

МІКРОБІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ТЕМНО-СІРОГО ЛІСОВОГО ҐРУНТУ ПІД ПОСІВАМИ КУЛЬТУР ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ

У статті наведено результати досліджень мікробіологічної активності темно-сірого лісового ґрунту з розпаду лляної тканини під різними культурами ланки сівозміни залежно від удобрення. Встановлено, що насичення ґрунту різними формами органічних добрив на фоні помірного мінерального удобрення забезпечує зростання темпів інтенсифікації дихальних процесів ґрунту, розкладу целюлози та розвитку ґрунтової мезофауни, що позитивно відбивається на його біологічному та екологічному стані.

Постановка проблеми

Відомо, що запаси гумусу зменшились за останні роки і будуть надалі зменшуватись, якщо до ґрунту не буде надходити достатня кількість органічних речовин [4]. Але при використанні традиційної системи землеробства складаються несприятливі умови для збереження і відтворення гумусу. Тому перед агрономами постає завдання постійно відновлювати та збільшувати кількість органічних речовин у ґрунті. Якщо органічна речовина не надходить у ґрунт, то спостерігається зменшення врожаїв. У цьому контексті особливе місце належить органічним добривам, оскільки вони є необхідним компонентом формування і підтримання потенційної родючості ґрунту – його гумусованості, – а також регулятором мікробіологічних процесів. На сьогодні забезпечити посіви сільськогосподарських культур гноєм та різними компостами повною мірою неможливо, отже за добрива можна використовувати солому, а також проміжні посіви із використанням їх зеленої маси як сидеральних добрив [5]. Поряд з кореневими та пожнивними рештками рослин внесення у ґрунт соломи і сидератів є основним джерелом новоутворень гумусу та повторного використання біофільних елементів у біологічному колообізі речовин. Тобто, проблема збереження й поліпшення родючості ґрунтів набула першочергового значення.

У рослинному світі целюлоза є найбільш поширеним вуглеводом. До її складу входить майже 70 % вуглецю фітомаси агроценозів. Тобто, целюлоза є одним із важливих субстратів у процесах розкладу рослинного опаду, що надходить у ґрунт. При цьому треба враховувати, що органічна маса різних рослин має різну якість, що значно впливає на діяльність мікроорганізмів.

Сумісне використання зелених добрив та соломи сприяє активності основних груп сапрофітних мікроорганізмів ґрунту, збагачуючи орний шар елементами живлення, знижуючи ураженість рослин фітопатогенними організмами. У розпаді органічної речовини соломи беруть участь гриби. Вони мають потужний

ферментативний апарат і в аеробних умовах сприяють перетворенню сполук азоту. При заорюванні соломи гриби, поселяючись на ній, інтенсивно руйнують не тільки солому, але також і гумус ґрунту вивільняючи азот, пригнічуючи діяльність бактерій та не впливаючи на денітрифікацію [2]. Вивільнений з ґрунту азот зникає, розкладаючись до молекулярного.

Завдання досліджень

Дослідженнями передбачалось встановлення мікробіологічної активності темно-сірого лісового ґрунту залежно від удобрення сільськогосподарських культур.

Об'єкти та методика досліджень

Об'єктом досліджень були закономірності зміни ґрунтово-мікробіологічних процесів залежно від різних варіантів систем удобрення.

Дослідження проводились протягом 2006–2009 років у стаціонарному багатофакторному польовому досліді лабораторії технологій бобових культур Інституту сільського господарства Полісся (с. Дослідне Любарського району Житомирської області). Ґрунт – темно-сірий лісовий легкосуглинковий. Орний шар 0–25 см характеризується такими агрохімічними показниками: вміст гумусу складає 2,5–2,8 % (за Тюрнімом) з нейтральною (pH_{KCl} 6,5) реакцією ґрунтового розчину (потенціометрично); вміст рухомих форм фосфору (за методом Корнфілда) та калію (за Кірсановим) середній (26,0–33,2; 8,0–14,0 мг/100 г ґрунту відповідно) [1].

