

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

КОВАЛЬЧУК НАТАЛІЯ СЕРГІЇВНА

УДК 631.8: 631.85: 612.392.4

АГРОХІМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЗАЦІЇ СИСТЕМИ
УДОБРЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР
НА ДЕРНОВО-СЛАБОПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТАХ

06.01.04 – агрохімія

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Київ – 2016

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Національному університеті водного господарства та природокористування на базі Поліської дослідної станції ННЦ «ІА імені О. Н. Соколовського»

Науковий керівник доктор сільськогосподарських наук, професор
Шевчук Михайло Йосипович,
Східноєвропейський національний університет
ім. Лесі Українки, завідувач кафедри лісового і
садово-паркового господарства

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор
Лопушняк Василь Іванович,
Львівський національний аграрний університет,
декан факультету агротехнологій та екології

доктор сільськогосподарських наук, професор
Дегодюк Едуард Григорович,
Національний науковий центр «Інститут
Землеробства НААН», головний науковий
співробітник відділу агрохімії і фізіології рослин

Захист відбудеться «08» червня 2016 р. о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.04 у Національному університеті біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Генерала Родимцева, 19, кімната 97

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Національного університету біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 13, кімната 41а

Автореферат розісланий «...» травня 2016 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Н. П. Бордюжа

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Біологізація систем удобрення сільськогосподарських культур є та окремих її елементів найбільше відповідає стратегії сталого розвитку землеробства та сільського господарства в цілому, оскільки сприяє гармонійному формуванню агроєкосистем. Біологізація системи удобрення є невід'ємною складовою органічних систем землеробства, які для України є найбільш перспективними з огляду на високу потенціальну родючість ґрунтового покриву, низький рівень його забруднення рештками пестицидів та зосередження більшої частки ріллі у власності та користуванні дрібних товаровиробників. Біологізація систем удобрення базується передусім на забезпеченні ґрунтових процесів достатньою кількістю органічних добрив, застосуванні ефективних мікроорганізмів, максимального залучення побічної продукції та сидератів до систем удобрення. При цьому проблема гострого дефіциту традиційних органічних добрив в Україні істотно перешкоджає впровадженню біологізованих систем удобрення. Тому механізми отримання нових джерел органічних добрив та питання їхньої агрохімічної ефективності є досить актуальним завданням землеробства і агрохімії. Одним із типів таких добрив є ферментовані органічні добрива, виготовлені на основі місцевих сировинних ресурсів в закритих біореакторах із регульованими процесами біоферментації. Процеси виробництва таких добрив забезпечують одночасне знищення життєздатного насіння бур'янів, збудників хвороб та яєць геогельмінтів у добриві, збалансування складу ферментованого органічного добрива відповідно до потреб ґрунтових мікроорганізмів та сільськогосподарських культур, а також вирішення проблеми утилізації потенційно небезпечних відходів тваринництва. Тому виробництво біоферментованих органічних добрив у фермерських господарствах нині є перспективним шляхом вирішення проблем біологізації систем удобрення сільськогосподарських культур. Важливим механізмом підвищення ефективності добрив, виготовлених на основі ферментації, є застосування біопрепаратів на основі ефективних мікроорганізмів, що дозволяють швидко сформувати в ґрунті ефективний комплекс мікробіоти, діяльність якої є найбільш потужним фактором забезпечення рослин доступними елементами мінерального живлення. Тому оцінка агрохімічної ефективності біологізації систем удобрення сільськогосподарських культур на дерново-слабопідзолистих ґрунтах Західного Полісся України є актуальною проблемою агрохімії.

Зв'язок роботи з науковими програмами. Науково-дослідна робота за темою дисертації була складовою тематики Поліської дослідної станції ННЦ «ІГА імені О. Н. Соколовського» в межах НТП УААН «Родючість, охорона і екологія ґрунтів» 2006–2010 рр. завдання 01.03.01–028: «Дати теоретичне обґрунтування стану і закономірностей динаміки показників основних агрохімічних властивостей ґрунтів, розробити заходи з раціонального використання мінеральних добрив і місцевих сировинних ресурсів та збереження родючості ґрунтів» (номер державної реєстрації 0106U004790).

Мета і задачі досліджень. Мета дослідження – оцінити агрохімічну ефективність біологізованої системи удобрення сільськогосподарських культур на

дерново-слабопідзолистих ґрунтах в умовах агроґрунтової зони Західного Полісся.

Для досягнення поставленої мети передбачалося вирішити наступні задачі:

- оцінити показники деградації дерново-слабопідзолистого ґрунту за екстенсивного ведення ланки польової сівозміни картопля – пшениця озима – жито озиме (без застосування добрив);

- вивчити вплив біологізованої системи удобрення на основі ферментованого органічного добрива (ФОД) на агрохімічні показники дерново-слабопідзолистого зв'язнопіщаного ґрунту;

- порівняти ефективність біологізованої системи удобрення на основі ФОД та рекомендованої зональної мінеральної та традиційної органо-мінеральної системи;

- оцінити ефективність заміни фосфоритного борошна на зернисті фосфорити місцевого родовища «Матейки» та доцільність їх застосування у біологізованій системі удобрення;

- оцінити ефективність заміни мінеральних добрив ферментованим органічним добривом за показниками відтворення родючості дерново-слабопідзолистого ґрунту;

- обґрунтувати доцільність збільшення дози ФОД із 5 т/га до 10 т/га у органо-мінеральній системі удобрення;

- дослідити вплив біологізованої системи удобрення на рівень урожайності та якість продукції картоплі, зерна пшениці озимої та жита озимого;

- встановити вплив біопрепаратів Поліміксобактерин, АГАТ-25К та Байкал ЕМ-1 на підвищення агрохімічної ефективності органо-мінеральної системи удобрення на основі ФОД;

- оцінити економічну та біоенергетичну ефективність застосування біологізованої системи удобрення у ланці сівозміни картопля-пшениця озима-жито озиме.

Об'єкт дослідження – процеси відтворення родючості дерново-слабопідзолистого зв'язнопіщаного ґрунту та підвищення врожайності сільськогосподарських культур під впливом біологізованої системи удобрення.

Предмет дослідження – агрохімічні та мікробіологічні показники родючості дерново-слабопідзолистого ґрунту, врожайність сільськогосподарських культур та якість бульб картоплі.

Методи дослідження. В процесі проведення досліджень використано польовий, лабораторний та статистичний методи. Експериментальною частиною дисертаційної роботи передбачено проведення польових дослідів з картоплею та зерновими культурами, вегетаційних – із вівсом та редькою олійною на зелену масу, фізико-хімічних та мікробіологічних аналізів ґрунту і рослин за стандартизованими методиками з наступною статистичною обробкою результатів, біоенергетичної та економічної оцінки за діючими методиками.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше визначено агрохімічну ефективність біологізації системи удобрення сільськогосподарських культур на дерново-слабопідзолистому ґрунті за допомогою ферментованого органічного добрива у комплексі з біопрепаратами порівняно із традиційною органо-

мінеральною системою удобрення; рекомендовано оптимальну норму ФОД у поєднанні із мінеральними добривами, мікробіологічними препаратами Поліміксобактерин, АГАТ-25К та Байкал ЕМ-1, економічно та енергетично обґрунтовано рівні застосування ФОД, які забезпечують стійкі та високі врожаї картоплі, покращання їх якості та підвищення родючості ґрунту.

Удосконалено систему удобрення картоплі на дерново-слабопідзолистому ґрунті в умовах Західного Полісся за допомогою таких елементів її біологізації як ферментоване органічне добриво та біопрепарати.

Подальшого розвитку набуло вирішення проблеми підвищення енергоефективності функціонування польових агроecosистем на дерново-слабопідзолистому ґрунті в умовах агроґрунтової зони Західного Полісся.

Практичне значення одержаних результатів. На основі результатів експериментальних досліджень рекомендовано найефективнішу норму ФОД в комплексі із мінеральними добривами для удобрення картоплі в ланці сівозміни картопля-пшениця озима-жито озиме – 10 т/га ФОД+N₉₀P**₆₀K₁₂₀, яка забезпечує підвищення врожайності картоплі до 35,4 т/га, збільшує вихід крохмалю – до 5,65 ц/га, збільшує вмісту вітаміну С – до 13,6 мг/% та активізує процеси відтворення родючості ґрунту в напрямку істотного збільшення вмісту азоту мінеральних сполук, фосфору рухомих сполук та калію обмінного. Для підвищення середньої врожайності сільськогосподарських культур польової сівозміни на дерново-слабопідзолистому ґрунті до 67 %...86 %, родючості ґрунту – до 82,3 % – за вмістом у ньому P₂O₅_{рух}(Кірс) та мікробіологічної активності ґрунту – до 66,3 % – за сумарною чисельністю мікроорганізмів-фосфатмобілізаторів рекомендовано застосування біопрепарату Поліміксобактерин для обробки ґрунту у дозі 3040 мл/га у складі 1000 л робочого розчину.

Основні результати досліджень впроваджено у господарствах Волинської та Рівненської областей, а саме: на землях Колківського вищого професійного училища (Маневицький р-н, Волинська обл.) на площі 10 га (2010 р., 2013 р.), на землях ДП «Дослідне господарство Городецьке» (Володимирецький р-н, Рівненська обл.) на площі 2 га (2015 р.).

Окремі теоретичні положення та матеріали досліджень використано в навчальному процесі Національного університету водного господарства та природокористування при викладанні навчальних дисциплін «Агроєкологія», «Агрохімія» та Рівненського державного гуманітарного університету при викладанні навчальних дисциплін «Ґрунтознавство», «Основи промислового і сільськогосподарського виробництва».

Особистий внесок здобувача. Дисертантом розроблено програму та обґрунтовано методики досліджень, опрацьовано й узагальнено дані спеціальної літератури за темою дисертації, проведено польові та вегетаційні дослідження, узагальнено й систематизовано отримані результати досліджень, статистично їх оброблено, сформульовано висновки та запропоновано рекомендації виробництву. Наукові праці опубліковано особисто та у співавторстві.

