

ВІДНОВЛЕННЯ РОДЮЧОСТІ ЧОРНОЗЕМІВ ЛІСОСТЕПУ В СУЧАСНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

**А.Д. БАЛАЄВ, доктор сільськогосподарських наук, професор
О.Л. ТОНХА, кандидат сільськогосподарських наук, доцент**

Відновлення родючості чорноземів досягають завдяки мінімізації обробітку ґрунту і внесенню органо-мінеральних добрив із використанням побічної продукції. Застосування глибокого плоскорізного обробітку з використанням органо-мінеральних добрив збільшує в 0–40-сантиметровому шарі на 12–85% чисельність мікроорганізмів, які беруть участь у синтезі меланінів, підвищує на 0,15% вміст органічної речовини і зменшує у два рази кількість гуматрозкладаючих мікроорганізмів.

Педотрофні мікроорганізми, глибокий плоскорізний обробіток, відтворення родючості чорноземів.

Ґрунтовий покрив нашої держави здатний забезпечувати високу продуктивність культур сівозміни завдяки великій частці у його структурі чорноземних ґрунтів. На теперішній час більшість рослинницької продукції в Україні одержують за рахунок інтенсивного використання потенційної родючості ґрунтів. Це, передусім, стосується чорноземів як найродючіших ґрунтів, на яких виробляється понад дві третини сільськогосподарської продукції. Тільки завдяки родючості цих ґрунтів держава за внесення мінімальних норм добрив забезпечує внутрішні продовольчі потреби і має можливість значну частку зерна експортувати на світовий ринок. Якщо не змінювати такого стану речей, то чітко проявляється тенденція до поступового виснаження найкращих наших ґрунтів. Було б дуже небезпечно продовжувати таку практику, знаючи, що після певної межі погіршення показників ґрунти можуть стати неродючими [3,4].

Основними напрямками зменшення механічного й хімічного навантаження на чорноземи і забезпечення в них землеробського закону повернення елементів живлення та органічних сполук використаних на формування врожаю є мінімізація обробітку ґрунту і біологізація землеробства [5]. Ці два напрями поєднуються при використанні ґрунтозахисних ресурсозберігаючих технологій вирощування культур, які базуються на безполіцевих обробітках із використанням як органічних добрив соломи, сидератів і побічної продукції. Найсуттєвішим показником відновлення родючості чорноземів і критерієм оцінки ефективності технологічних заходів є вміст у них органічних речовин, кількісний і видовий склад мікроорганізмів. За цими ж показниками можна оцінювати і відтворення родючості ґрунтів.

Мета дослідження – вивчити показники гумусового стану і біологічної активності чорнозему типового під впливом різних технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Матеріали і методи дослідження. У ході дослідження вивчали процеси біологічної трансформації органічної речовини чорнозему типового при застосуванні різних технологій вирощування сільськогосподарських культур,

вміст гумусу, педотрофних, гуматрозкладаючих мікроорганізмів, чисельність меланінсинтезуючих мікроорганізмів.

Польові дослідження проводили у 2007–2012 роках на чорноземах типових крупнопилувато-середньосуглинкових на лесі на стаціонарному досліді кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів ім. М.К. Шикולי, який закладено в 1998 році у науково-дослідному господарстві (НДГ) "Великоснітинське ім. О.В. Музиченка" Фастівського району Київської області. Дослідження здійснювали в короткоротаційній сівоzmіні:

1. Соя. 2. Озима пшениця. 3. Кукурудза на зерно. 4. Ячмінь.

Дослідження виконували за трьома варіантами систем обробітку ґрунту:

1. Традиційна, що базується на полицевій оранці на глибину 25–27 см.

2. Ґрунтозахисна, полягає у різноглибинному безполицевому обробітку на 25–27 см.

3. Ґрунтозахисна, що передбачає мілкий безполицевий обробітку на 10–12 см.

