

Полтавське відділення академії наук
технологічної кібернетики України

ЕКОЛОГООРІЄНТОВАНІ ПІДХОДИ
ВІДНОВЛЕННЯ ТЕХНОГЕННО
ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ І СТВОРЕННЯ
СТАЛИХ ЕКОСИСТЕМ

Колективна монографія

Полтава – 2022

УДК 502.171:504.5:631.95
Е 45

Рецензенти:

В. І. Троценко, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри рослинництва Сумського національного аграрного університету
М. Я. Шевіков, доктор сільськогосподарських наук, професор, директор Відокремленого структурного підрозділу «Аграрно-економічний фаховий коледж Полтавського державного аграрного університету»
Г. В. Черевко, доктор економічних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України, завідувач кафедри економіки Львівського національного університету природокористування

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради Полтавським відділенням академії наук технологічної кібернетики України (протокол № 3 від 07.04.2022 р.)

Е 45 Екологоорієнтовані підходи відновлення техногенно забруднених територій і створення сталих екосистем : колективна монографія ; за заг. ред. Т. О. Чайки. Полтава : Видавництво ПП «Астра», 2022. 452 с.

У колективній монографії викладено результати досліджень щодо відновлення техногенно забруднених територій і створення сталих екосистем. Розглянуто проблеми та перспективи екологізації сільськогосподарського виробництва для відтворення сталих екосистем. Розкрито питання ефективного використання природно-ресурсного потенціалу сільських територій у контексті екологізації та енергозбереження. Наведено напрями та підходи щодо збереження та відновлення природно-ресурсного потенціалу сільських територій. Досліджено інноваційні екологоорієнтовані підходи у відновленні техногенно забруднених територій і розвитку сільських територій. Визначено напрями екологізації методів переробки сільськогосподарської продукції у забезпеченні продовольчої безпеки України.

Розраховано на науковців, викладачів, керівників і спеціалістів органів державного управління, фахівців агроформувань, аспірантів, студентів і всіх, хто цікавиться питаннями щодо відновлення техногенно забруднених територій і створення сталих екосистем.

ISBN 978-617-7915-59-0

Автори вміщених матеріалів висловлюють власну думку, яка не завжди збігається з позицією редакції. За зміст матеріалів відповідальність несуть автори.

© Колектив авторів, 2022

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	7
РОЗДІЛ 1. ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА ДЛЯ ВІДТВОРЕННЯ СТАЛИХ ЕКОСИСТЕМ	10
1.1. Стратегічні напрями формування екологічно орієнтованого господарювання аграрних підприємств (Багорка М. О., Юрченко Н. І.)	10
1.2. Генетичні ресурси картоплі України та їх раціональне використання (Бондус Р. О., Харченко Ю. В., Фурдига М. М., Мищенко Л. Т., Подгасцький А. А., Гордієнко В. В., Гордієнко О. В., Коваль В. С.)	18
1.3. Екологічне обґрунтування використання біофіту на посівах ячменю ярого в умовах Лісостепу України (Горобець М. В.)	28
1.4. Системи захисту фітоценозів пшениці озимої від септоріозу в Поліссі та Лісостепу України (Ключевич М. М., Сталяр С. Г., Білоцерківська Л. В.)	36
1.5. Екологоорієнтоване оброблення льносоломой і температура в розстелених стрічках соломой за її росляного мочіння (Лімонт А. С., Лімонт З. А.)	48
1.6. Сидерати культур проміжного вирощування у відновленні родючості ґрунту та біосеквестрації вуглецю (Мищенко Ю. Г., Шувар І. А., Коваленко І. М.)	56
1.7. Органічне землеробство як основа екологізації сільськогосподарського виробництва (Писаренко В. М., Писаренко П. В., Пицаленко М. А.)	65
1.8. Гречка як важливий складник екологоорієнтованих підходів до збереження і розвитку агроекосистем (Тригуб О. В., Лвиценко В. В., Чайка Т. О.)	73
1.9. Екологізація вирощування помідорів у приватному секторі методами органічного землеробства (Чайка Т. О., Бараболья О. В., Крикунова В. Ю., Лотин І. І.)	85
1.10. Органічне аграрне виробництво у забезпеченні сталого розвитку України (Чиж В. І., Харченко В. А.)	95
РОЗДІЛ 2. ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ У КОНТЕКСТІ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ	102
2.1. Programme for the ecological and economic development of an innovation-active enterprise in conditions of realization of sustainable development policy risks insurance and change	

Широке впровадження практики застосування культур проміжного вирощування на сидерат сприяє переходу до ресурсоощадної системи землеробства, за якої відбувається більш повноцінне використання відновних ресурсів (нагромаджуються органічні речовини унаслідок загибки рослинних решток ФАР), відтворення родючості ґрунту (поширення активності мікробіоти та зменшення міграції елементів живлення).

