

АКТИВНІСТЬ БІОХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ҐРУНТУ ПІД ВПЛИВОМ СІВОЗМІН І ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ

Є.О. ЮРКЕВИЧ, кандидат сільськогосподарських наук
Одеський державний аграрний університет
Н.П. КОВАЛЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук
ННЦ “Інститут землеробства УААН”

За багаторічними дослідженнями виявлено активність біохімічних процесів чорноземів південних важкосуглинкових у різноротаційних сівозмінах південного Степу України. Встановлено, що впровадження парів чорних та внесення органічних добрив сприяє збільшенню целюлозоруйнівної активності ґрунту.

В умовах сучасного землеробства великого наукового і практичного значення набувають дослідження мікробіологічних властивостей ґрунту залежно від антропогенних факторів, тому що ґрунтові мікроорганізми є важливим компонентом біологічного кругообігу речовин і енергії, розміри якого в кінцевому наслідку і визначають рівень родючості ґрунту [1]. Великий вплив на ґрунтову мікрофлору мають агротехнічні засоби. Без сумніву, характер впливу різних сівозмін, попередників під окремі культури у зв'язку із удобренням на життєдіяльність мікрофлори, повинен бути специфічним і відповідати природним умовам, властивостям ґрунту, біологічним особливостям культур, які вирощують [5, 10].

У теперішній час значно зросло зацікавлення вчених до виявлення біохімічних процесів. Вони дозволяють глибше зрозуміти різновидність перетворення поживних речовин і використання для характеристики біологічної активності ґрунту [2].

Біологічну активність ґрунту більшість вчених [6, 7] характеризують як сумарний результат біохімічних процесів, що відбувається суміжно і обумовлений всією життєдіяльністю і визначає рівень родючості ґрунту. Із усіх органічних сполук вуглецю найбільш розповсюдженою є целюлоза. У зв'язку з цим інтенсивність розкладання клітковини у ґрунті є важливим показником її біологічної активності.

Інтенсивність мінералізації клітковини охоплює напрямок мобілізаційних процесів у ґрунті й свідчить про забезпечення різних типів ґрунтів доступними формами вуглецю. Відбиваючи найбільш точний комплекс умов, що впливають на рослину, інтенсивність розкладання целюлози, за думкою окремих вчених, є одним із показників рівня родючості ґрунту [1, 6, 9].

Багатогранні роботи вітчизняних і зарубіжних дослідників свідчать про зміни біологічної активності ґрунту залежно від сівозмінного фактора, способів обробітку ґрунту і раціональної системи удобрення [3, 4, 7, 8]. Для більш повного пізнання мікробіологічних і біохімічних процесів у ґрунті необхідні спеціальні дослідження, які конкретизують загальні положення для визначення агротехнічних заходів у різних ґрунтово-кліматичних умовах. Виявити біологічну активність ґрунту, знайти підходи до вирішення важливого завдання їхнього окультурення, дати теоретичне обґрунтування різноротаційних сівозмін—було метою наших досліджень.

Методика досліджень. На основі польового стаціонарного дослідження Одеського державного аграрного університету виявляли вплив різного насичення сівозмін зерновими, олійними, парами чорними і зайнятими на біологічну (целюлозоруйнівну) активність мікрофлори на чорноземах південних важкосуглинкових на палево-бурому лесі південного Степу України.

У 2002–2007 рр. досліджували чотири варіанти (1, 2, 3, 4) чотири-, п'яти-, шестипільних зернопаропросапних сівозмін, з 50,0–75,0% зернових, 12,5–33,3 олійних культур і 10,0–25,0 пару чорного з внесенням 4,2–10,5 т/га органічного добрива — гною і чотири варіанти (5, 6, 7, 8) чотири-,

шестипільних зернопросапних сівозмін, з 58,4–75,0% зернових, 25,0–37,5 олійних культур без внесення органічних добрив (табл. 1).

1. Внесення добрив у різноротаційних сівозмінах південного Степу України, 2001–2007 рр.

№ сівозмін	Зернових, %	Олійних, %	Внесено добрив на 1 га сівозмінної площі				
			органічних, т		мінеральних, кг діючої речовини		
			Гній	Солома	N	P	K
1	62,5	12,5	10,5	0,6	118,1	77,9	118,6
2	50,0	33,3	7,0	2,0	100,7	77,6	106,2
3	60,0	30,0	4,2	1,8	89,6	76,7	97,4
4	75,0	12,5	5,2	1,2	99,0	75,2	100,0
5	75,0	25,0	–	0,6	90,6	73,1	67,9
6	62,5	25,0	–	0,5	75,7	68,9	61,9
7	58,4	33,4	–	0,8	70,4	72,6	52,2
8	62,5	37,5	–	1,2	82,0	75,0	72,6

Умовним контролем є чотирипільна зернопаропросапна сівозміна 1 з найпоширенішим для цієї зони складом і чергуванням сільськогосподарських культур: пар чорний — пшениця озима — пшениця озима—0,5 поля соняшник + 0,5 поля ячмінь озимий.

