

-
5. Мерушина А.С. Шляхи підвищення імунітету гороху в онтогенезі до фітофагів // Вісник Уманської державної аграрної академії. – 2001. – №1–2. – С.27–32.
 6. Пономаренко С.П. Біостимуляція в рослинництві – український прорив // Біологічні препарати в рослинництві. – К., 2008. – С.475–480.

Установлены пути снижения инсектицидного пресса на посевах гороха. Экспериментально доказано, что численность и вредоносность вредителей в посевах гороха можно регулировать.

The ways to reduce the insecticidal press on the areas under peas are determined. The experiments proved that the pest number and their injuriousness can be regulated.

УДК 631.584.9:631.582:631.87

БІОЛОГІЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО: СУТНІСТЬ І УМОВИ ЙОГО ЕФЕКТИВНОГО ЗАСТОСУВАННЯ

**В.О. ЄЩЕНКО, доктор сільськогосподарських наук,
В.П. ОПРИШКО, С.В. УСИК, кандидати сільськогосподарських наук**

Розкривається сутність біологічного землеробства та умови його ефективного застосування на прикладі короткоротаційних польових сівозмін.

В останні роки в лексиконі аграріїв нашої країни – науковців і виробничників – все частіше використовується термін “біологічне або органічне землеробство”. Згідно тлумачного словника із загального землеробства за редакцією В.П. Гудзя [1] під біологічним вважається таке “землеробство, при якому виробництво рослинницької продукції забезпечується мінімальним використанням хімічних засобів виробництва”. Але, на наш погляд, таке визначення стосується більше “біологічного рослинництва”, під яким згідно навчального посібника “Біологічне рослинництво” за ред. О.І.Зінченка [2] слід розуміти таке рослинництво, в якому переважають біологічні й агротехнічні засоби та прийоми вирощування сільськогосподарських культур. Сумнівним в цьому визначенні є використання “агротехнічних засобів і прийомів”. Якщо під ними розуміється механічний обробіток ґрунту за допомогою різних знарядь і машин, то використання таких агротехнічних засобів і прийомів не суперечить сутності біологічного рослинництва. Але на жаль агротехніка (а це і є використання агротехнічних засобів і прийомів) передбачає використання значної кількості хімікатів у вигляді мінеральних добрив та засобів захисту рослин від бур’янів шкідників і збудників хвороб. Тому поєднання агротехнічних засобів і заходів (прийомів) у широкому розумінні цього терміну чи словосполучення з біологічним рослинництвом навряд чи можна вважати сумісним.

Біологічне землеробство, яке ще називають органічним, на відміну від такого рослинництва, передбачає відмову від використання хімікатів не тільки для

виробництва рослинницької продукції, а й для відтворення родючості ґрунту. З врахуванням останнього біологічним можна назвати таке землеробство, за якого виробництво рослинницької продукції та відтворення родючості ґрунту забезпечується мінімальним використанням хімічних засобів виробництва.

За визначенням Міжнародної федерації органічного сільськогосподарського руху (IFOAM) органічне (можна розуміти біологічне) – це таке землеробство, яке гарантує екологічно-, соціально- та економічно доцільне виробництво рослинницької продукції. На думку представників цієї федерації, органічне (біологічне) землеробство має майбутнє і перспективу завдячуючи тому, що воно для одержання врожаю використовує природні процеси, які існують мільйони років, створили ґрунт і все живе на Землі. В основі такого землеробства лежить розумне з екологічної точки зору використання природної родючості ґрунтів як ключового елементу успішного виробництва та природного потенціалу рослин і ландшафтів; таке землеробство спрямоване на гармонізацію сільськогосподарської практики з навколишнім середовищем. Органічне або біологічне землеробство суттєво зменшує використання зовнішніх факторів виробництва та ресурсів за рахунок обмеження застосування синтезованих хімічним шляхом добрив і пестицидів та широкого використання природних чинників.

