

ЗНАЧЕННЯ СИДЕРАТИВ В ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ТА БІОЛОГІЗАЦІЇ АГРОТЕХНОЛОГІЙ

Р. А. Залевський, к.с.-г.н., викладач-методист

Ю. М. Ільїнський, к.с.-г.н.

І. О. Пасічник, к.с.-г.н.

Житомирський агротехнічний фаховий коледж, м. Житомир

У сучасних умовах ведення інтенсивного виробництва сільськогосподарської продукції першочерговим завданням є збереження родючості ґрунту, а разом з ним і збільшення продуктивності й стійкості агрофітоценозів. Ці питання повинні вирішуватися комплексно, у рамках впровадження інтенсивних, адаптивних, ландшафтних систем землеробства, які, поряд з відтворенням родючості й захистом ґрунтів від ерозії, забезпечуватимуть збереження агроландшафтів і екологічну чистоту середовища перебування людини.

Інтенсивні технології загалом характеризуються найвищим рівнем внесення мінеральних добрив і пестицидів та забезпечують найбільший рівень урожайності. Однак потенціал сучасних інтенсивних технологій на значних площах, особливо в країнах Західної Європи, майже повністю реалізований. Більше того, вони досягли критичних меж у таких напрямках:

- екологічному – забруднення природного середовища, продукції і пригнічення механізмів саморегуляції;
- енергетичному – надмірне зростання затрат непоновлюваної енергії на кожен додаткову одиницю продукції;
- продукційному (врожайному) – подальше збільшення доз азотних добрив, пестицидів, тощо, призводить до пригнічення росту культурних рослин і ґрунтових організмів, знижує стійкість агрофітоценозів до стресів, а для деяких культур досягнуто максимуму врожайності.

Останні 20 років у світовій агрономії відбуваються кардинальні зміни у технологіях вирощування продукції рослинництва. В цей період з'являється велика кількість і інших технологічних схем вирощування польових культур.

Паралельно з інтенсифікацією технологій послідовно розвивалися і технології, в яких не допускалося застосування агрохімікатів, так званого біологічного (органічного, альтернативного, екологічного тощо) землеробства, заснованого на відшкодуванні вносу поживних речовин за рахунок інтенсивного біологічного кругообігу. Одержувати високі врожаї планується тільки за допомогою органічних добрив і біологічного азоту, впровадження правильних сівозмін з обов'язковим травосіянням і більш широким застосуванням зелених добрив.

Нині біологічне землеробство знаходить поширення у багатьох країнах світу. Особливо популярне воно серед фермерів Західної Європи. Його мета

полягає у виробництві корисних для здоров'я людини високоякісних продуктів харчування у достатній кількості.

Основні принципи біологічного землеробства: відмова від застосування легкорозчинних мінеральних добрив, особливо мінерального азоту, а також від захисту рослин і боротьби з бур'янами із використанням хімічних синтетичних препаратів; стимулювання біологічної активності ґрунту, впровадження біологічних засобів захисту й механічної боротьби з бур'янами.

У біологічному землеробстві ґрунт розглядається як живий організм із дуже високою чутливістю на хіміко-техногенне втручання. Всі агротехнічні заходи біологічного землеробства сконцентровані на ґрунті, активному догляді за ним, збереженні й поліпшенні родючості. Ґрунт має високий рівень автономності процесів, що протікають у ній, нагромадження елементів харчування і їхніх надходжень у ґрунтовий розчин, утворюючи ресурс, використовуваний рослинами в критичні періоди росту й розвитку. Якщо в традиційному землеробстві при розробці систем застосування добрив основний наголос роблять на рослину, то в біологічному – на ґрунт із обліком його екологічного стану, що забезпечує нормальне протікання біологічних процесів.

І хоч вважається, що при біологічному землеробстві можна одержувати сільськогосподарську продукцію високої якості, яка реалізується за підвищеною ціною (на 10–20 %), повний перехід на біологічне землеробство може знизити врожайність сільськогосподарських культур як мінімум на 15 %. Проте альтернативне землеробство має право на існування.

Попри існуючі труднощі, галузь органічного агровиробництва набирає обертів в Україні. Вже існує певна категорія людей, здебільшого мешканці великих міст, які з певних причин прагнуть споживати органічні (екологічно чисті) продукти, і готові платити за це немалі гроші. Вони утворюють певну початкову нішу для поширення органічних продуктів в Україні. Створюються також сприятливі умови для виходу продукції такого типу на міжнародний ринок.

