

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ БІОЛОГІЗАЦІЇ СІВОЗМІН НА ПОЛІССІ

Для створення стійких агроєкосистем встановлена необхідність наявності у структурі посівних площ конюшини, що дозволяє за помірних норм мінеральних добрив у поєднанні з використанням соломи, сидерату та гною отримати високі рівні урожайності при розширеному відтворенні родючості ґрунту.

Постановка проблеми

На сучасний стан землеробства впливає цілий комплекс негативних факторів: незбалансована структура сільськогосподарських угідь та посівних площ, посилення процесів водної і вітрової ерозії. А в останній час грубо порушується основний екологічний закон землеробства, у відповідності з яким винос поживних речовин з ґрунту необхідно компенсувати внесенням науково обґрунтованих та екологічно безпечних доз добрив. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є широке запровадження елементів біологізації і перехід на адаптивно-ландшафтне землеробство.

Наукою і практикою доведено, що основою біологізації землеробства є сівозміна, за якої можливе використання посівів бобових культур (в тому числі проміжних), гною та заорювання соломи на добриво [5]. Безсумнівно, повністю відмовитися від мінеральних добрив, особливо без азоту, неможливо – не буде урожаю на бідних дерново-підзолистих ґрунтах. Якщо на чорноземах високі врожаї можна отримувати протягом деякого часу, не проводячи ніякого удобрення, то на дерново-підзолистих ґрунтах потрібно щорічно підтримувати баланс поживних речовин на певному рівні [7]. Підтримання родючості ґрунту є обов'язковою умовою біологізації. Відмінність біологічного землеробства від інших систем у тому, що в традиційних технологіях удобрюються рослини, а в біологічних – ґрунт, і вже він забезпечує рослини всіма необхідними факторами життя та розвитку [1].

Аналіз останніх досліджень

За даними вчених Національного наукового центру „Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського”, при внесенні на 1 т гною понад 15 кг д. р. мінеральних добрив розпочинається або підсилюється дегуміфікація ґрунту та його агрофізична деградація. Співвідношення між органічними і мінеральними добривами ними виведено емпірично, на основі системних спостережень у багатьох тривалих дослідках. Воно становить 15 кг д. р. мінеральних добрив на 1 т гною і вперше в нашій державі вводиться як *коефіцієнт біологізації землеробства*.

За визначенням М.К. Шикuli [2], співвідношення між органічними та мінеральними добривами зумовлює ступінь біологізації землеробства. Ним було виділено п'ять рівнів розвитку цього процесу, починаючи від інтенсивної хімізації і закінчуючи біологічним землеробством.

Мета роботи полягала у вивченні ефективності впливу органо-мінеральної системи удобрення за різного співвідношення між органічними і мінеральними добривами на продуктивність культур та елементи родючості ґрунту у сівозмінах на ґрунтах зони Полісся.

Об'єкт досліджень – динаміка запасів гумусу та продуктивність сівозмін залежно від ступеня біологізації.

Методика і матеріали досліджень

Дослідження проведені в Інституті сільського господарства Полісся УААН на двох типах ґрунтів.

1. на дерново-підзолистому супіщаному глейовому, який характеризувався такими середньозваженими показниками: вміст гумусу 0,97%, рухомих форм фосфору і калію – відповідно 13,6 і 11,3 мг/100 г ґрунту, рН сол. – 4,6, гідролітична кислотність – 2,25 мг-екв/100 г ґрунту. Досліджували 6 варіантів удобрення трьох семипільних польових сівозмін за різних ступенів біологізації (варіанти удобрення показані в таблиці 1): одно- і багаторічні трави на зелений корм, пшениця озима, кукурудза на силос, жито, картопля, овес (вико-овес на зерно), ячмінь [6]. Задля поповнення ґрунту азотовмісними органічними речовинами введено бобові культури – вико-овес на зелений корм (вар. 1) і зерно (вар. 9–11) та конюшину (вар. 3, 4, 9–11). У двох полях застосовано посіви післяжнивного люпину на зелений

корм (вар.9) та сидерат (вар. 10 і 11). Також з метою удобрення проведено заорювання вико-вівсяної соломи (вар. 9–11). Фоном є 8,6 т гною (вар. 4 – 12,8) та $P_{60}K_{80}$ на 1 га сівозмінної площі за різних доз мінерального азоту.