При плануванні системи удобрення увагу зосереджували на використанні місцевих ресурсів – соломи і вирощування сидератів. Вивчали дію варіантів удобрення: 1. Контроль (без добрив). 2. Солома 1,2 т/га + N_{12} + сидерати + $N_{78}P_{68}K_{68}$.

Ґрунтово-біологічні дослідження проводили у період активної вегетації рослин (травень) у 0–5, 5–20, 20–40 - сантиметровому шарі. Зразки ґрунту для дослідження аеробної мікробіоти в лабораторних умовах підготовляли і зберігали згідно з ДСТУ ISO 10381 –2001. Чисельність різних груп ґрунтових мікроорганізмів визначали відповідно методики Д.Г. Звягінцева [1] посівом ґрунтової суспензії на тверді поживні середовища. На м'ясо-пептоновому агарі (МПА) вивчали загальну чисельність мікроорганізмів, які розкладають органічні сполуки, що містять азот. На крохмал-аміачному середовищі (КАА) досліджували мікроорганізми, які асимілюють мінеральні форми азоту.

Результати дослідження та їхній аналіз. Внесення різних видів органічних добрив і застосування безполицевого обробітку є головною умовою переходу на бездефіцитний баланс гумусу й забезпечення розширеного відтворення родючості ґрунту. При систематичному їх використанні зростають вміст і запаси гумусу, поліпшується його якісний склад, а бездефіцитний баланс досягається навіть за помірних норм органічних добрив. Так, якщо у зоні Лісостепу бездефіцитний баланс гумусу в типовій сівоzmіні з полицевим обробітком спостерігається при внесенні 10–12 т/га гною на 1 га сівоzmіни, то в умовах безполицевого обробітку – при 7,5 т/га.

За нашими даними, в ґрунтах усіх ґрунтово-кліматичних зон України можна забезпечити бездефіцитний баланс гумусу при використанні як органічних добрив побічної продукції (табл. 1).

Причому показники можливості виробництва таких органічних добрив у всіх зонах значно перевищують необхідні нормативи внесення гною з метою забезпечення відновлення родючості ґрунтів.

**1. Показники можливості виробництва органічних добрив для
забезпечення бездефіцитного балансу гумусу в ґрунтах різних підзон
України, т/га сівозміни**

Зона, підзона	Норми внесення гною для безде- фіцитного балансу гумусу		Середня можливість виробництва органічних добрив від нетоварної частки врожаю, післяжнивних решток і сидеральних культур							
	оранка	за безполицевого обробітку	солома зернових	стебла кукурудзи	стебла соняшника	гичка буряків, картопління та ін.	стерньові рештки	рештки багаторічних трав	сидеральні культури	усього в перерахунку на гній*
Південний Степ	7	5	1,3	0,5	0,3	0,1	0,5	0,5	0,1	14,0
Північний Степ	9	6	1,8	0,8	0,4	0,1	0,7	0,7	0,5	20,0
Східний і Центральний Лісостеп	11	7	1,5	0,7	0,5	0,2	0,9	1,0	2,0	20,0
Західний Лісостеп	13	9	1,4	0,7	0,4	0,2	0,9	1,2	2,5	21,0
Східне і Центральне Полісся	15	10	-	-	-	0,5	0,3	2,3	2,7	11,0
Західне Полісся	17	11	-	-	-	0,5	0,4	2,5	3,0	12,0

* Для рослинних решток коефіцієнт перерахунку становить 5, для сидератів і багаторічних трав – 1,5.

Гумус в основному нагромаджується у верхньому 0–30 сантиметровому шарі ґрунту, що сприяє поліпшенню його агрофізичних властивостей. Мульча, якою вкрита поверхня ґрунту при таких технологіях, виконує захисну, вологозберігаючу і протиерозійну роль. За рахунок кращої гумусованості верхніх шарів ґрунту при безполицевих обробітках збільшується його біогенність, посилюються трансформаційна функція та підвищується, таким чином, здатність до саморегуляції.