Апробація результатів дисертації. За результатами досліджень та основних положень, висновків дисертаційної роботи зроблено доповіді та проведено обговорення на міжнародній науково-практичній конференції «Сучасний стан і

тенденції розвитку меліоративного ґрунтознавства та землеробства», присвяченої 80-річчю доктора сільськогосподарських наук, професора, академіка УЕАН Вознюка Степана Тихоновича (м. Рівне, 2007); міжнародній конференції «Основи формування продуктивності сільськогосподарських культур за інтенсивних технологій вирощування» (м. Умань, 2008); міжнародній науково-практичній конференції «Агрохімічні та агроекологічні проблеми підвищення родючості ґрунтів і використання добрив» (м. Львів, 2009); III Міжнародній науково-технічній конференції «Актуальні проблеми водного господарства та природокористування» (м. Рівне, 2010); VIII З'їзді ґрунтознавців та агрохіміків України (м. Житомир, 2010); міжнародній науково-практичній конференції «Енергетична безпека навколишнього середовища» (Луцьк, 2012); міжнародній науково-практичній конференції присвяченій 90-річчю заснування кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів ім. проф. М. К. Шикули «Сучасне ґрунтознавство: наукові проблеми та методологія викладання» (м. Київ, 2012), міжнародному бізнес-форумі «Агрологістика» (м. Рівне, 2012); VII міжнародній науковій конференції «Природна асяроддзе Палесся: асяблівасці і перспективвы развіцця» (м. Брест, 2014); IX З'їзді ґрунтознавців та агрохіміків України (м. Миколаїв, 2014).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 19 наукових праць, з них 11 статей у наукових фахових виданнях України, стаття у науковому фаховому виданні України, включеному до міжнародної наукометричної бази даних, 3 статті у інших наукових виданнях, 4 матеріали та тез наукових доповідей. Матеріали досліджень включено до методичних вказівок до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Агроекологія» студентами напряму підготовки 060108 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» та лекційного курсу «Агрохімія» для студентів напряму підготовки 6.090101 «Агрономія».

Структура та обсяг роботи. Дисертаційну роботу сформовано із вступу, 6 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел літератури, який налічує 330 найменувань, з них латиницею 23. Загальний обсяг дисертації – 253 сторінки, обсяг основної частини – 149 сторінок, таблиць – 38, рисунків – 27, додатків – 5.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

ПРОБЛЕМА БІОЛОГІЗАЦІЇ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

У розділі викладено аналіз результатів досліджень вітчизняних і закордонних вчених щодо вирішення проблеми біологізації систем удобрення сільськогосподарських культур за допомогою ферментованих органічних добрив, сидератів, залучення побічної продукції та біопрепаратів, якими займалися: Носко Б. С. (1992), Городній М. М. (1992), Бикін А. В. (1998), Шевчук М. Й. (2009), Лопушняк В. І. (2006), Дегодюк Е. Г. (2014), Мерленко І. М. (2008), Гаврилюк В. А. (2009), Іваніна В. В. (2014) та ін. Вчені довели високу економічну та агрохімічну ефективність утилізації органічних відходів та залучення їх до біогеохімічного колообігу речовин та енергії у закритих біореакторах, продуктом

якої є не лише ФОД, а й біогаз. Досліджувані продукти біоферментації виготовлялися на основі відходів органічного походження і мали різний склад та істотно відрізнялися за ефективністю: Вермикомпост, Проферм, Фермвей, АгровітКор. Крім того, вкрай недостатньо літературних даних щодо агрохімічної ефективності застосування продуктів біоферментації на основі торфу та пташиного посліду в системах удобрення сільськогосподарських культур. Нині також доведено високу ефективність застосування біопрепаратів на основі ефективних мікроорганізмів-фосфатмобілізаторів та азотфіксаторів на ґрунтах чорноземного типу як окремо, так і сумісно із добривами, тоді як на дерново-підзолистих ґрунтах, які є фоновим типом ґрунтів ріллі Полісся, досліджені вкрай недостатньо. В умовах Західного Полісся проблему нестачі органічних добрив частково можна вирішити за рахунок торфу. При цьому єдиними напрямками тваринництва, які розвиваються на досліджуваній території нині, є птахівництво та свинарство, які породжують проблему утилізації відходів.

Зважаючи на вже досягнуті наукові здобутки, роботу було спрямовано на обґрунтування біологізації системи удобрення сільськогосподарських культур на дерново-слабопідзолистому ґрунті за допомогою ферментованого органічного добрива та біопрепаратів як чинника впливу живлення сільськогосподарських культур на відтворення родючості ґрунту, мобілізацію в ньому основних елементів живлення.

ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Об'єкт, умови і методика досліджень. Дослідження проводили у період 2006–2010 рр. Експериментальну частину досліджень виконували в умовах польового та вегетаційного дослідів. Польові дослідження проводили на дослідних полях Колківського вищого професійного училища в ланці сівозміни: картопля – пшениця озима – жито озиме. Вивчали пряму дію добрив (під картоплею сорту Луговська), післядію 1-го року (під пшеницею озимою сорту Поліська 68) та післядію 2-го року (під житом озимим сорту Вересень) на дерново-слабопідзолистому зв'язнопіщаному ґрунті, який на час закладання дослідів характеризувався наступними агрохімічними показниками: вміст гумусу в шарі 0–20 см – 1,78 %, у шарі 20–40 см – 1,41 % і оцінювався як низький; вміст рухомих сполук фосфору (за методом Кірсанова) в шарі 0–20 см – 87 мг/кг, а у шарі 20–40 см – 79 мг/кг, що відповідає середньому рівню забезпеченості; за методом Олсена в шарі 0–20 см – 49 мг/кг, 20–40 см – 46 мг/кг (середній рівень забезпеченості); вміст калію рухомого в шарі 0–20 см – 34 мг/кг, у шарі 20–40 см – 31 мг/кг (низький рівень забезпеченості); вміст азоту мінеральних сполук – 26,4 мг/кг у шарі 0–20 см та 23,7 мг/кг у шарі 20–40 см (підвищений рівень забезпеченості в шарі 0–20 см та середній для шару 20–40 см). Площа посівної ділянки – 16,1 м², площа облікової ділянки – 9,7 м², повторення - 4-разове.

Схема застосування добрив у польовому досліді: 1. Без добрив (контроль); 2. N₉₀P*₆₀K₁₂₀+Гній (30 т/га) - господарський контроль; 3. N₉₀P**₆₀K₁₂₀ – фон 1; 4. Фон 1+ ФОД (5 т/га); 5. Фон 1 + ФОД (10 т/га); 6. N₉₀K₁₂₀+ФОД (5 т/га) – фон 2; 7. Фон 2 +P***₆₀; 8. ФОД (10 т/га); 9. NP*К – еквівалентно ФОД (10 т/га).

Примітки: P*₆₀ – фосфор суперфосфату простого гранульованого;

P**₆₀ – фосфор зернистих фосфоритів; P***₆₀ – фосфор фосфоритного борошна.

Ферментоване органічне добриво (ФОД) виготовлено на основі низинного торфу і пташиного посліду у співвідношенні торф : послід = 2 : 1 є продуктом термофільної біоферментації. Це – однорідна, сипуча маса темно-коричневого кольору без запаху, вологістю – 50–60 %, зольністю – 30 % на абсолютно суху речовину. Вміст основних елементів живлення рослин, % на абсолютно суху речовину: азоту загального – 2,76; P_2O_5 – 3,23; K_2O – 1,12; CaO – 1,8.

З метою оцінки ефективності сумісного застосування мікробіологічних препаратів із ФОД у вегетаційному досліді застосовували наступні препарати: АГАТ-25К, Байкал ЕМ-1 та Поліміксобактерин. Пряму дію добрив і біопрепаратів досліджували за вирощування вівса сорту «Буг» на зелену масу, а післядію – редьки олійної сорту «Райдуга» на зелену масу. Схема вегетаційного досліді: 1. Без добрив (контроль); 2. ФОД (10 т/га) + $N_{120}K_{120}$ – фон 1; 3. Фон 1 + P^*_{90} ; 4. Фон 1 + P^{**}_{90} – фон 2; 5. Фон 2 + АГАТ-25К (оброблення ґрунту); 6. Фон 2 + АГАТ-25К (оброблення насіння); 7. Фон 2 + Байкал ЕМ-1 (оброблення ґрунту); 8. Фон 2 + Байкал ЕМ-1 (оброблення насіння); 9. Фон 2 + Поліміксобактерин (оброблення ґрунту); 10. Фон 2 + Поліміксобактерин (оброблення насіння).

Примітки: 1) дози біопрепаратів для оброблення ґрунту та насіння були еквівалентними відносно площі посіву (1 га) згідно рекомендацій виробників біопрепаратів; 2) застосовані дози біопрепаратів в розрахунку на вихідну концентрацію препарату: АГАТ-25 К – 7 г/кг насіння (1330 г/га), Байкал ЕМ-1 – 0,05 мл/кг (9,5 мл/га), Поліміксобактерин - 16 мл/кг (3040 мл/га); 3) із вихідного розчину кожного біопрепарату готували робочий розчин об'ємом 1000 л/га; 4) насіння обробляли біопрепаратами безпосередньо перед висівом, а ґрунт – за 1 добу до висіву насіння.

Веgetаційний дослід було закладено у 5-кратному повторенні на відкритому просторі, лізиметри було закопано в такий же ґрунт на рівні поверхні землі, тому штучного зволоження ґрунту в лізиметрах не проводили; під час закладання досліді ґрунт лізиметрів було зволожено до 60% ПВ.

Метеорологічні умови періоду досліджень за 2006–2010 рр. характеризувалися різкими коливаннями гідротермічного коефіцієнта, який в середньому перевищував середньобагаторічні значення у травні і червні на 25 % та 67 % відповідно, у липні – був нижче середньобагаторічного на 14 %, а у вересні – перевищував середньобагаторічне значення на 144 %.