2. на ясно-сірому лісовому супіщаному ґрунті з умістом гумусу 1,35%, рН сол. – 4,8, рухомих форм фосфору і калію – 10,1 і 5,3 мг/100 г ґрунту відповідно, ступінь насичення основами – 46,2%. Дослідження проводили у п'ятьох короткоротаційних сівозмінах з кількістю полів від двох до п'яти, з яких дві зерно-льонарського напрямку, а три – зерно-просапні. Льон-довгунець висівали по пласту конюшини червоної, а картоплю – після жита озимого. Систему удобрення проводили використовуючи помірні норми мінеральних добрив у поєднанні з органічними різного походження (солома, сидерат – олійна редька, гній підстилковий).

Результати досліджень

Дослідженнями встановлено, що продуктивність сівозмін та родючість дерново-підзолистого супіщаного ґрунту залежали від системи органо-мінерального живлення (табл.1).

Таблиця 1. Продуктивність сівозмін та родючість дерново-підзолистого ґрунту залежно від чинників біологізації (середнє за 1993–2004 рр.)

Варіанти сівозмін	Система удобрення	Співвідношення органічних добрив (т/га) до мінеральних (кг/га д.р.)	Збір з 1 га ріллі, ц		Приріст запасів гумусу, т/га в рік
			сухої речовини	зернових одиниць	
1	$N_{60}P_{60}K_{80} + 8,6$ т гною	1 : 23	60,7	34,8	0,30
3	$N_{51}P_{60}K_{80} + 8,6$ т гною	1 : 22	66,0	41,9	0,37
4	$N_{36}P_{60}K_{80} + 12,8$ т гною	1 : 14	66,8	42,7	0,45
9	$N_{30}P_{60}K_{80} + 0,4$ т соломи + 8,6 т гною*	1 : 17	73,3	45,6	0,40
10	$N_{30}P_{60}K_{80} + 0,4$ т соломи + 3,6 т сидерату + 8,6 т гною	1 : 16	72,8	43,9	0,40
11	$P_{60}K_{80} + 0,4$ т соломи + 3,6 т сидерату + 8,6 т гною	1 : 13	61,8	37,1	0,35

Примітка. * – у двох полях сівозміни на зелений корм використовували післяжнивний люпин (вар.9).

За умов різного ступеня біологізації (посів бобових культур, використання побічної продукції) важливо визначити оптимальне поєднання органічних та мінеральних добрив. Введення в структуру посівної площі конюшини, сприяло збільшенню продуктивності сівозміни на 10% (вар.3) при одночасному зниженні дози мінерального азоту. Подальше використання біологічних чинників шляхом проміжних посівів люпину та заорювання соломи дає можливість замінити частину мінеральних азотних добрив. Тобто, інтенсифікація сівозмін шляхом біологізації може забезпечити високу продуктивність культур за одночасного скорочення матеріально-технічних витрат. За даними Волинського інституту АПВ [3] на дерново-підзолистому ґрунті в зерно-льно-картопляній сівозміні оптимальним поєднанням органічних і мінеральних добрив є 1:12–14.

За даними наших досліджень (табл.1) видно, що зменшення співвідношення між внесенням органічних і мінеральних добрив сприяло підвищенню родючості ґрунту (за фактичним вмістом гумусу) та продуктивності сівозмін. Найбільш оптимальна система удобрення складається за умови, коли на 1 тону органічних добрив (8,6 т гною + солома) в поєднанні з люпином у проміжних посівах вноситься 16–17 кг NPK (вар.9 і 10). Продуктивність цих сівозмін була найвищою і становила відповідно 45,6 і 43,9 ц/га зернових одиниць. На фоні гною люпин, заораний на сидерат, не мав переваг перед іншим його способом використання – на зелений корм (вар.10 проти вар. 9). Подальше звуження співвідношення між органічними і мінеральними добривами (1:13) зумовило зниження продуктивності ріллі. Це пояснюється відсутністю мінерального азоту, тобто біологізація не може повністю компенсувати азотну недостатність у мінеральному живленні. В наших дослідженнях внесення на 1 га сівозмінної площі 12,8 т гною на фоні $N_{36}P_{60}K_{80}$ (1:14) хоча і сприяло найбільшому накопиченню запасів гумусу (0,45 т/га щорічно), але за продуктивністю сівозмін поступалося системі удобрення, яка базувалася на використанні люпину в післяжнивних посівах та заорюванні вико-вівсяної соломи.

На ясно-сірих лісових ґрунтах (табл. 2) солома як добриво присутня на всіх представлених варіантах удобрення. Тому її вклад у співвідношення органічних та мінеральних добрив визначальний. Для підвищення мінералізації соломи вносили аміачну селітру з розрахунку 10 кг діючої речовини на 1 т побічної продукції. За повної біологізації землеробства передбачено внесення 10 т на 1 га ріллі, тому залежно від структури сівозмін, ми отримуємо різне співвідношення органічних та мінеральних добрив.

