

## ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу **Іваніни Романа Вадимовича** на тему «**Відтворення родючості чорнозему вилугуваного та продуктивність культур ланки зерно-бурякової сівозміни в Правобережному Лісостепу України**», подану на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 20 «Аграрні науки і продовольство» за спеціальністю 201 «Агрономія»

**Актуальність теми** полягає у розробці ефективних агрохімічних рішень щодо сталого вирошування сільськогосподарських культур у зерно-бурякових сівозмінах, які забезпечують відтворення родючості чорнозему вилугуваного та досягнення високої їх продуктивності в умовах Правобережного Лісостепу України. В основу дисертаційної роботи покладено дані досліджень довготривалого стаціонарного польового досліду, доповнені інноваційними рішеннями з оптимізації застосування азотних добрив під пшеницю озиму, що дозволило здобувачеві розробити систему удобрення сільськогосподарських культур на засадах сталості і інноваційності, а тому є на часі і є актуальним.

Дослідження виконано згідно з тематичними планами Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків в рамках ПНД НААН «Цукрові буряки» за завданням 27.00.04.06.П «Розробити різнеротаційні зерно-бурякові сівозміни для підвищення їх продуктивності і відтворення родючості ґрунту для господарств різної спеціалізації Лісостепу», 2016-2018 рр., (№ДР 0116U003171) та завданням 27.00.04.01.Ф «Вивчити зміни родючості ґрунту в умовах Лісостепу залежно від антропогенних чинників і розробити способи його відтворення і збереження», 2016-2020 рр., (№ДР 0116U003169).

Дисертаційна робота Іваніни Романа Вадимовича викладена на 193 сторінках формату А4 комп’ютерного набору, з них основного тексту – 136 сторінок. Складається із вступу, 7 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел, додатків. Містить 24 таблиці, 18 рисунків, 28 сторінок додатків. Список використаних літературних джерел включає 263 найменувань, в тому числі 40 латиницею.

### **Наукові результати, сформульовані в дисертації.**

У розділі 1 «Наукові основи сталого вирошування культур у сівозмінах та їх продуктивність» (огляд літератури) дисертант висвітлює особливості удобрення сільськогосподарських культур у зерно-бурякових сівозмінах, розкриває вплив системи удобрення на показники родючості ґрунту та продуктивність культур, зазначає механізми та шляхи формування сталих засад удобрення культур у сівозмінах за різної спеціалізації господарств.

У розділі 2 «Умови та методика проведення досліджень» дана характеристика ґрунтово-кліматичних умов, розкриті особливості метеорологічних умов у роки досліджень, представлені схеми дослідів та методика проведення досліджень.

У розділі 3 «Поживний та водний режими чорнозему вилугуваного у ланках сівозміни за різних систем удобрення» представлена динаміка вмісту гумусу, поживного та водного режимів, мікробіологічної активності чорнозему вилугуваного за довготривалого понад 40 років застосування добрив у зерно-бурякових сівозмінах. Здобувач робить висновок, що розширене відтворення вмісту гумусу в чорноземі вилугуваному досягалось у плодозмінній сівозміні за 40-річного

внесення  $N_{43}P_{43}K_{43} + 8,3$  т гною на 1 га ріллі: вміст гумусу в шарі 0-30 см – 3,52%, 30-40 см – 3,28% з перевищеннем контролю без добрив – на 0,36% та 0,22%. При переході до зерно-просапної сівозміни чи заміни традиційного органо-мінерального удобрення альтернативним ( $N_{43}P_{43}K_{43} +$  побічна продукція на 1 га ріллі) вміст гумусу в шарі 0-30 см зменшився – на 0,07% та 0,10%, 30-40 см – на 0,02% та 0,06%.

Встановлено, що органо-мінеральна система удобрення сівозмін забезпечила щорічне внесення на 1 га ріллі 64 кг фосфору, що, в свою чергу, обумовило розширене відтворення фонду рухомих фосфатів у черноземі вилугуваному. За 40-річного застосування органічних і мінеральних добрив вміст рухомого фосфору у верхніх шарах ґрунту збільшився порівняно з контролем без добрив майже удвічі і становив у шарі 0-30 см – 309-323 мг/кг, 30-40 см – 229-266 за показників на контролі без добрив – 176-185 та 154-163 мг/кг ґрунту, відповідно.

