

1.2 Дослідження переходу традиційного способу ведення агрогосподарства до альтернативного біоорганічного вирощування сільськогосподарських культур

Нині сільськогосподарське виробництво в Україні спрямоване на досягнення максимальних економічних вигод без належних заходів щодо підвищення родючості ґрунтів та витрат на охорону земельних ресурсів. У зв'язку з надмірним навантаженням на земельні ресурси виникає комплекс глобальних і регіональних екологічних проблем у сільськогосподарському виробництві, а саме: втрата ґрунтами природної родючості, їх деградація, виснаження, поширення вітрової та водної ерозії, забруднення довкілля засобами хімізації, радіонуклідами, важкими металами, відходами тваринництва тощо. Це призводить до погіршення якості стану агроєкосистем [14].

З метою забезпечення збалансованого розвитку агроєкосистем та раціонального природокористування важливе значення має перехід аграрного сектора на альтернативні методи господарювання. У загальній тенденції людство позбувається вікових здобутків природи, а саме цінних найродючіших шарів ґрунту, включаючи його складову – гумус [15]. Багато вітчизняних та зарубіжних науковців присвятили свої дослідження сучасним проблемам екології. Існують суттєві порушення в науково обґрунтованих сівоzmінах сільськогосподарських культур, що в свою чергу виснажує ґрунти, збільшує чисельність шкідливих організмів на посівних площах. Знижується загальна культура землеробства, що приводить до виснажливого характеру використання землі, погіршення якісного стану сільськогосподарських угідь. На сьогоднішній день сільське господарство України зазнало низки проблем екологічного характеру, а саме: втрата ґрунтами природної родючості, їх деградація, виснаження, поширення вітрової та водної ерозії, забруднення довкілля засобами хімізації, радіонуклідами, важкими металами, відходами тваринництва тощо. Це призводить до погіршення якісного стану сільськогосподарських земель [16].

Тому, важливу роль на шляху екологізації сільськогосподарської галузі

мають відігравати системи екологічного землеробства, які базуються на використанні суто органічних добрив, методах нехімічного контролю за поширенням бур'янів, шкідників, хвороб, зберіганні продуктів харчування і кормів без синтетичних добавок; спираються на передові технології, гарантують високу якість продуктів харчування, економно та ефективно використовують ресурси землі, підтримуючи природний баланс в аграрному землекористуванні [16]. Водночас аналіз наукових праць щодо розв'язання екологічних проблем аграрного землекористування свідчить, що на сучасному етапі розвитку сільського господарства потребують узагальнення та поглиблення теоретико-методичні підходи до земель сільськогосподарського призначення. Дослідження полягає в удосконаленні інноваційно-інвестиційних засад забезпечення розвитку екобезпечного землеробства. Наведено рекомендації щодо напрямків активізації діяльності у сфері екологізації аграрного землекористування, підвищення родючості ґрунтів збалансованого використання наявного земельно-ресурсного потенціалу в аграрній галузі.

За останні 100–120 років ґрунти України втратили 8–10% гумусу. Нині вміст поживних речовин в орному шарі зменшився у 2,5–3 рази. Внаслідок інтенсивного обробітку землі, використання агрохімікатів і далі виснажується, тоншає її родючий шар. Крім того, рослини, вирощені на деградованих ґрунтах, вражаються багатьма хворобами. Споживаючи такі продукти, співвітчизники наражають на небезпеку своє здоров'я [17].

Якісні параметри рослинницької продукції визначаються низкою агроекологічних факторів. По-перше, кількісні параметри якості продукції залежать від ґрунтових і кліматичних особливостей агроecosистеми; по-друге, – від виду тієї чи іншої агротехнології вирощування та строків і своєчасності виконання складових певних операційних систем; по-третє, – від сорту, лінії чи гібриду, за умов їх своєчасного оновлення тощо. Забезпечити високу урожайність сільськогосподарських культур за якісними показниками шляхом поєднання найважливіших факторів, що їх зумовлюють, досить складно: в динаміці (у сівоzmіні) ці показники будуть істотно різнитися. Проте тенденція,

зазвичай, зберігатиметься, порівняно з варіантами, на яких аналогічних агротехнологій не застосовано або недотримана своєчасність їх виконання. Впровадження до традиційних агротехнологій вирощування сільськогосподарських культур шляхом додавання елементів біологізації дає можливість розв'язати питання з поліпшення якості рослинницької продукції та відновити екологічний стан агроєкосистеми, проте непередбачувані фактори (погодно-кліматичні аномалії, агротехнічні огріхи) можуть призводити до відсутності бажаних результатів. Пестициди, будучи активними хімічними речовинами, можуть впливати на біологічні процеси, які протікають в рослинах, змінюють їх зовнішній вигляд, смакові якості та біологічну цінність продуктів харчування. Небезпеку для здоров'я людини становлять не тільки залишкові кількості отрутохімікатів, а й продукти їх розпаду, які в деяких випадках, можуть бути навіть більш токсичними, ніж самі препарати. Така ситуація, враховуючи міграційні особливості агрохімікатів у харчових ланцюгах, підвищує рівень внутрішнього забруднення організму людини абіотичними елементами, яке починається в період внутрішньоутробного розвитку й триває протягом усього життя, що обумовлює високу питому вагу по ширеності ряду захворювань серед дітей і дорослого населення. Лікарі все більше б'ють на сполох, що серед факторів ризику багатьох хвороб у людини на першому місці є харчування неякісними продуктами [18].