Мікробіологічну активність ґрунту визначали за спеціальною методикою [4]. За розпадом лляної тканини у ланці короткоротаційної 4-пільної сівозміни з чергуванням культур: 1) горох; 2) озима пшениця; 3) цукровий буряк; 4) кукурудза на силос. Однакові за масою та розміром лляні полотна закладались у трикратній повторності. Варіанти удобрення культур, згідно зі схемою досліджень (табл. 1), – використання соломи, сидератів, гною, мінеральних добрив та їх поєднання.

У досліді застосовувався безвідвальний обробіток ґрунту. Агротехніка вирощування культур загальноприйнята для зони Лісостепу.

Таблиця 1. Схема удобрення і розміщення культур сівозміни

Варіант досліду	Поле сівозміни			
	горох	озима пшениця	цукрові буряки	кукурудза на силос
Органо-мінеральна система (контроль)	$P_{40}K_{40}$	$N_{60}P_{40}K_{60}$	гній 30 т/га $N_{110}P_{80}K_{130}$	гній 30 т/га $N_{80}P_{60}K_{80}$
Органічна система	–	–	–	гній 60 т/га
Органо-мінерально-сидеральна система	–	солома $N_{90}P_{45}K_{45}$	солома $N_{90}P_{45}K_{45}$ гній 48 т/га	гній 48 т/га
Органо-мінерально-сидеральна система	–	солома $N_{90}P_{45}K_{45}$ сидерат	солома $N_{90}P_{45}K_{45}$ гній 48 т/га сидерат	гній 35 т/га

Інтенсивна органо- мінеральна система	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₁₃₀ P ₉₀ K ₉₀	гній 30 т/га N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₁₈₀	гній 30 т/га N ₁₀₀ P ₈₀ K ₁₀₀
--	---	--	--	---

Результати досліджень

Встановлено, що мікробіологічна активність та поширення дощових черв'яків у ясно-сірому лісовому ґрунті були достатньо вираженими та істотно залежали від удобрення культур у сівозміні та кліматичних умов.

Гриби були представлені швидкоростучими видами родів *Penicillium*, *Trichoderma*, *Fusarium*, *Glioclosium*.

Бактерії, в основному, – неспоровими (*Pseudomonas*) та спороутворюючими (*Bacillus*) видами.

Дослідження показали, що активність целюлозолітичних мікроорганізмів під різними сільськогосподарськими культурами була неоднаковою. Найнижчим відсоток розпаду тканини був на посівах озимої пшениці й складав 29,8–49,8 %, а найвищим, залежно від удобрення, – на посівах цукрового буряка 46,2–58,8 % (табл. 2).

Таблиця 2. Мікробіологічна активність (%) ґрунту залежно від системи удобрення (2006–2009 рр.)

Назва варіанта	Культури сівозміни			
	горох	озима пшениця	цукрові буряки	кукурудза на силос
Органо-мінеральна система (контроль)	43,1	40,2	52,3	51,2
Органічна система	32,3	29,8	46,2	43,4
Органо-мінерально-сидеральна система	36,1	32,3	48,8	47,2
Органо-мінерально-сидеральна система	36,4	33,9	48,6	46,8
Інтенсивна органо-мінеральна система	51,2	49,8	58,8	58,3

У результаті розкладу органічної речовини, що здійснюють ґрунтові мікроорганізми, відбувається вивільнення вуглекислого газу. Активність продукування CO₂ свідчить про швидкість проходження мінералізаційних процесів у ґрунті. Крім того, інтенсивність виділення вуглекислоти є однією з основних характеристик загальної біологічної активності ґрунту, а також визначає рівень вуглецевого живлення рослин.

Існує залежність між інтенсивністю виділення CO₂ та родючістю ґрунту. Так у сівозміні, завдяки додатковому надходженню органічної речовини, відбулося підвищення активності виділення CO₂.

Залежно від характеру органіки, що надходить в ґрунт, змінюється й інтенсивність її розкладу, а отже – і газообміну. За використання побічної продукції та сидерату виділення CO₂ збільшилось в 1,2–1,6 раза проти контролю (без добрив). Додаткове внесення гною підвищило цей показник майже вдвічі (табл. 3).

Як в утворенні ґрунту, так і у створенні його структури (зернистості, дрібних грудок, пористості тощо) бере участь цілий ряд дуже різноманітних фіто- і зоогеографічних факторів, у тому числі й з діяльність людини. Серед цих факторів життєдіяльності дощових черв'яків належить провідне місце.

