

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу Породька Максима Анатолійовича
«Формування продуктивності ячменю ярого залежно від елементів
адаптивної технології вирощування в Правобережному Лісостепу»,
подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 201 – Агронімія,
галузь знань 20 – Аграрні науки та продовольство

Актуальність теми. Ячмінь ярий є цінною стратегічною зерновою культурою в Україні. За даними ФАО 42–48 % валових зборів ячменю використовують на промислову переробку, приготування різних комбікормів, 16 % – на кормові цілі, 6–8 % – на виробництво пива, 15 % – на харчові цілі. Зерно та продукти його переробки використовуються також у текстильному, кондитерському, фармацевтичному та інших виробництвах.

Створення і впровадження у виробництво нових сортів ячменю ярого з комплексом специфічних господарсько-біологічних показників, поява нових видів добрив, стимуляторів росту рослин обумовлює необхідність теоретичного обґрунтування і удосконалення окремих технологічних факторів його вирощування, уточнення параметрів агрозаходів та встановлення їх ефективності з урахуванням існуючих тенденцій щодо зміни кліматичних і погодних умов. Розроблювані технології мають бути направлені на скорочення розриву між потенційною і реальною продуктивністю шляхом оптимізації процесів росту і розвитку рослин з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Перспективним напрямом досліджень є пошук нових елементів технологій вирощування, які сприятимуть підвищенню реалізації потенціалу продуктивності сортів на основі управління формуванням продуктивності посівів і стійкості рослин до несприятливих факторів. Все це визначає актуальність досліджень за темою дисертаційної роботи та має наукове і практичне значення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження за темою дисертаційної роботи виконано у 2018–2020 рр. згідно з тематичним планом Національного наукового центру «Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України», за ПНД 14 «Технології вирощування зернових культур. Селекція кукурудзи і сорго» на 2016-2020 рр. відповідно до завдання «Формування високопродуктивних ценозів зернових колосових культур і кукурудзи за адаптивних технологій вирощування в Лісостепу» (№ державної реєстрації 0116U002752).

Наукова новизна. Уперше в умовах північної частини Правобережного Лісостепу обґрунтовано особливості реалізації генетичного

потенціалу ячменю ярого залежно від комплексного впливу попередників, удобрення, стимуляторів росту рослин та погодних умов. На основі результатів ґрунтової та рослинної діагностики встановлено оптимальні рівні удобрення, що сприяло удосконаленню адаптивної технології вирощування ячменю ярого. З'ясовано особливості росту й розвитку рослин ячменю ярого, формування показників урожайності та якості зерна за різних моделей технології вирощування в умовах сьогодення. Встановлено ефективність застосування стимуляторів росту рослин для підвищення їх стійкості до несприятливих факторів. Набули подальшого розвитку положення щодо проходження процесу онтогенезу рослинами ячменю ярого, формування параметрів фотосинтетичної діяльності посівів, елементів продуктивності, врожаю та якості зерна залежно від технологічних факторів у взаємозв'язку з погодними умовами.

Практичне значення одержаних результатів. На підставі отриманих експериментальних даних удосконалено адаптивну технологію вирощування ячменю ярого сорту Віраж, яка дозволяє реалізувати генетичний потенціал на рівні 4,88 т/га зерна, забезпечує прибуток 14206 грн/га. Основні результати досліджень впроваджені впродовж 2021-2023 рр. у ДПДГ «Олександрівське» ННЦ «ІЗ НААН» (с. Олександрівка Гайсинського району Вінницької області) на загальній площі 300 га (2021 р. – 80 га, 2022 р. – 120 га, 2023 р. – 100 га). За рекомендованих технологій вирощування урожайність ячменю ярого зростала на 1,1-1,3 т/га залежно від погодних умов року впровадження, що дозволило отримати додатковий прибуток від 3800 до 5200 грн/га.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійно виконаною кваліфікаційною працею здобувача. Автором узагальнено світову та вітчизняну наукову літературу, розроблено програму досліджень, виконано польові та лабораторні дослідження, особисто здійснено теоретичне обґрунтування й узагальнення експериментального матеріалу, підготовлено дисертаційну роботу, сформульовано висновки і пропозиції виробництву, проведено їх впровадження у сільськогосподарське виробництво, підготовлено матеріали до друку та опубліковано переважно одноосібні наукові праці, та у співавторстві.

