РЕЦЕНЗІЯ

кандидата с.-г. наук, с.н.с. Ганни Давидюк на дисертаційну роботу Андрія Мулярчука «Родючість сірого лісового ґрунту та продуктивність пшениці озимої за застосування традиційних і новітніх видів добрив» представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 – Агрономія, галузь знань – Аграрні науки і продовольство.

Пошук способів збереження родючості ґрунтів та зростання продуктивності сільськогосподарських культур у сучасних умовах зміни клімату є актуальним. Одним із шляхів вирішення цього питання є розробка науково обґрунтованих систем удобрення пшениці озимої для отримання стабільних врожаїв та відновлення родючості ґрунту за використання новітніх засобів хімізації. На сьогодні набули поширення як у світі, так і в Україні, інтенсивна система землеробства і ресурсозберігаюча (відновлювана), в яку включаються елементи біологізації з переходом на місцеві відновлювані ресурси, а також органічна.

Питанням розвитку і вдосконалення систем удобрення за застосування різних видів добрив і ступенів біологізації займалися багато вітчизняних та зарубіжних вчених, але не зважаючи на чисельні дослідження, ця проблема потребує більш досконалого вивчення. ЇЇ вирішення можливе за рахунок розширення знань про застосування місцевих відновлюваних ресурсів, які можна запровадити в сільськогосподарське виробництво, а саме у порівняльній характеристиці застосування, як традиційних (органічних і мінеральних) так і новітніх добрив (нове покоління орагано-мінеральних біоактивних добрив, хелатних макро- і мікро елементів, біодеструктора і гумату) за різних систем удобрення та їх впливу на родючість сірого лісового ґрунту і продуктивність пшениці озимої. Саме вирішенню цих питань були присвячені дослідження автора.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше для умов Правобережного Лісостепу наведено порівняльну характеристику застосування традиційних і новітніх видів добрив за різних систем удобрення (екстенсивної, інтенсивної, відновлюваної і органічної) та визначено їх вплив на відтворення родючості сірого лісового ґрунту й формування продуктивності пшениці озимої. Визначено перспективність включення в системи удобрення нового покоління органо-мінеральних біоактивних добрив: ОМБД – 4-4-4 і ОМБД – органік та доведено агрохімічну, біологічну, економічну і енергетичну ефективність їх внесення за вирощування пшениці

озимої. Удосконалено практичні аспекти щодо застосування органо-мінеральних біоактивних добрив різних марок у комплексі із позакореневим підживленням рослин пшениці озимої водними розчинами макро- і хелатними формами мікроелементів, а також гуматним добривом. Набули подальшого розвитку теоретичні положення, щодо відтворення родючості сірого лісового ґрунту та підвищення продуктивності пшениці озимої за внесення традиційних і новітніх видів добрив та систем удобрення в поєднанні з елементами біологізації.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблено для Лівобережного Лісостепу пропозиції виробництву щодо впровадження біологізованих систем удобрення за вирощування пшениці озимої на чорноземі типовому малогумусному, які передбачають внесення мінерального добрива у дозі N_{30} по фону заробки побічної продукції попередника, та її обробкою біодеструктором «Екостерн» – 1 л/га і позакореневим підживленням рослин гуматом калію – 2 л/га у фази виходу в трубку і початку колосіння. Отримано урожайність пшениці озимої – 5,8 т/га із приростом до господарського контролю – 1,4 т/га.

Розроблені пропозиції виробництву впроваджені у ДПДГ «Панфильська дослідна станція» с. Панфили, Бориспільського району, Київської області на загальній площі 110 га.

Для Правобережного Лісостепу впроваджена розробка по визначенню ефективності органо-мінеральних біоактивних добрив виготовлених на основі гною ВРХ і твердої фракції відходів свинокомплексу за вирощування пшениці озимої. За внесення 2 т/га ОМБД марки 4-4-4 та позакоренвого підживлення макро – і хелатними формами мікроелементів у фази початок колосіння і виходу в трубку на чорноземі типовому отримано урожайність зерна пшениці озимої – 6,4 т/га із приростом 0,9 т/га, порівняно із традиційною технологією (внесенням рідкої фракції стоків свиней у дозі 100 т/га фізичної ваги).

Розроблені пропозиції виробництву впроваджені у ТОВ АПК «Насташка» Білоцерківського району, Київської області на загальній площі 90 га.

Особистий внесок здобувача. Автором опрацьовано й узагальнено літературні джерела, закладено і проведено польові дослідження, здійснено їх аналіз та узагальнення результатів, статистично їх оброблено, написано статті.