Інтенсивність розкладання клітковини у польових умовах за методом Є.М. Мішустіна, А.М. Петрової (1963 р.), К.М. Мішустіна, І.С. Вострова (1971 р.) визначали за ступенем розпаду, спадання сухої маси льняного полотна, закладеного на скляних пластинках у ґрунтовий розріз на глибину 0–10, 10–20, 20–30, 30–40 см під культурами різноротаційних сівозмін. У шарі ґрунту 0–40 см вираховували середню величину із чотирьох попередніх для кожного варіанту експериментальних сівозмін. Результати виражали у процентах до вихідної маси. Целюлозоруйнівну активність ґрунту визначали за розкладом льняного полотна за 60 діб.

Результати досліджень. У табл. 2, 3 наведено результати зміни целюлозоруйнівної активності ґрунту під польовими культурами різноротаційних зернопаропросапних і зернопросапних чотири-, п'яти-, шестипільних сівозмін у шарі ґрунту 0–40 см і шарах 0–10, 10–20, 20–30, 30–40 см у середньому за 2002–2007 рр.

Максимальну швидкість розкладу клітковини спостерігали в гумусовому горизонті ґрунту за його природного залягання. У глибину по профілю ґрунту розпад клітковини поступово знижується. Такий розподіл целюлозоруйнівної активності по профілю ґрунту обумовлене великим запасом рухомих сполук азоту і накопиченням рослинних решток, основним чином, у верхніх шарах ґрунту.

2. Інтенсивність розкладання клітковини в чорноземі південному важкосуглинковому у шарі ґрунту 0–40 см різноротаційних зернопаропросапних сівозмін, % до вихідної маси, 2002–2007 рр.

№ сівозміни	№ поля	Чергування культур	Зернові, %	Олійні, %	Інтенсивність розкладання клітковини, %
1	1	Пар	62,5	12,5	36,7
		Пшениця озима			38,8
	2	Пшениця озима			27,1
	3	Пшениця озима			23,2
	4	Соняшник			18,4
Ячмінь озимий		29,9			
Середнє у сівозміні					28,1
2	1	Пар	50,0	33,3	36,8
	2	Пшениця озима			27,1
	3	Горох			29,3
	4	Ріпак озимий			30,5
	5	Пшениця озима			20,8
	6	Соняшник			18,8
Середнє у сівозміні					27,2
3	1	Пар	60,0	30,0	37,2
		Ріпак озимий			29,3
	2	Пшениця озима			25,9
		Горох			21,1
	3	Горох			29,4
		Пшениця озима			25,4
	4	Ріпак озимий			30,1
		Соняшник			18,4
5	Ячмінь озимий	22,1			
	Середнє у сівозміні				
4	1	Пар	75,0	12,5	36,5
		Горох			28,9
	2	Пшениця озима			26,7
		Ячмінь озимий			24,7
	3	Ячмінь озимий			28,8
		Соняшник			18,7
4	Пшениця озима	22,2			
	Середнє у сівозміні				

3. Інтенсивність розкладання клітковини в чорноземі південному важкосуглинковому у шарі ґрунту 0–40 см різноротаційних зернопросапних сівозмін, % до вихідної маси, 2002–2007 рр.

№ сівозміни	№ поля	Чергування культур	Зернові, %	Олійні, %	Інтенсивність розкладання клітковини, %
5	1	Кукурудза	75,0	25,0	32,9
		Ріпак озимий			30,4
	2	Пшениця озима			25,1
		Пшениця озима			20,8
	4	Соняшник			23,5
		Ячмінь озимий			18,4
Середнє у сівозміні					30,2
Середнє у сівозміні					25,6
6	1	Вико-вівсяна сумішка	62,5	25,0	32,0
		Ріпак озимий			29,7
	2	Пшениця озима			25,9
		Ячмінь озимий			20,3
	4	Соняшник			28,8
		Пшениця озима			18,9
Середнє у сівозміні					25,1
Середнє у сівозміні					26,2
7	1	Горох	58,4	33,4	29,5
		Вико-вівсяна сумішка			32,6
	2	Пшениця озима			24,3
		Ячмінь озимий			26,4
	4	Ріпак озимий			28,4
		Пшениця озима			29,2
6	Соняшник	20,4			
Середнє у сівозміні					18,7
Середнє у сівозміні					25,5
8	1	Горох	62,5	37,5	30,3
		Ячмінь озимий			27,9
	2	Ріпак озимий			31,0
		Пшениця озима			29,
	4	Соняшник			20,5
		Пшениця озима			18,5
Середнє у сівозміні					21,1
Середнє у сівозміні					24,9

