

первинних даних із повторністю, похибками та синхронним обліком стану ґрунту, продуктивності культур і витрат ресурсів.

Список використаних джерел

1. Писаренко В. М., Антоненко А. С., Лук'яненко Г. В., Писаренко П. В. Антоненко Семен Свиридонович: життєвий шлях та його система органічного землеробства : монографія. 2-ге вид., допов. та перероб. Полтава, 2024. 150 с.
2. Pittelkow C. M., Liang X., Linquist B. A. et al. Productivity limits and potentials of the principles of conservation agriculture. *Nature*. 2015. Vol. 517. P. 365–368. DOI: <https://DOI.org/10.1038/nature13809>
3. Lori M., Symnaczik S., Mäder P., De Deyn G., Gattinger A. Organic farming enhances soil microbial abundance and activity: a meta-analysis and meta-regression. *PLOS ONE*. 2017. Vol. 12, No. 7. e0180442. DOI: <https://DOI.org/10.1371/journal.pone.0180442>
4. Poeplau C., Don A. Carbon sequestration in agricultural soils via cultivation of cover crops: a meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 2015. Vol. 200. P. 33–41. DOI: <https://DOI.org/10.1016/j.agee.2014.10.024>
5. Tamburini G. et al. Agricultural diversification promotes multiple ecosystem services without compromising yield. *Science Advances*. 2020. Vol. 6, No. 45. eaba1715. DOI: <https://DOI.org/10.1126/sciadv.aba1715>

Писаренко Віктор Микитович, доктор. с.-г. наук, професор
ORCID ID: (0000-0002-0184-3929)

Логвиненко Вадим Васильович, асистент
ORCID ID: ([0009-0006-8299-6148](https://orcid.org/0009-0006-8299-6148))

Дерев'янка Ярослав Іванович, здобувач вищої освіти
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава

DOI

ФІТОСАНІТАРНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ПОСІВІВ У ҐРУНТОЗАХИСНІЙ ОРГАНІЧНІЙ СИСТЕМІ

В органічному землеробстві фітосанітарний стан посівів формується переважно профілактичними прийомами. За відсутності синтетичних гербіцидів і фунгіцидів вирішального значення набувають структура сівозміни, тривалість рослинного покриття, якість насіннєвого матеріалу, строки технологічних операцій, водний і поживний режими та біологічна активність ґрунту. У ґрунтозахисній системі ПП «Агроєкологія» ці елементи поєднані з мілким безпліцевим обробітком, поверненням рослинних решток, внесенням гною і компостів, використанням багаторічних трав, проміжних та сидеральних культур [1].

Мета дослідження. Визначити механізми профілактичного регулювання забур'яненості та поширення хвороб у ґрунтозахисній органічній системі, обґрунтувати взаємозв'язок сівозміни, покривних культур, мульчі й ґрунтової мікробіоти та запропонувати набір показників для польового моніторингу.

Матеріали і методи. Використано технологічні характеристики ПП «Агроєкологія», систематизовані результати міжнародних метааналізів щодо диверсифікації посівів, органічного землеробства, покривних культур і довготривалої екологічної інтенсифікації. Виробничі повідомлення відокремлено від експериментально підтверджених оцінок. Увагу зосереджено на бур'яновому компоненті, фітопатогенах і стані ґрунтової мікробіоти. Дані про популяції комах до аналізу не включали.

Основою фітосанітарного регулювання є різноманітна сівозміна. Чергування культур, які належать до різних ботанічних родин, відрізняються строками сівби, тривалістю вегетації та архітектурою кореневої системи, змінює доступність екологічних ніш. Для бур'янів це означає чергування періодів затінення, механічного впливу, скошування та конкуренції. Для збудників хвороб розрив послідовності сприйнятливих культур обмежує щорічне накопичення інфекційного матеріалу. Водночас формальне збільшення кількості культур не гарантує ефекту: необхідно враховувати спільних збудників, тривалість збереження інфекції у ґрунті й рештках та фактичну частоту повернення культури на поле.

Диверсифікація має бути одночасно часовою і просторовою. У системі господарства використовують багаторічні бобові, злаково-бобові сумішки, проміжні посіви та сидерати. Міжнародний синтез 98 метааналізів показав, що різні форми аграрної диверсифікації загалом підтримують біорізноманіття і комплекс екосистемних функцій без обов'язкового зниження врожайності [2].

