

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Мирошниченка Миколи Сергійовича на тему **«Продуктивність короткоротаційних сівозмін і родючість ґрунту залежно від способів обробітку та удобрення в Лівобережному Лісостепу України»**, подану на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 20 «Аграрні науки і продовольство» за спеціальністю 201 «Агрономія»

Актуальність теми. Питання обробітку ґрунту в сучасних умовах агропромислового виробництва набуло особливої актуальності у зв'язку з вимогою новітніх технологій вирощування сільськогосподарських культур щодо зниження енерговитрат, підвищення ефективності внесення добрив і збереження родючості ґрунту як засобу виробництва. Досягнення поставленого завдання можливе лише за умови використання енергозберігаючої раціональної системи землеробства відповідно до типу ґрунту, його агрохімічного, фізичного стану, зони зволоження. Зміна структури сівозмін, вирощування обмеженої кількості сільськогосподарських культур у господарствах потребує розробки, вдосконалення та впровадження як екологічно та енергетично обґрунтованих короткоротаційних сівозмін, так і систем обробітку ґрунту і удобрення культур.

Широке використання побічної продукції для удобрення, передбачає повсюдної біологізації систем удобрення. Потребує вирішення питання ефективності глибини і способів обробітку ґрунту відповідно до чергування культур у короткоротаційних сівозмінах з урахуванням системи живлення культур. Вивчення їх впливу на родючість ґрунту, зниження енергетичного навантаження в технологіях вирощування сільськогосподарських культур за умови підвищення їх продуктивності в умовах недостатнього зволоження Лівобережного Лісостепу України. Лісостепу України. Необхідність вирішення цієї проблеми зумовила вибір теми дисертації, яка передбачає експериментальне обґрунтування зазначених питань, має як теоретичне, так і практичне значення та свою безумовну актуальність

В основу дисертаційної роботи покладено дані досліджень довготривалого стаціонарного польового досліду на Веселоподільській ДСС Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН з вивчення впливу різних способів і глибини обробітку ґрунту, їх поєднання з мінеральними та альтернативними органічними добривами (побічна продукція) у короткоротаційних сівозмінах на ґрунтову родючість, що є на часі і досить актуально. Та результати досліджень у тимчасовому досліді у фермерському господарстві «Дослідне» Семенівського району, Полтавської області упродовж 2017–2019 рр. з вивчення систем землеробства

Дослідження виконано згідно з тематичними планами Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН в рамках ПНД НААН «Цукрові буряки» та завданням 27.00.04.02.Ф «Наукове обґрунтування відтворення родючості ґрунтів залежно від антропогенного навантаження і кліматичних умов Лісостепу України», 2016-2020 рр., (№ДР 0116U003170),

завданням 27.00.04.07.П «Розробити енергозберігаючі способи обробітку ґрунту під цукрові буряки з врахуванням біологізації системи удобрення в технології їх вирощування», 2016-2018 рр., (№ДР 0116U003172) та завданням 27.00.02.06.П «Розробити високопродуктивні сівозміни на основі їх біологізації і екологічної рівноваги для підвищення продуктивності цукрових буряків в умовах Лісостепу України», 2019-2020 рр., (№ДР 0119U000178).

Дисертаційна робота Мирошниченка Миколи Сергійовича викладена на 220 сторінках формату А4 комп'ютерного набору, з них основного тексту – 164 сторінок. Складається із вступу, 6 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел, додатків. Містить 39 таблиць, 3 рисунків, 16 додатків. Список використаних літературних джерел включає 200 найменувань, в тому числі 36 латиницею.

Наукові результати, сформульовані в дисертації.

У першому розділі «Наукові основи сталого вирощування культур у сівозмінах» (огляд літератури) представлено огляд літературних джерел, в якому велика увага автором приділена застосуванню систем обробітку ґрунту та удобрення в сівозмінах, значення їх у регулюванні і відтворенні родючості ґрунту, управлінні фітосанітарним станом ґрунту і посівів та формування продуктивності сільськогосподарських культур. На основі аналізу сучасних літературних джерел відмічено необхідність застосування ефективних способів основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення у науково обґрунтованих сівозмінах, як важливих чинників стійкості агроценозів.

