

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

МАРЕНИЧА Миколи Миколайовича

"Теоретичні та практичні основи управління врожайністю і якістю зерна пшениці озимої в умовах Лівобережного Лісостепу України", подану на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 «Рослинництво» (сільськогосподарські науки)

Актуальність теми. Наукове дисертаційне дослідження спрямоване на розв'язання найважливішої проблеми, а саме виробництво не тільки хлібопекарського зерна, а й такого, яке б відповідало вимогам світового ринку за різноманітним цільовим призначенням. Розв'язання цієї важливої проблеми можливе лише за умови поєднання селекційного і агротехнічного наукових напрямів.

Зона східного Лісостепу має необхідні ґрунтово-кліматичні умови для вирощування високоякісного зерна пшениці. Однак, на більшості території одержують його з якісними показниками на рівні лише цінних пшениць. Причиною цього є нестабільність погодних умов, відмова від рекомендованих сівозмін і впровадження таких, що не мають наукового обґрунтування та базуються виключно на власному досвіді виробничників, а також недотримання сортових технологій вирощування і багато інших чинників, які є основними в регуляції урожайності та якості зерна. Цим важливим і актуальним питанням присвячена дисертаційна робота М.М Маренича.

Наукова новизна полягає в обґрунтуванні теоретичних принципів та вдосконаленні практичних підходів до управління врожайністю і якістю зерна пшениці озимої в умовах нерівномірного зволоження Лівобережного Лісостепу України, які дають змогу з високою ймовірністю прогнозувати врожайність та значно зменшити ризики її втрат.

Уперше в Україні встановлено втрату об'єктивності агрометеорологічних критеріїв формування урожайності, за якими здійснювалася оцінка впливу нерегульованих факторів вирощування на формування урожайності зерна; на основі глибокого аналізу масштабних баз даних розроблено методику прогнозування врожайності, яка дозволила виявити закономірність прояву екстремальних погодних факторів, які стримують стійке зростання врожайності пшениці озимої; розроблені математичні моделі формування врожайності, які базуються на критичних значеннях агроекологічних факторів; визначено ефективність фізичних методів передпосівної обробки насіння пшениці озимої, зокрема ультрафіолетового опромінення на його посівні якості; обґрунтовані норми і способи використання нових гумінових стимуляторів та активаторів ґрунту, які забезпечують ефективне управління формуванням урожайності та показників якості зерна; науково обґрунтовано комбінації стимуляторів росту

з мінеральними добривами та засобами захисту рослин, які забезпечують стабільність урожайності і якості зерна пшениці озимої та визначено їхню антистресову дію для всіх рослинних компонентів агроценозу пшениці озимої; виявлено позитивний вплив гумінових стимуляторів природного походження на підвищення ефективності мінеральних добрив, покращення показників якості насіння та економічної ефективності виробництва зерна, а також біологізацію технологій вирощування пшениці озимої; визначено методи управління якістю зерна в процесі зберігання.

Удосконалено елементи технології вирощування: передпосівної обробки насіння, що сприяло зменшенню фітотоксичності протруйників і виявлено можливості для зменшення норм висіву насіння; систему удобрення агроценозів та захисту їх від бур'янів та хвороб, вирощування пшениці озимої з врахуванням управління якістю зерна впродовж вирощування та післязбирального зберігання.

Набули подальшого розвитку: створення прогностичних моделей для умов окремого підприємства шляхом фіксації та збору детальних даних про умови вирощування з подальшим застосуванням методів регресійного аналізу; дослідження попередників, оптимізації сортового складу, формування густоти стояння рослин в різні періоди росту і розвитку посівів залежно від рівня сприятливості гідротермічних умов середовища; управління врожайністю і якістю зерна пшениці озимої в умовах нестійкого зволоження чи прояву інших екстремальних факторів, які лімітують вчасне отримання сходів, перезимівлю посівів та формування сталої продуктивності агроценозів шляхом зменшення залежності від агроекологічних факторів; перспектива подальшого поглибленого вивчення використання ріст стимулюючих препаратів гумінової природи.