Агрохімічні аналізи виконували за загальноприйнятими методиками. Визначення вмісту гумусу – за методом І. В. Тюріна (ДСТУ 4289–2004); аміачного та нітратного азоту – фотометричним методом в модифікації ННЦ ІГА ім. О.Н. Соколовського (ДСТУ 4729: 2007). Визначення рухомих сполук фосфору і калію – за методом Кірсанова в модифікації ННЦ ІГА (ДСТУ 4405 : 2005); фосфору рухомих сполук – методом Олсена (ДСТУ ISO 11263); фракційного складу фосфатів – методом Чанга-Джексона, рН – потенціометричним методом (ДСТУ ISO 10390–2001). Аналізи рослинницької продукції проводили згідно наступних методик: вміст вітаміну С – методом Муррі (ГОСТ 24556–89); крохмалю – поляриметричним методом за Еверсом (ГОСТ 7194–81); нітратів – потенціометричним методом (ГОСТ 13496.19-93), мікробіологічну активність ґрунту за методом посіву ґрунтової суспензії на твердих поживних середовищах (КАА, Ешбі, Менкіної, Муромцева), целюлозолітичну активність ґрунту визначено аплікаційним методом Е. Н. Мишустина.

ВПЛИВ БІОЛОГІЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ НА АГРОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ДЕРНОВО-СЛАБОПІДЗОЛИСТОГО ҐРУНТУ

Вплив добрив на вміст гумусу в ґрунті. Вміст гумусу в орному шарі дерново-слабопідзолистого ґрунту за варіантами дослідів коливався в межах 1,70 %...1,89 % (рис. 1).

Зменшення вмісту гумусу відносно часу закладання дослідів відбулося у контролі (без добрив) (-2,81 % у відносних одиницях) та у варіантах застосування мінеральних добрив: -3,93 % – $N_{90}P^{**}_{60}K_{120}$ – фон 1; та -4,49% – $NP^{*}K$ – еквівалентно ФОД (10 т/га), що підтверджує встановлену закономірність щодо прискорення процесів дегуміфікації за умов застосування лише мінеральних добрив. Натомість у всіх варіантах із застосуванням органічних добрив вміст гумусу збільшився у межах 0,17 %...6,16 %. Найефективнішим виявився варіант за органо-мінеральної системи удобрення (Фон 1 + ФОД (10 т/га)), який виявив тенденцію перевищення ефективності порівняно з традиційною органо-мінеральною системою удобрення ($N_{90}P^{*}_{60}K_{120}$ +Гній (30 т/га)) в межах 3,52 %.

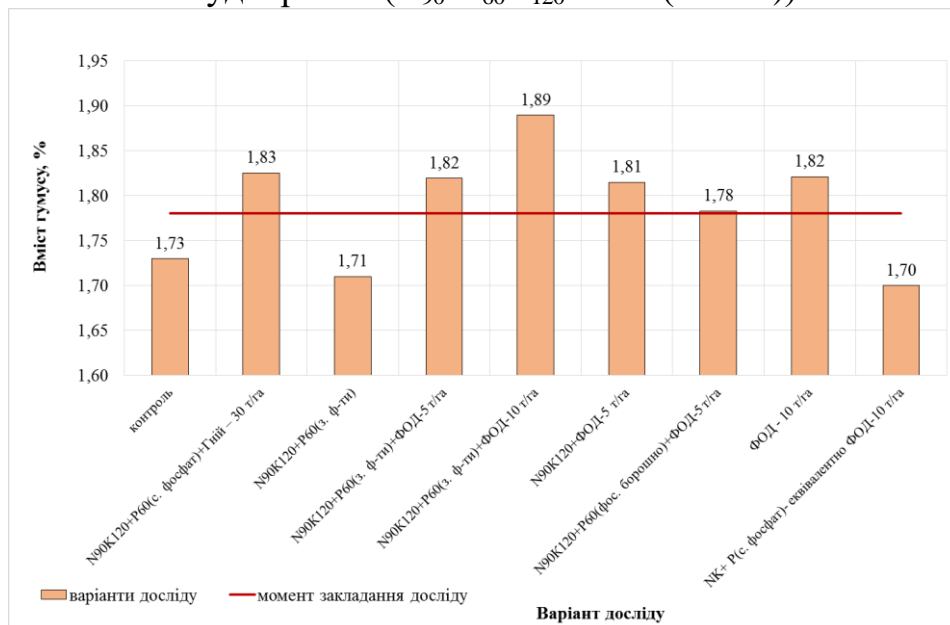


Рис. 1. Залежність вмісту гумусу у орному шарі дерново-слабопідзолистого ґрунту від застосування систем удобрення, 2010 р.

Вплив ферментованого органічного добрива на потенціальну кислотність ґрунтового розчину. Показники кислотно-лужної реакції ґрунтового розчину (табл. 1) свідчать про те, що на кінець періоду досліджень у контролі (без добрив) в орному шарі pH_{KCl} становив 5,7 од. (-0,5 од. або -8,06 % на час закладання дослідів). Серед варіантів удобрення найефективнішими щодо підвищення pH_{KCl} були органо-мінеральні системи удобрення: Фон 1 + ФОД (10 т/га), $N_{90}K_{120}$ + ФОД (5 т/га) – фон 2 та ФОД (10 т/га), які забезпечували підвищення pH_{KCl} до контролю (без добрив) на 0,1...1,2 од (+1,81 %...+21,1 %). Динаміка зниження pH_{KCl} за роками досліджень на час закладання дослідів показала, за застосування ФОД (Фон 1 + ФОД (5 т/га), Фон 1 + ФОД (10 т/га), $N_{90}K_{120}$ + ФОД (5 т/га), ФОД (10 т/га)) показник pH_{KCl} зростав на 0,8...1,2 од. (+14,0%...21,1%), що свідчить про

продовжений вплив ФОД на процеси нейтралізації кислотності ґрунтового розчину.

Вплив ферментованого органічного добрива на вміст азоту мінеральних сполук у ґрунті. Зміни вмісту азоту мінеральних сполук у дерново-слабопідзолистому ґрунті під впливом добрив свідчить про підвищення вмісту азоту мінеральних сполук відносно контролю (без добрив): в рік прямої дії – на 25,0...7,00 %, у 1-рік післядії – на 28,6...78,6 %; 2-рік післядії – на 46,2...84,6 %. Максимальний позитивний вплив на обмінний фонд азоту у орному та підорному шарах ґрунту зафіксовано за органо-мінеральної системи удобрення ($N_{90}P^{**}_{60}K_{120}$ + ФОД (10 т/га)) у 1-й рік післядії, а найменші показники окультурення ґрунту за цим показником – за мінеральної системи удобрення ($NP^{*}K$ - еквівалентно ФОД (10 т/га)).

Вплив ферментованого органічного добрива на вміст фосфору рухомих сполук у ґрунті. Динаміка відносних змін вмісту фосфору рухомих сполук у контролі (без добрив), показала, що: відбувалося зменшення вмісту фосфору рухомого, визначеного методом Кірсанова, до 25,0 % у орному та до 23,2 % у підорному шарі, тоді як відповідний показник, визначений методом Олсена, у контролі (без добрив) зменшився на 6,0 % у орному та 6,5 % у підорному шарах відповідно.

Максимальне збільшення вмісту фосфору рухомих сполук до контролю (без добрив) забезпечено за органо-мінеральної системи удобрення $N_{90}P^{**}_{60}K_{120}$ + ФОД (10 т/га) – до 128 мг/кг (+45,0 мг/кг або +54,2 %) у шарі ґрунту 0–20 см. Збільшення норми ФОД із 5 т/га до 10 т/га підвищило цей показник на 14 мг/кг (+12,3 %).

Зернисті фосфорити за впливом на фосфатний режим дерново-слабопідзолистого ґрунту за органо-мінеральної системи удобрення із застосуванням ФОД перевищували фосфоритне борошно на 4,4...4,8 % для шару ґрунту 0–20 см та на 4,9...15,3 % – для 20–40 см відповідно.

Показники змін вмісту фосфору мінеральних сполук, визначені на кінець 1-го та 2-го років післядії добрив, вказують на те, що на кінець 2-го року їх післядії в шарі 0–20 см вміст рухомого фосфору зростав на 7,7 %...32,3 % до контролю (без добрив) у варіантах за внесення добрив: $N_{90}P^{**}_{60}K_{120}$ + ФОД (10 т/га); $N_{90}P^{**}_{60}K_{120}$; $N_{90}P^{**}_{60}K_{120}$ + ФОД (5 т/га) та $N_{90}P^{***}_{60}K_{120}$ + ФОД (5 т/га).

Вплив ферментованого органічного добрива на вміст калію рухомого у ґрунті. Зміни вмісту калію рухомого у контролі (без добрив) вказують на те, що на кінець 1-го року досліджень середнє його зменшення для шару 0–20 см становило – 12,3 %; 2-го року – 33,8 %; 3-го року – 35,8 %. Внесення добрив забезпечувало збільшення вмісту калію рухомого в шарі 0–20 см до контролю (без добрив): на кінець 1-го року досліджень – на 22,6...83,9 %, 1-го року післядії добрив – на 18,2...114 %, 2-го року післядії – на 28,6...133 %. Найефективнішими були варіанти застосування органо-мінеральних систем удобрення: $N_{90}P^{**}_{60}K_{120}$ +ФОД (10 т/га) та $N_{90}P^{*}_{60}K_{120}$ +Гній-30 т/га, найменшу ефективність окультурення ґрунту забезпечив варіант мінеральної системи удобрення $NP^{*}K$ – еквівалентно ФОД (10 т/га).

Вплив добрив на агрохімічні показники дерново-слабопідзолистого ґрунту, середнє за 2006-2010 рр.