За Національним стандартом України ДСТУ 4691:2006 термін «біологічна система землеробства» – це система землеробства без застосування хімічних добрив і пестицидів.

В Україні, як і в усьому світі, зростає попит на якісні та безпечні продукти харчування, а особливої популярності останнім часом набуває термін «органічні продукти» та «органічне виробництво». Україна в найближчому майбутньому повинна стати європейським лідером у виробництві екологічно чистого продовольства, оскільки має значну за масштабами Європи площу високопродуктивних земель. Органічне землеробство та відновлення агроєкосистем – це перспективний шлях розвитку сільського господарства в світі

і в Україні [18]. Початківці екологічного землеробства дали різні назви того, що вони робили і тому у світі використовувались різні назви екологічного землеробства. Англійські вчені називали його органічним, в Європі органічним, екологічним і біологічним землеробством. На даний час всі ці назви визнані рівноправними і є синонімами. Проблема назви стала менш важливою, коли екологічний рух досяг суспільної згоди, що ж таке екологічне господарство. Це було досягнуто зусиллями Міжнародної Федерації руху органічного сільського господарства (IFOAM) у 1972 році [18]. В європейських країнах затверджені «правила екологічного сільського господарства: виробництво, переробка, реалізація, маркування», в яких екологічне сільське господарство (органічне, біологічне, біоорганічне), зображене, як господарство, в якому не використовуються синтетичні, хімічні препарати (добрива, пестициди, ліки, стимулятори росту та ін.) їх заміна натуральними та мінеральними матеріалами. Всесвітні вчені по - різному трактують за змістом рівносильні екологічні господарства. Американські вчені Ю.Д. Максфельт, Дж. П. Реганольд, Р. І. Папендік, Дж. Ф. Пар, акцентують збалансованість сільського господарства, яке охоплює деякі варіанти не традиційного сільського господарства, звичайно назване органічним, альтернативним, регенеративним, екологічним, однак «органічним» або «альтернативним» не значить збалансоване. Для того щоб господарство могло називатися збалансованим, воно повинно виробляти високоякісні продукти харчування, зберігати свої ресурси, не завдавати шкоди навколишньому середовищу і бути прибутковим. Для того щоб збалансоване господарство не було залежало від добрив, воно повинно використовувати, наскільки це можливо, корисні природні ресурси і відновлюючі джерела. Таке господарство допомагає вирішити більшість серйозних проблем, від яких залежать виробництво продуктів харчування у всьому світі : високі ціни на енергоносії, забруднення підземних вод, ерозія ґрунтів, зниження врожайності, виснаження природних ресурсів, нижчий рівень доходів фермерів, погіршення умов навколишнього середовища та збільшення захворюваності не лише людей, але й рослин та тварин різними хворобами [19,20,21]. Вчений Н. Лампскін

підкреслює фундамент екологічного землеробства - земля, як жива система в якій відображаються суті між землею, рослинами, тваринами і людиною. Як в природі взагалі, так і в землеробстві зміна одного компонента такої системи може сильно відобразитися на інших [22]. За твердженнями інших авторів - екологічне сільське господарство (альтернативне, шкодуючи) - це система господарювання, яка спирається на обмінні, на накопичувальні в господарстві органічні добрива (залишки рослин, гній, зелена маса) і методи нехімічного контролю бур'янів, шкідників, хвороб. У системі екологічного господарювання відмовляються від синтетичних добавок, для продовження зберігання продуктів харчування і кормів. Структура ґрунту і покращення родючості - це основа рослинної продукції в екологічному господарстві. Розвиваючи рослинництво, переслідується мета зберегти різносортовність і екологічний баланс у середовищі, так зменшуючи спалахи хвороб та число шкідників. Розвиваючи тваринництво, головне звернути увагу на умови утримання тварин, аспекти годування, звертаючи особливу увагу на забезпечення тварин достатньою кількістю екологічних кормів хорошої якості і відповідним ветеринарним доглядом. Досягаючи гармонічного зв'язку між рослинництвом та тваринництвом, дуже важливо знайти правильні співвідношення між вирощуваними в господарстві кормами і кількістю утримуваних тварин. Екологічне сільське господарство це господарство, яке опирається на передові доступні для середовища технології, гарантована висока якість продуктів харчування, їх виробництва, економно використовуючи природні ресурси, підтримуючи природний баланс [17,18,19].