Практичне значення одержаних результатів полягає у розробці методики прогнозування врожайності пшениці озимої, яка стала основою для подальшої побудови прогностичних моделей основних сільськогосподарських культур агропромислового комплексу України. Розроблено прийоми передпосівної обробки насіння на основі застосування гумінових стимуляторів, що забезпечило збільшення польової схожості (на 7–15 %), сприяло кращій динаміці ростових процесів рослин (на 14–26 %). Комбінування використання засобів інтенсифікації в технологічних операціях дозволило значно збільшити продуктивність агроценозів пшениці та поліпшити якість зерна, які регламентуються стандартом. Визначено можливості управління показниками якості зерна в післязбиральний період.

Методика прогнозування врожайності впроваджена у найбільшій іноземній компанії на ринку зерна України «Louis Dreyfus Commodities Україна ЛТД» (2013 р.). Основні результати досліджень впроваджені у господарствах Миргородського, Семенівського, Хорольського, Гадяцького, Великобагачанського, Глобинського, Котелевського та Новосанжарського районів Полтавської області на площі 12,8 тис. га; Зміївського та

Валківського районів Харківської області на площі 500 га протягом 2018–2020 рр.

Матеріали досліджень використовуються в освітньому процесі за викладання дисциплін: «Основи наукових досліджень в агрономії», «Методи і організація досліджень в агрономії», «Сільськогосподарське дорадництво», під час проведення семінарів та днів поля. Положення дисертації, які стосуються створення баз даних та управління агротехнологічними процесами, ввійшли до навчального посібника «Інформаційні технології в агрономії» (Полтава, 2017) для студентів СВО Магістр спеціальності Агрономія.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій. У дисертаційній роботі узагальнено результати власних досліджень здобувача (2002–2020 рр.), що виявляються в аналітичному огляді та аналізі наукової літератури, розробленні програми досліджень, проведенні лабораторних та польових досліджень, виконання статистичних обробок отриманих результатів, їх теоретичне узагальнення та практичне впровадження.

На основі проведених досліджень здобувачем сформульовано наукові положення, висновки і рекомендації для виробництва.

Із них найважливіші наступні:

1. Нерегульованими факторами впливу на формування врожайності пшениці озимої є погодні умови зони Лівобережного Лісостепу, які характеризуються різноманітністю, екстремальністю і непередбачуваністю. Недосконалість технологій вирощування значно збільшує несприятливий вплив погодних умов на врожайність пшениці озимої та ускладнює реалізацію генетичного потенціалу сортів пшениці озимої, що негативно впливає на формування стабільного врожаю.

2. Для надійної оцінки очікуваного врожаю необхідно визначати прогностичні моделі врожайності, які передбачають врахування цюнайбільшої кількості нерегульованих факторів. Створення таких рівнянь для конкретної зони, регіону вирощування, господарства дає змогу в значній мірі визначати критичні моменти формування врожайності й своєчасно розробляти заходи з запобігання несприятливого впливу.

3. Аналіз ґрунтових умов показує на недостатній рівень інтенсифікації агротехнологій вирощування пшениці озимої. Лімітуючими факторами родчості для даної зони є вміст гумусу, обмінного калію і загальний показник якості ґрунтів (ЗПЯГ).

4. Якість посівного матеріалу та строкатість родючості ґрунту виробничих посівних площ – одні з найголовніших регульованих факторів, які часто стримують отримання стабільних і великих врожаїв зерна пшениці озимої. Використання якісного насіння дає змогу значно краще управляти формуванням врожайності. Застосування технологій точного землеробства

дасть змогу в значній мірі вирівняти родючість ґрунту на великих площах на відміну від агротехнологій без їхнього використання.

5. Застосування агротехнічних прийомів, правильний підбір сортів для вирощування та використання якісного насіннєвого матеріалу дають змогу значно мінімізувати вплив факторів навколишнього середовища, які й самі по собі мають дуже мінливий вплив, на формування врожайності пшениці озимої.