Апробація результатів дисертації. Основні результати досліджень оприлюднені й обговорені на науково-практичних, міжнародних конференціях: «Актуальні проблеми та інновації в сучасному землеробстві» (Чабани, ННЦ «ІЗ НААН», 20-22 листопада 2018 р.); «Проблеми підвищення адаптивного потенціалу системи рослинництва у зв'язку зі змінами клімату» (Одеса, Одеська ДСГДС НААН, 26-27 березня 2019 р.); «Інноваційні розробки в сільськогосподарській галузі – наукові пошуки молоді» (Херсон,

Інститут зрошуваного землеробства НААН, 16 травня 2019 р.); «Рослинництво XXI століття: виклики та інновації» (Київ, Національний університет біоресурсів і природокористування України, 25-27 вересня 2019 р.); «Актуальні проблеми та інновації в сучасному землеробстві» (Чабани, ННЦ «ІЗ НААН», 20-22 листопада 2018 р.); на засіданнях методичної комісії з питань землеробства і рослинництва ННЦ «ІЗ НААН» (2017-2020 рр.).

Публікації. За темою дисертаційної роботи опубліковано 8 наукових праць, у тому числі 3 – у наукових фахових виданнях України, 5 – матеріали науково-практичних конференцій, у інших наукових виданнях опубліковано 2 наукові праці, 1 патент на корисну модель.

Обсяг та структура роботи. Дисертаційна робота у вигляді рукопису викладено на 230 сторінках комп'ютерного набору, що включає вступ, сім розділів, висновки та рекомендації виробництву, список використаних джерел літератури з 303 найменувань, з них – 30 латиницею, містить 47 таблиць, 7 рисунків та 25 додатків.

У першому розділі дисертації «Технологічні прийоми підвищення врожайності та якості зерна ячменю ярого» наведено аналіз наукових праць вітчизняних та зарубіжних учених щодо значення ячменю ярого, напрямків та сучасного стану інтенсифікації його виробництва. Детально проаналізовано роль попередника в технології вирощування культури, особливості живлення, значення та застосування стимуляторів росту рослин.

У другому розділі «Умови та методика проведення досліджень» охарактеризовано ґрунтові-кліматичні умови північної частини Правобережного Лісостепу, приведено показники погодних умов за період вегетації ячменю ярого в роки проведення досліджень, матеріали та методи досліджень і аналізу отриманих результатів.

У третьому розділі «Особливості водоспоживання та режиму живлення ячменю ярого залежно від умов вирощування» наведено динаміку запасів продуктивної вологи упродовж періоду вегетації ячменю ярого, інтенсивність водоспоживання, забезпеченість ґрунту елементами живлення, оцінка рівня збалансованості живлення та потреби в елементах живлення рослин ячменю ярого залежно від попередника, варіанту удобрення та застосування стимуляторів росту рослин. Встановлено, що найвищу продуктивність посіву отримано за технології, яка передбачала вирощування ячменю ярого після кукурудзи на зерно, внесення мінеральних добрив в дозі $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45} (IV)$ на фоні побічної продукції попередника і застосування стимуляторів росту, де запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–60 см складали на I етапі органогенезу – 99,5 мм, на IV етапі – 85,1 мм, на IX – 31,1 мм, на XI етапі – 41,8 мм. Найекономніше водоспоживання рослин ячменю

ярого відбувалося після попередника кукурудза на зерно за технології вирощування, яка передбачала внесення $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45(IV)}$ – коефіцієнт водоспоживання становив $375 \text{ м}^3/\text{т}$ зерна. Упродовж періоду вегетації ячменю ярого потреби рослин в елементах живлення найкраще забезпечували системи удобрення, які передбачали внесення $N_{60}P_{80}K_{80} + N_{60(IV)}$ і $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45(IV)}$ на фоні заорювання побічної продукції обох попередників – індекс потреби в азоті становив $0,9\text{--}1,0$, у фосфорі – $0,4\text{--}0,6$, калії – $0,7\text{--}0,9$ залежно від етапу органогенезу рослин культури.