Здобувач відмічає, що внесення упродовж 40 років  $N_{43}P_{43}K_{43} + 8,3$  т гною на 1 га сівозмінної площині стабілізувало фонд рухомого калію в черноземі вилугуваному обох сівозмін на середньому рівні забезпечення. Вміст рухомого калію у шарі 0-30 см плодозмінної сівозміни становив 102-104 мг/кг, 30-40 см – 80-82, зерно-просапної – відповідно 109-123 та 79-89, що перевишило контроль без добрив на 29-43 та 16-26 мг/кг ґрунту.

Здобувач приходить до висновку, що плодозмінна сівозміна за довготривалого внесення органічних і мінеральних добрив створювала умови ефективного використання вологи рослинами. Так, пшениця озима за внесення добрив у плодозмінній сівозміні на утворення однієї тони біологічного врожаю витрачала 212 м<sup>3</sup> вологи, тоді як у зерно-просапній – 259 м<sup>3</sup> за витрат вологи на контролі без добрив – 348 м<sup>3</sup>.

Дослідженнями встановлено, що мікробіологічна активність в черноземі вилугуваному залежала переважно від внесення добрив. Найбільшу кількість ґрутових мікроорганізмів у фазі весняного кущення пшеници озимої обох зернових ланок спостерігали за дози  $N_{60}P_{60}K_{60}$  на фоні 40-річного внесення  $N_{43}P_{43}K_{43} + 8,3$  т гною на 1 га ріллі – 42,2-45,6 млн. КУО в 1 г абсолютно сухого ґрунту. У складі ґрутової мікрофлори переважали амоні- і нітрифікатори – 14,6-15,6 та 11,1-13,2 млн. КУО в 1 г абсолютно сухого ґрунту.

У розділі 4 «Стан забур'янення посівів залежно від попередників та удобрення» представлено ретельний аналіз рясності бур'янів у посівах пшениці озимої та ячменю за довготривалого застосування добрив у зерно-бурякових сівозмінах. Здобувач відмічає, що застосування добрив істотно зменшило рясність бур'янів в агроценозі пшеници озимої обох зернових ланок. За внесення добрив чисельність бур'янів у фазі весняного кущення порівняно з контролем без добрив зменшилась у 6,3-6,5 рази, маса бур'янів на момент збирання врожаю – у 2,6-3,0 рази. У складі сегетальної рослинності на момент збирання врожаю найбільшу біологічну масу формувала лобода біла (*Chenopodium album*) – 3,4-4,3 г/м<sup>2</sup>, грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris L.*) – 0,6-4,0, шпергель звичайний (*Spergula vulgaris*) – 0,3-2,9.

У посівах ячменю ярого за післядії застосування добрив рясність бур'янів у ланці з конюшиною в період весняного кущення була меншою, ніж у ланці з викою ярою у 3,1 рази, загальна маса бур'янів на момент збирання врожаю – у 3,6 рази. Післядія добрив зменшила масу бур'янів на момент збирання врожаю у 1,9-2,4 рази.

У складі сегетальної рослинності домінували щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus*) – 1,2-2,2 г/м<sup>2</sup> та куряче просо (*Echinochloa crus-galli L.*) – 0,9-1,0 г/м<sup>2</sup>

У розділі 5 «Вплив попередників та удобрення на врожайність сільськогосподарських культур» показано, що врожайність зерна пшениці озимої у ланці з конюшиною булавищою, ніж за попередника вики ярої на 0,38-1,32 т/га, вміст білка в зерні на 0,3-0,4%. Найвищої врожайності зерна у ланці з конюшиною досягали за внесення під пшеницю озиму N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> – 6,76 т/га з перевагою до контролю без добрив – 1,99 т/га. Підвищенню врожайності та якості зерна пшениці озимої сприяло триразове внесення азотних добрив у тимчасовому досліді загальною дозою 110 кг/га, що включало 60 кг/га азоту по мерзлотному ґрунту ранньою весною у вигляді амонійної селітри та двох позакореневих підживлень розчинами сечовини у фазі ВВСН 31-32 дозою азоту 30 кг/га та ВВСН 75-77 дозою 20 кг/га: врожайність зерна – 6,90 т/га, вміст білка – 12,5%.