Дані положення і висновки обґрунтовано експериментальним матеріалом, викладеним у розділі 3 дисертації п.п. 3.1–3.4, табличним матеріалом 3.1–3.7 та рисунками 3.1–3.11.

6. Передпосівна обробка насіння фосфатмобілізуючими препаратами позитивно впливає на формування врожайності зерна пшениці озимої. Сумісне застосування інокуляції насіння стимуляторами та біологічно активними речовинами Вимпел, Агат-25К, Поліміксобактерин, Діазофіт на фоні азотного підживлення по мерзлоталому ґрунту істотно збільшує врожайність: $N_{25}P_{25}K_{25}$ і $N_{50}P_{50}K_{50}$ на 0,95, $N_{75}P_{75}K_{75}$ – на 0,85 т/га. В разі використання 3 т/га соломи та підживлення N10 приріст врожайності становив 0,94 т/га. Відповідні прирости від застосування Діазофіту становили відповідно 0,93, 0,94, 0,87 та 1,01 т/га.

7. Додавання гуматів у суміші з фунгіцидом статистично достовірно підвищувало показники польової схожості та кількості вузлових коренів порівняно з контролем. За несприятливих умов застосування стимуляторів може відігравати дуже важливу роль для отримання дружних сходів.

8. Завдяки гуміновим речовинам рослини накопичують значно більшу кількість фотосинтетичних пігментів у листках. Враховуючи істотну кореляцію між вмістом зазначених речовин та основними показниками розвитку рослин пшениці озимої, можна стверджувати, що посіви з обробленим насінням мають більше шансів реалізувати генетичний потенціал та сформувати більшу врожайність. Найкращі результати отримані у варіантах дослідів, де використовувався препарат IR Seed treatment в кількості 1 л/т насіння. Застосування Гуміфілду та Лігногумату мало дещо меншу ефективність, однак необхідно зазначити, що рекомендовані норми застосування цих стимуляторів були вдвічі меншими й це вимагає детальнішого вивчення й експериментування з різними їх дозами.

9. Ефективним способом збільшення посівної придатності насіння пшениці є опромінення його ультрафіолетовими променями. При цьому слід враховувати, що сприйнятливість до дози в значній мірі залежить від генетичних властивостей сорту, що ставить завдання проведення попередніх випробувань та дослідження походження сорту.

Дані положення і висновки обґрунтовано експериментальним матеріалом, викладеним у розділ 4, п.п. 4.1–4.6 дисертації, табличним матеріалом 4.1–4.5 і рис. 4.1–4.11.

10. Строки сівби значною мірою визначають час і дружність появи сходів, подальший ріст і розвиток рослин та тривалість вегетаційного періоду рослин. Запізнення з строками призводить до збільшення періоду сівбасходи.

11. Норми висіву насіння доцільно розглядати в поєднанні з іншими агротехнічними факторами, особливо удобренням, оскільки врожайність пшениці залежить в першу чергу від цих двох чинників. Найбільша врожайність за використання мінеральної системи удобрення спостерігається при нормі висіву 5 млн насінин/га.

12. Застосування органо-мінеральної складової в живленні посівів, яке полягало у використанні гумінових стимуляторів для передпосівної обробки насіння та позакореневого застосування істотно збільшує врожайність пшениці озимої. За норми висіву 3,5 млн насінин/га врожайність зросла на 19,5 %, за збільшення норм висіву насіння до 5,5 млн насінин на 1 га врожайність зростала на 14–16 %.

Дані положення і висновки обґрунтовано експериментальним матеріалом, викладеним у розділ 5 дисертації, п.п. 5.1–5.2 (табл. 5.1–5.2, рис. 5.1–5.5).

13. Основними елементами для управління врожайністю пшениці озимої є кількість продуктивних стебел та маса зерна з колоса.