Отже, ми маємо сьогодні два можливі шляхи розвитку агротехнологій – інтенсифікацію та біологізацію. Впровадження сучасних екологічно безпечних ресурсозберігаючих технологій вирощування польових культур і підвищення родючості ґрунту нерозривно пов'язане з біологізацією землеробства й енергозбереженням, важливою ланкою якого є використання зеленого добрива.

Розширення використання таких специфічних і екологічно чистих органічних добрив, як солома й зелене добриво, є одним з найважливіших елементів, що визначають родючість ґрунту й екологічну ситуацію в агроєкосистемах. Це вимагає від сільськогосподарських виробників науково обґрунтованої зміни структури посівних площ із урахуванням введення в схеми сівозміни проміжних культур на зелене добриво й використання як добриво соломи зернових [3, 5, 7].

Зелене добриво (сидерація) – це спеціальні посіви культур, рослинну масу яких частково або повністю заорюють у ґрунт для підвищення його родючості. Сидерати мають важливе значення у господарствах, коли їх використовують як проміжні культури. Виростаючи між основними культурами в сівозмінних полях, сидерати затіняють ґрунт, пригнічують бур'яни, виступають як фітосанітари,

перешкоджають водній та вітровій ерозії, підвищують біологічну активність ґрунту, поліпшують її агрохімічні, водно-фізичні властивості й структуру [1]. Вони також позитивно впливають на якість вирощуваної продукції.

Переводячи в органічну форму мінеральні елементи живлення рослин, вони охороняють їх від вимивання й забруднення навколишнього середовища. З іншого боку, надходячи в ґрунтовий розчин у процесі повільного й безперервного розкладання органічної маси протягом усього літнього періоду, поживні елементи не накопичуються в ґрунті в надлишкових кількостях.

Органічну речовину зеленого добрива можна розглядати як створюваний у ґрунті резерв всіх необхідних рослинам живильних речовин, що переходить у засвоювану форму не відразу, а поступово, протягом усього вегетаційного періоду, забезпечуючи безперервний ріст і розвиток рослин. Особливо ефективним є зелене добриво з бобових культур, здатних збагачувати ґрунт азотом за рахунок фіксації азоту атмосфери бульбочковими бактеріями. У цьому сенсі посів бобових рослин можна назвати живою фабрикою азотних добрив, що без складних машин, а лише за допомогою роботи азотфіксуючих мікроорганізмів зв'язує величезна кількість вільного азоту повітря в корисну форму органічних сполук ґрунту [2, 5].

Коренева система сидератів, закріплює ґрунт, пронизуючи її глибокі шари, що забезпечує так званий «біологічний» вертикальний дренаж. Використання залишків сидерата в якості мульчі на поверхні збагачує ґрунт органічною речовиною, оструктурює її, сприяє зниженню щільності, що створює оптимальні умови аерації як орного, так і підорного шару.

Однак основна й найважливіша роль зелених добрив – відновлення нормального циклу кругообігу органічної речовини й азоту в ґрунті. Результати досліджень із використанням мічених ізотопів показали, що при заорюванні гірчиці білої у вигляді пожнивного сидерата істотно поліпшується азотне харчування рослин ячменя й озимих зернових культур, в основному, за рахунок підвищення коефіцієнта використання азоту мінеральних добрив на 40–60 % [8, 9]. Підвищення ресурсу додаткових форм азоту не тільки створює більше сприятливі умови для росту й розвитку сільськогосподарських рослин, але й зменшує забруднення ґрунту й рослинницької продукції нітратами, важкими металами й іншими шкідливими речовинами, що надходять із мінеральними добривами.

Дослідження, проведені на різних ґрунтах, показали, що використання культур на зелене добриво впливає й на інші компоненти поживного режиму. Екологічні функції зеленого добрива проявляються в мобілізації елементів харчування, таких, як фосфор, калій, кальцій, магній, марганець і ін., з більше глибоких генетичних горизонтів ґрунту, а також важкодоступних з'єднань підорного шару і залученні їх у кругообіг речовин [3, 4, 9].

При підборі культур на зелене добриво враховують біологічні особливості рослин, зокрема і відношення їх до рівня ґрунтової родючості (табл. 1).