Таке господарювання далекоглядне в порівнянні зі звичайною хімізацією в кількох аспектах: природоохоронний - зберігаються від забруднення поверхневі та підземні води, зберігається життєдіяльність та родючість ґрунту, не руйнується його структура, зберігається верхній врожайний ярус, в дерні живучи мікроорганізми, збільшується їх різноманітність; економічний - використовуються місцеві ресурси, зменшуються виробничі витрати; соціальний - екопродукти не шкодять людському здоров'ю, створюються нові робочі місця, зберігаються малі

господарства; культурний - зберігається етнокультура, зберігається самотність видів краю.

Цілі екоземлеробства зображені на рис.1[20].

Так як різниця в екологічному і традиційному землеробстві і розкривають суть екологічного землеробства, будемо вивчати їх в першу чергу.



Рисунок 1. Концепція розвитку екологічного господарства в контексті розвитку регіонів.

Екологічне землеробство охоплює усі системи сільського господарства. Так зберігається середовище, повноцінність в економічних і соціальних сферах, в екологічному виробництві промислових і харчових продуктів. В цій системі за

основу продуктивності береться життєдіяльність ґрунту, генетична спадковість рослин, тварин, ландшафту. Отже екологічного господарювання оптимізує залежність всіх факторів якості один від одного. Оптимально, коли створюється закритий цикл енергетичного обміну. Ця система знищує чи в більшій мірі обмежує використання комплексних синтетичних добрив, пестицидів, гербіцидів, стимуляторів росту, збільшуючи цим життєстійкість продуктів харчування та кормів. Основа рослинної продукції, обґрунтована підтримка врожайності та структури ґрунту. Це досягається виконанням екологічної політики, досягненням екологічного балансу, з метою збереження різноманітності видів і цим зменшуючи вплив шкідників та хвороб.

В альтернативному землеробстві замість легко засвоюваних продуктів підживлення передбачено їх поповнення із 3 джерел :

- різних органічних матеріалів;
- важкорозчинних мінералів;
- азотфіксуючих рослин [21].

За цими принципами землеробства необхідно удобрювати не рослини, а корисні мікроорганізми, для того щоб вони переробляли продукти повернення (органічні, рослинні) в продукти гумусу, також переробкою в придатні для рослин матеріали з мінеральних ресурсів дерна. Це досягається правильним підбором добре розробленої землі та сівоzmіною. Основні джерела органічних добрив - гній, компост. Гній використовується свіжий або компостований. Він складається в маленькі купи, в нього додається сіно, паперові відходи, трава, листя, залишки віджимки фруктів і деколи спеціальні препарати. Для підготовки компосту більше значення мають черви. Для цього згрібаються в купи листя, бур'яни інші рослинні відходи і зволожуються. Купа нагрівається, починає проростати насіння бур'янів яке щільно росте. В щільній масі коріння заводяться черви і швидко розмножуються . В добре закритій купі черви розмножуються і взимку. Зрілий компост використовують як добриво, а також для створення нового компосту. В альтернативному землеробстві обов'язково або бажано використання сидератів. Для зелених добрив використовується однорічні або

багаторічні трави та деякі інші культури. Першість надається бобовим, оскільки їх не лише не потрібно піддобрювати азотом, але й цим елементом вони збагачують ґрунт, а також сприяють зниженню розповсюдження шкідників на полях, в садах та овочевих площах [22].

Ще в цьому землеробстві визнається неглибока обробка ґрунту. Так досягається екологічна активність ґрунту. Рослинні рештки, гній, поглинаються у верхній ярус, стимулюють розвиток мікроорганізмів, покращують фізичні властивості ґрунту. Неглибока оранка, до 10 см., знижує зараження ґрунту бур'янами, тому що їх насіння і коріння залишаються в більш глибокому ярусі, а не викидаються на поверхню. Інколи неглибока оранка, до 15-20 см., необхідна коли треба перевернути верхній ярус. В інших випадках замість оранки використовується культивування, фрезерування. Створюється «живий ґрунт» багатий на мікроорганізми та черви.

Використовуючи системи альтернативного землеробства, для знищення бур'янів придатні деякі традиційні методи: чисте насіння, механічне знищення бур'янів між рядками, сінозбір бур'янів, а на пасовищах, кормління скота. В наслідок необхідно широко використовувати біологічні способи знищення бур'янів (генетичні сорти, які спроможні конкурувати з бур'янами; чи виділяючи фітотоксини, зупиняючи ріст бур'янів, витісняючи їх), а також використання проти бур'янів шкідників, збудників хвороб [23].