Другий розділ «Умови та методика проведення досліджень» містить характеристику ґрунтово-кліматичних умов зони проведення досліджень, агрохімічні показники ґрунту, аналіз кліматичних умов у роки проведення досліджень. Повною мірою висвітлено питання проведення польових, лабораторно-польових та лабораторних досліджень їх математичного та статистичного аналізу, що не піддається сумніву.

У третьому розділі «Водний режим та агрохімічний стан чорнозему типового слабкосолонцюватого залежно від удобрення та обробітку ґрунту» наведено аналіз результатів дослідження щодо впливу способів обробітку ґрунту системи удобрення за вирощування сільськогосподарських культур у різних видах короткоротаційних сівозмінах на показники родючості чорнозему типового слабкосолонцюватого: динаміку доступної вологи ґрунту, агрохімічних показників (азотного, фосфорного, калійного режимів, гумусу). Встановлені закономірності зміни зазначених вище показників залежно від тривалого 40-річного застосування досліджуваних чинників.

Встановлено, що у зерно-паропросапній сівозміні в посівах буряків цукрових найвищі запаси продуктивної вологи у 1,5 м шарі ґрунту формувались за внесення 6,25 т/га гною + $N_{33,7}P_{33,7}K_{33,7}$ + побічна продукція та проведення різноглибинної оранки – 226 мм, пшениці озимої та ячменю ярого – за комбінованого обробітку ґрунту на фоні післядії альтернативної системи удобрення – відповідно 232 та 251 мм. Досліджено, що внесення 6,25 т/га гною + $N_{33,7}P_{33,7}K_{33,7}$ + побічна продукція в умовах плодозмінної сівозміни на фоні різноглибинної оранки забезпечило найкращі умови розширеного відтворення

природної родючості ґрунту. На кінець 10-ї ротації вміст гумусу в орному 0-30 см шарі плодозмінної сівозміни підвищився до значень початкового рівня на 0,28 % за показника 4,81 % і переважав вміст гумусу у зерно-паропросапній сівозміні на 0,18 %. Заорювання побічної продукції на фоні $N_{46,2}P_{33,7}K_{33,7}$ + побічна продукція стабілізувало вміст гумусу у плодозмінній сівозміні на рівні 4,79%. Застосування органо-мінеральних систем удобрення упродовж 40 років забезпечило зростання вмісту рухомих фосфатів у орному 0-30 см шарі у 2,5 рази порівняно з початком ротації, за переваги плодозмінної сівозміни до зерно-паропросапної на 5 мг/кг ґрунту. За застосування 6,25 т/га гною + $N_{33,7}P_{33,7}K_{33,7}$ + побічна продукція в обох сівозмінах досягнуто найвищого вмісту рухомого калію у ґрунті – 138-140 мг/кг, що перевищило початковий рівень на 30 мг/кг ґрунту.

Встановлено, що у плодозмінній сівозміні за внесення 6,25 т/га гною + $N_{33,7}P_{33,7}K_{33,7}$ + побічна продукція і проведення різноглибинної оранки формувались найкращі умови мінерального живлення буряків цукрових. Зазначена система удобрення забезпечила на початок вегетації у 0-30 см шарі ґрунту найвищий вміст мінерального азоту, рухомого фосфору та калію – відповідно 27,5, 58 та 163 мг/кг ґрунту.