Основні результати дослідження автором опубліковано у 11 наукових працях, з яких 4 статті – у наукових фахових виданнях України, 5 – у

матеріалах науково-практичних конференцій і 2 – у науково-практичних рекомендаціях.

Обсяг та структура роботи. Дисертаційна робота у вигляді рукопису викладена на 206 сторінках комп'ютерного набору , що включає вступ, вісім розділів, висновки та пропозиції виробництву, список використаних джерел літератури з 240 найменувань, в тому числі: 11 – латиницею, містить 29 таблиць, 9 рисунків та 31 додаток.

У першому розділі дисертації проаналізовано наукові роботи вітчизняних і зарубіжних вчених із питань вивчення факторів підвищення родючості ґрунтів. Розглянуто проблематику органічного землеробства, а також шляхи її вирішення. Охарактеризовано концепцію відновлюваного землеробства, розглянуто перспективи застосування ОМБД та підвищення його ефективності. Проаналізовано літературні дані зі змін трансформації органічної речовини у ґрунті за різних систем удобрення та формування поживного режиму ґрунтів під впливом добрив. Розглянуто наукові праці з впливу засобів хімізації на біологічну і мікробіологічну активність ґрунтів.

У другому розділі проаналізовано ґрунтові умови та передумови їх генезису. Наведено характеристику агрокліматичних умов, матеріали та методи проведення досліджень.

У третьому розділі розкрито вплив традиційних і біологізованих систем удобрення на агрофізичні показники сірого лісового ґрунту. Визначено, що найоптимальніші параметри сформувалися за мінеральної потрійної ($N_{150}P_{90}K_{150}$), органо-мінеральної подвійної (12 т гною ВРХ на 1 га сівозмінної площі + ($N_{100}P_{60}K_{100}$) та органічної (12 т/га сівозмінної площі гною ВРХ) систем удобрення, де значення твердості ґрунту наближалися до оптимальних показників за вирощування пшениці озимої і складали 14,4 – 15,1 кг/см^2 . Визначено тенденцію до зниження температури орного 0–20 см шару ґрунту за збільшення агрохімічного навантаження за традиційних систем удобрення. Виявлена сприятлива дія різних видів добрив на збереження і накопичення запасів доступної вологи в орному шарі ґрунту. Найвищі запаси доступної вологи за біологізованих систем отримано за внесення ОМБД марки органік в дозах 1 і 2 т/га, де їх вміст становив 34,3 і 35,2 мм, із приростом відповідно 9 і 12% до контролю.

У розділі 4 визначена тенденція до підкислення орного шару сірого лісового ґрунту за мінеральної системи удобрення із застосуванням зростаючих доз мінеральних добрив від одинарної ($N_{50}P_{30}K_{50}$), до подвійної ($N_{100}P_{60}K_{100}$) і потрійної ($N_{150}P_{90}K_{150}$), де встановлено середньокислу і сильнокислу реакцію та зниження значень суми увібраних основ від 7,0 м-екв./100 г ґрунту за одинарної дози ($N_{50}P_{30}K_{50}$) до 6,0 м-екв./100 г ґрунту за

потрійної дози ($N_{150}P_{90}K_{150}$) за показниками на контролі – 6,8 м-екв./100 г ґрунту. Найоптимальніші фізико-хімічні показники одержано за органічної системи удобрення за внесення 6 і 12 т/га гною ВРХ на 1 га ріллі.

Установлено, що фізико-хімічні показники за відновлюваної системи удобрення із внесенням ОМБД – 4-4-4, в дозах 1 т/га і 0,5 т/га + N_{40} відповідали рівню значень органо-мінеральної системи (12 т/га гною ВРХ 4 сівозмінної площі + $N_{50}P_{30}K_{50}$ і $N_{100}P_{60}K_{100}$ +12 т/га гною ВРХ), що свідчить про стабілізацію проходження окисно-відновних процесів у сірому лісовому ґрунті. За органо-мінеральної системи удобрення зростали запаси органічної речовини: так, за одинарної дози добрив (12 т/га гною сівозмінної площі + $N_{50}P_{30}K_{50}$) до 33,4 т/га, або 27%, за подвійної дози ($N_{100}P_{60}K_{100}$ + 12 т/га гною сівозмінної площі) – до 36,2 т/га із приростом 9,9 т/га. Визначено, що за мінеральної системи удобрення відбувалося зниження чисельності бактерій (12,3 млн КУО/г ґрунту) та збільшення кількості мікроміцетів у ґрунті (13,9 млн КУО/г ґрунту), серед яких може збільшуватися частка патогенних і токсиноутворюючих видів, що негативно впливає на стан ґрунтової екосистеми, а також ріст і розвиток рослин. Найвищий рівень розкладу лляної тканини в шарі 0–30 см встановлено за застосування ОМБД – 4-4-4 в дозі 1 т/га по фону позакореневого підживлення хелатним добривом, що складало 27,3% з приростом 29% до контролю. Унесення ОМБД – 4-4-4 і органік за відновлюваної системи удобрення мало найбільший вплив на процес емісії вуглекислого газу.