Таблиця 1

Тривалість вегетаційного періоду деяких сільськогосподарських культур

Культура	Вегетаційний період, днів	Сума ефективних температур вище +5 °С
Люпин жовтий кормовий	70-80	845-900
Люпин вузьколистий	60-70	750-850
Середела	80-85	600-700
Пелюшка, вика яра	50-60	600-700
Гірчиця біла	50-60	700-800
Гірчиця	55-65	750-850
Ріпак ярий та озимий	45-50	600-800
Суріпка озима	40-50	350-400
Суріпка яра	35-40	290-350
Редька олійна	45-55	420-450
Фацелія	55-65	400-450

Злакові культури – озиме жито, овес, райграс – переносять надлишкову кислотність ґрунту і невисокий вміст у ньому поживних речовин, добре реагують на додаткове внесення азоту. Їх можна використовувати в Поліській та перехідній зонах області.

Бобові, на відміну від злаків, краще ростуть на більш родючих ґрунтах (за винятком люпинів), не потребують додаткового внесення азоту, але погано переносять забур'яненість полів і не можуть за короткий період вегетації наростити значну біомасу. Тому найкраще використовувати підсівну їх форму, а також самотійну у вигляді сидеральних парів під озимі.

Хрестоцвіті культури краще ростуть на багатих ґрунтах, але потребують додаткового внесення азоту. Відносно невибаглива до ґрунтової родючості редька олійна. Хрестоцвіті сидерати мають короткий вегетаційний період (45–60 днів), а тому добре «вписуються» у післяжнивну форму їх використання.

Науковими дослідженнями встановлено найбільш придатні для сидерації культури у зоні Полісся у проміжних висівах: підсівна, післяукісна, післяжнивна форми [2, 6] (табл. 2).

Таблиця 2

Придатність рослин до сидерації у проміжних посівах

Культури	Вимоги до умов вирощування	Норма висіву насіння	Коефіцієнт розмноження	Нагромадження біомаси, (зелена маса + корені), ц/га	Ступінь придатності для сидерації
1	2	3	4	5	6
Люпин вузьколистий	н	200	15	240	XXX
Люпин жовтий	н	200	4	200	X
Люпин багаторічний	в.в.	60	10	200	XX
Конюшина червона	в	20	10	140	X

Продовження таблиці 2					
Середела	н	50	12	180	XX
Буркун білий	в.в.	20	30	150	XX
Горох	в	300	5	120	X
Пелюшка	в	250	6	120	X
Вика озима	в	60	7	160	X
Вика яра	в	150	10	110	X
Фацелія	н	15	20	120	X
Овес	н	180	11	80	X
Ячмінь	в	200	10	70	X
Озиме жито	н	200	10	200	XX
Зеленоукісне жито	н	75	26	250	XXX
Багаторічне жито	н	100	20	250	XXX
Гірчиця біла	в	20	50	100	XX
Ріпак озимий	в	15	67	130	XX
Редька олійна	в.в.	40	25	230	XXX
Райграс однорічний	в.в.	40	15	210	XXX
Райграс пасовищний	в.в.	30	16	180	XXX

Примітка. Ступінь придатності проміжної культури для сидерації: XXX – високий, XX – середній, X – слабкий, н – невимогливий, в – вимогливий, в.в. – відносно вимогливий.

Проміжна сидерація вигідніша за основну, тому дуже важливими є строки сівби, адже саме вони визначають урожайність біомаси і надійність сидерації загалом. У виробничих умовах одразу ж після збирання основної культури здійснюють поверхневий обробіток ґрунту і висівають сидерат. За посушливих умов обов'язковим є до- та післяпосівне коткування ґрунту [2].

При використанні на зелене добриво злакових культур доцільно третину або половину дози азоту і всю фосфору і калію, призначену для основної культури, внести під сидерат. Біомаса сидерату в такому випадку збільшується вдвічі.

Застосовуючи на сидерацію хрестоцвітих (капустяних), слід мати на увазі, що біомаса редьки олійної, ріпаку, суріпки та інших культур визначається наявністю у ґрунті азоту та рівнем ґрунтової родючості взагалі. При низьких запасах азоту і на бідних ґрунтах хрестоцвіті або капустяні сидерати не вдаються зовсім.

Система удобрення під сидеральну культуру зумовлюється попередником і видом сидерату. Якщо зелене добриво представлено зернобобовими культурами, то їх взагалі не вносять або вносять лише фосфорно-калійні, призначені для основної культури. Можна використовувати, особливо при вирощуванні люпинів, низькопроцентні й важкорозчинні фосфорно-калійні туки. При вирощуванні на зелене добриво злакових культур, а також при розміщенні їх після стерньових

попередників доцільно третину чи половину норми азоту, призначеної для основної культури, внести під сидерати [2, 7, 8].