Дія поля пару чорного (25,0%) позитивно впливала на розкладання клітковини в усіх шарах з внесенням 10,5 т/га гною, де в окремо взяті роки і в середньому за 2002–2007 рр. інтенсивність розкладання клітковини була найвищою — 36,7–38,8% (чотиріпільна сівозміна 1 (контроль)), тоді як під іншими культурами цієї сівозміни вона була значно нижчою — від 18,4 до 29,9%. Найменшою вона була після соняшника—18,4%.

Таку ж тенденцію відмічено й у полях пару чорного усіх інших зернопаропросапних сівозмін. У шестипільній сівозміні 2 з полем пару чорного (16,7%) та внесенням 7,0 т/га — гною, інтенсивність розкладання клітковини зросла до 36,8%; у п'ятипільній сівозміні 3 з полем пару чорного (10,0%) і внесенням 4,2 т/га гною, цей показник сягав 37,2%; у чотиріпільній сівозміні 4 з полем пару чорного (12,5%) та внесенням 5,2 т/га гною, становив—36,5%.

Під іншими культурами зазначених сівозмін інтенсивність розкладання клітковини була значно нижчою і коливалась від 18,4 до 29,4%. Найменшою вона була після соняшника—18,4%.

Значної різниці целюлозоруйнівної активності у шарі ґрунту 0–40 см різноротаційних сівозмін у середньому за шість років проведення досліджень не виявлено, що свідчить про збільшення потужності розкладу клітковини і, відповідно, біологічної активності за дотримання науково обґрунтованого чергування сільськогосподарських культур. Найнижчий показник інтенсивності розкладання клітковини відмічено у зернопросапних сівозмінах 7 і 8 — 24,9 і 25,5% з 58,4 і 62,5% зернових та 33,4 і 37,5% олійних культур, що на 3,2 і 2,6% менше, ніж у зернопаропросапній сівозміні 1 (контроль) з найбільшою часткою пару чорного (25,0%), де цей показник мав найбільше значення — 28,1%. Внесення органічних добрив поряд з мінеральними у зернопаропросапних сівозмінах 1–4 помітно активізує розклад клітковини в ґрунті в усі роки проведення досліджень.

За встановлення інтенсивності розкладу льняного полотна у різноротаційних сівозмінах за різного насичення їх зерновими та олійними культурами, наявністю парів чорних і зайнятих було встановлено, що целюлозоруйнівна активність ґрунту залежить від насичення, розміщення та співвідношення сільськогосподарських культур у сівозмінах з урахуванням внесення добрив, а також років дослідження у зв'язку з погодними умовами.

Найвищу активність розкладу льняного полотна у середньому за роки проведених досліджень відмічено за пару чорного — 38,8% з коливанням за роками від 29,7 до 50,9% і найнижчу — під соняшником — 18,4% з коливанням за роками від 8,9 до 25,0%.

Насичення сівозмін зерновими до 58,4–75,0 і олійними культурами до 25,0–33,5% призводило до зменшення частки розкладу льняного полотна до 24,9–26,2%.

Найкращими для розкладу льняного полотна були сприятливі за погодними умовами 2004, 2005 рр. Вищу целюлозоруйнівна активність у зазначені роки можна пояснити тим, що у ґрунт надходила значна кількість важкоруйнівних рослинних решток, які сприяють інтенсивному розвитку целюлозоруйнівних мікроорганізмів.

Напруженість явищ розкладу клітковини співпадає за періодами активного розвитку мікрофлори, завдячуючи вологості і температурі. Найінтенсивніше розкладання клітковини відмічено у червні–липні порівняно з другою половиною спостереження — липнем–серпнем, що можна пояснити зниженням запасів у ґрунті сполук азоту, що легко гідролізуються.

Найбільш активним щодо розкладу льняного полотна був шар ґрунту 20–30 см у всіх варіантах дослідження, де зазначений показник був у межах від 29,9 до 34,0%, а найменш активним — шар ґрунту 30–40 см, де він коливався від 23,0 до 26,3% (табл. 4).

