

УДК 504.53.062.4:631.82:633.52

© 2014

*В.Г. Дідора,**доктор
сільсько-
господарських
наук**В.В. Тишковський**Житомирський
національний
агроєкологічний
університет*

БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ҐРУНТУ ЗАЛЕЖНО ВІД АЛЬТЕРНАТИВНОЇ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ В КОРОТКО- РОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІНАХ

Мета. Вивчити біологічну активність ґрунту залежно від альтернативного удобрення льону-довгунцю. **Методи.** Агрохімічні (для визначення хімічного складу ґрунту, рослин), аналітичні (процес розкладання целюлози), математичні (дисперсійний, регресійний, кореляційний аналіз вивчення ймовірностей) **Результати.** Доведено, що розкладання органічних речовин соломи та сидератів сприяє підвищенню родючості ґрунту та поліпшенню його гранулометричного складу, що створює оптимальні умови для росту і розвитку льону-довгунцю. **Висновки.** Розкладання лляної тканини в ґрунті під посівами льону-довгунцю пришвидшується на 19,3% за поєданого застосування помірних доз мінеральних добрив, побічної продукції та зеленого добрива порівняно з контрольним варіантом.

Ключові слова: льон-довгунець, удобрення, сівозміна, біологічна активність, родючість.

Аналіз останніх досліджень. У сучасних дослідженнях значна увага приділяється стану ризосферної мікрофлори, тобто прикореневої, яка формує специфічну екологічну нішу й істотно впливає на умови розвитку вищих рослин, до яких належать і сільськогосподарські культури. Оскільки мікроорганізми досить чутливо реагують на зміни природних чинників, то вони можуть слугувати тестом для оцінки впливу антропогенної і, зокрема сільськогосподарської діяльності, на стан ґрунту й агроєкосистеми загалом [6, 9, 10]. Ґрунтові мікроорганізми беруть безпосередню участь у формуванні родючості ґрунту [7, 8].

Найшвидше в ґрунті мінералізуються легкорозчинні сполуки — цукри, амінокислоти, розчинні білки, крохмаль, геміцелюлози та сполуки типу хлорофілу. Целюлоза, яка містить 15–60% рослинної тканини, розкладається досить повільно [1]. До целюлозоруйнівних мікроорганізмів належать представники різних таксономічних груп, які закономірно змінюють один одного під час переходу від однієї ґрунтово-кліматичної зони до іншої [6, 7, 9, 10]. У дерново-підзолистих

ґрунтах роль руйнівників клітковини переважно виконують гриби [5, 7–9]. Мінералізацію рослинних решток у ґрунті здійснюють целюлозоруйнівні мікроорганізми — бактерії, гриби та стрептоміцети [3, 9]. Існування ґрунту як складної саморегульованої системи та екологічна рівновага будь-якої ґрунтової єкосистеми забезпечуються діяльністю ґрунтової мікрофлори [6, 10]. Одна з найважливіших функцій ґрунтових мікроорганізмів — участь у кругообігу вуглецю, азоту та інших елементів, синтезі біологічно активних речовин і процесах гумусоутворення [4, 8–12].

Мета досліджень — вивчити біологічну активність ґрунту залежно від альтернативної системи удобрення.

Методика досліджень. Дослідження проводили на ясно-сірих ґрунтах у короткоротаційних сівозмінах стаціонарного досліді впродовж 2007–2009 рр. на дослідному полі, кафедрі технології зберігання та переробки продукції рослинництва Житомирського національного агроєкологічного університету. Основним завданням програми досліджень було вивчення впливу альтернативних систем удобрення в сівозмінах з короткою

1. Агрохімічна характеристика орного шару ґрунту перед закладанням досліду (2001 р.)

Глибина відбору зразка	Гумус, %	рН _{KCl} , (n=75)	Гідролітична кислотність	Сума увібраних основ	Ступінь насичення основами, %	Азот легкогідролізованих сполук	Рухомий фосфор	Обмінний калій
			мг-екв/100 г ґрунту, n=75			мг/кг ґрунту, n=75		
0–10	1,3	4,8	2,16	1,88	46,5	74	102	63
10–20	1,4	4,8	2,11	1,80	46,0	66	101	44
20–30	1,2	4,9	1,82	2,07	53,2	56	89	41

Примітка. n — число спостережень.

ротацією на продуктивність льону-довгунцю та отримання екологічно безпечного стану ґрунту в агроекологічних умовах Полісся України.

Дослідження здійснювали у 4- та 5-пільній сівозмінах з насиченням 50 та 60% зерновими культурами. У системах удобрення сільськогосподарських культур передбачено компенсацію частини елементів живлення техногенного походження за рахунок використання нетоварної продукції. Мінеральні добрива вносили під основний обробіток ґрунту (суперфосфат, калійна сіль) і (аміачна

селітра) навесні.