В той же час О.О.Созінов і Д. Шпаар [3] вважають, що в Україні виробництво безпечних для здоров'я людини продуктів харчування за екологічно збалансованого землеробства (таке формулювання можна вважати синонімом біологічного чи органічного землеробства і саме виробництво корисного та високоякісного продовольства є одним із завдань такого землеробства) можливе навіть при використанні пестицидів в системі інтегрованого захисту рослин від бур'янів, хвороб і шкідників. Звичайно, таке твердження навряд чи можна вважати науково обґрунтованим.

Особливо великого значення в біологічному чи органічному землеробстві надається оптимізації структури посівних площ, щоб за будь-якої спеціалізації рослинницької галузі в господарстві можна було б в сівозміні забезпечити плодозмінний характер чергування сільськогосподарських культур. Коли ж цей класичний принцип побудови сівозмін не витримується, то стає нереальною сама перспектива переходу господарства на шлях до біологічного землеробства. Адже навіть якщо тільки в одному полі культура буде вирощуватись за технологією повторного посіву (культура на одному полі сівозміни вирощується два і більше років), то без хімічних засобів захисту рослин від бур'янів чи хвороб і шкідників не обійтись, бо шкода від останніх в цьому випадку може бути значною, сягаючи половини, а то й більше врожаю.

Будь-яка система землеробства ефективною може бути за умови, що її складові забезпечують високий рівень родючості ґрунту. Якщо за традиційної інтенсивної системи землеробства це покладалось на внесення в першу чергу високих норм мінеральних добрив, то у системі заходів управління родючістю ґрунту і режимом живлення рослин за біологічного землеробства зарубіжні та вітчизняні дослідники провідну роль відводять органічним добривам: традиційним і нетрадиційним їх видам. Всі вони повинні вноситись для забезпечення в першу чергу позитивного балансу гумусу в ґрунтового середовищі. Для цього норма підстилкового гною повинна складати в Лісостепу 11–13 т/га сівозмінної площі, а за його відсутності треба більше використовувати всі можливі варіанти нетрадиційних органічних добрив.

Для збагачення ґрунту органічною речовиною в системі біологічного землеробства значного поширення повинні набути проміжні посіви, які також поліпшують фітосанітарну ситуацію в ґрунтовому середовищі чи в посівах, захищають ґрунт від ерозії. Для цього рекомендується вирощування сидеральних культур, до яких в лісостеповій зоні в першу чергу відносяться гірчиця біла, редька олійна та капуста кормова, а з бобових – буркун білий, який крім збагачення ґрунту органічною речовиною позитивно впливає на баланс азоту в ґрунтовому середовищі.

Великого значення у збагаченні ґрунту органічною речовиною за відсутності виробництва гною надається вирощуванню багаторічних трав та використанню біоорганічних добрив [4]. Серед польових культур багаторічні трави здатні залишати після себе 100 ц/га і більше сухої органічної маси у вигляді коріння та надземних післязбиральних решток. Тому з розширенням посівних площ цих культур і, особливо, люцерни баланс гумусу буде складатись позитивно, а до різкого погіршення цього балансу призведе збільшення в структурі посівних площ частки чистого пару і просапних культур, в полі яких найбільш інтенсивно проходить мінералізація органічної речовини і гумусу зокрема, а рослинні рештки можуть бути відсутні зовсім як в полі чистого пару, або ж у більшості випадків їх кількість може бути незначною. Наприклад, в наших дослідях буряки цукрові залишали майже в 10 разів менше решток, ніж багаторічні трави. Це ж стосується і насаджень картоплі.

Для поліпшення балансу азоту за біологічного землеробства доцільне включення до структури посівних площ бобових культур, які в симбіозі з бульбочковими бактеріями здатні фіксувати азот повітря: однорічні – до 60–100 кг/га, а багаторічні (конюшина і люцерна) – до 200–300 кг/га.

Азотний режим в ґрунті можна поліпшувати і за рахунок нітрогенізації насіння бобових культур ризоторфіном, що може забезпечити приріст врожайності гороху, наприклад, на 2–4 ц/га, а білковості зерна — на 2–4 %.

Підсумовуючи вище викладене можна зробити висновок про те, що важливість і можливість використання біологічної системи землеробства більшістю науковців розглядаються в першу чергу з позиції екології.