В господарствах активного землеробства підбираючи сорти рослин, необхідно рахуватися з особливостями удобрення, специфікою засобів від хвороб, бур'янів, шкідників. Для вирощування овочів у таких господарствах є рекомендації характеристик в різних умовах вирощування культур окремо (детально). В умовах великої різноманітності ґрунтів та інших умов (підвищена кислотність, сирість, посушливість) рекомендується мати і вирощувати відповідні сорти рослин.

За кількістю врожаю, фермери альтернативних господарств, в більшості випадків, не можуть конкурувати з фермерами традиційних господарств. Задовільна кількість врожаю абсолютно залежить від кількості використання

гною та компосту, а також від площі, яку фермери можуть виділити для бобових культур [24].

Екологічне господарювання потребує не малих змін в системі господарювання, тому тут необхідний 2 - 3 річний перехідний період. Екологічне господарювання відрізняється від інших способів ведення господарства тим, що господарюючи екологічно необхідно дотримуватися строгих правил, встановлених міжнародними інструкціями, а для їх продукції відповідні сертифікати про походження продуктів. Саме сертифікація та маркерування визначають більшу частину попиту на ринку. Діяльність таких господарств, постійно контролюється спеціальними установами, які і видають сертифікати господарству та вирощуваній ними продукції. Сертифікується і інші матеріали, які дозволено використовувати в екологічних господарствах, на підприємствах переробки та реалізації, а також їх продукція.

Відповідно до міжнародних правил лише сертифіковані господарства та підприємства можуть реалізовувати екопродукти. Сертифікація екогосподарства дуже важливий етап в системі реалізації екопродуктів.

За В. Рутповенес, екогосподарювання - це зовсім нова філософія господарювання, новий образ життя, нові технології переробки і виробництва, суворо регламентований процес виробництва сільськогосподарських продуктів. Для впровадження цієї діяльності необхідні наукові знання, практичний досвід, впертість і самопожертва. Однак, американські вчені Дж. П. Рейганольд, Р. І. Паспендик, Дж. Пара джерела такого господарства пов'язують зі східно - азійськими народами (Китай, Корея, Японія) 4 тис. років тому. Екологічним збалансованим господарством вони називають повернення до стародавніх методів землеробства, разом із сучасними технологіями і негативною дією хімічних речовин, що робить сільське господарство екологічно якісними та економічно прибутковими. Автори підкреслюють, що це не повернення до методів землеробства, існуючого до індустріалізації [25].

Вивчаючи екологічне землеробство в економічному аспекті, будемо використовувати матеріали і документи закордонних авторів - С. Падель, Дж. П. Рейганольда, Р. І. Папендика, Дж. Ф. Пара, Л. Еліота, А. Анджерома та ін.

С. Падель піднімає дилему : чи можна з'єднати екологію та економіку? Вона підтверджує, що екологічне господарство спрямоване формувати таке сільське господарство, яке на довгий час стало б основою життя та виробництва, зміцнювало б усі живі організми і було б стабільною системою. Ці задачі, за оцінкою автора, не протистоять економіці, хоча, дуже часто здається, що між вивчаючими науками існує багато протиріч. Вони виникають, тому що не оцінюються зовнішні витрати. Для того, щоб розрахувати недоліки або переваги якого-небудь способу господарства у економічному розумінні, необхідно в цей розрахунок внести такі фактори як, вплив на навколишнє середовище та людей. Таким чином результати якої-небудь господарської діяльності повинні оцінюватись у зв'язку з оточуючим середовищем і сільською земельною площею. Наприклад, якщо б до стічних каналізаційних вод було б введено принцип матеріальної відповідальності за зроблену шкоду, то прогрес зараження питної води нітратами збільшило б витрати (та відповідальність) тих підприємств, які через неекологічні господарства забруднюють ґрунтові води. Якщо всі витрати, пов'язані із захистом від забруднення води, були б компенсовані, то використання гербіцидів, які використовують у сільському господарстві стали б відразу нерентабельними.

Американські вчені, Дж. Рейганольд, Р. І. Папендик, Дж. Ф. Пара [13, стор. 60-65] вивчають економічні питання збалансовано-екологічне сільське господарство і знову ж піднімають питання; чи може бути таке господарювання стабільним, продуктивним та прибутковим? Порівнюючи системи збалансованого та традиційного господарства, один з авторів статті (Дж. П. Рейганольд), працюючи разом з Л. Еліотом та А. Анджеромом з Вашингтонського університету, вивчали дві ферми, які займалися вирощуванням пшениці (стан ґрунту - родючий). На збалансованій фермі (площа 320 га), починаючи з 1909 р., коли вперше була зорана земля, не використовувались

синтетичні добрива та органічні пестициди. На сусідній фермі (520 га) земля оброблялася традиційно з 1908 р. Автори звернули увагу, що врожайність озимої пшениці у 1982-86 рр. була в середньому на 8% меншою в сільському господарстві, але залишалася середньою в цьому регіоні, а показники деяких традиційних ферм були навіть до 13% меншими, ніж на збалансованій. Згадані автори, як і С. Падель, роблять такі висновки, про те, що всі додаткові витрати для охорони навколишнього середовища, здоров'я людини були б занесені до виробничого плану, тоді б збалансовані господарства насправді, стали б прибутковими та корисними для суспільства.

