

Зняти капелюха... перед дощовим черв'яком

Грунтозахисна система органічного землеробства
Семена Антонця: історичний вимір і результати

Віктор Писаренко,
доктор сільськогосподарських наук,
професор

Антоніна Антонець,
кандидат економічних наук,
почесний професор Полтавського
державного аграрного університету,
заслужений працівник сільського
господарства України

Гліб Лук'яненко,
генеральний директор ПП «Агроєкологія»

Павло Писаренко,
доктор сільськогосподарських наук,
професор

Система органічного землеробства розпочалася з азів безполіцевого обробітку, а нині це самостійний напрям у землеробстві. Серед відомих систем (травопільна, контурно-меліоративна, адаптивна-ландшафтна тощо) органічна система землеробства в останнє десятиліття посіла чільне місце. Одним із головних завдань цієї системи є створення у верхньому шарі ґрунту якомога кращих умов для мікроорганізмів. Щоб домогтися цього, верхній шар слід не перевертати, а систематично мульчувати післязжнивними рештками, сидератами, органічними добривами та позбавитися застосування мінеральних добрив і пестицидів. Створена багаторічними зусиллями Семена Антонця ноосферна модель функціонування господарства ґрунтується на вченні В. Вернадського про живу речовину. Жива матерія пов'язує повітря, землю і сонце та є основою ноосферного вчення. Максимальному використанню цих біотичних факторів і підпорядкована вся діяльність ПП «Агроєкологія».

Всі аграрії з досвідом пам'ятають, як на Полтавщині на початку 70-х років ХХ століття розпочалося експериментальне запровадження безполіцевого обробітку. Ера нового землеробства набула прискореного поступу завдяки старанням першого секретаря Полтавського обкому партії Федора Моргуна.

Старт «безвідвалки»

Господарство «Обрій» (нині ПП «Агроєкологія») Шишацького (нині Миргородського) району і його керівник Семен Свиридонович Антонець увесь час були на хвилі полтавського широкомасштабного експерименту з впровадження ґрунтозахисної безплужної системи землеробства. Безполіцевий обробіток у господарстві почали застосовувати 1975 року при підготовці полів під озими. 1976-го почалося впровадження ґрунто-

захисного, без обертання скирізноглибинного обробітку ґрунту. З 1979 року господарство відмовилося від застосування отрутохімікатів на полях, а з 1980 року не вносить мінеральних добрив загалом. З 1986 року господарство перейшло на біологізацію землеробства. З 1990-го – повністю припиняє мінімальний ґрунтозахисний обробіток ґрунту, а з 1997 року в ПП «Агроєкологія» запроваджено на всій земельній площі ґрунтозахисне органічне землеробство.



яку вносять на поля, досягає 24–25 т/га. Поверхнєве загор-тання забезпечує інтенсивну її мінералізацію та пролонговану дію.

Безплатний азот

Багаторічні бобові трави, одно-річні сумішки злаково-бобових і злаково-капустяних культур, кукурудза на силос і зерно, яких у структурі посівних площ до 55%, є необхідними чинни-ками оптимізації кормової бази для розвинутого тваринництва (поголов'я ВРХ становить 6 тис. голів). Це також допомагає отри-мувати понад 70 тис. т гною, вне-сення якого на поля після пере-робки разом із зеленими добривами формує максимально спри-ятливий поживний режим сіль-ськогосподарських культур і є однією з передумов успішного впровадження органічного зем-леробства.

Завдяки оптимізації поживного режиму забезпечується опти-мальний режим живлення куль-турних рослин, що сприяє підви-щенню їхньої конкурентоспро-можності до бур'янів і стійкості проти пошкодження деякими шкідниками та збудниками хво-роб.

Збирання більшості культур на зелений корм, силос, сінаж або сіно у фазі укісної стиглості, а також загортання сидератів сприяє знищенню бур'янів, які не встигають сформувати насіння, водночас порушуючи життєвий цикл багатьох шкідників і хвороб польових культур.