У четвертому розділі «Стан забур'янення посівів культур короткоротаційних сівозмін залежно від удобрення та обробітку ґрунту» дисертантом експериментально обґрунтовано вплив способів основного обробітку ґрунту та систем удобрення на формування фітосанітарного стану посівів сільськогосподарських культур у короткоротаційних сівозмінах пшениці озимої у короткоротаційних сівозмінах. Зокрема, встановлено, що найменшу забур'яненість забезпечило вирощування пшениці озимої за внесення 6,25 т/га гною + $N_{33,7}P_{33,7}K_{33,7}$ + побічна продукція: за комбінованого обробітку ґрунту – 20,8, різноглибинної оранки – 23,7 шт./м². У посівах буряків цукрових найкраще зарекомендувала себе різноглибинної оранка та внесення 6,25 т/га гною + $N_{33,7}P_{33,7}K_{33,7}$ – 16,7 шт./м². У посівах ячменю ярого найменшу рясність бур'янів забезпечила післядія 6,25 т/га гною + $N_{33,7}P_{33,7}K_{33,7}$ + побічна продукція: за різноглибинної оранки – 23,4 шт./м², комбінованого обробітку – 46,7 шт./м².

У п'ятому розділі «Вплив удобрення, обробітку ґрунту та сівозміни на врожайність сільськогосподарських культур» вся попередня інформація інтегрується і розглядається як змінюється урожайність та якість сільськогосподарських культур у короткоротаційних сівозмінах залежно від досліджуваних чинників. В умовах недостатнього зволоження на чорноземі типовому слабкосолонцюватому врожайність буряків цукрових залежала переважно від застосування добрив, тоді як структура сівозмін та способи обробітку ґрунту не мали істотного впливу. Найвищої врожайності буряків цукрових досягнуто за проведення різноглибинної оранки і внесення $N_{33,7}P_{33,7}K_{33,7}$ + побічна продукція: у плодозмінній сівозміні – 39,2 т/га, зерно-паропросапній – 38,3 т/га з перевагою до контролю без добрив – на 16,5 та 13,1 т/га. Зазначена система удобрення забезпечила найвищу цукристість коренеплідів і збір цукру у плодозмінній сівозміні – відповідно 17,6 % та 6,87 т/га з перевагою до контролю без добрив – на 0,5 % та 2,0 т/га. Досліджено, що у

зерно-паропросапній сівозміні найвищу продуктивність пшениця озима формувала за внесення під культуру $N_{45}P_{45}K_{45}$ і проведення різноглибинної оранки на тлі післядії 6,25 т/га гною + $N_{33,7}P_{33,7}K_{33,7}$ – 5,45 т/га. Врожайність ячменю ярого найвищою була у зерно-паропросапній сівозміні за комбінованою обробітку ґрунту у післядії $N_{46,2}P_{33,7}K_{33,7}$ + побічна продукція – 4,36 т/га, яка перевищила контроль без добрив на 1,12 т/га, різноглибинну оранку – на 0,12 т/га.

У шостому розділі «Ефективність системи землеробства no-till в Лівобережному Лісостепу України» показано, що застосування технології No-till в умовах недостатнього зволоження на чорноземі типовому слабкосолонцюватому збільшило накопичення вологи в 0-150 см шарі ґрунту на початок вегетації порівняно з полицевим обробітком на 38-50 мм, підвищило вміст гумусу в 0-10 см шарі ґрунту в посівах сої та пшениці озимої – на 0,06-0,12%. Рясність бур'янів за No-till технології зросла на початок вегетації в посівах пшениці озимої – на 14,9 шт./м², кукурудзи на зерно – на 38,5, сої – на 27,5. Здобувачка приходить до висновку, що застосування No-till знижує врожайність сільськогосподарських культур порівняно з глибокою оранкою. Зокрема: сої – на 0,11 т/га, пшениці озимої – на 0,52 т/га, кукурудзи на зерно – на 0,70 т/га, за вищої рентабельності вирощування сої – на 9 %, пшениці озимої – на 20%, кукурудзи на зерно – на 5 %.

У сьомому розділі «Продуктивність сівозмін, енергетична та економічна ефективність вирощування культур» представлено аналіз продуктивності короткоротаційних сівозмін залежно від способу обробітку ґрунту та системи удобрення та аналізу економічної та енергетичної ефективності вирощування сільськогосподарських культур залежно від досліджуваних чинників. Встановлено, що продуктивність сівозмін залежала від системи удобрення та її структури і не залежала від обробітку ґрунту. Найвищу продуктивність мала плодозмінна сівозміна за різноглибинної оранки і внесення $N_{46,2}P_{33,7}K_{33,7}$ + побічна продукція на 1 га сівозмінної площі: збір кормових одиниць – 8,36 т/га, збір зерна – 2,25 т/га, цукру – 1,72 т/га.