№	Варіант досліджу	Шар ґрунту, см	Пряма дія (картопля), мг/кг					Післядія 1-го року (пшениця озима), мг/кг					Післядія 2-го року (жито озиме), мг/кг				
			pH _{KCl}	N-NH ₄ ⁺ N-NO ₃	P ₂ O _{5K}	P ₂ O _{5O}	K ₂ O	pH _{KCl}	N-NH ₄ ⁺ N-NO ₃	P ₂ O _{5K}	P ₂ O _{5O}	K ₂ O	pH _{KCl}	N-NH ₄ ⁺ N-NO ₃	P ₂ O _{5K}	P ₂ O _{5O}	K ₂ O
1	Без добрив (контроль)	0-20	6,0	20,4	83,0	47,0	31,3	6,0	14,2	67,2	44,4	22,3	5,7	13,1	65,1	46,4	20,9
		20-40	5,7	17,1	72,1	45,2	25,5	5,7	11,8	60,3	42,9	21,3	5,6	11,2	60,7	36,9	19,1
2	N ₉₀ P* ₆₀ K ₁₂₀ +Гній (30 т/га)	0-20	6,0	24,7	109	53,0	55,1	6,0	23,1	80,8	48,2	39,8	5,8	23,6	70,1	48,5	36,4
		20-40	5,9	18,2	99,0	48,1	32,9	5,9	19,2	70,1	45,3	28,4	5,8	19,2	68,3	44,8	28,2
3	N ₉₀ P** ₆₀ K ₁₂₀ - фон 1	0-20	6,3	26,2	108	54,0	45,2	6,4	19,4	83,1	50,3	29,1	6,2	20,1	72,7	64,1	34,3
		20-40	6,2	21,8	90,0	46,1	28,3	6,2	16,2	77,4	42,8	20,3	6,0	15,5	71,1	48,1	25,4
4	Фон1+ФОД (5 т/га)	0-20	6,2	28,3	114	54,0	47,3	6,3	20,8	89,3	53,4	35,2	6,5	21,2	81,9	54,2	35,8
		20-40	6,2	23,2	102	52,2	38,2	6,2	19,1	78,6	44,3	26,7	6,3	17,1	80,2	52,1	28,7
5	Фон1+ФОД (10 т/га)	0-20	6,3	34,4	128	60,0	57,1	6,4	25,2	95,2	58,1	47,1	6,7	23,2	86,3	56,1	49,2
		20-40	6,2	23,6	110	52,0	37,0	6,2	21,4	84,5	55,2	34,1	6,5	16,9	85,1	53,7	43,7
6	N ₉₀ K ₁₂₀ + ФОД (5 т/га) – фон 2	0-20	6,3	26,2	109	53,3	41,4	6,3	20,1	83,1	50,1	30,9	6,5	21,3	73,2	49,1	34,4
		20-40	6,2	23,3	101	50,0	33,1	6,2	18,6	76,2	44,4	28,2	6,4	18,4	64,1	47,4	29,1
7	Фон 2 + P*** ₆₀	0-20	6,4	28,4	110	52,1	43,2	6,4	23,1	89,2	54,9	34,4	6,9	21,0	76,3	50,9	36,3
		20-40	6,3	21,3	91,2	49,0	34,2	6,2	18,3	82,7	46,1	30,0	6,7	17,2	67,7	48,7	28,8
8	ФОД (10 т/га)	0-20	6,2	28,7	114	49,1	43,3	6,3	19,4	85,2	47,3	30,1	6,8	19,4	69,2	46,2	31,9
		20-40	6,1	20,1	103	45,2	33,1	6,2	17,9	77,4	44,2	25,2	6,4	14,8	65,1	44,4	29,4
9	NP*K – екв. ФОД (10 т/га)	0-20	6,1	29,3	104	52,4	37,8	6,0	19,3	78,6	49,2	26,3	6,0	19,1	66,8	45,6	26,2
		20-40	6,0	23,2	93,0	43,0	29,2	5,9	17,3	71,1	43,7	19,2	5,7	15,0	64,4	43,3	25,3
NIP ₀₅ , мг/кг		0-20	-	0,53-0,75	5,03	2,12	0,87	-	0,41-0,56	1,87-2,22	1,50-2,37	0,55	-	0,26-0,58	2,36-3,00	1,75-2,13	0,82
		20-40	-	0,34-0,55	2,52	2,47	1,02	-	0,56-0,92	2,50-3,58	1,43-2,33	1,11	-	0,58-0,10	2,60-3,46	1,37-2,17	1,08

Примітка: 1) P₂O_{5K}, P₂O_{5O} – вміст фосфору рухомих сполук, визначений методом: К – Кірсанова, О – Олсена відповідно; фосфатні добрива застосовували: P*₆₀ – суперфосфат, P**₆₀ – зернисті фосфорити, P***₆₀ – фосфоритне борошно

Вплив ферментованого органічного добрива на вміст та склад мінеральних фосфатів у ґрунті. Важливою діагностичною ознакою регулювання фосфатного режиму ґрунту є трансформація фракційного складу мінеральних фосфатів, які витрачаються на живлення рослин і поповнюються за рахунок добрив. Результати досліджень їх трансформації в дерново-слабопідзолистому ґрунті під картоплею (пряма дія добрив) показали, що сумарний вміст мінеральних фосфатів у контролі (без добрив) в шарі 0–20 см становив 74,5 мг/кг (-7,5 % до закладання досліду), при цьому частка їх рухомих форм зменшилася на 9,0 % (табл. 2). Застосування добрив забезпечувало збільшення сумарного вмісту мінеральних фосфатів до контролю (без добрив) на 26,8 %...47,2 %, при цьому сума часток рухомих фракцій зростала на 1,7 %...19,9 % за органо-мінеральної системи удобрення $N_{90}P^{**}_{60}K_{120}$ + ФОД (10 т/га). Їх вміст виявився найменшим за мінеральної системи удобрення.

Дослідження трансформації фракційного складу мінеральних фосфатів дерново-слабопідзолистого ґрунту під пшеницею озимою (1-й рік післядії) показали, що: сумарний вміст мінеральних фосфатів у контролі (без добрив) в шарі 0–20 см збільшився на 19,9 %, при цьому частка рухомих фракцій зменшилася на 19,1 %. Застосування добрив забезпечувало зміну сумарного вмісту мінеральних фосфатів до контролю (без добрив): від -9,2 % до +25,7 %. При цьому частка рухомих фракцій зросла на 3,4 %...18,3 %. Найбільший приріст суми мінеральних фосфатів був характерний за органо-мінеральної системи удобрення ($N_{90}P^{**}_{60}K_{120}$ + ФОД (5 т/га)) – до 117 мг/кг (+20,5 мг/кг або +21,2% до контролю (без добрив)).

Аналіз результатів фракційного складу мінеральних фосфатів дерново-слабопідзолистого ґрунту під житом озимим (2-й рік післядії) показав, що сумарний вміст мінеральних фосфатів у контролі (без добрив) стабілізувався на рівні вихідних зразків, при цьому частка рухомих фракцій зменшилася на 23,6 %. Застосування добрив забезпечувало збільшення сумарного вмісту мінеральних фосфатів до контролю (без добрив) на 2,2 %...36,1 %, при цьому частота рухомих фракцій зростала на 0,29 %...13,7 %. За мінеральної системи удобрення ($N_{90}K_{120}$ + P^{**}_{60}) відбулося збільшення сумарного вмісту мінеральних фосфатів, тоді як за органо-мінеральної системи удобрення ($N_{90}P^{**}_{60}K_{120}$ + ФОД (10 т/га)) забезпечено максимальну частку рухомих фракцій (до 10,9 % рих-зв.-Р у складі мінеральних фосфатів).

Аналіз дії добрив на агрохімічні показники в орному та підорному шарах ґрунту показує, що відповідні ефекти виражені у 1,4–1,9 разів більше в орному шарі, ніж у підорному шарі.

ВПЛИВ БІОЛОГІЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ТА ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ

Дослідження врожайності сільськогосподарських культур ланки сівозміни картопля – пшениця озима – жито озиме на дерново-слабопідзолистому ґрунті без застосування добрив (контроль) показали, що врожайність картоплі становила 18,0 т/га, пшениці озимої – 1,86 т/га зерна, жита озимого – 2,14 т/га зерна; вміст

Вплив добрив на трансформацію мінеральних фосфатів, середнє за 2006-2010 рр.

№ вар.	Варіант досліджу	Шар ґрунту, см	Пряма дія добрив (картопля), мг/кг				Післядія 1-го року (пшениця озима), мг/кг				Післядія 2-го року (жито озиме), мг/кг			
			рих.-зв.-P	Fe - P	Al - P	Ca - P	рих.-зв.-P	Fe - P	Al - P	Ca - P	рих.-зв.-P	Fe - P	Al - P	Ca - P
0	Вихідні зразки	0-20	7,30	36,0	13,3	24,1	7,33	36,2	13,3	24,2	7,29	36,2	13,3	24,3
		20-40	7,20	29,3	12,7	23	7,21	28,9	12,7	23,0	7,31	29,3	12,7	22,9
1	Без добрив (контроль)	0-20	4,40	38,9	13,3	17,8	4,20	57,8	19,6	14,9	2,61	51,2	17,8	9,84
		20-40	4,12	32,2	11,7	16,1	3,62	47,1	18,8	14,1	1,83	46,7	16,7	8,93
2	N ₉₀ P* ₆₀ K ₁₂₀ +Гній (30 т/га)	0-20	13,3	52,1	15,3	18,4	12,2	65,4	16,4	15,8	3,82	65,1	19,7	12,9
		20-40	11,2	41,9	12,3	16,8	11,1	54,1	12,5	14,1	2,94	63,4	15,2	12,6
3	N ₉₀ P** ₆₀ K ₁₂₀ - фон 1	0-20	6,11	51,8	12,8	22,6	6,34	70,6	22,9	21,8	2,91	74,1	19,5	14,3
		20-40	3,34	45,7	14,6	20,1	4,49	48,4	19,2	16,8	2,14	67,5	17,3	18,4
4	Фон1+ФОД (5 т/га)	0-20	9,92	54,5	15,6	21,1	8,88	66,0	21,5	20,8	3,19	63,8	17,3	17,8
		20-40	5,83	51,5	14,3	18,3	7,42	62,7	19,6	18,7	2,47	61,2	15,6	14,6
5	Фон1+ФОД (10 т/га)	0-20	12,6	56,2	14,3	26,6	11,2	47,8	15,8	27,8	3,22	53,7	13,7	24,3
		20-40	11,6	54,4	14,1	22,8	10,5	40,2	13,6	24,9	2,36	50,9	12,7	19,4
6	N ₉₀ K ₁₂₀ + ФОД (5 т/га) – фон 2	0-20	11,7	53,8	18,5	22,8	11,1	54,2	12,7	23,9	3,20	55,8	14,2	17,6
		20-40	7,41	50,4	16,2	19,1	10,2	59,9	11,3	22,8	2,23	59,9	13,5	16,1
7	Фон 2 + P*** ₆₀	0-20	9,72	51,5	16,4	22,5	7,53	41,9	15,4	23,2	2,03	47,9	14,6	18,7
		20-40	8,21	42,6	13,3	20,9	6,30	37,6	14,2	18,8	1,61	44,3	13,2	17,1
8	ФОД (10 т/га)	0-20	7,54	50,8	15,4	21,3	6,61	68,8	18,8	20,8	3,22	71,9	14,6	22,4
		20-40	5,90	48,1	15,1	17,9	4,48	52,3	15,1	18,5	2,67	66,8	13,7	19,9
9	NP*K – екв. ФОД (10 т/га)	0-20	12,3	46,6	15,9	19,7	10,1	49,7	21,4	17,3	2,53	57,9	18,3	20,3
		20-40	7,42	41,9	15,2	17,7	8,80	46,7	19,1	15,4	1,72	52,5	17,1	11,9
NIP ₀₅		0-20	2,74	1,89	0,320	1,12	2,38	1,75	0,29	0,94	1,79	1,19	0,230	0,98
		20-40	2,03	1,92	0,330	1,43	2,40	2,05	0,320	1,14	2,13	2,15	0,250	1,14