Важливим чинником оптимізації фітосанітарного стану є дія ефекту аллопатії за вирощу-вання сидератів, кормових та проміжних культур. Найбільший вплив на зменшення

тосанітарного стану посівів. Біорізноманіття рослин (полі-культура) створює сприятливі умови для розвитку корисних комах (ентомофагів), які скорочу-ють чисельність шкідників до економічно незначного рівня. Практично протягом усього веге-таційного періоду поля господар-ства покриті рослинами, завдяки чому максимально використову-ється енергія Сонця. Рослини основних культур, сидерати, сходи падалиці вико-вівсяної сумішки та злакових культур постійно покривають ґрунт, що підвищує коефіцієнт викорис-тання енергії сонячної радіації внаслідок максимальної актив-ності їхнього фотосинтетичного апарату. Тож можна згадати слова відомого вченого-фізіолога К. Тимірязєва: «Із сонячного світла і повітря, що не мають ціни, за допомогою зеленого листя, рослини виробляють енер-гію, що має цінність». Отже, завдання оптимізації жив-лення культурних рослин і ство-рення позитивного балансу гу-мусу розв'язується завдяки вико-ристанню багаторічних бобових трав (у структурі посівних площ їх 27–30%), однорічних бобових культур, перегною, сидеральних культур і нетоварної частки вро-жаю. Загальний об'єм органіки,

Технологічні заходи цієї системи:

- сприяють накопиченню у верх-ньому шарі ґрунту максималь-ної кількості органічної речо-вини, яка зберігає вологу;
- запобігають руйнуванню мікро-каналів, утворених корінням рослин і ґрунтовою біотою;
- зберігають капілярність і збіль-шують мікробіологічну актив-ність ґрунту;
- оптимізують мінеральне жив-лення рослин, умови життєді-яльності ґрунтових мікроорга-нізмів;
- сприяють збереженню струк-тури ґрунту, максимально на-ближаючи її до природної;
- убезпечують ґрунт від ерозії.

Родючості ґрунту і раціональ-ному використанню води спри-яють усі заходи органічного зем-леробства. У цій системі беззапе-речною є аксіома землеробства: земля відпочиває під багаторіч-ними травами, а правильні сіво-зміни – запорука стабільності сільського виробництва, оскільки вони позитивно впливають на всі важливі ґрунтові режими: пожив-ний, водний, повітряний. Сіво-зміни ґрунтуються на основі полікультури, що забезпечує біоріз-номаніття в системі агробіоце-нозу як основу природного регу-лювання поживного і водного режиму культурних рослин і фі-

забур'яненості й на пригнічення деяких збудників хвороб мають злаково-капустяні сумішки (тифон + жито, тифон + тритикале, овес + редька олійна) та злаково-бобові сумішки (жито або тритикале + вика озима, овес + вика яра).

Отже, постійно вкриті зеленою рослинністю поля впродовж усієї вегетації пригнічують ріст бур'янів, сприяють максимальному використанню сонячної енергії та азоту з атмосфери. Цей тісний взаємозв'язок між фотосинтезом і симбіотичною фіксацією азоту є важливим елементом формування родючості ґрунту. І земна атмосфера, де запаси азоту становлять близько 4 трлн т – це потужний резервуар потрібного нам елемента. Над кожним гектаром земної поверхні в атмосфері міститься в середньому близько 80 тис. т (над 1 кв. м – близько 8 т) молекулярного азоту, єдиного джерела поновлення запасів зв'язаного азоту в ґрунті.

Найбільше практичне значення у збагаченні ґрунту азотом, завдяки засвоєнню його з повітря, мають бульбочкові бактерії, які в симбіозі з бобовими рослинами фіксують молекулярний азот. Відтак важливим чинником формування родючості ґрунту є внесення до сівозміни бобових культур (соя, горох, нут, сочевиця, квасоля, боби) та багаторічних бобових трав (люцерна, еспарцет, буркун, конюшина). Зокрема завдяки бульбочковим бактеріям люцерна здатна засвоювати 120–350 кг/га азоту з повітря, еспарцет – 100–200 кг/га, вика – до 160 кг/га, соя – понад 70 кг/га й сформувати врожай зерна 30–35 ц/га без застосування азотних добрив. Збільшує ефект засвоєння азоту з атмосфери обробка насіння сої препаратами

азотфіксуювальних бактерій. На багаторічних бобових (люцерна, еспарцет, буркун, конюшина) асоціативного біологічного азоту накопичується 90–380 кг/га, що еквівалентно 120–250 кг/га діючої речовини азотних добрив. Іншим важливим чинником збільшення продуктивності сільськогосподарських культур є органічні добрива, внесення яких сприяє активізації діяльності ґрунтової мікрофлори, а після їхньої мінералізації проходить насичення ґрунту поживними речовинами, котрі використовують рослини. Мінералізація гною проходить упродовж 3–4 років, що впливає на родючість ґрунту. Кожна тонна внесеного в ґрунт гною за роки його дії в багаторічній сівозміні дає додатково до 1 ц у перерахунку на зерно.