14. Використання бакових сумішей гербіцидів, добрив та стимуляторів росту в умовах нестійкого та недостатнього зволоження є додатковим методом управління врожайністю. Використання гуматів у бакових сумішах проявляє антистресову дію для всіх рослинних компонентів агроценозу, що позначається на дещо меншій ефективності гербіцидів, але сприяє зростанню врожайності.

15. В умовах дефіциту вологи спостерігається лінійна залежність врожайності від градації агротехнічних факторів, що свідчить про недостатній рівень інтенсифікації технології вирощування пшениці озимої. Таким чином основним методом управління врожайністю пшениці озимої є поєднання комплексу диференційованого застосування мінеральних добрив, стимуляторів росту та засобів захисту рослин.

Дані положення і висновки обґрунтовано експериментальним матеріалом, викладеним у розділ 6 дисертації (табл. 6.1–6.4, рис. 6.1–6.7).

16. В умовах нестійкого й недостатнього зволоження головними індикаторами управління врожайністю є продуктивне куціння та маса зерна з колоса/рослини.

17. Застосування гуматів для передпосівної обробки насіння та внесення в ґрунт гумінового активатора ґрунту збільшує продуктивну куцистість в межах 17 %, а масу зерна з рослини – майже на 30 %, що дає підстави для коригування норм висіву насіння.

18. Позакореневе використання гуматів у вигляді 4R Foliar Concentrate в нормі 1–2 кг/га під час фаз весняного куціння та колосіння позитивно

впливає на коефіцієнт кушення, висоту рослин пшениці озимої та кількість зерен у колосі. Збільшення врожайності при цьому може становити до 27 %, а інколи й 44 % порівняно з неудобреними варіантами, якщо застосовувати двократне внесення препарату.

19. Застосування в системі удобрення гуматів як компоненту для гранульованих і рідких мінеральних добрив сприяє збільшенню врожайності залежно від сортових особливостей на 8–23 %.

Дані положення і висновки обґрунтовано експериментальним матеріалом, викладеним у розділ 7 дисертації (табл. 7.1–7.4, рис. 7.1–7.4).

20. Карбамідно-аміачні суміші відзначаються кращою ефективністю для управління процесами формування якості зерна, а використання для підживлення посівів органічної складової у вигляді гумінових стимуляторів росту та активаторів ґрунту збільшує можливість впливу для отримання зерна потрібної якості.

21. Для управління якістю зерна слід враховувати особливості взаємозв'язків показників між собою, які змінюються залежно від вологості зерна. Остання впливає не тільки на взаємозв'язки фізичних показників якості зерна та його засміченості, а й кореляції хімічних показників якості зерна.

22. Найважливішим чинником управління показниками якості є добрива, проте важливу роль відіграють заходи з передпосівної обробки насіння та захисту посівів. Встановлено негативний вплив забур'яненості посівів на формування показників якості зерна. Поєднання в бакових сумішах речовин, які мають антистресову та підживлюючу дію дає змогу істотно поліпшити якість зерна.

23. Управління показниками якості зерна продовжується в ході післязбирального досягання шляхом сортування, що дає змогу скоригувати їх в потрібному напрямі відповідно до подальшого цільового використання зерна.

Дані положення і висновки обґрунтовано експериментальним матеріалом, викладеним у розділ 8 дисертації (табл. 8.1–8.7, рис. 8.1–8.6).

24. Підбір сорту для вирощування – головний спосіб збільшення врожайності зерна пшениці. Найкращим для умов нестійкого зволоження виявився сорт Смуглянка, який забезпечував чистий дохід на рівні 20773 грн/га.

25. Застосування гумінових стимуляторів росту для передпосівної обробки насіння сумісно з протруйниками дає змогу збільшити чистий дохід сорту Смуглянка з 16592 до 18033 грн/га після попередника сої, а в сорту Славна – з 14121 до 17173 грн/га. Аналогічна особливість спостерігалась також в разі використання як попередника картоплі – чистий прибуток у обох сортів зріс на 1818 грн/га.