крохмалю у картоплі – 12,2%, вітаміну С – 9,96 мг/%, нітратів – 17,7 мг/кг (табл. 3).

Застосування добрив під картоплю та їх післядія у ланці польової сівозміни істотно підвищила врожайність, зокрема, бульб картоплі – на 51 %...97 %, зерна пшениці озимої – на 12 %...38 %, жита озимого – на 2,0 %...35 %, при цьому підвищилась якість бульб за вмістом крохмалю – на 73 %...158 %, вмістом вітаміну С – на 33 %...72 %, а максимальне збільшення вмісту нітратів сягає 93 мг/кг та становить 30 % від МДР.

Серед систем удобрення найефективнішою визначено органо-мінеральну систему удобрення за внесення $N_{90} P^{**} K_{120} + \text{ФОД}$ (10 т/га), яка забезпечила збільшення врожаю бульб картоплі на 97 %, зерна пшениці озимої – на 38 % та зерна жита озимого – на 35 % до контролю (без добрив), при цьому вихід крохмалю підвищився до 158 %, вміст вітаміну С – на 37 %.

За мінеральної системи удобрення із застосуванням зернистих фосфоритів ($N_{90} P^{**} K_{120}$ – фон 1) одержано менші показники, ніж за органо-мінеральної системи удобрення: за врожайністю бульб картоплі – на 19 %, зерна пшениці озимої – на 17 %, зерна жита озимого – на 21 %, за виходом крохмалю – на 27 %,

Таблиця 3

Основні показники врожайності сільськогосподарських культур в ланці сівозміни на дерново-слабопідзолистому ґрунті, 2006-2010 рр.

№ вар.	Варіант досліду	Картопля				Пшениця озима	Жито озиме	В ланці сівозміни
		врожай бульб,	вміст вітаміну С	вміст нітратів	вміст крохмалю	врожай зерна	врожай зерна	зерн. од.
		т/га	мг/%	мг/кг	%	т/га	т/га	т/га
1	Без добрив (контроль)	18	10,0	17,7	12,2	1,86	2,14	8,5
2	$N_{90} P^{**} K_{120} + \text{Гній}$ (30 т/га)	32	11,7	23,5	15,2	2,29	2,38	12,7
3	$N_{90} P^{**} K_{120}$ – фон 1	28,8	11,7	27,1	14,3	2,12	2,29	11,6
4	Фон1+ФОД (5 т/га)	31,3	11,6	28,3	15,7	2,24	2,49	12,6
5	Фон1+ФОД (10 т/га)	35,4	13,6	29,6	16,0	2,56	2,89	14,3
6	$N_{90} K_{120} + \text{ФОД}$ (5 т/га) – фон 2	30,7	11,0	30,5	15,6	2,23	2,41	12,3
7	Фон 2 + $P^{***} K_{60}$	32,3	10,6	24,4	14,3	2,16	2,46	12,7
8	ФОД (10 т/га)	27,2	11,6	26,2	14,8	2,08	2,3	11,2
9	$NP^* K$ – еквівалентно ФОД 10 т/га)	28,4	10,8	34,2	13,3	2,16	2,18	11,4
НІР ₀₅		2,40	0,35	2,23	0,96	0,19	0,22	-

Примітки: пряму дію добрив досліджували під картоплею, післядію добрив 1-го року – під пшеницею озимою, післядію добрив 2-го року – під житом озимим.

за вмістом вітаміну С у бульбах картоплі – на 53 %. Традиційна органо-мінеральна система удобрення ($N_{90}P^*_{60}K_{120} + \Gamma_{нй}(30 \text{ т/га})$) поступилась органо-мінеральній системі удобрення ($N_{90}P^{**}_{60}K_{120} + \text{ФОД}(10 \text{ т/га})$) за врожайністю бульб картоплі на 9,6 %, зерна пшениці озимої – на 11 %, зерна жита озимого – на 18 %, за виходом крохмалю картоплі – на 14 %, за вмістом вітаміну С у бульбах картоплі – на 53 %.

Підвищення норми ФОД із 5 до 10 т/га за органо-мінеральної системи удобрення супроводжувалося приростом врожаю бульб картоплі – на 13 %, зерна пшениці озимої – на 14 %, зерна жита озимого – на 16 %, збільшенням виходу крохмалю картоплі – на 15 %, збільшенням вмісту вітаміну С у бульбах картоплі – на 123 %. Заміна еквівалентних норм мінеральних добрив на ФОД в нормі 10 т/га зменшила врожайність бульб картоплі на 4,2 %, зерна пшениці озимої – на 3,7 %, проте збільшила врожайність зерна жита озимого на 5,5 %, вихід крохмалю картоплі – на 6,1 %, збільшила вміст вітаміну С у бульбах картоплі на 89 %. Додавання 5 т/га ФОД до базової мінеральної системи удобрення ($N_{90}P^{**}_{60}K_{120} + \text{ФОД}(5 \text{ т/га})$) збільшило врожайність бульб на 8,6 %, зерна пшениці озимої – на 5,7 %, зерна жита озимого – на 8,7 %, вихід крохмалю картоплі – на 20 %, але зменшило вміст вітаміну С у бульбах картоплі на 5,2 %. Заміна фосфоритного борошна зернистими фосфоритами істотного впливу на зменшення врожаю картоплі не справила, але суттєво покращила якість продукції (збільшила вихід крохмалю на 6,1 % та вміст вітаміну С на 145 %), а також сформувала тенденцію до зростання врожайності пшениці озимої та жита озимого.

ЕФЕКТИВНІСТЬ СУМІСНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ФЕРМЕНТОВАНИХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ

Результати вегетаційних досліджень щодо ефективності за сумісного застосування мікробіологічних препаратів АГАТ-25К, Байкал ЕМ-1, Поліміксобактерин та органо-мінерального удобрення ($N_{120}P^{**}_{90}K_{120} + \text{ФОД}(10 \text{ т/га})$) показали, що у контролі (без добрив) врожайність зеленої маси вівса становила 79,8 г/посуд, врожайність зеленої маси редьки олійної – 51,5 г/посуд; показники родючості ґрунту були наступними: $pH_{\text{сол}}=5,8$, вміст у ґрунті $N-NH_4=7,0 \text{ мг/кг}$, $N-NO_3=3,0 \text{ мг/кг}$, $P_2O_{5K_{ipc}}=80 \text{ мг/кг}$, $P_2O_{5O_{lc}}=46 \text{ мг/кг}$, $K_2O_{pux}=25 \text{ мг/кг}$.

Застосування фонового удобрення ($N_{120}K_{120} + \text{ФОД}(10 \text{ т/га})$ – фон 1) підвищило врожайність зеленої маси вівса відносно контролю (без добрив) на 24,1 %. Показники родючості ґрунту підвищилися відповідно: вміст $N_{\text{мін}}$ – на 30,0 %, $P_2O_{5K_{ipc}}$ – на 6,30 %, K_2O – на 12,0 %. Показники мікробіологічної активності ґрунту також збільшилися: целюлозолітична активність – на 6,43 %, чисельність актиноміцетів – на 11,1 %, чисельність мікроорганізмів-фосфатмобілізаторів – на 15,4 %.

Введення до фонового удобрення P^*_{90} підвищило врожайність зеленої маси вівса до 8,1 %; показники родючості ґрунту підвищилися відповідно: $P_2O_{5K_{ipc}}$ – на 6,1 %, $P_2O_{5O_{lc}}$ – на 8,7 %, K_2O – на 3,6 %, тоді як вміст $N_{\text{мін}}$ зменшився відповідно на 6,7 %. Показники мікробіологічної активності ґрунту збільшилися:

целюлозолітична активність – на 12,8 %, чисельність мікроорганізмів-фосфатмобілізаторів – на 9,64 %, проте чисельність актиноміцетів за роки досліджень істотно не змінювалася.

Застосування біопрепарату Поліміксобактерин за органо-мінеральної системи удобрення ($N_{120}P^{**}_{90}K_{120}$ + ФОД (10 т/га)) за оброблення ґрунту підвищило її ефективність щодо збільшення врожайності зеленої маси вівса до 16,8 %, вмісту у ґрунті $P_{2O_5рух}$ (Кірс) – на 28,6 % (в прямій дії) і на 41,6 % (в післядії) та мікробіологічної активності ґрунту – на 55,5 % (в прямій дії) й до 66,6 % (в післядії) – за сумарною чисельністю мікроорганізмів-фосфатмобілізаторів.