Варто зазначити, що в традиційних технологіях перевага надавалася, власне, кореновому живленню рослин як основі підвищення потенційної родючості ґрунту. Значно менша увага зверталася на повітряне живлення, тобто асиміляцію зеленим листком CO_2 та окремих сполук мінерального й органічного живлення в мікродозах. Тому заслуговує уваги вуглецеве живлення рослин. Гармонійність органічних добрив має забезпечувати рослини вуглецем й азотом у рівноважному стані. Для більшості ґрунтів співвідношення вуглецю до азоту становить 12:1, що вказує на доступність для рослин азоту. Отже, органічні добрива забезпечують рослини не тільки основними макро- і мікроелементами, а й вуглекислою, що утворюється в результаті розкладання органіки. Відомо, що інтенсивність виділення CO_2 із чорнозему звичайного на неудобренному варіанті становила 0,31–0,58 кг/га за год, тоді як на

ділянці, де внесли гній у дозі 50 т/га – 0,43–0,96 кг/га за год. Загалом у процесі розкладання 30–40 т/га гною щодня виділяється 35–65 кг CO_2 , що покращує вуглецеве живлення рослин. Для формування врожаю пшениці озимої 50 ц/га в період її інтенсивного росту добова потреба у вуглекислому газі (CO_2) становить понад 200 кг/га. Близько 70% цієї кількості забезпечується завдяки вуглекислому газу, який надходить у приземний шар повітря в процесі мінералізації перегною. За мінералізації біомаси сидератів у повітря також виділяється значна кількість вуглекислого газу. Інтенсивний розвиток пшениці озимої триває близько 90 днів, відтак на кожному гектарі посіву за цей час буде засвоєно близько 18 000 кг CO_2 , з яких 70%, або 12 000 кг, повинні надійти з ґрунту. Для задоволення такої потреби необхідно внести в ґрунт органіки зі значною більшою кількістю вуглецю у вигляді гною і рослинної маси (сидерати, поживні рештки тощо), з яких за допомогою мікроорганізмів формується перегній і вуглекислота. Крім того, виділений у ґрунті вуглекислий газ, з'єднуючись із водою, перетворюється у вугільну кислоту, яка виступає чудовим розчинником макро- і мікроелементів ґрунту, слугуючи додатковим резервом поживних речовин рослин. Одним із технологічних елементів землеробства, що сприяє покращенню водного режиму, є також ґрунтозахисний вологоощадний мілкий обробіток ґрунту на глибину 4–5 см. Завдяки йому створюється вертикальна орієнтація пор аерації, зберігається природна структура ґрунту, його капілярність сформована корінням, яке розкладається, та дощовими черв'яками. При такому обро-



бітку відсутній горизонт ущільнення (плужна підшва). Так, у наших дослідях щільність орного шару ґрунту на глибині 30–35 см (де формується плужна підшва) за мілкого обробітку ґрунту була 16 кг/см², а на оранці – 28 кг/см². При цьому встановлюється баланс великих і малих пор, які зберігають повітря та вологу, створюючи умови для атмосферної іригації. Практично реалізується запропонована понад сто років тому І. Овсинським ідея «сухого землеробства» з максимальним залученням у технології землеробства «ефекту підґрунтової роси».

Мілкий обробіток ґрунту в поєднанні з багаторічними бобовими травами, органічними добривами та сидератами забезпечує найефективніше збереження вологи та підвищення родючості ґрунту. Як сидерати використовують еспарцет виколистий або посівний третього року життя (перший укіс чи отаву). Після дискування у фазі бутонізації – початку цвітіння у ґрунт надходять понад 10 т/га органічні речовини (за вмістом вуглецю це еквівалентно 40–45 т/га гною). До того ж 1 т еспарцетового сидерату у 2–3 рази дешевше тонни пергною.

Люцерна також збагачує ґрунт азотом й органічною речовиною. Для сидерації використовують перший чи другий укоси люцерни четвертого або п'ятого року життя. На сидерат іде також вика яра в чистому вигляді або з вівсом, гречкою, редькою олійною. Досить ефективним і технологічним сидератом є вико-вівсяна сумішка.

Захисна мульча

Система загортання сидератів досить проста й залежить від маси та фази розвитку різнотрав'я. Якщо травостій невисокий (30–40 см) і вже починається бутонізація, запускають у загінки агрегат із чітко настроєними під кутом атаки робочими органами, котрими сидерат легко загортається. Дискування, зазвичай, проводять у два сліди, коли на зворотному проході половина борони загортає вже задисковану смугу. Ефективність сидерації буде більшою, якщо перед загортанням провести подрібнення зеленої маси рослин (мульчування).