Таким чином, органічне землеробство – це найбільш сучасний напрямок землеробства, в основі якого є гармонійне поєднання господарювання з охороною довкілля, збереження і відтворення

¹⁸ Солома, підживлення рослин і сидерати – агротехнологічні елементи біологізації сучасного землеробства: монографія / за заг. ред. І. А. Шукара, В. М. Сендєцького. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2020. 292 с.

* Землеробство ХХІ століття – проблеми та шляхи вирішення / В. Ф. Камінський, Я. М. Гадзале. Слайд. М. С. Корнійчук, під ред. В. Ф. Камінського. Київ: ВП «Едельвейс» 2015. 272 с.

Мельничук, А. В. Каліпінченко, І. В. Гриняк; під ред. В. П. Патики. Київ: «Світ». 2003. 424 с.

65

Практично протягом усього вегетаційного періоду на полі господарства є квітучі рослини, які покращують умови існування місцевих корисних організмів (ентомофагів), що сприяє зменшенню кількості шкідників і погнінчує розвиток збудників хвороб рослин.



Джерело: авторська розробка

Відсутність використання пестицидів, впровадження мікрого-
добротного ґрунту та ботанічна різноманітність рослин за органічного
меліоратива стимулює збільшення видового складу та чисельності
тваринних турбунів. Нами встановлено, що їх кількість на полях
досліджуваніх підприємств була на 20 % більша, ніж у посівах зернових
позових культур за інтенсивних технологій. Динамічна щільність
тваринних карбів залежно від видового складу і погодних умов за органічного
меліоратива перевищує цей показник на полях з інтенсивною
технологією на 32,6–51,2 %. У зв'язку з цим стає зрозумілим, чому
кількість личинок дотранників і несправжніх дотранників перед сівою
експлуатантів і сівників, основними виживаками є хижі турбуни, які

⁹² Дегодовик Е. Г., Вітницька О. І., Дегодовик Т. С. Сучасні підходи до оптимізації зенеративного живлення рослин в органічному землеробстві. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2014. Вип. 1-2. С. 33-39.

правило, не перевищувала економічних порогів шкідливості, які становлять 3–5 осіб на 1 м².

За нашими дослідженнями про позитивний вплив органічного землеробства свідчать матеріали досліджень з визначення інтенсивності розвитку борошністої роси на рослинах пшениці озимої і ячменю ярого, коли у фазі колосіння фактичні показники не перевищували порогової інтенсивності розвитку хвороби – 15–20 % ураженого листкового апарату рослин.

Таким чином, оптимізація фітосанітарного стану посівів за органічного землеробства у значній мірі базується на природному регулюванні впливу корисними організмами.

Чергування культур на основі плодозміни сприяє також значному зменшенню розвитку бур'янів.

Важливим елементом системи є використання сидеральних культур [93, 94, 95].

За нашими даними використання сидеральних культур та гною забезпечує оптимізацію живлення рослин та формування позитивного балансу гумусу за рахунок багаторічних бобових трав, сидератів, перегною та нетоварної частки врожаю. Загальний об'єм органіки, котра поступає в агробіоценоз досягає 24–26 т/га в розрахунку на сівозміну площі. У якості сидератів використовуються еспарцет, вика яра, вико-вівсяна суміш, гречка, редька олійна, гірчиця біла (табл. 1).

Таблиця 1. Агрохімічна характеристика рослин – сидератів, здійснена розрахунково-еквівалентним методом

Сидерат	Урожайність зеленої маси, ц/га	Накопичено в загальній біомасі позитивних речовин, кг/га			Разом, кг/га	У тухах, кг/га ^{1*}
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Еспарцет	275	145	25	75	245	510,4
Вика яра	250	160	75	200	435	906,3
Вико-вівсяна суміш	275	120	35	80	235	489,6
Гірчиця біла	250	60	40	90	190	395,8
Редька олійна	450	85	65	245	395	822,9

Примітка: 1* – розрахунок кількості діючої речовини у тухах проводився на основі їхнього вмісту у комплексному мінеральному добриві – нітроамофосі.