Агрохімічні показники ґрунту визначали в зразках за такими методиками: гумус — за Тюрінім (ГОСТ 26213–91), лужногідролізований азот — за Корнфілдом, рН — потенціометрично (ГОСТ 26483–85), суму увібраних основ — за методом Каппена-Гільковиця, гідролітичну кислотність — за Каппеном у модифікації ЦІНАО (ГОСТ 26212–91), рухомий фосфор та обмінний калій — за Чиріковим (ГОСТ 26207–91).

Динаміку активності мікрофлори в польових умовах вивчали методом аплікацій [2].

2. Відносне зменшення маси полотен за період активної вегетації, %

Варіант	Сівозмінна	Рік			
		2007	2008	2009	Середнє
Контроль	5-пільна	26,8	31,8	29,1	29,2
Солома		32,6	53	39,1	41,6
Солома+зелена маса		32,8	53,6	40	42,1
N ₃₀ P ₄₀ K ₆₀		34,2	34,2	35	34,5
Солома+N ₃₀ P ₄₀ K ₆₀		30,4	68	48	48,8
Солома+зелена маса+N ₃₀ P ₄₀ K ₆₀		30,7	70	49,2	49,9
Солома+N ₁₀		33,4	53,2	42,5	43
Солома+зелена маса+N ₁₀		33,8	53,7	43,4	43,6
Солома+N ₁₀ +зелена маса+N ₃₀ P ₄₀ K ₆₀		30,5	66,3	48,9	48,6
НІР ₀₅		5,75	5,92	5,6	
Контроль	4-пільна	24,3	30,4	27,6	27,4
Солома		30,5	49,9	37,4	39,2
Солома+зелена маса		30,8	50,6	38,3	39,9
N ₃₀ P ₄₀ K ₆₀		30,1	32	30,5	30,9
Солома+N ₃₀ P ₄₀ K ₆₀		27,2	65,7	44	45,6
Солома+зелена маса+N ₃₀ P ₄₀ K ₆₀		27,8	69,5	44,5	47,3
Солома+N ₁₀		31,8	50,8	39,5	40,7
Солома+зелена маса+N ₁₀		32,3	51,2	40	41,2
Солома+N ₁₀ +зелена маса+N ₃₀ P ₄₀ K ₆₀		28,3	68,6	44,2	47
НІР ₀₅		5,62	5,66	5,7	

3. Урожайність волокна в короткоротаційних сівозмінах залежно від альтернативної системи удобрень (середнє за 2007–2009 рр.)

Варіант	Урожайність волокна, т/га			
	5-пільна		4-пільна	
	усього	довгого	усього	довгого
Контроль	0,47	0,32	0,42	0,29
Солома	0,48	0,34	0,43	0,30
Солома+зелена маса	0,54	0,36	0,51	0,33
N ₃₀ P ₄₀ K ₆₀	0,80	0,53	0,73	0,46
Солома+N ₃₀ P ₄₀ K ₆₀	0,90	0,54	0,85	0,47
Солома+зелена маса+N ₃₀ P ₄₀ K ₆₀	0,99	0,56	0,87	0,49
Солома+N ₁₀	0,53	0,38	0,50	0,33
Солома+зелена маса+N ₁₀	0,62	0,41	0,60	0,37
Солома+N ₁₀ +зелена маса+N ₃₀ P ₄₀ K ₆₀	0,99	0,58	0,89	0,51
HIP ₀₅	0,04	0,01	0,03	0,01

Дослідження проводили згідно з державною науково-технічною програмою на 2001–2010 рр. «Системи землеробства Лісостепу та Полісся («Землеробство»).

Результати досліджень. Найпомітніше розкладання лляної тканини в ґрунті під посівами льону-довгунцю спостерігалось за поєднаного застосування помірних доз мінеральних добрив, побічної продукції та зеленого добрива, де перевищення контролю становило 19,3% (табл. 2).

Загортання соломи разом із мінеральними добривами сприяло активності целюлозоруйнівних мікроорганізмів і підвищувало її до 16,6–17,4%, що в 1,7 раза вище за розкладання лляної тканини порівняно з варіантом без застосування добрив. Найнижчий ступінь деструкції тканини відзначено на фоні мінеральних добрив, що можна пояснити підвищеною кислотністю ґрунту. Низькі значення рН (нижче 4,6) несприятливі для розвитку мінералізаційного процесу.

На розкладання целюлози істотно впливають гідротермічні умови, структура ґрунту, хімічний склад органічних речовин та інші чинники. Оптимальними умовами для мінералізації рослинних решток є температура 30°C і вологість 80–90% від повної вологоємності [1]. За низьких показників температури і вологості біологічне розкладання субстрату уповільнюється, підвищення температури та вологи стимулює процес, однак, висока вологість за сприятливої температури може загальмувати аеробний напрям його розвитку

[1, 3, 8]. За достатньої вологості, але низької температури деструкція органічних решток також уповільнюється. Значні коливання температури ґрунту певною мірою активізують процеси мінералізації, оскільки при цьому різко змінюються фізико-хімічні властивості водорозчинних органічних речовин [3].