Досліджено, що найвищої економічної ефективності вирощування сільськогосподарських культур досягнуто у зерно-паропросапній сівозміні за проведення комбінованою обробітку ґрунту та внесення $N_{46,2}P_{33,7}K_{33,7}$ + побічна продукція та 6,25 т/га гною + $N_{33,7}P_{33,7}K_{33,7}$ на 1 га сівозміни: чистий прибуток – відповідно 6,6 та 6,5 тис. грн, рентабельність – 59,5 % та 59,1 %. Найвищої енергетичної ефективності досягнуто у плодозмінній сівозміні за внесення $N_{46,2}P_{33,7}K_{33,7}$ + побічна продукція та 6,25 т/га гною + $N_{33,7}P_{33,7}K_{33,7}$ на 1 га сівозміни – Кеє – 4,9.

В дисертаційній роботі надані рекомендації виробництву щодо обґрунтування, розробки і впровадженні ефективних моделей сталого вирощування сільськогосподарських культур у короткоротаційних сівозмінах Лівобережного Лісостепу України. Для забезпечення відтворення родючості чорнозему типового слабкосолонцюватого та підвищення продуктивності сівозмін здобувач рекомендує плодозмінну сівозміну (еспарцет+вівсяниця лучна – пшениця озима – буряки цукрові – ячмінь + багаторічні трави) за проведення

різноглибинної оранки та внесення 6,25 т/га гною + $N_{46,2}P_{33,7}K_{33,7}$ + побічна продукція на 1 га сівозмінної площі: збір кормових одиниць – 7,91, збір зерна – 2,14 т/га, цукру – 1,65 т/га. Для вузькоспеціалізованих господарств за відсутності гною рекомендується плодозмінна сівозміна (еспарцет+вівсяниця лучна – пшениця озима – буряки цукрові – ячмінь + багаторічні трави), проведення різноглибинної оранки та внесення $N_{46,2}P_{33,7}K_{33,7}$ + побічна продукція: збір кормових одиниць – 8,36, збір зерна – 2,25 т/га, цукру – 1,72 т/га.

Для стабілізації родючості ґрунту з незначним зниженням продуктивності сільськогосподарських культур рекомендується застосовувати технології No-till. Яка в умовах недостатнього зволоження на чорноземі типовому слабкосолонцюватому забезпечує врожайність сої нарівні 1,98 т/га, пшениці озимої – 3,82 т/га, кукурудзи на зерно – 5,43 т/га. Зростання вмісту вологи в 0-150 см шарі на 38-50 мм, підвищення вмісту гумусу в 0-10 см шарі ґрунту в посівах сої та пшениці озимої – на 0,06-0,12 %.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у встановленні високої ефективності альтернативних з внесенням побічної продукції систем удобрення, перевагу плодозмінних сівозмін та різноглибинної оранки, що забезпечило відтворення природної родючості ґрунту.

Удосконалено систему обробітку ґрунту та удобрення у короткоротаційних сівозмінах для зони недостатнього зволоження Лівобережного Лісостепу України.

Подальшого розвитку набули питання впливу структури сівозмін, обробітку ґрунту та удобрення на формування природної родючості ґрунту, водного та поживного режимів, фітосанітарного стану посівів, енергетичну ефективність агротехнологій.

Оцінка обґрунтованості і достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій. Матеріали дисертаційної роботи, її висновки, рекомендації виробництву обґрунтовані трирічними (чотирирічними) експериментальними даними (2016-2019 рр.), які одержані у довготривалому стаціонарному польовому досліді на Веселоподільській ДСС Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН та трирічними експериментальними даними (2017-2019 рр.) тимчасового досліді закладеному у фермерському господарстві «Дослідне» Семенівського району, Полтавської області.