Джерело: авторські дослідження.

Матеріали таблиці 1 свідчать, що використання сидеральних культур (як органічних добрив) забезпечують накопичення значної кількості позитивних речовин, які в подальшому використовуються сільськогосподарськими культурами.

¹ Дюбан К. И. Зеленое удобрение в современном земледелии. Минск: Белорусская наука, 2009. 404 с.
² Таланович Л. В. Повышение плодородия почвы // И. Шур, В. Гидаль, О. Бузак, В. Селадзкий, О. Тимофеев. Земля. 2016. № 2 (119). С. 158–163.

³ Ренер И. И. Органическое удобрение. Москва: АКАДИК-ИНФОРМАЦИОН, 1995. 88 с.

Велику кількість органічних добрив у господарстві забезпечує галузь тваринництва, яка в рік виробляє понад 72 тис. т гною, відкриваючи перспективу дійсної гармонізації «взаємодієносин» між тваринництвом і рослинництвом.

Головною вимогою мілкої обробки ґрунту є підірвання кореневої системи на глибині 4–5 см без видалення її з ґрунту. При цьому не руйнуються мікроканали, створені черв'яками та коренями, що розкладаються, формуються вертикальна орієнтація пор аерації, зменшується щільність та покращується водно-фізичні властивості ґрунту, а в поєднанні з багаторічними бобовими травами, ліквідується плужна підшва, проходить природне рихлення ґрунту.

У системі органічного землеробства розроблені прийоми максимального використання енергії Сонця за рахунок покриття рослинами ґрунту практично протягом усього вегетаційного періоду. Рослини основних культур, сидерати, сходи падалиці віко-вівсяної сумішки, злакових культур, постійно покривають ґрунт, що підвищує коефіцієнт використання падаючої енергії сонячної радіації за рахунок максимальної активності їхнього фотосинтетичного апарату [96].

Таким чином, практичне значення цієї тези у системі органічного землеробства сприяє максимальному використанню енергії Сонця для формування врожаю зерна і зеленої маси та підвищенню родючості ґрунту. Цей висновок підтверджує вислів Тімірязєва К. А. [97], що кожен сонячний промінь не вловлений зеленою поверхнею полів, луків і лісів – це завжди втрачене багатство.

На нашу думку важливою для нас є й інше твердження класика фізіології: «Із не имеющих цены солнечного света и воздуха, посредством зеленого листа, растения производят имеющую ценность энергию». Використовуючи методику біоенергетичної оцінки сільськогосподарського виробництва [98] і наявні експериментальні матеріали ми визначили, що при вирощуванні вики ярої як сидерату, при урожайності її зеленої маси 250 ц/га, після мінералізації органічної речовини у ґрунті залишається: азоту (N) – 160 кг, фосфору (P) – 75 кг, калію (K) – 200 кг. Така кількість макроелементів за рахунок фотосинтезу і асимиляції утворюється за допомогою 1395 МДж енергії сонячної радіації. Для виробництва такої ж кількості діючої речовини макроелементів промисловим методом потрібно 16493 МДж енергії.

Отже, для вирощування наступних культур у сівозміні, надходження в ґрунт макроелементів за рахунок енергії сонячної радіації є менш енерговитратним, ніж використання енергії, отриманої промисловим шляхом (16493 МДж : 1395 МДж), у 11,8 раз.

⁹⁸ Носова Л. М. Жизнь, что стало делом / худ.-документ. Остров. Полтава: «Дивомир», 2003. 232 с.
⁹⁹ Гидаль К. А. Солнце, жизнь и хлорофилл: избранные работы. Москва: Сельхозиздат, 1956. 227 с.
¹⁰⁰ Биологическая оценка сельскохозяйственного производства / за ред. Ю. О. Таранова. Киев: Аграрна наука, 2005. 199 с.



Рис. 2. Витрати енергії виробленої біологічним і промисловим шляхом для вирощування 70 ц/га зерна пшениці озимої
Джерело: авторські дослідження.

Важливою ланкою системи є також застосування екологічно безпечних агротехнічних заходів, котрі стримують розвиток шкідливих організмів за рахунок дотримання регламентів технологічних заходів та дії принципів агрофітоценології та ателопатії, сприяють оптимізації фітосанітарного стану посівів. На перший погляд це відомі істини землеробства, але в органічній системі кожен з цих напрямків наповнений новими заходами, спрямованими на створення екологічної ситуації, котра гальмує розвиток шкідливих організмів та сприяє отриманню потенційної продуктивності культурних рослин без використання агрохімікатів.