Таблиця 3. Динаміка “дихальних” процесів ґрунту залежно від системи удобрення (середнє 2006–2009 рр.)

Назва варіанта	Виділення CO ₂ , мг 1м ² /год			
	горох	озима пшениця	цукрові буряки	кукурудза на силос
Органо-мінеральна система (контроль)	41,5	40,8	41,6	41,1
Органічна система	28,2	25,2	31,4	33,7
Органо-мінерально-сидеральна система	48,2	46,9	51,1	47,4
Органо-мінерально-сидеральна система	52,7	71,3	73,2	47,6
Інтенсивна органо-мінеральна система	60,0	82,2	89,1	78,4

За роки досліджень (табл. 4) найбільш сприятливі умови для розвитку мезофауни склалися під цукровими буряками. Щодо систем удобрення, то внесення органічних добрив у поєднанні з мінеральним живленням забезпечило найкращі умови існування вермібіоти. Порівняно з контролем, її кількість та маса зростали у 2–3 рази. Максимум припадає на цукрові буряки, що вирощувалися за сумісного внесення органічних добрив на фоні помірного мінерального живлення 148 шт./м², а найменша кількість дощових черв'яків – на посівах озимої пшениці.

Таблиця 4. Динаміка чисельності черв'яків у ґрунті залежно від системи удобрення (2006–2009 рр.)

Система удобрення	Кількість черв'яків, шт./м ²			
	горох	озима пшениця	цукрові буряки	кукурудза на силос
Органо-мінеральна система (контроль)	93	84	121	99
Органічна система	66	68	76	71
Органо-мінерально-сидеральна система	71	84	88	72
Органо-мінерально-сидеральна система	84	86	96	85
Інтенсивна органо-мінеральна система	98	82	148	135

Внесення лише гною не дозволило значно збільшити насичення орного шару мезофауною. Навіть використання сидерату з соломною на фоні мінерального живлення забезпечило кращу ефективність.

Таким чином, слід зазначити, що насичення ґрунту різними формами органічних добрив на фоні помірного мінерального удобрення забезпечує зростання темпів інтенсифікації розкладу целюлози та розвитку ґрунтової мезофауни, яка, в свою чергу, позитивно впливає на вміст органічної речовини ґрунту та врожайність культур сівозміни.

Висновки

1. Дослідження стану мікробного ценозу ґрунту на фонах тривалого застосування різних видів добрив свідчать про суттєві кількісні зміни еколого-трофічних груп мікроорганізмів. Але вплив цього антропогенного фактора має свою специфіку залежно від ґрунтово-кліматичних умов.

2. Післядія гною та сумісне застосування різних органічних і мінеральних добрив підвищує загальну чисельність мікроорганізмів у 1,5 раза і більше.

3. Внесення органічних добрив підвищує чисельність мікроорганізмів і загальний рівень біологічного стану ґрунту. Вплив органічних добрив на мікрофлору, “дихання” ґрунту та щільність заселення дощовими черв'яками був вищим, порівняно з мінеральними добривами.

Подальші дослідження будуть зосереджені на вивченні питання якісного складу мікроорганізмів темно-сірого лісового ґрунту залежно від систем удобрення сільськогосподарських культур у ланці сівозміни.

Література

-
1. *Доспехов Б.С.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник / *Б.С. Доспехов*. – М. : Высшая школа, 1985. – 351 с.
 2. Зелене добриво – важливий захід підвищення родючості ґрунту та урожайності культур в умовах біологізації землеробства / *М.С. Чернілевський, А.С. Малиновський, Н.Я. Кривіч* та ін. – Житомир, 2003. – 124 с.
 3. *Кант Г.* Биологическое растениеводство: возможности биологических агросистем : пер. с нем. *С.О. Эбель*. – М. : Агропромиздат, 1988. – 207 с.
 4. *Кисель В.М.* Биологическое земледелие в Украине: проблемы и перспективы / *В.М. Кисель*. – Харьков : Штрих, 2000. – 127 с.
 5. *Носко Б.С.* Шляхи підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва / *Б.С. Носко*. – К. : Аграрна наука, 1999. – 98 с.