Так, за М.К. Шикуюлю і Л.Р. Петренком [5], право на існування біологічне землеробство буде мати тільки в тому випадку, коли воно забезпечує повне відтворення родючості, інтегральним показником якої є гумусний стан ґрунтів. Адже лише за позитивного балансу гумусу є можливість підтримувати природну родючість навіть без використання мінеральних добрив.

Основними статтями надходження органічної речовини в ґрунт як за традиційної, так і за біологічної чи органічної системи землеробства залишаються, крім гною і компостів, післязбиральні рештки сільськогосподарських культур, їх нетоварна продукція у вигляді соломи чи стебел та маси сидеральних культур, а витратною статтею в балансі гумусу є його окислення мікроорганізмами до мінеральних сполук. Останньому буде сприяти не тільки надмірне розпушування ґрунту, але й обмежене надходження в ґрунтове середовище свіжої органічної речовини як енергетики гумусоутворення.

Тому з позиції М.К. Шикуюли та його Наукової школи перш чим впроваджувати систему біологічного землеробства необхідно бути впевненим у дотриманні за неї позитивного чи близького до такого балансу органічної речовини в ґрунтовому середовищі певного агроценозу.

Для прогнозування балансу гумусу в ґрунтах будь-якого агроценозу придатним буде розрахунковий метод, який базується на використанні показників про ступінь мінералізації гумусу впродовж парування поля чи вирощування певної сільськогосподарської культури, про кількість післязбиральних решток вирощуваних культур та про коефіцієнт гуміфікації цих решток. Кількісний показник післязбиральних решток визначається на основі даних про фактичну урожайність основної продукції, а щодо інших показників, то вони пропонуються до використання провідними науковими установами нашої країни, в яких баланс гумусу в ґрунті є об'єктом досліджень.

Недоліком розрахункового визначення балансу гумусу в ґрунті є далеко неоднозначні показники гуміфікації рослинних решток та мінералізації гумусових речовин згідно різних джерел літератури (табл. 1). Особливо це стосується ступеня мінералізації органічної речовини ґрунту і гумусу зокрема, який згідно повідомлення науковців Інституту агрохімії та ґрунтознавства УААН [6] в полях вирощування більшості культур був у два, а то й більше разів вищим порівняно з даними, представленими в публікаціях Інституту землеробства УААН [7, 8].

1. Показники мінералізації гумусу та коефіцієнти гуміфікації рослинних решток залежно від вирощуваних культур

Культура	Джерела літератури					
	[6]		[7]		[8]	
	мінералізація гумусу, т/га	коефіцієнт гуміфікації	мінералізація гумусу, т/га	коефіцієнт гуміфікації	мінералізація гумусу, т/га	коефіцієнт гуміфікації
Пшениця озима	1,35	0,20	0,7	0,20	0,7	0,13
Жито озиме	1,35	0,20	0,7	0,20	0,9	0,11
Ячмінь	1,35	0,22	0,7	0,20	0,6	0,11
Кукурудза	1,56	0,20	2,0	0,20	1,1	0,12
Горох	1,50	0,23	0,8	0,23	0,8	0,3
Буряк цукровий	1,59	0,10	2,0	0,07	1,5	0,08
Багаторічні трави	0,60	0,25	0,3	0,25	0,2	0,25

Тому не всі дані, що наводяться в літературі, можуть бути використані для балансових розрахунків. Середнє арифметичне для даного показника доцільно виводити лише з близьких за величиною показників і які найчастіше зустрічаються в публікаціях.

Щоб розрахунковий баланс органічної речовини в ґрунтового середовищі був близьким до реального, краще величину рослинних решток визначати дослідницьким шляхом або за допомогою перевідних коефіцієнтів, виведених регресійним аналізом з врахуванням величини врожайності основної продукції, а не користуватись даними літератури, які можуть бути різко відмінними між собою (табл. 2).