У розділі 5 вивчено вплив як традиційних, так і новітніх видів добрив на показники родючості сірого лісового ґрунту. Найбільший рівень легкогідролізного азоту, виявлено за внесення 12 т/га гною ВРХ+ $N_{100}P_{60}K_{100}$ 63,7 мг/кг ґрунту та за біологізованої органічної системи удобрення 12 т/га гною по фону соломи і біодеструктора – 68,4 мг/кг. Систематичне застосування органічних і мінеральних добрив забезпечує вміст рухомих сполук фосфору в сірому лісовому ґрунті за органо-мінеральної системи удобрення на рівні 227–281 мг/кг, органічної – 224–246 мг/кг, мінеральної – 220–262 мг/кг, що відповідає високому і дуже високому рівню забезпечення P_2O_5. За відновлюваної системи удобрення із внесенням ОМБД органік у дозах 1 і 2 т/га відмічено тенденцію до зростання вмісту рухомих форм калію, де показник K_2O складав 215 і 221 мг/кг ґрунту, відповідно з приростом 19 і 24% до контролю. За вирощування пшениці озимої встановлена чітка тенденція до підвищення вмісту мікроелементів в сірому лісовому ґрунті за органо-мінеральної системи для міді на 8–50 %, цинку – 14–19, марганцю – 28–34, заліза – 120–150 % порівняно із вихідним вмістом, що відповідно становив – 0,12 мг/кг; 1,05; 2,0 і 4,0 мг/кг. Визначення умісту

важких металів засвідчило, що за систематичного застосування добрив, відбувається підвищення концентрації важких металів по свинцю на 10–20%, нікелю – 10–27, кадмію – 10–50% порівняно із вихідним умістом, що становив відповідно: 1,0; 1,1; і 0,1 мг/кг.

У розділі 6 висвітлено зміну елементів структури врожайності пшениці озимої за традиційних і біологізованих систем удобрення. Визначено тенденцію до зростання кількості продуктивних стебел. Найвищої врожайності було досягнуто за органо-мінеральної системи удобрення, що включала в себе 12 т/га сівозмінної площі гною ВРХ +$N_{100}P_{60}K_{100}$ по фону позакореневого внесення хелатного добрива – 5,67 т/га з приростом до контролю без добрив – 2,36 т/га, або 72%. За внесення 12 т/га гною ВРХ і зменшеної вдвічі дози мінеральних добрив $N_{50}P_{30}K_{50}$ приріст знижувався до рівня 1,69 т/га (57%). За застосування ОМБД – органік у дозі 2 т/га по фону соломи гороху і позакореневого підживлення гуматом було досягнуто найвищої врожайності, яка склала 5,18 т/га, та була близькою за урожайністю до внесення побічної продукції попередника разом із біодеструктором + N_{30} і позакореневим підживленням гуматом, яка склала 5,08 т/га з приростом до контролю – 1,40 т/га або 38%.

У розділі 7 визначено зміну параметрів якості зерна пшениці озимої за різних систем удобрення. Найвищі показники білка, клейковини, жиру і золи в зерні пшениці озимої отримано за мінеральної системи удобрення, водночас відмічалася тенденція до зниження вмісту крохмалю. За внесення добрив в дозах $N_{50}P_{30}K_{50}$, $N_{100}P_{60}K_{100}$ і $N_{150}P_{90}K_{150}$ частка білка складала відповідно 11,03%, 11,56 11,79% . За біологізованих систем удобрення якісні показники були близькі до рівня традиційних систем, але за вмістом клейковини були нижчими на 10–20%. За відновлюваної системи удобрення із застосуванням ОМБД – органік по фону соломи і гумату у дозах 1 і 2 т/га частка білка становила 9,00 і 9,32 %. За подвоєної дози ОМБД – органік до 2 т/га мала місце тенденція до зростання вмісту клейковини, а також знижувався рівень крохмалю.