26. Найефективнішими прийомами збільшення економічних показників є використання Гуміфілду (0,5 л/т) та 1R Seed treatment (1,0 л/т), що дало

змогу збільшити чистий дохід для сортів Левада, Славна, Смуглянка на 2838, 2193 та 2408 грн/га відповідно. Порівняно з використанням лише протруйника аналогічний приріст становив для кожного сорту окремо 421, 1495 і 958 грн.

27. Найефективнішим способом збільшення врожайності в умовах нестійкого зволоження є позакореневе підживлення листовим концентратом 4R Folliar concentrate у нормі 2–4 кг/га, що дало змогу досягти найкращих показників для всіх сортів – Смуглянки на 12,3 %, сорту Славна на 16,6 %, сортів Кубус і Мулан – відповідно на 11,6 та 10,7 %. Збільшення чистого доходу за кожним з сортів у цьому варіанті складало 3053, 3697, 2839 та 2677 грн/га.

Дані положення і висновки обґрунтовано експериментальним матеріалом, викладеним у розділ 9 дисертації (табл. 9.1–9.9).

Відповідність дисертації встановленим вимогам Основний зміст дисертації викладена на 463 сторінках комп'ютерного тексту, з яких 305 – основного, складається із вступу, 9 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, 46 таблиць й 42 рисунків, 30 додатків, з них 8 актів і довідок про впровадження результатів досліджень. Список використаних джерел включає 570 джерел, зокрема 184 – латиницею.

Назва роботи відповідає її змісту. За матеріалами дисертації опубліковано опубліковано 60 праць, серед яких 1 монографія, 2 колективні монографії, 29 статей у фахових виданнях України (1 – у наукометричній базі Web of Science Core Collection), 1 навчальний посібник і 1 інформаційно-аналітичне видання, 5 статей у закордонних виданнях (2 з них у виданнях, занесених до наукометричної бази даних Scopus), 13 тезах та матеріалах конференцій, серед яких 1 занесена до наукометричної бази даних Scopus, 8 науково-практичних рекомендацій.

Мова дисертації українська літературна. Технічне оформлення дисертації відповідає загальноприйнятим вимогам.

Роботу виконано на основі польових і лабораторних досліджень, дані яких опрацьовані з використанням загальноприйнятих методів досліджень у галузі агрономії.

У цілому позитивно оцінюючи дисертаційну роботу Маренича Миколи Миколайовича, повноту викладення методичної, теоретичної та прикладної основи досліджень, високий рівень актуальності і практичної значущості, вважаю за доцільне вказати на окремі недоліки та висловити побажання:

1. В анотації, згідно вимог необхідно висвітлити мету досліджень, наукову новизну роботи, ключові слова.

2. У розділі 1 (с. 36) варто додати посилання на наукове джерело після завершеної думки.

3. п. 2.2 дисертації перенасичений обґрунтованими твердженнями щодо стану метеоелементів за роками, і представлений лише 3 графіками.

4. У п. 2.2 необхідним елементом повинно було бути висвітлення результатів запасів вологи у визначені строки, оскільки це б суттєво спростувало твердження автора щодо дефіцитів чи профіцитів вологи у ґрунті.

5. У п. 2.2 варто було б показати коефіцієнт суттєвості відхилень для визначення відхилень показників погодних умов поточних років досліджень від середніх багаторічних, оскільки за твердженням науковця умови вегетаційних періодів 2002–2020 рр. досліджень були контрастними.

6. У рис. 3.1 варто було б вказати роки та/або періоди за результатами яких проводилася статистична обробка.

7. Табл. 3.1 відсутнє значення $НІР_{0,5}$, оскільки важливо виявити достовірність досліду з сортами залежно від умов року.

8. Табл. 3.6 варто розмістити одразу після посилання на неї. У ній представлено досить цікаві дані, проте варто подати більш детальний опис отриманих результатів.