Одним із основних змістовних аспектів органічного землеробства є мілкий обробіток ґрунту. Теоретичною базою ґрунтозахисного мілкового обробітку ґрунту без обороту пласта стало розуміння того, що такий обробіток зберігає природну структуру, капілярність ґрунту, оскільки не руйнує мікроканалів, створюваних черв'яками і корінням, яке розкладається. Головною вимогою мілкового обробітку ґрунту є підрізання кореневої системи на рівні 4–5 см без її видалення з ґрунту. При цьому поверхня покривається перегнійним шаром органіки різного походження, завдяки якому рослини і біота отримують поживні речовини, зменшується ризик утворення кірки. Мілкий обробіток забезпечує значний протиерозійний ефект. Він дає можливість максимально використовувати ґрунтозахисні властивості багаторічних трав, які створюють вертикальну орієнтацію пор аерації, що покращує структуру ґрунту і запобігає водній ерозії під час випадання інтенсивних дощів. Коли стік майже відсутній, вода по ходах кореневої системи рослин проникає на глибину 45–55 см і вже там розходить по капілярах. При системному поверхневому обробітку ґрунту і вирощуванні багаторічних трав зменшуються щільність та покращуються водно-фізичні властивості ґрунту, зникає ґрунтова підшва, яка неминуха при традиційній оранці і перешкоджає руху вологи в ґрунті. Сучасна система ґрунтообробних машин і агрегатів, що забезпечують якісний поверхневий обробіток ґрунту, включає культиватори вітчизняного виробництва КПС-4-ЗР, дискові борони

фірми Gregoire Besson – DXRV, DXRV-HD, луцильники Vanderstadt Carrier – CR 820, культиватори Horsch–Агросоюз, та н. [27].

Основн функц млкого обробтку ґрунту:

збергає вологу ґрунту – як головного лмтуючого фактору землеробства Лсостепу;

створює оптимальну щльнсть ґрунту за рахунок його бологчного рхлення кореневою системою багаторчних трав та ботою;

збергає бульбочков бактер, у яких накопичується асимляцйний азот, що сприяє формуванню поживного режиму культурних рослин;



Рисунок 2. Бульбочки азотфксуючих бактер

зменшує забур'яненсть поля, особливо однорчними бур'янами, як проростають з верхнього (0-5см) шару ґрунту;

пдвищує ерозйну стйксть та сприяє збереженню ґрунту; створює оптимальн умови для життєдяльност фауни  флори ґрунту;

скорочує матеральн витрати [27].

З впровадженням системи органчного землеробства та вдмови вд мнеральних добрив нагальним стає пошук ефективних та надйних джерел компенсац елемент живлення  створення у ґрунті позитивного балансу гумусу. Одним з напрямкв виршення цєї проблеми – повернення нетоварної

частки врожаю – пожнивних решток, їх заробка в ґрунт та подальші процеси їх мінералізації. Тим самим втілюється в життя один із основних законів землеробства «Закон повернення» (про необхідність повернення в ґрунт поживних речовин які було винесено з урожаєм). Крім того, такий субстрат є хорошим середовищем для розвитку дощових черв'яків, які тут розмножуються і потім з перегноем вносяться на поля. Облік їх чисельності на полях, де вносили перегній, це підтверджує. Так, заселеність орного шару ґрунту дощовими черв'яками на окремих полях господарства сягає 80–85 особин на 1 м.кв., а в середньому, з 10 обстежених полів, їх чисельність склала 46 особин на 1 м².

При цьому неможливо переоцінити в підвищенні родючості ґрунту роль дощового черв'яка. Саме його потрібно вважати великим творцем ґрунтового багатства, який створює легкозасвоювані поживні сполуки із органіки. Прокладаючи багатокілометрові ходи в ґрунті, черв'яки розпушують його, збагачують своїми виділеннями – копролітами (до 100 і більше т/га), покращують структуру ґрунту. У екологічно цілісному ґрунті його ходи лишаються не зруйнованими протягом трьох років; прориті ним ходи та мікроканали забезпечують циркуляцію у зоні кореневої системи вологи і повітря, створюючи оптимальні умови для життєдіяльності культурних рослин. Тому для кращого змішування гною з ґрунтом він вноситься на зрихлену землю [27].