Максимальна насиченість мінеральними добривами вивчалася на варіанті інтенсивної хімізації, де на 1 тону органічної речовини (соломи) вносили 38 кг діючої речовини добрив техногенного походження (вар.1).

Тут відмічено найнижчу урожайність порівняно з іншими варіантами удобрення.

Таблиця 2. Продуктивність сівозмін та баланс гумусу ясно-сірого лісового ґрунту залежно від чинників біологізації (середнє за 2004–2007 рр.)

Варіанти	Сівозмін	Система удобрення	Співвідношення органічних добрив (т/га) до мінеральних (кг/га д.р.)	Вихід зернових одиниць, ц/га	Баланс гумусу, + -, т/га	Ступінь біологізації
1	2	3	4	5	6	7
1	1 – конюшина 2 – оз. пшениця 3 – льон-довгунець 4 – овес	N ₂₄ P ₃₁ K ₃₆ + N ₈ + 0,8 т соломи	1 : 38	33,1	0,17	інтенсивна хімізація
2	1 – конюшина 2 – оз. пшениця 3 – льон-довгунець 4 – овес	N ₂₄ P ₃₁ K ₃₆ + N ₈ + 0,8 т соломи + 3 т сидерат	1 : 29	33,5	0,19	хімізація
3	1 – конюшина 2 – оз. пшениця 3 – льон-довгунець 4 – оз. жито 5 – овес	N ₂₄ P ₃₂ K ₃₆ + N ₁₂ + 1,2 т соломи + 3 т сидерат	1 : 25	36,5	0,28	хімізація
4	1 – конюшина 2 – оз. пшениця 3 – льон-довгунець 4 – оз. жито 5 – овес	N ₂₄ P ₃₂ K ₃₆ + N ₁₂ + 1,2 т соломи + 6 т сидерат	1 : 19	38,0	0,33	хімізація
5	1 – оз. жито 2 – картопля 3 – пелюшко-овес	N ₂₅ P ₃₂ K ₃₅ + N ₂₀ + 2,0 т соломи	1 : 16	39,8	-0,16	біологізація
6	1 – оз. жито 2 – картопля 3 – пелюшко-овес	N ₂₅ P ₃₂ K ₃₅ + N ₂₀ + 2,0 т соломи + 4 т сидерат	1 : 14	40,8	-0,13	біологізація
7	1 – конюшина 2 – оз. жито 3 – картопля 4 – овес	N ₂₄ P ₃₁ K ₃₄ + N ₈ + 0,8 т соломи + 3 т сидерат + 10 т гною	1 : 7	43,7	0,68	інтенсивна біологізація
8	1 – оз. жито 2 – картопля	N ₁₅ + 1,5 т соломи + 6 т сидерат + 10 т гною	1 : 1,1	40,3	0,07	біологічне землеробство

Закінчення таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7
9	1 – конюшина 2 – оз. жито 3 – картопля 4 – овес	N ₈ +0,8т соломи+3т сидерат +10т гною	1 : 0,9	35,4	0,47	біологічне землеробство
10	1 – оз. жито 2 – картопля 3 – пелюшко-овес	N ₂₀ +2,0т соломи+4т сидерат +10т гною	1 : 0,6	34,4	0,23	біологічне землеробство

У міру збільшення частки добрив органічного походження (соломи) на фоні помірних норм мінеральних добрив продуктивність сівозмін зростає (варіанти 1,2,3,4). Поступове насичення ґрунту органікою зумовило покращення його родючості (приріст гумусу). Але ця тенденція дійсна до певної межі. Точкою екстремуму (рис.1) є співвідношення між органічними та мінеральними добривами на рівні 1 : 16–19 (вар. 4 і 5). Подальше збільшення доз органічних добрив (солома + сидерат + гній) за відсутності мінеральних, призводить до зниження темпів накопичення гумусу (вар. 8–10). Окремо слід відзначити вплив сівозмінного фактора на родючість ґрунту, зокрема у двохпільній сівозміні (жито – картопля). Через відсутність бобового компоненту при високому рівні продуктивності простежується різке зниження темпів накопичення гумусу (вар.8) навіть за умови внесення гною. Збільшення використання побічної продукції в сівозміні (вар. 5 і 6), за помірних доз мінеральних добрив, без гною і без конюшини, зумовлює втрати гумусу. Це пояснюється тим, що гумусові