4. Інтенсивність розкладання клітковини у різних шарах ґрунту у різноротаційних сівозмінах, % до вихідної маси, 2002–2007 рр.

№ сівозміни	Зернових, %	Олійних, %	Шар ґрунту, см				
			0–10	10–20	20–30	30–40	0–40
1	62,5	12,5	24,3	28,3	34,0	26,3	28,1
2	50,0	33,3	23,7	27,7	32,9	25,2	27,2
3	60,0	30,0	23,7	27,0	31,9	25,2	26,8
4	75,0	12,5	23,9	27,4	31,8	25,2	26,9
5	75,0	25,0	22,3	25,9	30,9	23,9	25,6
6	62,5	25,0	22,9	26,6	31,1	24,6	26,2
7	58,4	33,4	22,5	22,6,4	30,4	23,3	25,5
8	62,5	37,5	21,7	22,5,3	29,9	23,0	24,9

Висновки. Збільшення насичення сівозмін як зерновими, так і олійними культурами призводить до зменшення целюлозоруйнівної активності мікроорганізмів у всіх шарах ґрунту і, особливо, це помітно у шарі ґрунту — 20–30см. Аналогічна закономірність встановлена і за вирощування окремих культур. Найвища целюлозоруйнівна активність у полі пару чорного, гороху, ячменю і пшениці озимої з внесенням гною.

Результати досліджень дозволили встановити причини різного рівня природної родючості чорнозему південного важкосуглинкового, ролі мікробіологічного фактору у взаємозв'язках біологічних властивостей ґрунту з ефективною родючістю під сільськогосподарськими культурами різноротаційних сівозмін із різним набором, співвідношенням і розміщенням сільськогосподарських культур після різних попередників за внесення органічних і мінеральних добрив. Це слугує основою для розробки й удосконалення ефективних різноротаційних сівозмін із метою підвищення рівня родючості ґрунту і отримання високих і сталих урожаїв сільськогосподарських культур.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агроекологія / Под ред. В.А. Черникова, А.И. Черкеса. — М.: Колос, 2000. —536 с.
2. Бойко П.І., Коваленко Н.П. Алелопатична властивість і екологічний стан ґрунту та посівів у сівозмінах // Матеріали міжнар. наук. конф. Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка. — К. — 2006. — С. 34–38.
3. Бомба М.Я., Періг Г.Т., Рижук С.М. Землеробство з основами ґрунтознавства, агрохімії та агроекології. —К.: Урожай, 2003. —400 с.
4. Гудзь В.П., Лісовал А.П., Андрієнко В.О. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії. —К.: ЦУЛ, 2007. —408 с.
5. Єщенко В.О., Опришко В.П., Копитко П.Г. Сівозміни лісостепової зони. —Умань, 2007. —176 с.
6. Іутинська Г.О. Ґрунтова мікробіологія. —К.: Арістей, 2006. —284 с.
7. Патика В.П., Тихонович І.А., Філіп'єв І.Д. Мікроорганізми і альтернативне землеробство. —К.: Урожай, 1993. —176 с.
8. Примак І.Д., Рошко В.Г., Демидась Г.І. Рациональні сівозміни в сучасному землеробстві. —Біла Церква, 2003. —384 с.
9. Шапиро Я.С. Агроэкосистемы. Учебное пособие. — С-Пб.: Элби, 2005. —264 с.
10. Шатохина С.Ф., Христенко С.И., Лапта Л.И. Особенности формирования групп микроорганизмов в черноземе южном при различных системах удобрения // Агрехимия. —2000. —№ 9. —С. 35–40.

Одержано 30.04.09

По многолетним исследованиям выявлено активность биохимических процессов черноземов южных тяжелых суглинистых в разноротационных севооборотах южной Степи Украины. Установлено, что внедрение паров черных и внесение органических удобрений способствует увеличению целюлозоразрушительной активности почвы.

Ключевые слова: биохимические процессы, почва, севооборот, внесения удобрений.

After of many years researches the activity of biochemical processes of black earths of heavy loamy of various crop rotations of the southern Ukrainian Steppe. It is set, that introduction pairs black and bringing of organic fertilizers is instrumental in the increase of destructive cellulose activity of soil.

Key words: biochemical processes, soil, crop rotations, bringing of fertilizers.

Юркевич С. О. Активність біохімічних процесів ґрунту під впливом сівозмін і внесення добрив / С. О. Юркевич та ін. // Уманський державний аграрний університет. – Умань, 2009. – Вип.71, Ч.1. – 59-67.