 7. Доцільніше було б чітко вказати різновиди, наприклад, до Cooleste чи Nudum відносяться сорти голозерного ячменю в дослідженнях щоб уникнути плутанини в термінології.
14. Висновки за результатами досліджень, на думку опонента, слід було б підкріпити не лише значеннями коефіцієнтів варіації господарсько-цінних ознак, а звернути увагу на статистично важливіший критерій – НІР, оскільки коефіцієнт варіації вважають не основним параметром оцінки мінливості, а додатковим. Окрім того акцентування на цьому статистичному параметрі не має достатньої переконливості на відміну від критерію найменшої істотної різниці.
15. В табличному матеріалі всієї експериментальної частини доцільно було б демонструвати не лише елементи структури, а й урожайність, ширше й коректніше застосовувати регресійні моделі для встановлених особливостей її формування. Натомість робота переобтяжена в описі числовими значеннями показників, які подекуди дублюють табличні значення і, таким чином, утруднюють читання.
16. Наводячи характеристику економічних показників дисертант не вказав за якою методикою було розраховано рентабельність. Зауважимо, що це лише відносний показник економічної ефективності й його використання вимагає дотримання коректності. Саме тому з цієї точки зору виникають певні суперечності в доцільності використання агротехнічних прийомів – наприклад, удобрення чи захисту.

Вказані недоліки, проте, не применшують значення положень, які винесені на захист дисертації та мають наукову цінність для сільськогосподарської науки й практики.

Практична значущість роботи. Результати проведених дисертантом наукових досліджень дали змогу значно вдосконалити біоадаптивні технології вирощування зернових культур. Розроблені математичні моделі формування продуктивності агроценозів на основі взаємодії агроекологічних факторів та елементів продуктивності можуть в перспективі зробити значний внесок у створення високоефективних методів управління урожайністю агроценозів. Особливо це важливо для такої стратегічної для зернового господарства зони, якою є Північний Степ України. На основі отриманих результатів автором сформульовано конкретні рекомендації виробництву, які базуються на принципах використання сортових особливостей зернових культур, підбору сортів для вирощування в умовах конкретної зони,

детального аналізу реакції елементів продуктивності на агротехнологічні заходи, що поєднують удобрення й захист посівів. Теоретичні положення дисертації можуть бути використаними для продовження широкого наукового пошуку, а практичні аспекти допоможуть у створенні адаптивних технологій вирощування для умов кожного регіону і, в перспективі, окремого господарства.

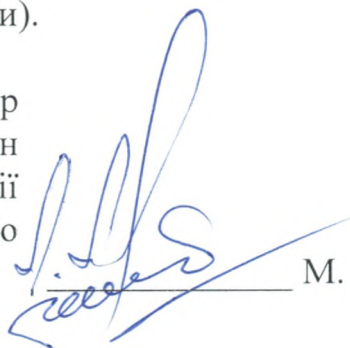
Повнота викладу основних результатів дисертації в наукових фахових виданнях. Основні положення дисертаційної роботи оприлюднені в 61 науковій публікації, серед яких одна монографія та 13 статей в українських фахових наукових виданнях, 4 статтях, які входять до міжнародних наукометричних баз та в 4 статтях, які додатково відображають результати досліджень. Окрім того результати досліджень опубліковані в 10 науково-популярних виданнях та 18 доповідях на міжнародних та Всеукраїнських наукових конференціях, 8 науково-методичних та науково-практичних рекомендаціях.

Ідентичність змісту автореферату та основних положень дисертації. Зміст автореферату повністю відповідає основним науковим положенням дисертації, результатам і рекомендаціям, викладених в ній.

Дисертаційна робота Іщенка Віталія Анатолійовича «Агробіологічні основи підвищення продуктивності ярих зернових культур у Північному Степу» є самостійною і повністю завершеною науковою працею, в якій відображені теоретичні й практичні результати, що вирішують важливу наукову проблему й практичні завдання стосовно створення й удосконалення існуючих біоадаптивних технологій вирощування ярих зернових культур.

Загальний висновок. Дисертаційна робота Іщенка Віталія Анатолійовича «Агробіологічні основи підвищення продуктивності ярих зернових культур у Північному Степу» відповідає паспорту спеціальності 06.01.09 – рослинництво і п. 10 «Порядку присудження наукових ступенів...», які висуваються до докторських дисертацій, а її автор Іщенко Віталій Анатолійович, заслуговує на присудження наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво (сільськогосподарські науки).

Офіційний опонент – доктор сільськогосподарських наук, доцент, декан факультету агротехнологій та екології Полтавського державного аграрного університету



М. М. Маренич