Схема стаціонарного досліді включала дві короткоротаційні сівозміни, 14 варіантів з внесенням різних норм органічних і мінеральних добрив на тлі двох способів обробітку ґрунту. Дослід проводився за типових для Правобережного Лісостепу ґрунтово-кліматичних умов. Схема тимчасового досліді включала дві системи землеробства No-till і традиційну.

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

Практичне значення одержаних результатів полягає в обґрунтуванні та рекомендації виробництву агрохімічних та агротехнічних засад сталого вирощування сільськогосподарських культур у короткоротаційних сівозмінах,

що забезпечило відтворення родючості чорнозему типового слабкосолонцюватого та підвищення продуктивності сівозмін.

На Веселоподільській дослідно-селекційній станції, Семенівського району, Полтавської області на площі 60 га, у плодозмінній сівозміні впроваджено систему удобрення ($N_{46,2}P_{33,7}K_{33,7}$ + побічна продукція) та проведення різноглибинної оранки, що забезпечило продуктивність сівозміни на рівні 8,0 т/га кормових одиниць, збір зерна – 2,20 т/га з отриманням додаткової продукції з одного гектара на суму 1830 грн.

Шляхи використання результатів досліджень полягають у широкому їх залученні до публікацій статей, виступів на конференціях і семінарах, розробки високоефективних альтернативних з внесенням побічної продукції систем удобрення культур у короткоротаційних сівозмінах за оптимізації способу і глибини обробітку ґрунту, що стабілізує родючість ґрунту і забезпечує отримання сталих врожаїв в умовах недостатнього зволоження Лівобережного Лісостепу, а також можуть бути використані у навчальному процесі під час викладання дисциплін землеробство, агрохімія, 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 14 наукових працях, із них: 7 статті у фахових виданнях України, 1 – у періодичному науковому виданні держави, що входить до Європейського Союзу, 6 – у доповідях і тезах науково-практичних конференцій.

Зауваження по дисертаційній роботі.

Дисертація є вагомою фундаментальною роботою, яка заслуговує на позитивну оцінку.

В той же час є ряд зауважень та побажань:

– у розділі 1 «огляд літератури» автором проведений широкий аналіз літературних джерел з огляду проблеми систем обробітку ґрунту і удобрення сільськогосподарських культур у короткоротаційних сівозмінах. Проте у огляді не розкрито питання технології No-till, її впливу на показники родючості ґрунту, фітосанітарного стану та продуктивності культур. Огляд цих питань представлений у тематичному розділі дисертації. Зустрічаються також окремі неточності при посиланні на опрацьовані літературні джерела;

– у розділі 2 «Умови та методика проведення досліджень» було б доречним подати схему тимчасового польового досліду з вивчення впливу системи землеробства No-till у контексті сівозміни (удобрення, обробітку), а також зазначити рік закладки досліду. У методиці досліджень необхідно було представити у абсолютних одиницях кількість побічної продукції, яка застосовувалась у різних варіаціях досліду в т/га. Доцільно було навести кількість поживних елементів (NPK), що надходила із різними видами побічної продукції (солома, гичка) кг/га.

Аналізуючи погодні умови у роки проведення досліджень бажано розрахувати коефіцієнт істотності відхилень погодних умов від багаторічної норми, тобто критерії їх типовості;

– у розділі 3, підрозділ 3.1. в таблицях 3.1-3.6 схему удобрення варто трансформувати у плані наведення норм добрив у досліджуваних сівозмiнах, для кращого розумiння якi норми добрив вносили безпосередньо пiд культури сiвозмини, а якi використовувались у пiслядiї. У підрозділі не вистачає статистичної обробки даних, для виявлення достовiрностi впливу досліджуваних чинників на об'єкт досліджень.

Аналізуючи витрати продуктивної вологи досліджуваними культурами незрозумілим є представлений аналіз вологоспоживання у плані середніх показників за врожайністю культур: зокрема для пшениці озимої за період 2017 і 2018 рр. (табл. 3.2), за наявності результатів досліджень за 2015-2018 рр. (таблиця 5.3) і буряків цукрових 2017-2019 рр. (таблиця 3.4.) і 2016-2019 рр. (таблиця 5.1.)