Таким чином, оптимізація фітосанітарного стану посівів за органічного землеробства базується на урахуванні економічних порогів шкідливості шкідників, хвороб і бур'янів та особливостях технологій, притаманних цій системі, і може бути сформульована наступним чином:

– за рахунок внесення достатніх норм органічних добрив, вирощування багаторічних бобових трав та сидеральних культур забезпечується оптимальний режим живлення сільськогосподарських культур, що сприяє підвищенню їхньої конкурентоспроможності з бур'янами, та стійкості до пошкодження деякими шкідниками та збудниками хвороб;

– структура посівних площ, широке використання принципів агрофітоценології, що базуються на розширенні видового та сортового складу культурних рослин, відсутність використання пестицидів дозволяють підвищити ефективність природних ентомофагів та фунгістазис біоценозу, що дозволяє зменшити чисельність шкідників, а в ряді випадків і спричинити розвиток збудників хвороб;

– важливим чинником оптимізації фітосанітарного стану є використання ефекту ателопатії при вирощуванні сидератів та широкому впровадженні у землеробство принципів полікультури;

– поля господарства протягом всього вегетаційного періоду вкриті рослинами, які пригнічують ріст бур'янів;

– багаторічний мілкий обробіток ґрунту, на глибину до 5 см, у шарі якого проростає більшість однорічних бур'янів, постійно зменшує їхню кількість, що сприяє очищенню поля від бур'янів;

– збирання більшої частини культур на зелений корм, силос, сінаж, або сіно у фазі уквітаної стиглості, а також заробка сидератів, сприяє знищенню бур'янів, які не встигають сформувати насіння, а також порушує життєвий цикл багатьох шкідників і хвороб кукурудзи (стебловий метелик, кореневі та стеблові гнилі), люцерни, еспарцету, хрестоцвітних (ванушаних) культур тощо.

– оскільки забур'яненість посівів становить найбільшу загрозу для просяних культур, у господарстві єдиним попередником для них є пшениця озима, яка вирощується, як правило, після багаторічних трав, зайнятих або сидеральних парів, що мають високу ефективність в очищенні полів від бур'янів;

– дотримання регламентів всіх технологічних заходів в ході вирощування сільськогосподарських культур підвищують їхню ефективність в очищенні від бур'янів, що також стримує чисельність бур'янів на межі їхніх економічних порогів шкідливості, а також зменшують пошкодження рослин багатьма шкідниками та хворобами;

– зменшення чисельності багатьох листогризух шкідників, а також інтенсивності розвитку захворювань забезпечує обробка рослин мікробіологічними препаратами;

– технологія переробки гною дозволяє максимально очистити перепрілий гній від насіння бур'янів і перериває кругообіг бур'янів у господарстві;

– зменшення забур'яненості посівів сприяє використанню ґрунтообробних агрегатів, які відповідають технологічним вимогам органічного землеробства за якості роботи та знищення бур'янів.

Застосування органічної системи землеробства збільшує рівень захищеності ґрунту від ерозії, який базується на двох основних принципах – мілкому обробітку ґрунту та постійному покриттю ґрунту рослинами та їх рештками.

Поряд з відомими прийомами збереження ґрунту [93, 99] на підприємстві використовують ряд нових заходів, що гармонійно входять до технологій вирощування польових культур. Це й широке використання багаторічних трав, мілкий обробіток ґрунту, наявність рослинного

⁹⁹ Федоров М. М., Ходяківська О. В., Корчинська С. Г. Развитие органического производства / под ред. М. М. Федорова, О. В. Ходяківської. Киев: ННЦ НАН, 2011. 146 с.

покриття ґрунту протягом вегетаційного періоду, сіявa впоперек схилів, залишення на полі стерні після збирання технічних культур та валків пшениці озимої по стерні впоперек схилу на зиму, залуження ерозійно небезпечних ділянок.

За роки застосування органічного землеробства, під впливом чинників системи, вміст гумусу, головного показника родючості ґрунту та ефективності технологій, на полях підприємства зріс на 0,53–1,57 %. Особливо відчутний процес землетворення на еродованих землях, урожайність котрих за цей період практично досягла показників на рівнинних полях.