Біопрепарат АГАТ-25К за оброблення ґрунту поступався біопрепарату Поліміксобактерин за показниками зростання чисельності мікроорганізмів-фосфатмобілізаторів (на 38,9 % в рік прямої дії та на 50,4 % в рік післядії), актиноміцетів (на 16,8 % в рік прямої дії та неістотно в рік післядії), за показниками врожайності істотної переваги біопрепарату Поліміксобактерин над біопрепаратом АГАТ-25К не виявлено, тоді як за целюлозолітичною активністю ґрунту та вмістом $N_{мін}$ біопрепарат АГАТ-25К є ефективнішим відносно біопрепарату Поліміксобактерин (на 31,4 % в рік прямої дії та 6,7 % в рік післядії).

Біопрепарат Байкал ЭМ-1 при обробленні ґрунту поступався біопрепарату Поліміксобактерин за показниками зростання чисельності мікроорганізмів-фосфатмобілізаторів на 55,4 % в рік прямої дії та на 64,4 % в рік післядії, за показниками врожайності на 9,9 % за врожайністю вівса на зелену масу та на 16,9 % за врожайністю редьки олійної, за вмістом: $N_{мін}$ в ґрунті – на 13,3 %... 33,3 %, $P_{2O_5Кірс}$ – на 6,4 %...17,2 %, $P_{2O_5Олс}$ – на 14,5 %...23,1 %, K_2O – на 17,2 %...20,0 %.

Оброблення ґрунту мікробіологічними препаратами ефективніше порівняно із обробленням насіння до 17,6 % за показниками мікробіологічної активності ґрунту, до 28,6 % – за агрохімічними показниками родючості ґрунту, але менш ефективно за показниками врожайності (на 15,2 % в рік післядії).

Серед варіантів вегетаційного дослідження найефективніший вплив на формування балансу біогенних елементів визначено органо-мінеральну систему удобрення в поєднанні із біопрепаратом Поліміксобактерин під овес (на сидерат) – $N_{120}P^{**}_{90}K_{120}$ + ФОД (10 т/га) + Поліміксобактерин (оброблення ґрунту), яка забезпечувала додатково залучала до обмінного поживного фонду ґрунту 81,6 кг/га азоту, 30,6 кг/га фосфору та 52,2 кг/га калію в прямій дії і забезпечувала післядію на редьці олійній (на сидерат), яка виявлялася у додатковому залученні до обмінного поживного фонду ґрунту 56,6 кг/га азоту, 16,5 кг/га фосфору та 75,0 кг/га калію.

БІОЕНЕРГЕТИЧНА ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Біоенергетична ефективність. Найефективнішою у ланці польової сівозміни картопля-пшениця озима-жито озиме визначено органо-мінеральну систему удобрення під картоплю ($N_{90}P^{**}_{60}K_{120}$ + ФОД (10 т/га)), яка пролонговано

діяла для пшениці та жита озимого, забезпечуючи максимальні показники коефіцієнта енергетичної ефективності (K_{ee}) на рівні 1,68 для картоплі, 3,64 – для пшениці озимої, та 4,11 – для жита озимого, а відповідний приріст біоенергетичної ефективності відносно контролю (без добрив) становив 42,4 % – у рік прямої дії, 30,5 % – у 1-й рік післядії та 28,0 % – у 2-й рік післядії (табл. 4).

Сумісне внесення ФОД у нормі 5 т/га із мінеральними добривами $N_{90}P_{60}K_{120}$ за різних форм фосфорних добрив свідчило про перевагу зернистих фосфоритів над фосфоритним борошном у рік прямої дії та у 1-й рік їх післядії, тоді як на 2-й рік післядії кращим виявилось фосфоритне борошно.

Економічна ефективність. Рентабельність вирощування картоплі без застосування добрив сягає 14,7 %...28,8 %, пшениці озимої – 16,5 %...17,2 % та

Таблиця 4

**Біоенергетична та економічна ефективність вирощування
сільськогосподарських культур в ланці польової сівозміни
на дерново-слабопідзолистому ґрунті**

№ вар.	Варіант дослідку	Коефіцієнт енергетичної ефективності, K_{ee} ,			Рентабельність, %					
		картопля	пшениця озима	жито озиме	картопля		пшениця озима		жито озиме	
					1	2	1	2	1	2
1	Без добрив (контроль)	1,18	2,79	3,21	28,8	14,7	17,2	16,5	19,2	11,1
2	$N_{90}P_{60}K_{120} + \Gamma$ ній (30 т/га)	1,41	3,33	3,51	18,1	12,8	39,0	35,3	30,5	19,9
3	$N_{90} P_{60} K_{120}$ – фон 1	1,55	3,11	3,40	68,4	49,5	38,4	31,0	34,7	19,4
4	Фон1+ФОД (5 т/га)	1,51	3,26	3,77	67,3	65,0	34,8	32,7	32,0	22,5
5	Фон1+ФОД (10 т/га)	1,68	3,64	4,11	72,3	79,1	48,4	45,0	45,3	34,0
6	$N_{90}K_{120} + \text{ФОД}$ (5 т/га) – фон 2	1,51	3,25	3,67	66,4	64,1	34,3	32,3	29,2	19,9
7	Фон 2 + P_{60}	1,55	3,16	3,73	68,9	65,1	31,2	29,4	29,2	19,7
8	ФОД (10 т/га)	1,56	3,06	3,41	42,4	46,7	29,9	26,9	27,7	17,3
9	NP^*K – еквівалентно ФОД (10 т/га)	1,61	3,16	3,26	65,3	47,9	40,2	32,7	30,7	15,9

Примітка: 1 – за осередненими цінами 2006-2010 р.р., 2 – за цінами 2015 р.

жита озимого - відповідно 11,1 %...19,2 % найбільш рентабельною для вирощування сільськогосподарських культур визначено органо-мінеральну систему удобрення ($N_{90}P_{60}K_{120} + \text{ФОД}$ (10 т/га)), яка забезпечувала рентабельність вирощування: картоплі на рівні 72,3 %...79,1 %, пшениці озимої – 45,0 %...48,4 %, жита озимого – 19,2 %...22,5 %.

жита озимого – 34,0...45,3 %, що вище відповідних показників, отриманих за традиційної органо-мінеральної системи удобрення, на 54,2 %...66,3 % – для картоплі, на 9,4 %...9,7 % – для пшениці озимої та на 14,1 %...14,8 % – для жита озимого.

Заміна фосфоритного борошна зернистими фосфоритами за органо-мінеральної системи удобрення на основі ФОД (5 т/га) суттєво не впливала на рентабельність вирощування сільськогосподарських культур.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі теоретично обґрунтовано та експериментально розв'язано практичне завдання щодо оцінки агрохімічної ефективності біологізованої системи удобрення сільськогосподарських культур в польовій сівоzmіні Західного Полісся на основі ферментованого органічного добрива та біопрепаратів удобрювальної і захисної дії. Отримані результати стали підставою для таких висновків:

1. За екстенсивного ведення ланки польової сівоzmіни картопля – пшениця озима – жито озиме без застосування добрив одержано найнижчі показники за її продуктивністю (8,5 т/га з.о.) з середнім рівнем рентабельності (3,65 %) та найнижчим рівнем коефіцієнта енергетичної ефективності (2,39 %). У зразках ґрунту, відібраних в кінці вегетаційного періоду ланки сівоzmіни відбулося зниження вмісту гумусу до 1,73 %, зменшення показника pH_{KCl} до 5,7 од., вмісту N_{min} – до 13 мг / кг, $P_2O_{5рух(Kipc)}$ – до 65 мг/кг, $K_2O_{рух}$ – до 31,0 мг/кг порівняно із зразками, відібраними перед посівом кожної культури ланки сівоzmіни.

2. Серед досліджуваних варіантів біологізованої системи удобрення найвищі показники родючості дерново-слабопідзолистого ґрунту в шарі 0-20 см забезпечило застосування ФОД сумісно із мінеральними добривами під картоплю в дозах $N_{90}P^{**}_{60}K_{120} + \text{ФОД}$ (10 т/га), підвищивши вміст гумусу – до 1,89%, pH_{KCl} – до 6,7 од., вміст N_{min} – до 22,6 мг/кг; вміст $K_2O_{рух}$ – до 49 мг/кг, вміст $P_2O_{5рух(Kipc)}$ – до 86 мг/кг порівняно із контролем (без добрив); при цьому сумарний вміст мінеральних фосфатів – навпаки – зменшився до 94,9 мг/кг, але частка фракцій Са-Р та рих.зв-Р зросла до 29,0%.

3. Ефективність біологізованої системи удобрення ($N_{90}P^{**}_{60}K_{120} + \text{ФОД}$ (10 т/га)) була вищою порівняно із зональною мінеральною системою удобрення картоплі ($N_{90}P^{**}_{60}K_{120}$) за основними агрохімічними показниками родючості ґрунту, різниця між якими на кінець вегетації сільськогосподарських культур досліджуваної ланки сівоzmіни складала для шару 0-20 см: +0,18 % вмісту гумусу, +3,1 мг / кг вмісту N_{min} , +13,2 мг / кг вмісту $P_2O_{5рух(Kipc)}$, +14,9 мг / кг вмісту $K_2O_{рух}$, та характеризувалася збільшенням частки фракцій Са-Р та рих.зв-Р у складі мінеральних фосфатів ґрунту на 13,5%, але зменшенням сумарного вмісту мінеральних фосфатів на +15,9 мг/кг.

4. Відносно традиційної органо-мінеральної системи удобрення ($N_{90}P^{**}_{60}K_{120} + \text{Гній}$ (30 т/га)) ефективність біологізованої системи удобрення ($N_{90}P^{**}_{60}K_{120} + \text{ФОД}$ (10 т/га)) оцінювалася перевищенням показників родючості ґрунту, різниця між якими на кінець вегетації сільськогосподарських культур

досліджуваної ланки сівозміни складала для шару 0-20 см: +0,08 % вмісту гумусу, +6,2 мг/кг вмісту $P_2O_{5рух(Kірс)}$, +12,8 мг/кг вмісту $K_2O_{рух}$, та характеризувалася тенденцією зменшення вмісту $N_{мін}$, істотним зменшенням сумарного вмісту мінеральних фосфатів на 6,6 мг/кг та збільшенням частки Ca-P та рих.зв-P у складі мінеральних фосфатів ґрунту на 12,6%.