– у підрозділі 3.2. статистичний аналіз впливу обробітку та удобрення, за розміщення його у різних ланках короткоротаційних сiвозмiн, на поживний режим ґрунту в агроценозі буряків цукрових потребує доповнення стосовно iстотностi впливу окремо кожного з досліджуваних факторів.

– у підрозділі 3.3. висвітлено зміну за 40-річний період ведення досліді на зміну гумусного режиму і агрохімічних показників чорнозему типового у короткоротаційних сiвозмiнах за проведення різних обробіток ґрунту і систем удобрення рослин. Проте, доповнення поданого матеріалу балансовими розрахунками елементів живлення і гумусу значно підсилило роботу і відповідало б сучасним світовим тенденціям. Такий аналіз потребує досліджень саме у тривалих стаціонарних дослідіах, а тому є побажанням здобувачу у подальшій дослідницькій роботі стосовно розширення його наукової тематики.

– у розділі 5 автор аналізуючи урожайність культур залежно від досліджуваних чинників, робить припущення стосовно того, що стабільні урожаї культур обумовлені кращою мікробіологічною активністю ґрунту в плодозмінній сiвозмині. Тому, для доповнення викладеного матеріалу були б доцільними дослідження зміни мікробного ценозу, які посилили б дану наукову роботу. У схемі удобрення культур в таблицях розділу, для кращого сприйняття матеріалу, потрібно навести середньосiвозмiнні норми добрив, та застосування їх пiд окремі культури.

– у розділі 6 автор вживає терміни системи землеробства No-till і традиційна поряд з термінами технології No-till і оранка, що на мою думку не є рівнозначним. Потребує пояснення чому у таблиці 6.2. наведено різну кількість опадів за вегетацію пшениці озимої по технології No-till і оранки (1311 і 1381 м³/га відповідно), а загальні витрати води мають рівні значення (2911 м³/га). Аналізуючи економічну ефективність досліджуваних технологій, автору слід було навести інформацію у цінах якого року наведено цю ефективність, а також у таблиці 6.9. уточнити на яку площу розраховані ці показники.

– у розділі 7, підрозділ 7.1. автор зазначає, що збільшення дози внесення азоту до N_{97,5} на 1 га сiвозмiнної площі підвищило врожайність усіх культур сiвозмини. Проте ця норма добрив у схемі досліді відсутня (табл. 2.1). Стосовно економічної ефективності досліджуваних чинників, побажання аналогічне як до

розділу 6, а саме потребують уточнення одиниця виміру показників економічної ефективності (табл. 7.4).

У цілому, висловлені зауваження не порушують концептуальних положень, наукової новизни, практичного значення та методики виконання досліджень, тому не знижують її оцінки, а є предметом для дискусій.

Висновок. Оцінюючи дисертаційну роботу Мирошніченка Миколи Сергійовича на тему «**Продуктивність короткоротаційних сівозмін і родючість ґрунту залежно від способів обробітку та удобрення в Лівобережному Лісостепу України**», необхідно констатувати, що за актуальністю, науковою новизною, практичним значенням, обґрунтованістю наукових положень та висновків повною мірою відповідає Постанові Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 щодо здобуття наукового ступеня доктора філософії та вимогам до оформлення дисертації, затвердженим наказом МОН України від 12.01.2017 № 40, та може бути представлена для офіційного захисту в разовій спеціалізованій вченій раді, а її автор заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 «Агрономія», галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство».

Офіційний опонент:

доктор с.-г. наук, старший науковий співробітник,
доцент кафедри землеробства та
гербології

Національного університету біоресурсів і
природокористування України

Дмитро ЛІТВІНОВ

Підпис Літвінова Д. В. засвідчує
Начальник відділу кадрів
Національного університету біоресурсів і
природокористування України



Микола МИХАЙЛІЧЕНКО