У зв'язку з ростом уваги населення до екологічних проблем в останні роки інтерес до отримання компосту з метою збільшення врожаю та підвищення його якості зростає, з'являються технології його прискореного виробництва. Так, розроблена і постійно удосконалюється технологія прискореної природної деградації органічних речовин у контрольованих умовах. В результаті компостування за 60–65 днів отримується цінне добриво, в якому вміст органічних речовин – не менше 75%, та не менше 50% поживних речовин в легкодоступній для рослин формі. Також в ньому відсутня патогенна мікрофлора в небезпечних концентраціях, життєздатне насіння бур'янів, добриво має слаболужну або нейтральну реакцію. У результаті високотемпературної біоферментації компостної маси в аеробних умовах збільшується поживна

цінність готової продукції, забезпечується її екологічність. Параметри готового продукту: температура – 30–350С, вологість – 32– 38%, вміст вуглекислого газу – до 8%, вміст кисню – до 12%, діючої речовини в 1 т компосту – не менше 50–70 кг, в тому числі азоту – 15–20 кг, фосфору – 10– 15 кг, калію – 15–20 кг. В залежності від субстрату вміст NPK у компості може бути в межах 1,35; 0,57; 0,97, він має темний колір. Заслуговує на увагу зміна запаху компостного матеріалу – від смердючого до «запаху землі», обумовленого продуктами життєдіяльності актиноміцетів. При внесенні компосту, водночас із покращенням поживного режиму, ґрунт збагачується органічними речовинами, поліпшуються його фізичні та хімічні властивості. У польових дослідках встановлено, що під впливом компосту до 35% збільшується урожай пшениці озимої, у зерні зростає вміст білка та клейковини [27]. Зелені» органічні добрива – сидерати. Спеціальні посіви рослин, надземна маса яких частково або повністю заробляється у ґрунт, називають сидерацією, а саму культуру – сидератом.



Рисунок 3. Еспарцет виколистий

Сидеральні культури, а їх – понад 60 видів збагачують ґрунт поживними речовинами, покращують структуру його верхнього шару, водний, повітряний, тепловий, фітосанітарний режими та сприяють захисту ґрунту від ерозії. Зелене добриво є невичерпним, постійно поновлюваним джерелом органічної речовини.

Відомо, що за своє життя на формування біомаси рослина бере з ґрунту лише 10% «матеріалу», а 90% одержує повітря, енергії сонячних променів. За своєю ефективністю сидерати прирівнюються до напівперепрілого гною з коефіцієнтом 1,5. Сидерати сприяють природному відтворенню родючості ґрунту. На полях, зайнятих ними, не пересушується верхній шар, не гине біота, а лише сприяє фотосинтезу, збільшуючи накопичення поживних речовин. Вибираючи ту чи іншу сидеральну культуру, потрібно враховувати кліматичні, ґрунтові й організаційно-економічні умови господарства. У якості сидеральних культур використовують багаторічні бобові трави (еспарцет виколистий, люцерну посівну), однорічні бобові (вика яра), котрі більш корисні для збагачення ґрунту поживними речовинами, а також гречку, редьку олійну, гірчицю, а також сумішки вика яра та овес посівний, редька олійна та овес посівний, фацелію, амарант, рапс, райграс [27].



Рисунок 4. Вика яра

Бобові культури збагачують ґрунт азотом, який фіксують із повітря бульбочкові бактерії, розміщені на їхніх коренях. Накопиченого азоту вистачає як самій сидеральній культурі, так і наступній після неї культурі у сівозміні. Позитивний вплив сидерації на родючість ґрунту і урожайність сільськогосподарських культур зберігається протягом трьох років. Заробку зеленої маси еспарцету проводять не глибоко дисковою бороною, у два сліди,

щоб не витягнути корені. Дискування проводять на половину захвата борони, друга частина її повторно обробляє уже звалені рослини. Кореневі шийки залишаються неушкодженими і за 10–12 діб поле знову зеленіє, після трьох тижнів рослини досягають фази стеблуння – початку бутонізації. Основний обробіток проводять плоскорізним культиватором, обладнаним лапами, налаштованими на глибину 5–6 см, щоб агрегат підрізав, а не витягував кореневища рослин, після відмирання яких утворюється вертикальний дренаж ґрунту, що сприяє покращенню його водного і повітряного режиму. Остаточно припиняє відростання еспарцету передпосівна культивація. Головна умова її виконання – не раніше доби до сівби, оскільки за ранньої культивації на полі залишаються зимуючі бур'яни, а за більш пізньої – вони знищуються. Як правило, на цьому полі висівається пшениця озима. Однією з цінних культур для сидерального добрива є люцерна посівна, або синя, що визначається її високою продуктивністю. Під впливом люцерни поліпшуються фізичні властивості ґрунту, особливо його структура. Люцерна захищає ґрунт від вітрової і водної ерозії, сприяє розсоленню його верхніх шарів, збагаченню його азотом і органічною речовиною (після її відмирання і розкладання, у ґрунті залишається до 200 кг/га азоту). Вона швидко відростає (3–4 рази протягом вегетаційного періоду) і може давати урожайність зеленої маси тільки за один укіс 200–250 ц/га [27].