Таблиця 1. Складові профілактичного фітосанітарного регулювання посівів

Складова	Керований чинник	Очікуваний результат	Польовий індикатор
Диверсифікована сівозміна	Послідовність родин, строки сівби та збирання	Розрив циклів хвороб; зміна умов проростання бур'янів	Культура-попередник; частота повернення; розвиток хвороб, %
Покривні й проміжні культури	Швидкість покриття, маса та тривалість вегетації	Конкуренція за світло і простір; зменшення вільних екологічних ніш	Суха маса покриву; проективне покриття; бур'яни, шт./м ²
Мульча і поживні рештки	Товщина, рівномірність і швидкість розкладання	Фізичне обмеження сходів; стабілізація вологості поверхні	Маса решток, т/га; покриття, %; щільність сходів бур'янів
Органічна речовина і мікробіота	Надходження вуглецю, мікробна активність, якість компосту	Конкурентні та антагоністичні взаємодії у ґрунті	Смік; дихання; ураження коренів; характеристика компосту
Технологічна дисципліна	Якість насіння, строки, густота, стан посіву	Рівномірний розвиток культури та посилення її конкурентності	Польова схожість; густота; фенологічна фаза; вологість ґрунту
Моніторинг	Регулярні обліки за однаковою методикою	Своєчасне рішення та перевірка результативності заходів	Не менше трьох обліків за сезон; контрольні ділянки

Покривні культури пригнічують бур'яни через швидке зайняття простору, перехоплення світла та формування шару решток після припинення вегетації.

Метааналіз досліджень установив обернений зв'язок між біомасою покривної культури та біомасою і щільністю бур'янів; сила ефекту змінювалася залежно від виду, строку й норми висіву, часу припинення вегетації та системи обробітку [4]. Отже, покривна культура не повинна оцінюватися лише за фактом її наявності. Потрібно вимірювати суху масу, рівномірність розподілу, частку вкритої поверхні та стан бур'янового угруповання до сівби наступної культури.

У вихідних матеріалах про систему ПП «Агроекологія» наведено повідомлення про майже десятикратне зменшення щільності бур'янів за мульчування. Проте не зазначено культури, року, фази обліку, маси мульчі, одиниці площі, повторності та статистичної похибки. Тому цей показник не можна подавати як універсальний експериментальний ефект. Його доцільно трактувати як робочу гіпотезу, що потребує перевірки на постійних ділянках із варіантами різної маси решток та однаковою методикою обліку.

Ефективність мульчі залежить від її суцільності та стійкості. Тонкий або нерівномірний шар залишає вільні ділянки, на яких бур'яни швидко використовують доступне світло. Надмірно пізні формування покриву може висушувати посівний шар перед основною культурою, а рештки з вузьким співвідношенням C:N швидко розкладаються й рано втрачають бар'єрну функцію. Злакові компоненти зазвичай створюють стійкіший покрив, тоді як бобові швидше мінералізуються. Через це сумішки можуть поєднувати фізичне пригнічення небажаної рослинності з поповненням біологічного азоту.

Регулювання хвороб починається із запобігання занесенню та накопиченню інфекції. Для цього потрібні перевірене насіння, очищення техніки, дотримання строків польових робіт і коректне поводження з ураженими рештками. Для вузькоспеціалізованих хвороб подовження періоду повернення культури може зменшити інфекційний фон. За широкого кола рослин-господарів сівозміну поєднують зі стійкими сортами, контролем насіння й оцінюванням фітосанітарного стану ґрунту.

Органічні добрива і рослинні рештки впливають на фітосанітарний стан не лише через живлення. Вони змінюють доступність вуглецю, склад мікробних угруповань, інтенсивність мінералізації та конкуренцію у ризосфері. Метааналіз досліджень і 149 парних порівнянь засвідчив загальне підвищення чисельності та активності ґрунтових мікроорганізмів в органічних системах, але величина реакції залежала від землекористування, клімату, тривалості переходу, сівозміни та органічних надходжень [3]. Висока мікробна активність сама по собі не доводить пригнічення конкретної хвороби, тому її слід поєднувати з прямими обліками розвитку захворювання.

Підтримання ґрунтової мікробіоти потребує контролю органічних матеріалів. Для партій компосту варто фіксувати походження сировини, тривалість дозрівання, вологість, рН, електропровідність і співвідношення C:N. Дію зареєстрованих мікробіологічних засобів проти збудників хвороб перевіряють у контрольованих польових порівняннях, оскільки результат залежить від температури, вологості та строку внесення.

Водний і поживний режими також впливають на профілактику: рівномірні сходи й оптимальна густота посилюють конкурентність культури, тоді як надмірно густий стеблостій за тривалого зволоження створює сприятливий мікроклімат для листових інфекцій. Тому густоту, живлення і строк сівби узгоджують із сортовою стійкістю, запасами вологи та погодою.

Довготривалі польові дані підтверджують, що окремий прийом не замінює систему. Узагальнення 30 багаторічних експериментів із 25 565 записами врожайності показало позитивну роль підвищення різноманіття культур, включення культур для відтворення родючості та внесення органічної речовини, особливо за невисокого забезпечення мінеральним азотом [5]. Для ПП «Агроекологія» це узгоджується з принципом поєднання сівозміни, бобових, сидератів, гною, компостів і мінімального порушення ґрунту. Водночас зовнішні середні ефекти не можуть замінити локальний моніторинг.