На основі аналізу післядії добрив, здобувач приходить до висновку, що ячмінь ярий в обох зернових ланках та конюшина добре відгукувались на післядію добрив з підвищением врожайності – відповідно на 0,82-1,04 та 14,7-16,0 т/га, тоді як вика яра незначно реагувала на їх післядію. Найвищу врожайність ячменю ярого та конюшини отримали у післядії внесення N<sub>43</sub>P<sub>43</sub>K<sub>43</sub> + 8,3 т гною на 1 га ріллі – відповідно 3,45-3,56 та 33,0 т/га зі збільшенням до контролю без добрив – на 1,0-1,04 т/га.

В розділі 6 «Продуктивність ланок сівозмін та баланс елементів живлення» висвітлено вплив системи удобрення на продуктивність зернових ланок сівозмін та баланс елементів живлення. Встановлено, що найвищої продуктивності зернової ланки досягали у плодозмінній сівозміні на фоні 40-річного внесення N<sub>43</sub>P<sub>43</sub>K<sub>43</sub> + 8,3 т гною та N<sub>43</sub>P<sub>43</sub>K<sub>43</sub> + побічна продукція на 1 га ріллі: збір кормових одиниць – 8,02 та 8,17 т/га, зерна – 3,33 та 3,35 т/га ланки сівозміни, тоді як у зерно-просапній сівозміні внесення N<sub>43</sub>P<sub>43</sub>K<sub>43</sub> + 8,3 т гною на 1 га ріллі зменшило продуктивність ланки – відповідно на 2,08 та 0,33 т/га.

Здобувач відмічає, що внесення добрив у зернових ланках (N<sub>20-30</sub>P<sub>20</sub>K<sub>20</sub> на 1 га ланки сівозміні) є недостатнім для формування врівноваженого балансу елементів живлення у ґрунті. Здобувач приходить до висновку, що формування врівноваженого балансу елементів живлення в обох зернових ланках потребує збільшення дози азотних і фосфорних добрив удвічі, калійних – у 3,5 рази.

У розділі 7 «Енергетична та економічна ефективність вирощування культур» показана економічна та енергетична ефективність вирощування сільськогосподарських культур у зернових ланках зерно-бурякових сівозмін. Встановлено, що енергетично та економічно найефективнішим є вирощування сільськогосподарських культур у ланці з конюшиною за застосування N<sub>20</sub>P<sub>20</sub>K<sub>20</sub> + солома на 1 га ланки сівозміни: Ке – 6,3, абсолютний прибуток – 44249 грн./га, рентабельність – 104%. Найефективнішим способом застосування азотних добрив під пшеницю озиму визначено триразове їх внесення загальною дозою 80 кг/га у поєднанні з мікродобривом «Максимус» – рентабельність 111%.

В дисертаційній роботі надані рекомендації виробництву щодо удобрення сільськогосподарських культур у зерно-бурякових сівозмінах за вирощування на чорноземі вилугуваному в умовах Правобережного Лісостепу України. Для господарств рослинницько-тваринницького напряму для відтворення родючості чорнозему вилугуваного та формування сталих зasad вирощування

сільськогосподарських культур рекомендується плодозмінна сівозміна з багаторічними бобовими травами (конюшиною) та внесення на 1 га сівозмінної площині  $N_{43}P_{43}K_{43} + 8,3$  т гною: продуктивність зернової ланки – 8,02 т к.од./га, збір зерна – 3,33 т/га ланки сівозміни.

За рослинницької спеціалізації господарств і відсутності гною рекомендується застосовувати альтернативну систему удобрення  $N_{43}P_{43}K_{43} +$  побічна продукція на 1 га сівозмінної площині: продуктивність зернової ланки – 8,17 т к.од./га, збір зерна – 3,35 т/га ланки сівозміни.