5. Заміна фосфоритного борошна зернистими фосфоритами за органо-мінеральної системи удобрення на основі ФОД ($N_{90}P^{**}_{60}K_{120}$ + ФОД (5 т/га)) забезпечила підвищення в орному шарі ґрунту сумарного вмісту мінеральних фосфатів до 102 мг/кг та відповідного зростання pH_{KCl} до 6,9 од. на фоні закономірностей зменшення вмісту $N_{мін}$ до 21,2 мг/кг та частки Ca-P та рих.зв-P у складі мінеральних фосфатів ґрунту; при цьому намітилися тенденції до підвищення вмісту гумусу, $P_2O_{5рух(Kірс)}$ на фоні зменшення вмісту у ґрунті $K_2O_{рух}$.

6. Збільшення дози ФОД із 5 т/га до 10 т/га в складі органо-мінеральної системи удобрення ($N_{90}P^{**}_{60}K_{120}$ + ФОД) активізувало процеси відтворення родючості ґрунту в шарі 0-20 см, для яких було характерним зростання вмісту гумусу – на 0,07 %, вмісту $N_{мін}$ – на 1,35 мг/кг; вмісту $K_2O_{рух}$ – на 13,0 мг/кг, вмісту $P_2O_{5рух(Kірс)}$ – на 10 мг/кг; при цьому сумарний вміст мінеральних фосфатів – навпаки – зменшувався на 7,1 мг/кг, але частка фракцій Ca-P та рих.зв-P зростала на 8,47%, як наслідок показник pH_{KCl} відповідно зменшувався на 0,2 од.

7. За органо-мінеральної системи удобрення помітно збільшилася ефективність поєднання ферментованих органічних добрив із біопрепаратами – Поліміксобактерином, АГАТом-25К та Байкалом. Найбільш ефективним препаратом виявився Поліміксобактерин, застосування якого у поєднанні із базовою системою органо-мінерального удобрення ($N_{120}P^{**}_{90}K_{120}$ + ФОД (10 т/га)) на дерново-слабопідзолистому ґрунті найефективніше виявилось за оброблення ним ґрунту, що підтверджувалося збільшенням врожайності сільськогосподарських культур та показників родючості ґрунту порівняно із фоновим варіантом удобрення ($N_{120}P_{90}K_{120}$ + ФОД (10 т/га)) до 25,5% за врожайністю зеленої маси вівса, до 26,7% (в прямій дії) – за вмістом $N_{мін}$ та до 82,3% (в післядії) – за вмістом $P_2O_{5рух(Kірс)}$ та мікробіологічної активності ґрунту – до 64,5% (в прямій дії) – та до 66,3% (в післядії) – за сумарною чисельністю мікроорганізмів-фосфатмобілізаторів.

8. Застосування добрив під картоплю та їхня післядія у ланці сівозміни пшениця озима – жито озиме дозволяє істотно збільшити показники врожайності порівняно із варіантом без добрив (контроль): картоплі – на 10,4 т/га ... 17,4 т/га, пшениці озимої – на 0,22 т/га ... 0,70 т/га, жита озимого – на 0,04 т/га ... 0,75 т/га, при цьому підвищується якість бульбоплодів картоплі за вмістом крохмалю – на 1,1 %...3,8 %, вмістом вітаміну С – на 0,6 мг/%...3,6 мг/%, а максимальне збільшення вмісту нітратів сягає 93% та становить 30% від МДР; найбільш ефективною є біологізована органо-мінеральна система удобрення ($N_{90}P^{**}_{60}K_{120}$ + ФОД (10 т/га)).

9. Біологізована система удобрення ($N_{90}P^{**}_{60}K_{120}$ + ФОД (10 т/га)) характеризується найвищим коефіцієнтом енергетичної ефективності вирощування сільськогосподарських культур, який становить відповідно: 1,68 для картоплі, 3,64 - для пшениці озимої, та 4,11 – для жита озимого.

10. Рентабельність вирощування картоплі без застосування добрив сягає 14,7 %...28,8 %, пшениці озимої – 16,5 %...17,2 % та жита озимого – відповідно 11,1 %...19,2 % найбільш рентабельною для вирощування сільськогосподарських культур визначено органо-мінеральну систему удобрення ($N_{90}P^{**}_{60}K_{120} + \text{ФОД}$ (10 т/га)), яка забезпечувала рентабельність вирощування: картоплі на рівні 72,3 %...79,1 %, пшениці озимої – 45,0 %...48,4 %, жита озимого – 34,0...45,3 %, що вище відповідних показників, отриманих за традиційної органо-мінеральної системи удобрення, на 54,2 %...66,3 % – для картоплі, на 9,4 %...9,7 % – для пшениці озимої та на 14,1 %...14,8 % – для жита озимого.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Для підвищення врожайності картоплі до 35 т/га, виходу крохмалю – до 5,7 т/га та вмісту вітаміну С – до 13,6 мг% та забезпечення високих показників відтворення родючості дерново-слабопідзолистого зв'язнопіщаного ґрунту (збільшення вмісту азоту мінеральних сполук – до 56,8 мг/кг, фосфору рухомих сполук – до 119 мг/кг, калію обмінного – до 47 мг/кг) рекомендовано органо-мінеральну систему удобрення з введенням ферментованого органічного добрива, отриманого шляхом біоферментації пташиного посліду та торфу у співвідношенні торф:послід=2:1 із наступними дозами добрив: $N_{90}P^{**}_{60}K_{120} + \text{ФОД}$ (10 т/га) або $N_{90}P^{**}_{60}K_{120} + \text{ФОД}$ (5 т/га).

2. Для введення елементів біологізації до рекомендованих вище доз добрив для дерново-слабопідзолистих ґрунтів Західного Полісся рекомендовано застосування біопрепарату Поліміксобактерин для оброблення ґрунту перед посівом вівса на зелену масу (сидерат) у дозі 3040 мл/га у складі 1000 л робочого розчину.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Гаврилюк В. А. Добрива нового покоління та ефективність їх використання / В. А. Гаврилюк, **Н. С. Ковальчук** // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. – 2007. – Вип. 3 (39). – Ч. 1. – С. 222–229. *(Здобувачем проведено експериментальні дослідження, статистичну обробку та інтерпретацію отриманих результатів).*

2. Гаврилюк В. А. Ефективність застосування нових видів ферментованих добрив / В. А. Гаврилюк, **Н. С. Ковальчук** // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. – 2008. – Вип. 4 (44). – С. 45–50. *(Здобувачем проведено експериментальні дослідження, статистичну обробку та інтерпретацію отриманих результатів).*

3. Гаврилюк В. А. Ефективність застосування мікробіологічних препаратів на дерново-слабопідзолистих ґрунтах / В. А. Гаврилюк, А. М. Бортнік, **Н. С. Ковальчук** // Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету. – 2008. – С. 307–311. *(Здобувачем проведено експериментальні дослідження, статистичну обробку та інтерпретацію отриманих результатів).*

4. Шевчук М. Й. Вплив ферментованих органічних добрив за участю біопрепаратів на врожай зеленої маси редьки олійної / М. Й. Шевчук, В. А. Гаврилюк, **Н. С. Ковальчук** // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. – 2009. – Вип. 4 (48). – С. 48–53. *(Здобувачем проведено експериментальні дослідження, статистичну обробку та інтерпретацію отриманих результатів).*

5. Гаврилюк В. А. Вплив ферментованих добрив і мікробіологічних препаратів на врожайність зеленої маси вівса / В. А. Гаврилюк, **Н. С. Ковальчук** // Вісник Львівського національного аграрного університету. – 2009. – № 13. – С. 51–55. *(Здобувачем проведено експериментальні дослідження, статистичну обробку та інтерпретацію отриманих результатів).*

6. Ковальчук Н. С. Вплив ферментованого органічного добрива «Біотерм-С» на вміст мінеральних форм азоту в дерново-слабопідзолистих ґрунтах / Н. С. Ковальчук // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. – 2012. – Вип. 4 (60). – С. 162–169.

7. Гаврилюк В. А. Управління поживним режимом дерново-слабопідзолистих ґрунтів за допомогою ферментованого органічного добрива / В. А. Гаврилюк, **Н. С. Ковальчук**, Т. М. Колесник // Вісник Харківського національного аграрного університету. – 2012. – № 4. – С. 39–142. *(Здобувачем проведено експериментальні дослідження, статистичну обробку та інтерпретацію отриманих результатів).*

8. Ковальчук Н. С. Вплив ферментованого органічного добрива на вміст калію обмінного в дерново-слабопідзолистих ґрунтах / **Н. С. Ковальчук**, В. А. Гаврилюк, Т. М. Колесник // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. – 2013. – Вип. 1 (61). – С. 51–59. *(Здобувачем проведено експериментальні дослідження, статистичну обробку та інтерпретацію отриманих результатів).*

9. Ковальчук Н. С. Вплив ферментованого органічного добрива на вміст фосфору рухомих сполук в дерново-слабопідзолистих ґрунтах / **Н. С. Ковальчук**, В. А. Гаврилюк, Т. М. Колесник // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. – 2013. – Вип. 2 (62). – С. 47–60. *(Здобувачем проведено експериментальні дослідження, статистичну обробку та інтерпретацію отриманих результатів).*

10. Ковальчук Н. С. Агрохімічна ефективність післядії ферментованого органічного добрива на вміст та склад мінеральних фосфатів в дерново-слабопідзолистих ґрунтах / **Н. С. Ковальчук**, В. А. Гаврилюк, Т. М. Колесник // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. – 2013. – Вип. 3 (63). – С. 75–88. *(Здобувачем проведено експериментальні дослідження, статистичну обробку та інтерпретацію отриманих результатів).*

11. Ковальчук Н. С. Вплив мікробіологічних препаратів та орґано-мінеральної системи удобрення на вміст рухомих фосфатів у дерново-слабопідзолистих ґрунтах / Н. С. Ковальчук // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. – 2014. – Вип. 2 (66). – С. 80–88.