У деяких дослідженнях відзначено, що за низьких температур (нижче 10°C) чи вологості майже повністю припиняється діяльність ґрунтових безхребетних. У цьому випадку деструкцію клітковини здійснюють лише мікроорганізми [1, 3]. Так, у 2007 р. спостерігалось зниження активності целюлозоруйнівних мікробів порівняно з 2008 та 2009 рр., що пов'язано з несприятливими умовами, зокрема підвищеною температурою та низькою вологістю ґрунту.

Процес розкладання клітковини тісно пов'язаний з інтенсивністю виділення вуглекислоти та загальною біологічною активністю ґрунту [2, 3].

Варіант із поєднаним застосуванням побічної продукції, сидерата та мінеральних добрив перевищив контрольний варіант на 19,4% у 5-пільній та 19,6% у 4-пільній сівозмінах. Доведено, що розкладання органічних речовин соломи та сидератів сприяє підвищенню родючості ґрунту та поліпшенню його гранулометричного складу й створює оптимальні умови для росту і розвитку льону-довгунцю.

За даними табл. 3, показники врожайності волокна залежать від питомої ваги льону в сівозмінах і різних видів удобрень.

У контрольному варіанті (без добрив) показники врожайності невисокі, за внесення соломи і сидерата спостерігається підвищення лише вмісту всього волокна, а вміст довгого — невисокий і становить лише 0,33–0,36 т/га. На фоні мінеральних добрив поліпшується вміст усього волокна і довгого, що пов'язано з фізіологічними особливостями льону-довгунцю, зокрема слабозвиненою кореневою системою, яка відразу реагує на наявність у ґрунті легкодоступних поживних речовин.

Високий вихід усього і довгого волокна

різко підвищується у варіантах з унесенням мінеральних добрив і, особливо з поєднаним застосуванням добрив органічного походження і мінеральних у дозі $N_{30}P_{40}K_{60}$. Уміст усього волокна і довгого збільшується майже вдвічі в обох сівозмінах. Проте слід зазначити, що показники врожайності більші в сівозміні з меншою питомою вагою льону-довгунцю, що свідчить про льоновому, тобто, як пояснював Д.М. Прянишников, повернення льону-довгунцю на попереднє місце має відбуватися через 6–7 років.

Висновки

За результатами досліджень, тривале та систематичне внесення різних видів органічних і мінеральних добрив на ясно-сірому лісовому ґрунті сприяє активності деструкції

клітковини і виділенню вуглекислоти внаслідок діяльності мікробіоти та підвищенню родючості ґрунту, що створює оптимальні умови для росту і розвитку льону-довгунцю.

Бібліографія

1. Андрюк Е.И. Структура микробного ценоза почв с различной антропогенной нагрузкой/ Е.И. Андрюк//Тр. Ин-та микробиологии и вирусологии АН Каз. ССР, 1980. — Т. 26. — С. 79–90.
2. Востров И.С. Определение биологической активности почвы различными методами/ И.С. Востров, А.Н. Петрова// Микробиология. — 1961. — Т. 30. — Вып. 4. — С. 665–672.
3. Карягина Л.А. Влияние условий гумификации соломы на накопление общего углерода, микрофлору, активность ферментов в дерново-подзолистой почве/ Л.А. Карягина, Л.И. Стефанькина//Почвенные исследования. — Минск: Ураджай, 1987. — С. 93–102.
4. Лымарь А.О. О структуре посевных площадей/ А.О. Лымарь//Вісн. аграр. науки. — 2000. — № 10. — С. 8–11.
5. Макрушин Н.М. Люпин желтый — улучшатель и восстановитель плодородия деградированных почв/Н.М. Макрушин, Г.П. Сладковский//Информационный бюл. — Острог, 1985. — 44 с.
6. Медведев В.В. Мониторинг почв Украины/ В.В. Медведев. — Х.: Антика, 2002. — 428 с.
7. Медведев В.В. Бонитировка и качественная оценка пахотных земель Украины/В.В. Медведев,

И.В. Плиско. — Х.: Изд-во «13-я типография», 2006. — 386 с.

8. Методика суцільного ґрунтового-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України; за ред. О.О. Созінова, Б.С. Прістера. — К., 1994. — 162 с.

9. Полупан М.І. Класифікація ґрунтів України/ М.І. Полупан, В.Б. Соловей, В.А. Величко. — К.: Аграр. наука, 2005. — 300 с.

10. Полупан М.І. Біогідротермічний механізм формування різноманітності опідзолених ґрунтів/ М.І. Полупан, В.Б. Соловей, В.А. Величко//Вісн. аграр. науки. — 2005. — № 11. — С. 11–19.

11. Полупан М.І. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл./М.І. Полупан, В.Б. Соловей, В.І. Кисіль, В.А. Величко. — К.: Колобір, 2005. — 304 с.

12. Bardgett R.D. The biology of soil. A community and ecosystem approach/R.D. Bardgett. — Oxford: University Press, 2005. — 242 p.

13. Karaca A. Soil enzymes as indication of soil quality/A. Karaca, S. Cetin, O. Turgay, R. Kizilkaya// Soil Enzymology. — Springer 2011. — № 22. — 119–148 p.

Надійшла 27.10.2014.