2. Кількість сухих рослинних решток після різних культур, т/га

Культура	Джерела літератури		
	[8]	[9]	[10]
Ячмінь ярий	2,9–4,5	2,98–3,09	2,57–6,22
Горох	1,1–2,0	1,64	3,02–3,66
Кукурудза	2,3–3,0	2,33–2,42	4,85–7,20
Буряки цукрові	0,5–0,8	1,03–1,12	1,17–1,31
Кукурудза на силос	–	2,48–2,64	5,40–6,56

Наші балансові розрахунки гумусованості чорнозему опідзоленого проводились в чотирьох 5-пільних сівозмiнах стаціонарного дослідю, закладеного в 1992 році одночасно всіма полями, на основі урожайних даних за другу і третю ротації (1997–2006 рр.) без використання гною. Досліджувані сівозміни відрізнялись між собою часткою просапних культур, які характеризуються найвищим показником мінералізації гумусу.

Структура посівних площ і урожайність основної продукції вирощуваних культур в цих сівозмiнах наведені в таблиці 3. З неї видно, що серед зернових культур найвищою продуктивністю виділяється кукурудза, тому із збільшенням її частки в структурі посівних площ підвищується зернова і кормова продуктивність сівозміни. Але з розширенням посівів цієї просапної зернової культури пов'язане і зростання втрат гумусу за рахунок інтенсивніших процесів його мінералізації (табл.4).

3. Структура посівних площ, урожайність культур і продуктивність 5-пільних сівозмiн (середнє за 1997–2006 рр.)

Варіанти сівозміни	Структура посівних площ зернових культур, %				Урожайність, т/га						Вихід з гектара сівозміної площі, т	
	зернових – всього	у тому числі			зернових	у тому числі			буряків цукрових	кукурудзи на силос	зерна	кормових одиниць
		ячменю ярого	кукурудзи	гороху		ячменю ярого	гороху	кукурудзи				
6	80	40	20	20	3,78	3,69	2,40	5,35	28,8	–	3,03	6,85
12	80	40	40	–	4,32	3,36	–	5,29	29,4	–	3,46	7,90
16	80	20	60	–	4,83	3,71	–	5,20	28,5	–	3,86	8,79
17	60	–	60	–	5,17	–	–	5,17	28,3	25,2	3,10	8,45

Так, якщо з розрахунку на гектар сівозміної площі в шостій сівозміні з одним полем кукурудзи на фоні одного поля буяків цукрових втрати гумусу склали 1,18 т, то в сівозміні з трьома полями кукурудзи цей показник був більшим на 23,7%. А найбільшим він був у сівозміні 17 з 100-процентним вмістом у структурі посівних площ просапних культур. Компенсувати встановлені нами втрати гумусових речовин

можна було б шляхом щорічного внесення на кожний гектар в сівозмінах 6, 12, 16 і 17 відповідно 21,1; 23,6; 26,1 і 27,5 тонн підстилкового гною.

Але за відсутності в системі удобрення органічних добрив у досліджуваних сівозмінах компенсація відмічених втрат гумусу в результаті мінералізаційних процесів органічної частини ґрунту може бути розрахована лише на органічну масу післязбиральних решток і нетоварної продукції зернових культур.

Проведені нами розрахунки показали, що в результаті гуміфікації рослинних решток в сівозмінах з 40-, 60-, 80- і 100-процентним насиченням просапними культурами втрати гумусу внаслідок його мінералізації компенсувались відповідно лише на 48, 43, 38 і 33%. При цьому закономірним було те, що зі збільшенням частки просапних у сівозміні помітно знижувалась частка відшкодування втрат гумусу і зростала потреба у використанні більшої кількості нетоварної продукції вирощуваних культур на удобрювальні цілі.

4. Розрахунковий баланс гумусу в досліджуваних сівозмінах

Показник	Варіант сівозмін			
	6	12	16	17
Частка просапних, %	40	60	80	100
Мінералізація гумусу за вегетацію культур, т/га	1,18	1,32	1,46	1,54
Маса рослинних решток, т/га	2,80	3,14	3,39	3,51
Вихід гумусу з рослинних решток, т/га	0,57	0,57	0,56	0,51
Дефіцит гумусу, т/га	0,61	0,75	0,90	1,03
Маса нетоварної продукції зернових в розрахунку на 1 га сівозмінної площі, т	3,88	4,82	5,70	4,84
Вихід гумусу з нетоварної продукції, т/га	0,80	0,87	0,94	0,73
Очікуваний баланс гумусу (+ -), тонн	0,19	0,12	0,04	-0,30