У четвертому розділі «Особливості росту та розвитку рослин ячменю ярого залежно від дії досліджуваних факторів» наведено особливості проходження етапів органогенезу, формування густоти посіву, площі листової поверхні, накопичення сухої речовини та фотосинтетичної діяльності посіву залежно від попередників, удобрення і стимуляторів росту рослин. Встановлено, що максимальну кількість стебел на XII етапі органогенезу за вирощування після сої – $847\text{--}863 \text{ шт./м}^2$, та кукурудзи на зерно – $847\text{--}857 \text{ шт./м}^2$ рослини ячменю ярого зберігають за систем удобрення, які передбачають внесення $N_{60}P_{80}K_{80} + N_{60(IV)}$ і $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45(IV)}$ та застосування стимуляторів росту рослин. Найінтенсивніша фотосинтетична діяльність посівів культури відмічена за технології вирощування після кукурудзи на зерно, за внесення $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45(IV)}$, використання стимуляторів росту для передпосівного оброблення насіння та позакоренево на IV етапі органогенезу, за якої посіви формували фотосинтетичний потенціал на рівні $2,16 \text{ млн м}^2/\text{га} \cdot \text{дїб}$, що обумовило максимальну продуктивність фотосинтезу листової поверхні рослин – $4,59 \text{ г/м}^2$ за добу.

У п'ятому розділі «Особливості формування врожаю ячменю ярого залежно від досліджуваних агрозаходів» наведено показники структурного аналізу та врожайності ячменю ярого залежного від попередника, варіанту удобрення та застосування стимуляторів росту рослин. Максимальну щільність продуктивного стеблостою відмічали на варіанті технології вирощування, яка передбачала застосування стимуляторів росту рослин та внесення $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45(IV)}$ за вирощування після сої – 783 шт./м^2 , після кукурудзи на зерно – 810 шт./м^2 . Найбільшу кількість зерен у колосі (15 шт.) ячменю ярого відмічали за вирощування після кукурудзи на зерно, внесенні $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30(IV)}$ на фоні заорювання побічної продукції попередника та застосування стимуляторів росту рослин. Відмічено, що найефективнішим для формування врожаю зерна ячменю ярого було поєднання мінеральних добрив у нормі $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45(IV)}$ та застосування стимуляторів росту рослин, яке забезпечило урожайність культури за вирощуванні після сої на рівні $4,39 \text{ т/га}$, після кукурудзи на зерно – $4,88 \text{ т/га}$.

У шостому розділі «Вплив технології вирощування на формування якості зерна ячменю ярого» наведено фізичні та біохімічні показники якості зерна ячменю ярого залежно від досліджуваних агрозаходів. Встановлено, що застосування мінеральних добрив сприяло формуванню зерна з більшою маси 1000 зерен. Максимальний показник природи зерна – 648 г/л, відмічали за внесення $N_{30}P_{60}K_{60}+N_{30(IV)}$ після попередника соя та 645 г/л – після кукурудзи на зерно на фоні застосування стимуляторів росту. Накопиченню найбільшого вмісту білка у зерні (14,83 %) сприяло поєднання у технології вирощування після попередника соя внесення $N_{45}P_{90}K_{90}+N_{45(IV)}$ та застосування стимуляторів росту рослин. За вирощування після кукурудзи на зерно найвищий вміст білка – 14,76 %, забезпечила технологія вирощування, яка передбачала внесення високих доз добрив ($N_{60}P_{80}K_{80}+N_{60(IV)}$). Вміст крохмалю в зерні ячменю ярого найвищим був за використання лише побічної продукції сої і кукурудзи як попередників і становив 52,51 і 52,66 % відповідно.

У сьомому розділі «Економічна та енергетична оцінка технології вирощування ячменю ярого» наведені економічної та енергетичної оцінки досліджуваних моделей технології вирощування ячменю ярого. За більшістю показників економічної ефективності перевага належить технології вирощування, яка передбачає поєднання наступних елементів: попередник – кукурудза на зерно, внесення $N_{45}P_{90}K_{90}+N_{45(IV)}$ на фоні застосування побічної продукції попередника та стимуляторів росту рослин. Вирощування ячменю ярого за такою технологією дозволяє отримати урожай зерна вартістю 29820 грн/га за виробничих витрат 15074 грн/га та собівартості продукції 3089 грн/т, що забезпечує максимальний прибуток – 14206 грн/га за рентабельності 94 %. Ця ж технологія забезпечує найвищий вихід з урожаєм обмінної енергії – 80276 МДж/га.

Ступінь обґрунтованості наукових досліджень. Наукові положення, висновки і пропозиції виробництву обґрунтовані та достовірні. Одержані результати досліджень мають наукову новизну, висновки важливі для науки і практики, підтверджені апробованим експериментальним матеріалом та практичною реалізацією. Елементи наукової новизни слід оцінювати як реальний внесок у поглиблення та розширення сучасних наукових знань у рослинництві.