9. У рис. 3.9 вказано, що «між врожайністю різних категорій насіння виявлена тісна кореляційна залежність, а умови років також істотно впливали на рівень врожайності. Однак слід відмітити, що коефіцієнт варіації врожайності в посівах елітним насінням становить 11 %, а в посівах сертифікованого насіння він досягав 16–17 %», проте відповідних значень щодо розрахунків коефіцієнту кореляції не вказано. Потребує також пояснення застосування коефіцієнта варіації щодо мінливості ознак об'єкта, а саме розбіжності урожайності за сівби елітним та сертифікованим насінням.

10. На мою думку, у розділі 4 варто було б подати підрозділ щодо фітосанітарного стану посівів пшениці озимої за оброблення препаративними формами різнопланової дії.

11. С. 210 дисертації п. 5.1. у передостанньому абзаці відсутнє посилання на використане наукове джерело. І далі варто було б аргументувати чому саме автор посилається на дані строків сівби насіння 1993, 1995 років, чим це обумовлено.

12. У табл. 6.1 подано показник $НІР_{0,95}$ вказано на рівні 0,61 т/га, проте далі у тексті описується найменша істотна різниця ($НІР_{0,5}$) – 0,16 т/га.

13. П 6.2 дисертації присвячено оптимізації захисту посівів від бур'янів, що є важливим елементом технології вирощування пшениці озимої, в даному контексті варто було б подати структуру забур'яненості посівів, а саме превалювання того чи іншого виду бур'янистої рослин та її вплив на кінцеву продуктивність.

14. У табл. 6.4 подано узагальнене значення $НІР_{0,5}$, проте варто було б вказати $НІР_{0,5}$ для фактору А, В та їхню взаємодію.

15. Те саме побажання і щодо таблиці 7.4, вказати $НІР_{0,5}$ для фактору А, В, С та їхню взаємодію.

16. На мою думку у науковій роботі можна було б додати розділ чи підрозділ щодо математичного моделювання процесів росту і розвитку рослин пшениці. Оскільки отримані математичні моделі можуть бути використані не тільки для проведення досліджень іншими ученими, а й для імітаційного моделювання та прогнозування процесів росту та розвитку рослин пшениці, та напрацювання баз даних управління процесом формування показників якості. Дослідження взаємозв'язків, що впливають на ознаки які формуються у процесі росту, розвитку пшениці та післязбиральної доробки були подані у вигляді кореляційних плеяд. Кожна точка плеяди показує силу конкретного кореляційного зв'язку між досліджуваними ознаками та іншими чинниками, що на неї впливають або пов'язані з нею. Тому, математичне моделювання слугує для інтеграції інформації про досліджувану систему, оскільки поєднує в єдине ціле результати окремих локальних досліджень.

Загальний висновок про роботу. Оцінюючи дисертаційну роботу Миколи Миколайовича Маренича «Теоретичні та практичні основи управління врожайністю і якістю зерна пшениці озимої в умовах Лівобережного Лісостепу України» в цілому, вважаю, що вона є завершеною, виконаною самостійно науковою роботою, в якій узагальнено та теоретично обґрунтовано наукові основи управління врожайністю і якістю зерна пшениці озимої в умовах нестійкого зволоження. Експериментально доведено й економічно підтверджено ефективність застосування гумінових стимуляторів росту для передпосівної обробки насіння, листової аплікації та внесення в ґрунт сумісно з добривами та агрохімікатами. Здобувач критично проаналізував відомі літературні джерела та отримані експериментальні дані, проявив уміння узагальнювати і робити обґрунтовані висновки.

Дисертаційна робота написана і оформлена відповідно вимог МОН України щодо написання докторських дисертацій, вносить нове в технологію вирощування пшениці озимої в умовах Лівобережного Лісостепу України, зміст її відповідає спеціальності 06.01.09 – рослинництво (сільськогосподарські науки), а її автор Маренич Микола Миколайович заслуговує присудження наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук.

Офіційний опонент:

доктор сільськогосподарських наук, професор
професор кафедри землеробства,
агрохімії та ґрунтознавства Білоцерківського
національного аграрного університету

Підпис Л.М. Карпук засвідчую:
Начальник відділу кадрів



Л.М. Карпук

В. Ромасишин