При мульчуванні поверхня ґрунту покривається шаром спеціально подрібнених рослин (мульчею). Водночас це ґрунтоза-

хисне покриття (суміш ґрунту і подрібнених рослинних поживних решток) протистоятиме водній та вітровій ерозії, забезпечуватиме збереження вологи, стримуватиме ріст бур'янів, сприятиме активізації мікрофлори ґрунту та розвитку популяції дощових черв'яків.

Мульча значно зменшує випаровування вологи (на 80%), а також сприяє конденсації вологи у вигляді роси (атмосферна іригація) при зіткненні атмосферного повітря з більш холодною поверхнею ґрунту. Вона також стримує ріст бур'янів, кількість котрих може бути зменшена майже в 10 разів.

Ефект пригнічення проростання насіння бур'янів починає проявлятися, коли кількість поживних решток становить 3 т/га, й зростає приблизно до 12% на кожні додаткові 100 кг решток. Маса рослинних решток після збирання врожаю, залежно від культури, становить 5–10 т/га. Отже, рослинні рештки, залишені на поверхні ґрунту, захищають ґрунт від вітрової та водної ерозії, зменшують випаровування вологи з поверхні ґрунту, збільшують накопичення вологи завдяки атмосферній іригації, пригнічують бур'янисту рослинність (унаслідок затінення й але-



лопатичної дії при розкладенні), сприяють ферментативній активності ґрунту та збільшенню популяції дощових черв'яків. Це також збільшує вміст органічного вуглецю, що активізує біоту, а відповідно й сприяє зростанню врожайності культур. За органічного землеробства формується специфічна мікориза ґрунту, яка покращує його поживний і водний режим. Тому останнім часом учені й спеціалісти все більше уваги звертають на роль мікоризи в підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур. Мікоризуючі гриби – це співдружність (симбіоз) міцелію мікоризо-утворювальних грибів і кореневої системи рослин. Понад 90% рослин характерне утворення мікоризи. Вступаючи у взаємодію, гриб і корінь забезпечують нормальну життєдіяльність один одного. Мікоризоутворювальні гриби збільшують загальну площу всмоктувальної поверхні кореневої системи до 100 разів. Мікоризовані рослини стають стійкішими проти посухи, оскільки гриби здатні засвоювати вологу і поживні речовини з глибших шарів ґрунту, куди коренева система сама не здатна проникнути.

Його величність черв'як

Водночас неможливо переоцінити роль дощового черв'яка в підвищенні родючості ґрунту. Саме його потрібно вважати великим творцем ґрунтового багатства, який створює легкозасвоювані поживні сполуки з органіки. Прокладаючи багатокілометрові ходи в ґрунті, черв'яки розпушують його, збагачуючи своїми виділеннями – копролітами (до 100 і більше т/га), покращують поживний, водний режим та структуру ґрунту. В екологічно цілісному ґрунті їхні ходи лишаються незруйнованими впродовж трьох років. Прориті ними ходи та мікроканали забезпечують циркуляцію в зоні кореневої системи вологи й повітря, створюючи оптимальні умови для життєдіяльності культурних рослин. Як би парадоксально це не звучало, однак наш добробут на Землі значною мірою залежить від цих дрібних підземних створінь. «Тож знімемо капелюха перед звичайним черв'яком», – ці пророчі слова Чарльза Дарвіна як ніколи підтверджують роль черв'яків у підвищенні родючості ґрунту. Проведені нами обліки чисельності дощових черв'яків підтвердили, що за органічної системи

землеробства їхня кількість була 36 екз./м², а за інтенсивної – лише 4,5 екз./м². То, можливо, досить вже нищити наших помічників? Звідси логічним завданням хліборобів є створення оптимальних умов для життєдіяльності цих організмів. Насичення ґрунту органікою як із напівперепрілого гною, так і з подрібнених сидератів, відсутність агрохімікатів та мілький обробіток ґрунту є основою для збільшення популяції дощових черв'яків.

Отже, понад півстоліття практика підприємства доводить, що модель системи органічного землеробства на основі вдосконаленого поверхневого обробітку ґрунту, відмови від використання агрохімікатів, упровадження цілеспрямованих заходів із підвищення родючості ґрунту та використання сучасних машин і механізмів дає змогу отримувати достойні врожаї екологічно безпечних для здоров'я людей продуктів харчування та сировини, примножувати родючість ґрунту. Ідеологія гармонійного з навколишнім середовищем органічного землеробства ґрунтується на знанні законів природи. Саме томноосферні принципи Семена Антонця й набули визнання, авторитету та пошани аграрної спільноти як України, так і всього світу. □