Як сидеральне зелене добриво гірчиця біла характеризується швидким ростом вегетативної маси. Всього протягом 30–40 діб настає укісна стиглість. Ось чому, завдяки швидкорослості, її використовують як сидерат, висіваючи навіть у пізні строки (кінець липня–початок серпня), після збирання зернових культур. Урожайність зеленої маси досягає 200–300 ц/га. Кращим строком сівби гірчиці білої є ранній, одночасно з ранніми зерновими культурами.

Але потрібно відмітити ще одну цікаву властивість її, як природного гербіциду – зменшує забур'яненість наступних культур у сівозміні. В зв'язку з цим краще гірчицю білу сіяти після збирання зернових культур і використовувати у вигляді зеленого добрива. Сіють звичайним рядковим

способом з нормою висіву 15–16 кг/ га. На дуже забур'яненних полях її краще висівати широкорядним способом (міжряддя 45 см), зменшуючи при цьому норму висіву до 10–12 кг/га. Насіння загортають на глибину 3–4 см. Дискують на сидеральне добриво у фазі цвітіння–початку утворення плодів (стручків).

У сучасному рослинництві редька олійна є відносно новою сидеральною культурою. Особливо велике значення вона має за вирощування на бідних і важких ґрунтах: поліпшуються фізичні властивості ґрунту, зменшується небезпека ураження хворобами, збільшується врожайність наступних культур. Це вологолюбна рослина з коротким вегетаційним періодом (45–50 днів від сівби до цвітіння). Вона формує 300 ц/га і більше високобілкової зеленої маси. За врожайності зеленої маси редьки олійної понад 400 ц/га у ґрунті залишається N75-120P20-30K50-70. Висівають редьку олійну звичайним рядковим способом з міжряддям 15 см. Норма висіву 2,5–3 млн. схожого насіння на 1 га (15–20 кг/га). Насіння загортають не глибше 2–3 см. Редьку олійну вирощують у чистому безпокровному посіві, а також її можна підсівати до кукурудзи на зелений корм у фазі 3–4 листків. Дискують на сидерат у фазі бутонізації – початку цвітіння [27].

Завдяки швидкорості, особливо на ранніх фазах, вирощується на зелене добриво фацелія. Це однорічна одноукісна шорстколиста культура; вона не уражається шкідниками і хворобами, добре пригнічує бур'яни, не вимоглива до ґрунтів і умов вирощування. Її краще вирощувати у суміші з бобовими рослинами, які швидко ростуть, хоча часто вирощується і в чистому вигляді. За врожайності зеленої маси фацелії біля 300 ц/га у ґрунті акумулюється N80P50K200. Сіють звичайним рядковим способом на глибину 1–2 см з нормою висіву насіння 10–15 кг/га. Сіяти можна як весною, так і літом (червень–липень). Через 7–8 тижнів після сівби у фазі бутонізації – початок цвітіння дискують на зелене добриво [27].

Паралельно з гноєм і компостом, як органічні добрива, можна широко використовувати побічну продукцію сільськогосподарських культур, і, насамперед, солому злакових культур. Солома є дешевим джерелом органічної

речовини для ґрунту. За вмістом органічної речовини та макроелементів (N, P, K) 1 т соломи рівноцінна 3 т напівперепрілого гною. У 4 т соломи міститься близько 20 кг N, 10кг – P₂O₅, 35–40кг – K₂O, 8–10кг – Ca, 3–5кг – Mg, 4–5 кг S. Крім того, у цій масі містяться мікроелементи: 20 г –B , 12г– Cu, 120г– Mn, 5г– Mo, 160г – Zn і 2 г Co. Мікроелементів у соломі більше, ніж у зерні [27].

Необхідно пам'ятати, що 5 т сухої маси соломи містять у загальному близько 4,8 т органіки. В перерахунку на гній, із вмістом сухої речовини 25 %, це дорівнює внесенню 15,5 т гною. Тому недопустимим є спалювання побічної продукції, адже це неминуче призведе до погіршення водно-фізичних властивостей ґрунту, зменшення його біологічної активності, зменшення чисельності основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів, загибелі корисної ентомофауни. Підраховано, що під час згорання 40–50 ц соломи і стерні, з кожного гектара втрачається безповоротно 20–25 кг азоту і 1500–1700 кг вуглецю. Залишена стерня пшениці (не спалена) зберігає 76 % опадів. А це 4–6 ц/га додаткової урожайності зерна наступної культури. За рахунок виключення процесу збирання соломи під час комбайнування, затрати праці зменшуються на 40–60 %. Безпосереднє використання соломи на удобрення майже у 8 разів зменшує затрати праці на приготування і внесення соломистого гною. В останні роки у різних країнах світу та в Україні широко впроваджують технології пришвидшеної деструкції соломи та рослинних решток за допомогою біодеструкторів [27].