**Стаття у науковому фаховому виданні України,
включеному до міжнародної наукометричної бази даних**

12. Ковальчук Н. С. Вплив мікробіологічних препаратів на підвищення агрохімічної ефективності ферментованого органічного добрива: [електронний ресурс] / М. Й. Шевчук, **Н. С. Ковальчук**, Т. М. Колесник // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2015. – № 8 (57). – Режим доступу: http://nd.nubip.edu.ua/2015_8/27.pdf (Здобувачем проведено експериментальні дослідження, статистичну обробку та інтерпретацію отриманих результатів).

Статті у інших наукових виданнях:

13. Застосування сучасних нетрадиційних органічних добрив для підвищення біопродуктивності ґрунтів на радіоактивно забруднених територіях / [Бортнік А. М., Бортнік Т. П., **Ковальчук Н. С.**, Демчук С. М.] // Науковий вісник Чернівецького національного університету. – 2012. – Том 4. – Вип. 3. – С. 247–251. (Здобувачем проведено експериментальні дослідження, статистичну обробку та інтерпретацію отриманих результатів).

14. Ковальчук Н. С. Мікробіологічна активність різних типів ґрунтів Західного Полісся України / **Н. С. Ковальчук**, В. С. Троцюк, О. О. Бедункова // Збірник наукових праць Палескі аграрно-екологічного інституту. Природнае асяроддзе Палесся. – 2014. – Вип. 7. – С. 238–240. (Здобувачем проведено експериментальні дослідження, статистичну обробку та інтерпретацію отриманих результатів).

15. Kovalchuk N. The Enhancement of Energy Efficiency of Agro-Ecosystem by Means of Biological Preparations // **N. Kovalchuk**, Т. Kolesnyk / International journal of new economics and social sciences. – 2015 – № 1 (1). – P. 99–107. (Здобувачем проведено експериментальні дослідження, статистичну обробку та інтерпретацію отриманих результатів).

Матеріали та тези наукових доповідей:

16. Гаврилюк В. А. Вплив ферментованих добрив за участю біопрепаратів на мікробіологічну активність ґрунту / В. А. Гаврилюк, **Н. С. Ковальчук** // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 90-річчю утворення кафедри ґрунтознавства, землеробства і агрохімії. – Львів, 2009. – С. 182–188. (Здобувачем проведено експериментальні дослідження, статистичну обробку та інтерпретацію отриманих результатів).

17. Гаврилюк В. А. Нетрадиційні екологічно безпечні технології виготовлення органічних добрив шляхом біоферментації / В. А. Гаврилюк, І. М. Мерленко, **Н. С. Ковальчук** // VIII з'їзд ґрунтознавців та агрохіміків України, 05–09 липня 2010 р.: тези доповідей. – Житомир: «Рута», 2010. – С. 233–234. (Здобувачем проведено експериментальні дослідження, статистичну обробку та інтерпретацію отриманих результатів).

18. Ковальчук Н. С. Біоенергетична ефективність застосування ферментованих органічних добрив у польовій сівозміні на дерново-слабо-підзолистих ґрунтах / **Н. С. Ковальчук** // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції

присвяченої 90-річчю кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів імені професора М. К. Шикіули. – Київ, 2012. – С. 88–91.

19. Колесник Т. М. Методологічні аспекти біоенергетичної оцінки ефектів відтворення родючості ґрунту / Т. М. Колесник, **Н. С. Ковальчук** // Енергетична безпека навколишнього середовища: міжнародна науково-практична конференція, 25–27 квітня 2012 р.: тези доповідей. – Луцьк, 2012. – С. 80–81. (*Здобувачем проведено експериментальні дослідження, статистичну обробку та інтерпретацію отриманих результатів*).

АНОТАЦІЯ

Ковальчук Н. С. Агрохімічна ефективність біологізації системи удобрення сільськогосподарських культур на дерново-слабопідзолистих ґрунтах. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового степеню кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.04 – агрохімія. – Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, 2016.

Дослідження ефективності біологізованої системи удобрення є актуальними у зв'язку із гострим дефіцитом традиційних органічних добрив та необхідністю зменшення ресурсо- та енергоємності сучасних технологій рослинництва. Ефективність біологізації системи удобрення за допомогою ферментованих органічних добрив, виготовлених на основі пташиного посліду і торфу, та мікробіологічних препаратів і було оцінено в дисертаційній роботі.

У процесі польових досліджень на дерново-слабопідзолістому зв'язнопіщаному ґрунті в Західному Поліссі було встановлено, що поєднання ферментованого органічного добрива в дозах $N_{90}P^{**}_{60}K_{120}+ФОД$ (10 т/га) під картоплю забезпечило найвищі показники агрохімічної ефективності в орному шарі ґрунту, що забезпечили підвищення: вмісту азоту мінеральних сполук – до 56,8 мг/кг (+36,0 % до контролю без добрив), фосфору рухомих сполук – до 119 мг/кг (+22,9 % до контролю без добрив), калію рухомого – до 47 мг/кг (+36,1 % до контролю без добрив), яка і рекомендується для впровадження у виробництво.

Рекомендована система застосування добрив забезпечила підвищення врожайності картоплі до 35 т/га, виходу крохмалю – до 5,7 т/га та вмісту вітаміну С – до 13,6 мг%, мала ефект післядії на врожайність пшениці озимої, збільшуючи її до 37,6 % та жита озимого, підвищуючи його врожайність на 35,0 % порівняно з контролем (без добрив). При цьому забезпечила високі показники рентабельності вирощування сільськогосподарських культур: картоплі – 75 %, пшениці озимої – 85 %, жита озимого – 80 %.

Ключові слова: ферментоване органічне добриво, органо-мінеральна система застосування добрив, дерново-слабопідзолистий ґрунт, агрохімічні показники родючості, мікробіологічні препарати, урожайність, економічна ефективність, енергетична ефективність.

АННОТАЦИЯ

Ковальчук Н. С. Агрохимическая эффективность биологизации системы удобрения сельскохозяйственных культур на дерново-слабоподзолистых почвах. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.04 – агрохимия. – Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Киев, 2016.

Исследования эффективности биологизированной системы удобрения являются весьма актуальными в связи с острым дефицитом традиционных органических удобрений, нынешний уровень производства которых не покрывает и 8 % их потребности, а также современными требованиями сельскохозяйственного производства, базовыми из которых являются уменьшение ресурсо- и энергоёмкости в современных технологиях выращивания сельскохозяйственных культур. Эффективность биологизации системы удобрения с помощью ферментированных органических удобрений и микробиологических препаратов и было оценено в диссертационной работе.

В процессе полевых исследований на дерново-слабоподзолистой почве в условиях Западного Полесья установлено, что сочетание ферментированного органического удобрения на основании торфа и птичьего помета в дозах $N_{90}P^{**}_{60}K_{120}$ + ФОД (10 т/га) под картофель обеспечило высокие агрохимические показатели в пахотном слое почвы, которые обеспечили повышение: содержание азота минеральных соединений до 56,8 мг/кг (+36,0 % к контролю без удобрений), фосфора подвижных соединений – до 119 мг/кг (+22,9 % к контролю без удобрений), калия подвижного – до 47 мг/кг (+36,1 % к контролю без удобрений), которая и рекомендуется для внедрения в производство.

Рекомендуемая система применения удобрений обеспечила повышение урожайности картофеля до 35 т/га (+35,4 % к контролю без удобрений), выхода крахмала – до 5,7 т/га и содержания витамина С – до 13,6 мг%, имела эффект последствия на урожайность озимой пшеницы, увеличивая ее до 37,6 % к контролю (без удобрений) и ржи озимой, повышая урожайность на 35,0 % по сравнению с контролем (без удобрений). При этом обеспечила высокие показатели рентабельности выращивания сельскохозяйственных культур, которые составили для картофеля – 75 %, пшеницы озимой – 85 %, ржи озимой – 80 %.

Ключевые слова: ферментированное органическое удобрение, органоминеральная система применения удобрений, дерново-слабоподзолистые почвы, агрохимические показатели плодородия, микробиологические препараты, урожайность, экономическая эффективность, энергетическая эффективность.

ANNOTATION

Kovalchuk N. S. Agrochemical efficiency of crops fertilizing system biologization on soft sod-podzolic soils. – The manuscript.

The thesis for a scientific degree of the Candidate of agricultural sciences in specialty 06.01.04 – agricultural chemistry. – National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, 2016.

Research of agrochemical efficiency of newly produced fermented organic fertilizers is very relevant in connection with the acute shortage of traditional organic fertilizers, as the current level of their production does not even cover the needs of 8% of arable land in organic matter as well as with the modern requirements of agricultural production the basic ones of which are reduction of energy consumption and resource-saving of modern technologies of cultivation and facilities. Just the said aspects of agrochemical and power efficiency of fermented organic fertilizers and microbiological preparations application have been appreciated.

During the field studies on soft sod-podzolic soils under natural conditions of Western Polissia it was found out that combination of fermented organic fertilizer based on peat and chicken manure in proportioning $N_{90}K_{120}+P_{60}$ (granular phosphorite) + FOF (10 t/ha) (fermented organic fertilizer) for potatoes ensures the highest rates of agrochemical efficiency in the plowed layer of soil that resulted in increasing: mineral nitrogen compounds – up to 56.8 mg/kg (+36,0 % before control), moving phosphorus compounds – up to 119 mg/kg (+22,9 % before control), potassium exchange – up to 47 mg/kg (+36,1 % before control) which is recommended for implementing into production.

The recommended system of using fertilizers provides increase of the potatoes yield up to 35t/ha, starch output – up to 5,7 t/ha and the content of vitamin C – up to 13.6 mg/%, having (+35,4%) a residual effect on the yield of winter wheat increasing it up to 37.6 % before control and winter rye increasing its yield by 35,0 % before control. Besides, high rates of crops profitability are provided representing namely for potatoes – 75 %, winter wheat – 85 %, winter rye – 80 %.

Key words: fermented organic fertilizer, organic mineral fertilizer application system, sod-podzolic soil, agrochemical fertility rates, microbiological preparations, crop capacity.