Дискусійні положення дисертаційної роботи. Вважаю за доцільне відмітити окремі недоліки, упущення в роботі Породька М.А. та висловити побажання автору в подальшій його роботі.

1. У «Списку публікацій здобувача за темою дисертації» в «Інших виданнях» наведені дві статті. Вказані автором видання відносяться до наукових фахових видань України, категорія «Б».
2. У вступній частині не відмічено особистий внесок здобувача в дисертаційну роботу.
3. У науковій новизні вказано, що «*уперше* в умовах північної частини Правобережного Лісостепу обґрунтовано особливості реалізації генетичного потенціалу ячменю ярого залежно від комплексного впливу факторів...». Проте в роботі не приведені дані щодо генетичного потенціалу сорту ячменю ярого Віраж та відсоток його реалізації за вирощування в удосконаленій автором технології вирощування культури.
4. Схема досліду, наведена у розділі 2, крім варіанту 1 (контроль), передбачає внесення побічної продукції попередників, які різняться як за заораною масою, так і якістю. Доцільно було б дати інформацію, яка маса у середньому заорюється після кожного з попередників, скільки макро- та мікроелементів вноситься з нею в ґрунт, чи вносили азотні добрива для прискорення мінералізації, якщо вносили – то скільки?
5. У табл. 3.9-3.11 та у висновках (пункт б) до розділу 5 вказуються варіанти удобрення (П.п.+N₃₀P₃₀+N₃₀; N₍₄₅₊₄₅₎P₉₀K₉₀), не передбачені схемою проведення досліджень.
6. Матеріали табл. 4.1 і 4.2 «Гідротермічні умови протягом онтогенезу ячменю ярого, після попередника ..., 2018-2020 рр.» доцільніше було подати в іншому форматі: в одній таблиці показати дати проходження етапів органогенезу рослинами ячменю ярого та їх тривалість залежно від досліджуваних агрозаходів, в іншій – гідротермічні показники за вказаний період.
7. Аналіз показників фотосинтетичного потенціалу посіву ячменю ярого інформативнішим був би за періодами між етапами органогенезу, порівняно з наведеним узагальненим з II по XII етапи органогенезу.
8. У розділі 5 при аналізі показників урожайності вказана частка участі досліджуваних факторів у її формуванні. Вважаю, що це частка участі досліджуваних факторів у формуванні приросту врожайності, порівняно з контрольним варіантом, де досліджувані агрозаходи не були застосовані.
9. У табл. 5.7 і 5.8 потребує уточнення графа «окупність добрив зерном», адже фактично порахована окупність лише мінеральних добрив, без побічної продукції попередника.
10. Назва дисертації та наукова новизна акцентують увагу на тому, що в роботі мова йтиме про удосконалення адаптивної технології вирощування ячменю ярого. За отримання цінних результатів з даного питання автору

доцільно було при їх аналізі та у висновках більше акцентувати увагу, які з представлених моделей технології вирощування ячменю ярого є адаптивними та чому.

11. У роботі зустрічаються невдалі вирази («реалізація потенціалу рослин» – замість «реалізація потенціалу сорту», «вегетаційний період» – замість «період вегетації» та інші) та помилки, окремі речення потребують редагування.

Вказані зауваження не знижують наукового і практичного значення представленої дисертаційної роботи.

Загальний висновок щодо відповідності дисертації встановленим вимогам. Виходячи з актуальності досліджень, їх новизни, обґрунтованості та достовірності, а також практичної цінності сформульованих положень і висновків, вважаю, що дисертаційна робота Породька Максима Анатолійовича «**Формування продуктивності ячменю ярого залежно від елементів адаптивної технології вирощування в Правобережному Лісостепу**» повною мірою відповідає Постанові Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 щодо здобуття наукового ступеня доктора філософії та вимогам до оформлення дисертації, затвердженим наказом МОН України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» та може бути представлена для офіційного захисту в разовій спеціалізованій раді, а її автор заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальності 201 – Агронімія, галузь знань 20 – Аграрні науки і продовольство.

Головний науковий співробітник
ННЦ «ІЗ НААН», доктор с.-г. наук

Антоніна ГОЛОДНА

Підпис Антоніни Голодної засвідчую:
учений секретар ННЦ «ІЗ НААН»,
кандидат с.-г. наук



Людмила КРАСЮК