Для отримання на чорноземі вилугуваному врожайності зерна пшениці озимої понад 7 т/га з вмістом білка 12,5% рекомендується триразове внесення азотних добрив загальною дозою 110 кг/га, що включає 60 кг/га азоту по мерзлотному ґрунту ранньою весною у формі амонійної селітри та двох позакореневих підживлень розчинами сечовини у фазі ВВСН 31-32 дозою азоту 30 кг/га та ВВСН 75-77 дозою 20 кг/га.

**Наукова новизна** одержаних результатів полягає в тому, що вперше в умовах Правобережного Лісостепу України у плодозмінній та зерно-просапній сівозмінах встановлено закономірності зміни родючості чорнозему вилугуваного за 40-річного застосування добрив. Доведено, що процес відтворення родючості чорнозему вилугуваного визначається внесенням органічних добрив, дозою мінеральних добрив та введенням багаторічних бобових трав у сівозміну.

Удосконалено систему удобрення пшениці озимої шляхом оптимізації доз та способів внесення азотних добрив.

Дістали подальшого розвитку питання ефективності азотного живлення у досягненні високої врожайності та якості зерна пшениці озимої; питання попередників у вологозабезпеченні рослин пшениці озимої та їх впливу на мікробний ценоз ґрунту.

**Оцінка обґрутованості і достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій.** Матеріали дисертації, її висновки, рекомендації виробництву обґрутовані трьохрічними експериментальними даними (2017-2019 рр.), які одержані у довготривалому стаціонарному (закладеному у 1976 році) та тимчасовому польових дослідах на Білоцерківській дослідно-селекційній станції Інституту біоенергетичних культур та цукрових буряків НААН, розташованій в с. Мала Вільшанка, Білоцерківського району Київської області.

Схема стаціонарного досліду включала 7 варіантів з різними дозами внесення органічних і мінеральних добрив у двох ланках зерно-бурякової сівозміни; тимчасового досліду – 10 варіантів з різними дозами та строками застосування азотних добрив під пшеницю озиму. Дослід проводився за типових для Правобережного Лісостепу ґрунтово-кліматичних умов.

У роботі використані сучасні методики, що дало змогу отримати об'єктивні результати. Наведені висновки та рекомендації виробництву випливають із експериментальних даних, математично обраховані, тому є цілком достовірними і сумніву не викликають.

**Практичне значення одержаних результатів.** Виробництву рекомендовано оптимальні попередники та систему удобрення сільськогосподарських культур у зерно-бурякових сівозмінах, які забезпечують збереження родючості чорнозему вилугуваного та високу продуктивність ланок сівозміни. За даними тимчасового польового досліду та їх виробничої перевірки розроблено систему ефективного

застосування азотних добрив під пшеницю озиму, що забезпечує врожайність зерна понад 7 т/га з отриманням прибутку від удобрення понад 9000 грн./га.

Результати досліджень впроваджено на Білоцерківській дослідно-селекційній станції, Білоцерківського району, Київської області у 2020 р. на площі 240 га.

**Шляхи використання результатів досліджень** полягають у широкому їх застосуванні до публікацій статей, виступів на конференціях і семінарах, розробки системи удобрення культур у зерно-бурякових сівозмінах, що забезпечить отримання сталих врожаїв високої продуктивності в умовах Правобережного Лісостепу, а також можуть бути використані у навчальному процесі під час викладання дисциплін землеробство, агрономія, рослинництво у вищих і середніх навчальних закладах аграрного напрямку, дорадчих службах та курсах підвищення кваліфікації фахівців-аграріїв.

**Повнота вкладення результатів досліджень в опублікованих працях.** Результати дисертаційної роботи опубліковано у 13 наукових працях, із них: 7 статей у фахових виданнях України, 1 – у зарубіжному виданні бази SCOPUS, 3 – у доповідях і тезах науково-практичних конференцій, 1 - у рекомендаціях, одному патенті на корисну модель.

#### **Зauważення по дисертаційній роботі.**

Дисертація за формуєю заслуговує на позитивну оцінку. Вона добре ілюстрована і досить логічно викладена українською мовою.