У розділі 8 висвітлено порівняльну характеристику економічної і енергетичної ефективності. За традиційних систем удобрення найвищий рівень рентабельності 171 і 189% визначено за органічної 6 і 12 т/га сівозмінної площі гною ВРХ, та за відновлюваної системи ОМБД – 4-4-4 – 1 т/га і 0,5т/га + N_{40} – 181 і 162% відповідно. За біологізованих систем удобрення найефективніші економічні показники із рівнем рентабельності 231 і 228% досягнуто за внесення органо-мінеральних біоактивних добрив марки органік у дозах 1 і 2 т/га по фону соломи і позакореневого підживлення гуматами. За вирощування пшениці озимої на сірому лісовому

ґрунті найбільш енергоефективними системами удобрення визначено органічну (6 т/га гною ВРХ) і відновлювану (1 т/га ОМБД – 4-4-4) із показниками коефіцієнта енергоефективності 4,4 і 5,5 од.

На основі проведеної роботи автор сформулював аргументовані висновки, які повністю узгоджуються з його попередніми висновками.

Поряд із загальною позитивною оцінкою дисертаційної роботи Андрія Мулярчука є деякі зауваження і побажання:

1. У розділі 1 «Формування родючості ґрунтів та стабілізація продуктивності пшениці озимої за застосування добрив» (огляд літератури) бажано при висвітленні питань з вивчення родючості ґрунтів, органічного і відновлюваного землеробства, поживного режиму і біологічних властивостей ґрунтів зробити акцент на наукові роботи вчених, пов'язані з пшеницею озимою. Також потрібно навести інформацію, яка містить огляд літературних джерел по впливу застосування традиційних і новітніх видів добрив на продуктивність пшениці озимої.

2. У підрозділі 2.3 «Методика проведення досліджень» перелік методик по аналізу ґрунту потрібно скомпонувати разом і деякі з них уточнити. У цьому підрозділі та підрозділах 4.1, 4.2, 5.1, 5.2, 5.3, розділах 6, 7 і 8 відсутні посилання на таблиці. У підрозділі 4.1 потрібно уточнити назву та на стор. 66 цифри по вмісту обмінного кальцію в ґрунті і pH сол. за органо-мінеральних систем удобрення.

3. В описі результатів зустрічаються скорочення (п.п., ЄКО, ГДК), які бажано розшифровувати або винести в перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів.

4. У табл. 7.4 ГДК вмісту свинцю в ґрунті згідно постанови КМУ № 1325 від 15.12.2021 р. «Про затвердження нормативів гранично допустимих концентрацій небезпечних речовин у ґрунтах» становить не 2,0 мг/кг, а 6,0 мг/кг.

5. Список використаних джерел літератури потрібно оформити згідно вимог до оформлення дисертації, виправити друкарські помилки. У ньому є застарілі джерела, які бажано оновити на більш сучасні. Додатки потрібно оформити згідно вимог.

6. У дисертаційній роботі зустрічаються друкарські помилки, деякі речення потребують редакції.

В цілому, вказані зауваження не знижують високого наукового і практичного значення представленої дисертаційної роботи.

Загальний висновок. Загальний аналіз роботи свідчить про самостійність і цілісність проведеного дослідження, його актуальність, новизну та науковий рівень вирішення поставлених завдань, теоретичне і

практичне значення. Наукові положення, висновки та рекомендації, сформульовані в роботі, достатньо повно викладені в опублікованих здобувачем наукових публікаціях.

Дисертація на тему: «Родючість сірого лісового ґрунту та продуктивність пшениці озимої за застосування традиційних і новітніх видів добрив», відповідає галузі знань 20 «Аграрні науки і продовольство», вимогам Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 року № 261 (із змінами, внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів України № 283 від 03.04.2019 р. та № 502 від 19.05.2023 р.), наказу МОН України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» (із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки України № 759 від 31.05. 2019 р.) і Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 (із змінами внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів України № 341 від 21.03.2022 р. та № 502 від 19.05.2023 р.), а її автор – Андрій Мулярчук заслуговує присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 «Агрономія».

Рецензент
Завідувач відділу агроекології і
аналітичних досліджень
Національного наукового центру
«Інститут землеробства Національної
академії аграрних наук України»,
кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник Ганна ДАВИДЮК

Підпис Ганни ДАВИДЮК засвідчую:
Учений секретар
Національного наукового центру
«Інститут землеробства Національної
академії аграрних наук України»,
кандидат сільськогосподарських наук Людмила КРАСЮК