Щоб вийти на нульовий баланс гумусу, достатньо було б залишити на полі для загортання в ґрунт в сівозмінах 6 і 12 відповідно 76 і 82% нетоварної продукції зернових, у сівозміні 16 ця частка зростає до 96%, а в сівозміні 17 навіть всієї кількості нетоварної продукції зернових через зменшення на 20% їх площі в структурі даного агроценозу буде недостатньо. Для цього ще потрібно довести на кожний гектар сівозмінної площі по 5,4 тонни гною. За відсутності останнього використання такого чи подібного варіанту сівозмін в системі біологічного землеробства буде супроводжуватись зниженням вихідної родючості ґрунту, а звідси – і зниженням продуктивності вирощуваних культур в недалекому майбутньому.

Висновок. Ведення біологічного землеробства можна вважати обґрунтованим лише в агроценозах, в яких відтворення втраченої органічної речовини ґрунту забезпечується тільки за рахунок біоорганічних добрив – рослинних решток та нетоварної продукції вирощуваних культур.

Список використаних джерел

1. Тлумачний словник із загального землеробства /За ред. В.П.Гудзя.–К.:Аграрна наука,2004.–224 с.
2. Біологічне рослинництво; Навчальний посібник/О.І.Зінченко, О.С. Алексеева, П.М.Приходько та ін.; За ред. О.І.Зінченка.–К.:Вища шк., 1996. –239 с.
3. Созінов О.О., Шпаар Д. Альтернативне землеробство: зарубіжний досвід і перспективи в Україні//Вісник аграрної науки. – 1993. –№8.– С.3–17.
4. Кисель В.И.Биологическое земледелие в Украине: проблемы и перспективы.–Харьков: Штрих, 2000. – 162 с.
5. Шикун М.К., Петренко Л.Р. Математична модель прогнозування балансу гумусу при переході до біологічного землеробства / Грунтозахисна біологічна система землеробства в Україні. – К., 2000. – С.127–137.
6. Шляхи підвищення родючості ґрунтів в сучасних умовах сільськогосподарського виробництва /За ред. Б.С.Носка. – К.: Аграрна наука, 1999. –112 с.
7. Методические рекомендации по разработке почвозащитной системы земледелия с контурно–мелиоративной организацией территории (контурно-мелиоративное земледелие –КМЗ). Проект /Госагропром УССР, Южное отделение ВАСХНИЛ, Украинский НИИ земледелия. – К., 1989.–232 с.
8. Сівозміни у землеробстві України / За ред. В.Ф. Сайка, П.І.Бойка.–К.: Аграрна наука, 2002.–148 с.
9. Рубин С.С., Опришко В.П. Роль растительных остатков в формировании плодородия почвы /Сб. науч. тр. УСХА: Плодородие почвы и продуктивность севооборотов. – К, 1985.– С.29–37.
10. Данилевский А.Ф., Ещенко В.Е. Накопление растительных остатков полевых культур в почве и содержание в них питательных веществ //Агрохимия.–1972.–№8.–С.65–68.

Исследованиями установлено, что в севообороте со 100-процентным насыщением пропашными культурами вести биологическое земледелие нецелесообразно в связи с невозможностью достижения положительного баланса органического вещества за счет послеуборочных остатков и нетоварной продукции.

It is unreasonable to run biological agriculture in crop rotation with 100 per cent saturation of cultivated crops because it is impassible to obtain positive balance of organic matter by means of after-harvest remains and off-grade output.

УДК 631.82:631.582

АГРОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТРИВАЛОГО (45 РОКІВ) ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНОЇ НАСИЧЕНОСТІ ОРГАНІЧНИМИ І МІНЕРАЛЬНИМИ ДОБРИВАМИ В ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ

О.М. ГЕРКІЯЛ, кандидат сільськогосподарських наук

Наведено результати розрахунків окупності поживних елементів урожаєм сільськогосподарських культур у сівозміні з різною насиченістю органічними і мінеральними добривами. Показано вихід зерна, зернових, кормових одиниць та