В той же час є ряд зауважень:

- у розділі 1 «огляд літератури» недостатньо розкрито питання впливу добрив на баланс елементів живлення у сівозміні, хоча дослідження з цього питання широко представлені у шостому розділі дисертації. Розширення огляду літератури з цього питання значно б збагатило дисертаційну роботу;

- у розділі 2 «Умови та методика проведення досліджень» не вказано селекційну приналежність сорту пшениці озимої «Ясочка»; не відображені форми та способи внесення азотних добрив у тимчасовому досліді, що особливо важливо за весняних строків їх застосування. У підрозділі 2.2 «аналіз агрометеорологічних умов років досліджень» здобувач досить детально аналізує динаміку погодних умов упродовж вегетації пшениці озимої, однак недостатньо розкриває механізми впливу погодних умов на її врожайність;

- у розділі 3 вміст гумусу в чорноземі вилугуваному за різних систем удобрення доцільно доповнити його якісним складом, такий аналіз дозволив би судити не тільки про його стабілізацію у ґрунті, але і направленість процесів гумусоутворення. Динаміка мінерального азоту показана лише у верхніх 0-30 і 30-40 см шарах ґрунту, що звужує оцінку впливу добрив на азотний режим ґрунту. Більш інформативним було б вивчення запасів мінерального азоту у метровому шарі ґрунту та доповнення дослідженнями щодо нітрифікаційної здатності чорнозему вилугуваного. Це дало б чітке розуміння процесів міграції мінерального азоту у ґрунті та впливу азотних добрив на врожайність пшениці озимої;

- у розділі 4 наводяться дані переважно щодо рясноті бур'янів у посівах пшениці озимої та їх маси на момент збирання врожаю, дані щодо виносу бур'янами елементів живлення відсутні. Дослідження з цього питання істотно б збагатили роботу і дозволили б визначити реальну конкурентоспроможність бур'янів;

- у розділі 5 наводиться широкий пласт даних щодо впливу сівозмінного фактору та системи удобрення на врожайність культур зернових ланок сівозмін,

водночас їх аналіз не завжди є достатньо широким. Доцільним було б проаналізувати врожайність сільськогосподарських культур у стаціонарному досліді упродовж років дослідження та відобразити зв'язок врожайності з погодними умовами, за зразком як це проведено у тимчасовому досліді. Здобувач чомусь обмежився лише аналізом середніх трирічних даних.

- у розділі 6 в таблицях балансу елементів живлення доцільним було показати розрахунки не лише виходячи з доз внесення мінеральних добрив у ланках сівозміни, а також і з позицій доз внесення добрив у сівозміні в цілому. У текстовій частині розділу здобувач описує зазначені фактори впливу і оперує цифровими даними, проте в таблицях розрахунки балансу з позицій удобрення сівозмін не представлені;

- крім зазначених зауважень у дисертації зустрічаються незначні стилістичні неточності та окремі граматичні помилки.

Незважаючи на вказані зауваження, дисертаційна робота залишає хороше враження, має практичний і науковий інтерес.

**Загальний висновок.** Рівень виконання дисертаційної роботи визначається як високий, з чітким і логічним викладенням тексту, достатньо аргументований табличним і графічним матеріалом та дотриманням прийнятих правил оформлення усієї роботи. Дисертація написана і оформлена відповідно до вимог п. 10 «Про проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії» (Постанова Кабінету Міністрів України від 06.03.2019 р. № 167), містить нові, методично обґрунтовані наукові результати проведених здобувачем досліджень.

Вважаю, що дисертаційна робота Іваніни Романа Вадимовича «Відтворення родючості чернозему вилугуваного та продуктивність культур ланки зерно-бурякової сівозміни в Правобережному Лісостепу України», є завершеною науковою працею, а її автор заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» за спеціальністю 201 «Агрономія».

Офіційний опонент:

доктор с.-г. наук, професор,  
завідувач кафедри землеробства,  
агрохімії та ґрунтознавства  
Білоцерківського національного  
агарного університету

Примак І.Д.



Підпись Примака І.Д. засвідчує:

Начальник відділу кадрів Білоцерківського  
національного аграрного університету

Ромасишин Д.В.

11 червня 2021 року