Слід пам'ятати, що внесення сидератів у чистому вигляді (без додавання мінерального азоту чи рідких органічних добрив) може навіть знизити врожайність першої культури через іммобілізацію мікрофлорою ґрунтових запасів азоту та зв'язування його на певний час у недоступні для рослин форми. Тому в системі удобрення обов'язково треба передбачати додавання до подрібненої маси не менш ніж 10 кг/т мінерального азоту або 6–8 т рідкого гною, гноївки, рідкого пташиного посліду.

Ефективність зеленого добрива визначається, насамперед, приростом урожаю першої удобрюваної культури, під яку безпосередньо застосовують сидерат, а також витратами на його вирощування. Ефект використання зеленого добрива проявляється також у зниженні рівня засміченості посівів бур'янами й ураження рослин шкідниками й хворобами, що обмежують ріст урожайності сільськогосподарських культур.

Узагальнення багаторічних досліджень вітчизняних і закордонних авторів показує, що на малородючих ґрунтах оброблення проміжних культур на зелене добриво без додаткового надходження інших органічних матеріалів не підвищує змісту гумусу внаслідок швидкої мінералізації сидеральної маси. Ріст змісту гумусу на таких ґрунтах можливий лише при одночасному закладенні сидератів із соломою, що виступає в даному сполученні як інгібітор процесів нітрифікації. Низький зміст азоту в соломі стримує її розкладання ґрунтовими мікроорганізмами. Ту ж роль виконують і пожнивні залишки покривної культури, які сприяють уповільненню розкладання зеленої маси підсівного сидерата й тим самим створюють умови для нагромадження гумусу в ґрунті [2, 7, 8].

Отже, при раціональному сполученні й ефективному використанні різних видів органічних добрив (гній, солома, сидерат) можна направлено впливати на мікробіологічні процеси, створюючи оптимальні умови для життєдіяльності агрономічно корисних груп мікроорганізмів, що беруть участь у процесах синтезу й руйнування гумусових речовин, оструктурюванні ґрунту.

Зрозуміло, що за біологічного землеробства вийти на рівень інтенсивних технологій неможливо, але наукові розробки та набуття практичних навичок дасть змогу дещо скоротити різницю у врожайності. Та, попри це, надзвичайно цінною і привабливою рисою біологізації є відсутність забруднення довкілля, повна екологічна чистота продукції.

Виходячи із цього в Україні повинні паралельно існувати і вдосконалюватися (біологізуватись) інтенсивні технології, як найбільш урожайні й прибуткові та біологічні технології, які даватимуть високовартісну екологічно чисту сільськогосподарську продукцію.

Список використаних джерел

1. Бердников А. М. Зеленое удобрение – биологизация земледелия, урожай. Чернигов : Черниговское НПО «Элита», 1992. 191 с.

2. Бердніков О. М., Волкогон В. В., Потапенко Л. В. Науково-методичні рекомендації з ефективного використання сидератів у сучасному землеробстві. Чернігів : ЦНТІ, 2012. 25 с.
3. Бердников О. М., Нікітюк Ю. А Роль сидерації в сучасному землеробстві. *Вісник аграрної науки*. 2004. № 3. С. 12–15.
4. Попов С. І. та ін. Вплив сидеральних парів на родючість ґрунту та урожайність озимої пшениці в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Актуальні проблеми сучасного землеробства* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. Луганськ, 2003. С. 409–415.
5. Кант Г. Зеленое удобрение: монография. Москва: Колос, 1982. 123 с.
6. Котвицький Б. Б. Моніторинг систем удобрення в сівоzmінах західного Полісся. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету*. 2007. №15. С. 96–98.
7. Культура сидерації. Наукові основи ефективного застосування зелених добрив у господарствах різних форм власності. Камінський та ін.; за наук. ред. Е. Г. Дегодюка, С. Ю. Булигіна. Київ : Аграрна наука, 2013. 80 с.
8. Сидерати в сучасному землеробстві: науково-виробниче видання (монографія) / І. А. Шувар та ін. Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2015. 156 с.
9. [Сладковський Г.П.](#) Відтворення родючості дерново-слабопідзолистих ґрунтів при запровадженні сидеральної сівоzmіни : автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.03. Рівне, 2001. 19 с.