При цьому неможливо переоцінити у підвищенні родючості ґрунту роль дощового черв'яка. Саме його потрібно вважати великим творцем ґрунтового багатства. Він творить легкозасвоюваних поживних сполук із органіки. Прокладаючи багатокілометрові ходи в ґрунті, черв'яки розпушують його і збагачують своїми виділеннями – копролітами (до 100 і більше т/га). У екологічно цілісному ґрунті його ходи лишаються не зруйнованими протягом трьох років; прориті ним ходи та мікроканали забезпечують циркуляцію у зоні кореневої системи вологі і повітря, створюючи оптимальні умови для життєдіяльності культурних рослин [100].

«Тож нізмімо капелюха перед звичайним черв'яком». Ці пророчі слова Дарвіна Ч., як ніколи актуальні для органічного землеробства. Як би парадоксально це не звучало, однак наше благополуччя на цій Землі значною мірою залежить від черв'яків.

У зв'язку з цим проведені нами обліки чисельності дощових черв'яків показали, що їх чисельність за системи органічного землеробства досягала 37,3 особи на метр квадратний, тоді як за інтенсивної системи цей показник становив 5,3 особи.

Таким чином, за органічного землеробства чисельність дощових черв'яків значно вища, що може свідчити на користь їх для підвищення родючості ґрунту за цієї системи.

Важливою умовою ведення господарства за системою органічного землеробства є наявність високорозвиненого тваринництва. У ПП «Агроєкологія» це сучасна галузь, яка дозволяє переробляти вирощені на власних полях зерно й кормові культури на цінний кінцевий продукт – молоко й м'ясо, що підвищує економічну ефективність господарювання. Загалом підприємство має понад шість тисяч голів великої рогатої худоби української червоно-рябої та м'ясної абердин-ангуської порід.

Оскільки корів годують екологічно чистими кормами, молоко має високі показники якості, сертифікованого як сировина для виробництва молочної продукції дитячого харчування.

¹⁰⁰ Дощові черв'яки – індикатори родючих ґрунтів. Київ: Дослідний інститут органічного сільського господарства (ГВІ), 2016. 8 с.

Отже, ПП «Агроєкологія» – це підприємство з особливою системою ведення сільськогосподарського виробництва, де впровадження органічної системи землеробства сприяє вирішенню агрономічних, тваринницьких, економічних, соціальних та інших проблем і забезпечує сталій розвиток підприємства.

У ПП «Агроєкології» Україна має унікальний успішний досвід довгострокового органічного виробництва, котрий доводить, що система органічного землеробства на фоні поліпшення родючості ґрунту дозволяє вирощувати врожаї на рівні інтенсивних технологій, але найголовніше – отримувати екологічно безпечну для здоров'я людей продукцію, доводить, що кожен може вирішувати глобальну екологічну проблему збереження планети локально у себе у господарстві.

«Поставте на перше місце Людину – тоді у нас буде й органічне землеробство і процвітаюча здорова держава» – кредо і суть філософії органічного землеробства. «Дорогою майбутнього, землеробством XXI століття» називають органічне виробництво вчепі, котрі працюють у цьому напрямку, тому створена у підприємстві модель органічного землеробства входить яскравою сторінкою в новітню історію України і світу, і є вищим рівнем модернізації суспільства, спрямованою на добробут і сталій розвиток цивілізації.

Вирішити проблему широкого впровадження органічного землеробства у виробництво посилено нинішньому поколінню українців. Є унікальний досвід, є наукові розробки, потрібно бажання і рішучі дії лідерів нації. Ця проблема повинна бути поставлена в ранг державної програми і тоді виграють всі: держава, нація, нинішнє і майбутнє покоління українців.

І.В. Гречка як важливий складник екологоорієнтованих підходів до збереження і розвитку агроєкосистем

Тригуб О. В.¹, Ляшенко В. В.², Чаїка Т. О.³

¹Устимівська дослідна станція рослинництва Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН

²Полтавський державний аграрний університет

³Полтавське відділення академії наук технологічної кібернетики України

Протягом усієї історії людства його діяльність була направлена на пристосування чи створення умов для забезпечення себе більш комфортними (а часто і необхідними для виживання) параметрами середовища життя. Така діяльність неможлива без перетворення природних складників умов існування людини. В сільському господарстві діяльність такого напрямку приводила до створення