Обліки мають бути порівнянними між полями й роками. Для бур'янів визначають видовий склад, щільність і суху масу до припинення покривної культури, після сходів основної культури та перед збиранням. Для хвороб фіксують поширеність, інтенсивність розвитку, фазу рослин і погоду. Одночасно реєструють попередник, обробіток, масу решток, сорт, густоту, органічні внесення і врожайність. Контрольні смуги допомагають відокремити дію прийому від впливу поля та року.

Фітосанітарне регулювання у ґрунтозахисній органічній системі має профілактичний і багатокомпонентний характер. Диверсифікована сівозміна розриває послідовність сприятливих умов для збудників хвороб, покривні культури та мульча обмежують вільні ніші для бур'янів, а органічна речовина підтримує активне ґрунтове мікробне середовище. Результативність визначається якістю виконання, біомасою покриву, строками операцій та місцевими ґрунтово-кліматичними умовами. Повідомлене майже десятикратне зменшення забур'яненості потребує окремої польової перевірки. Для доказової оцінки необхідні стандартизовані сезонні обліки, контрольні ділянки та багаторічне зіставлення фітосанітарних показників із врожайністю.

Список використаних джерел

1. Писаренко В. М., Антонєць А. С., Лук'яненко Г. В., Писаренко П. В. Антонєць Семен Свиридонович: життєвий шлях та його система органічного землеробства : монографія. 2-ге вид., допов. та перероб. Полтава, 2024. 150 с.
2. Tamburini G., Bommarco R., Wanger T. C., Kremen C., van der Heijden M. G. A., Liebman M., Hallin S. Agricultural diversification promotes multiple ecosystem services without compromising yield. *Science Advances*. 2020. Vol. 6, No. 45. eaba1715. DOI: <https://DOI.org/10.1126/sciadv.aba1715>
3. Lori M., Symnaczik S., Mäder P., De Deyn G., Gattinger A. Organic farming enhances soil microbial abundance and activity: a meta-analysis and meta-regression. *PLOS ONE*. 2017. Vol. 12, No. 7. e0180442. DOI: <https://DOI.org/10.1371/journal.pone.0180442>
4. Osipitan O. A., Dille J. A., Assefa Y., Radicetti E., Ayeni A., Knezevic S. Z. Impact of cover crop management on level of weed suppression: a meta-analysis. *Crop*

Science. 2019. Vol. 59, No. 3. P. 833–842. DOI: <https://DOI.org/10.2135/cropsci2018.09.0589>

5. MacLaren C. et al. Long-term evidence for ecological intensification as a pathway to sustainable agriculture. Nature Sustainability. 2022. Vol. 5, No. 9. P. 770–779. DOI: <https://DOI.org/10.1038/s41893-022-00911-x>

Писаренко Віктор Микитович, доктор. с.-г. наук, професор
ORCID ID: (0000-0002-0184-3929)

Логвиненко Вадим Васильович, асистент
ORCID ID: ([0009-0006-8299-6148](https://orcid.org/0009-0006-8299-6148))

Дерев'янко Ярослав Іванович, здобувач вищої освіти
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава

DOI

РОЛЬ БОБОВИХ І СИДЕРАЛЬНИХ КУЛЬТУР У ВІДТВОРЕННІ РОДЮЧОСТІ ЧОРНОЗЕМУ

Відтворення родючості чорнозему залежить від постійного надходження органічної речовини, збереження активного кореневого шару та компенсації виносу елементів живлення. У системах із переважанням зернових культур і тривалими періодами без рослинного покриву послаблюється біологічний кругообіг азоту, зростає небезпека непродуктивних втрат вологи й поживних сполук. Бобові та сидеральні культури дають змогу поєднати живлення наступної культури із захистом поверхні ґрунту. У ґрунтозахисній системі ПП «Агроекологія» ці культури використовуються не як допоміжний прийом, а як структурна основа сівозміни та внутрішнього обігу органічної речовини [1].

Охарактеризувати роль бобових і сидеральних культур у формуванні азотного режиму, накопиченні рослинної біомаси та підтриманні родючості чорнозему, а також визначити умови коректного використання кількісних показників у практичному плануванні органічної сівозміни.

Матеріали і методи. Використано виробничі характеристики ПП «Агроекологія», систематизовані результати сучасних метааналізів щодо бобових попередників, покривних культур, втрат нітратів, органічного удобрення й урожайності наступних культур. Числові показники розподілено на локальні виробничі відомості та зовнішні літературні орієнтири. Діапазони біологічної фіксації азоту не трактували як результати вимірювань у господарстві. Під час оцінювання враховували спосіб використання біомаси, строки припинення вегетації сидерату та можливе повернення азоту через органічні добрива.

Багаторічні бобові трави займають у господарстві 27–30% посівної площі. Разом з однорічними бобовими, злаково-бобовими сумішками й кукурудзою ширша кормова група охоплює до 55% площі [1]. Ці частки не можна додавати, оскільки багаторічні трави входять до складу кормової групи. Агрономічна цінність такої структури полягає у тривалому функціонуванні коренів, симбіозі