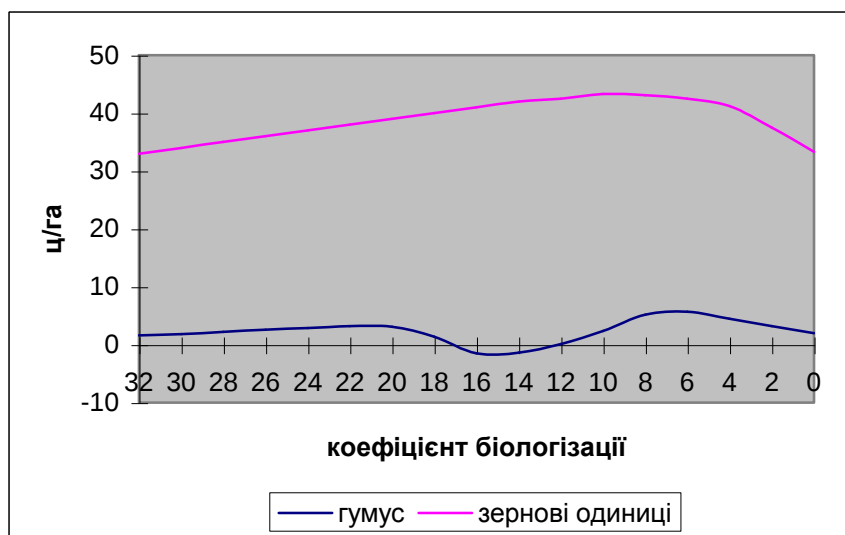


Рис. 1. Залежність вмісту гумусу у ґрунті та продуктивності сівозмін від значень коефіцієнта біологізації на ясно-сірому ґрунті

речовини сильніше руйнуються мікроорганізмами, якщо виступають джерелом вуглецю, а азот одержують з мінеральних сполук, ніж тоді, коли гумус є джерелом азоту, а вуглець надходить з простих вуглеводів [4].

Тому й закономірно, що у нашому досліді на певному етапі росту продуктивності показники вмісту гумусу в ясно-сірому ґрунті падають до від'ємних значень.

Висновки

1. На дерново-підзолистих ґрунтах доцільною є часткова біологізація за умови внесення органічних та мінеральних добрив, у першу чергу, азотних. Оптимальним є поєднання добрив у сівозміні, коли на кожну тону органічних вноситься 17 кг діючої речовини мінеральних (8,6 т гною + $N_{30}P_{60}K_{80}$) за умови посіву післязривного люпину на зелений корм та заорювання соломи.

2. На ясно-сірому лісовому ґрунті, із вивчених нами систем удобрення, оптимальним є поєднання органічних і мінеральних добрив у співвідношенні 1: 7, за умови внесення $N_{24} P_{31} K_{34}$ на фоні заорювання соломи, сидератів та гною.

3. Важливим чинником продуктивності сівозмін та родючості ґрунту є включення в структуру посівної площі конюшини, яка на дерново-підзолистому ґрунті сприяла збільшенню продуктивності сівозміни на 10% та запасів гумусу на 19%, а на ясно-сірому відсутність конюшини призвела до вагомих (-0,13, -0,16 т/га) втрат гумусу.

Перспективи подальших досліджень

На перспективу передбачається вивчення оптимального співвідношення органічних і мінеральних добрив за різної питомої ваги сидеральних культур в структурі сівозмін.

Література

1. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві /Під заг. ред. проф. М.К.Шукули – К.: Оранта, 1998 – 680 с.
2. Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні: Моногр. /За ред. М.К.Шукули. – К.: Оранта, 2000. – 389 с.
3. Ефективні та екологічно безпечні системи удобрення в сівозмінах Західного Полісся та Лісостепу України: Методолог. рек. вир. Волинського інс-ту АПВ. – Луцьк, 2006. – 60 с.
4. Забезпечення бездефіцитного балансу гумусу в ґрунті /За ред. О.О.Бацули. – К.: Урожай, 1987. – 128 с.
5. Методологические рекомендации по ведению биологического земледелия. – К.: МСХ Украины; УААН, 1991. – 73 с.
6. Савчук О.І., Мельничук А.О., Єрмолаєв М.М. Баланс азоту в сівозмінах на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті // Вісн. аграр. науки. – 2005. – №11. – С.20-24.
7. Сайко В.Ф., Бойко П.І. Сівозміни у землеробстві України. – К.: Аграр. наука, 2002.– 149 с.