Рекомендації застосування елементів органічного землеробства

Оскільки, більша частина сільськогосподарських господарств знаходяться на півдорозі до переходу на органічне землеробство і шлях цей є нелегким, тернистим, а в окремі роки і збитковим. Саме для цих аграріїв ми рекомендуємо впровадження та застосування наступних елементів органічного землеробства:

Застосування органічних добрив, внесення яких сприяє активізації діяльності ґрунтової мікрофлори, а після їхньої мінералізації проходить насичення ґрунту поживними речовинами, які використовують рослини. Так, при вмісті поживних речовин у гноєві великої рогатої худоби: азоту (N)

– 0,40%, фосфору(P_2O_5) – 0,16%, калію (K_2O) – 0,50%, за внесення 100 т/га
у ґрунт після мінералізації органічних речовин надходить
– азоту 400кг/га, фосфору – 160 кг/га, калію – 500 кг/га.

Внесення органічних добрив

Вирощування бобових культур

Завдяки азотфіксації рослини забезпечуються безперервним азотним живленням в оптимальних дозах, а в процесі фотосинтезу утворюються вуглеводи, які потім використовуються для синтезу всіх органічних речовин. Потужний резервуар азоту – земна атмосфера, де його запаси становлять близько 4 трлн. т (об'ємна частка газоподібного азоту в атмосфері – 78, 09%, масова – 75,6%). Над кожним гектаром Землі у повітрі міститься в середньому близько 80 тис. тонн (над $1m^2$ близько 8т) молекулярного азоту, який є єдиним джерелом поновлення запасів зв'язаного азоту в ґрунті. Таким чином, азот не лише основний біогенний елемент, головний компонент живої матерії, що відіграє найважливішу роль в житті рослин і тварин, але і провідний елемент землеробства. Проте вищі рослини не здатні використовувати молекулярний азот як джерело азотного живлення. З повітря фіксувати азот можуть лише бактерії, що мають високий коефіцієнт розмноження та адаптації до середовища, а ферментативні системи здатні відновлювати азот до різноманітних хімічних сполук. Найбільше практичне значення у збагаченні ґрунтів азотом, завдяки засвоєнню його з повітря, мають бульбочкові бактерії, які фіксують молекулярний азот у симбіозі з бобовими рослинами, що є одним з основних елементів системи органічного землеробства. Так, завдяки бульбочковим бактеріям люцерна здатна засвоювати 120– 350 кг/га азоту з повітря, еспарцет – 100–200 кг/га, соя – понад 70 кг/га і сформувати врожайність зерна 30–35 ц/га без застосування азотних добрив.

Вирощування сидератів. Зелене добриво є невичерпним, постійно поновлювальним джерелом органічної речовини. Встановлено, що за вегетаційний період на формування біомаси сидеральна культура бере з ґрунту лише 10% «матеріалу», а 90% одержує з повітря за рахунок енергії сонячних

променів та біологічної азотфіксації. За даними наукових досліджень сидерати за своєю ефективністю прирівнюються до напівперепрілого гною з коефіцієнтом 1,5. Середня врожайність зеленої маси сидерату (200–300 ц/га) еквівалентна внесенню 20–30 т/га гною. Позитивний вплив сидерації на родючість ґрунту й урожайність сільськогосподарських культур зберігається протягом трьох років.

Система мінімального обробітку ґрунту. Технологію мінімального обробітку доцільно застосовувати в посушливих умовах. Мінімальний обробіток ґрунту робить важливий внесок для покращення структури ґрунту. Відмова від глибокого та інтенсивного розпушення зберігає структуру ґрунту та його мікроорганізми, а також запобігає розпаду гумусу. Крім того, покращується пружність та захист від ерозії ґрунту та його водний баланс. У Швейцарії в рамках державної програми ефективного використання енергоресурсів фінансово підтримуються посів по мульчі, стрічковий та прямий посіви. Крім того, органічні виробники отримують додаткову підтримку за умови застосування мінімального обробітку ґрунту та відмови від гербіцидів.

З огляду на вище викладене ми вважаємо, що відновлення наших найродючіших та найцінніших чорноземів у агроєкосистемах це не міф, а реалії, які необхідно втілювати в життя вже сьогодні. Оскільки саме наступні покоління потребують екологічної, якісної, відновленої екосистеми.