Мікроорганізми відіграють важливу роль у ґрунтоутворенні й еволюції ґрунтів, формуванні їхньої родючості, самоочищенні від хімічних забруднень, патогенів і токсикантів. Вони виконують функції, що забезпечують існування ґрунту як складної саморегульованої системи. Найважливішими з них є участь у гумусоутворенні й трансформації свіжої органічної речовини, кругообігу вуглецю, азоту та інших елементів. Педотрофні і гуматрозкладаючі мікроорганізми беруть участь у розкладі периферійної і ядерної частин гумусових речовин. У таблиці 2 наведено вплив різних обробітків ґрунту і варіантів удобрення на чисельність педотрофних і гуматрозкладаючих мікроорганізмів.

На контролі найбільша кількість гуматрозкладаючих мікроорганізмів була в шарі 0–20 см як при оранці, так і при плоскорізних обробітках. Через нестачу «свіжої органічної речовини» у чорноземі типовому значно розвинулися

гуматрозкладаючі мікроорганізми, яких виявилось в 1,5–2 рази більше, ніж у неудобрених варіантах. Внесення добрив сприяло помітному їх зменшенню, особливо при безполицевих обробітках. Кількість педотрофних мікроорганізмів зростала за внесення добрив, що свідчить про наявність у ґрунті легкодоступних органічних речовин. Індекс педотрофності, який на думку авторів [7], визначає ступінь освоєння органічної речовини, в шарі 0–40 см був найвищим при різноглибинному плоскорізному обробітку, на 15 % нижчим при мілкому плоскорізному і найнижчим при оранці.

2. Вплив різних варіантів обробітку та удобрення на вміст гуматрозкладаючих, педотрофних мікроорганізмів і індекс педотрофності у чорноземі типовому малогумусному

Варіант удобрення	Варіант обробітку	Шар ґрунту, см	Гуматрозкладаючі мікроорганізми, млн КУО/г	Педотрофні мікроорганізми, млн КУО/г	Індекс педотрофності
Без добрив– контроль	Оранка	0–20	5,7±0,09	2,9±0,50	0,36
		20–40	2,1±0,19	3,3±0,06	0,23
		0–40	3,9±0,17	3,1±0,23	0,29
	Мілкий плоскорізний	0–20	6,5±0,14	3,9±0,28	0,34
		20–40	5,7±0,30	5,8±0,43	0,64
		0–40	6,2±0,33	4,6±0,39	0,48
	Різноглибинний плоскорізний	0–20	6,7±0,37	7,8±0,29	0,70
		20–40	1,7±0,07	2,7±0,09	0,12
		0–40	4,5±0,35	5,3±0,15	0,41
	Оранка	0–20	4,6±0,17	7,5±0,19	0,50
		20–40	5,1±0,16	13,7±0,46	0,90
		0–40	4,8±0,16	10,5±0,39	0,74
Солома 1,2 т/га + N ₁₂ + сидерати + N ₇₈ P ₆₈ K ₆₈	Мілкий плоскорізний	0–20	3,4±0,32	10,7±0,45	1,02
		20–40	5,2±0,49	1,5±0,29	0,50
		0–40	4,3±0,32	7,1±0,41	0,76
	Різноглибинний плоскорізний	0–20	2,6±0,17	11,7±0,07	1,05
		20–40	2,2±0,16	5,5±0,37	0,67
		0–40	2,4±0,15	8,6±0,28	0,86
	Переліг	0–20	1,6±0,09	6,4±0,15	0,95
		20–40	2,4±0,12	3,7±0,15	0,77
		0–40	1,9±0,11	5,1±0,23	0,86

Циклічні молекули меланінів за визначенням Є.М. Мишустіна [6] можуть слугувати базисом для добудови периферійних компонентів гумусових сполук. На рисунку наведено чисельність мікроорганізмів, що беруть участь у синтезі меланінів, кількість яких залежала від системи обробітку ґрунту та удобрення.

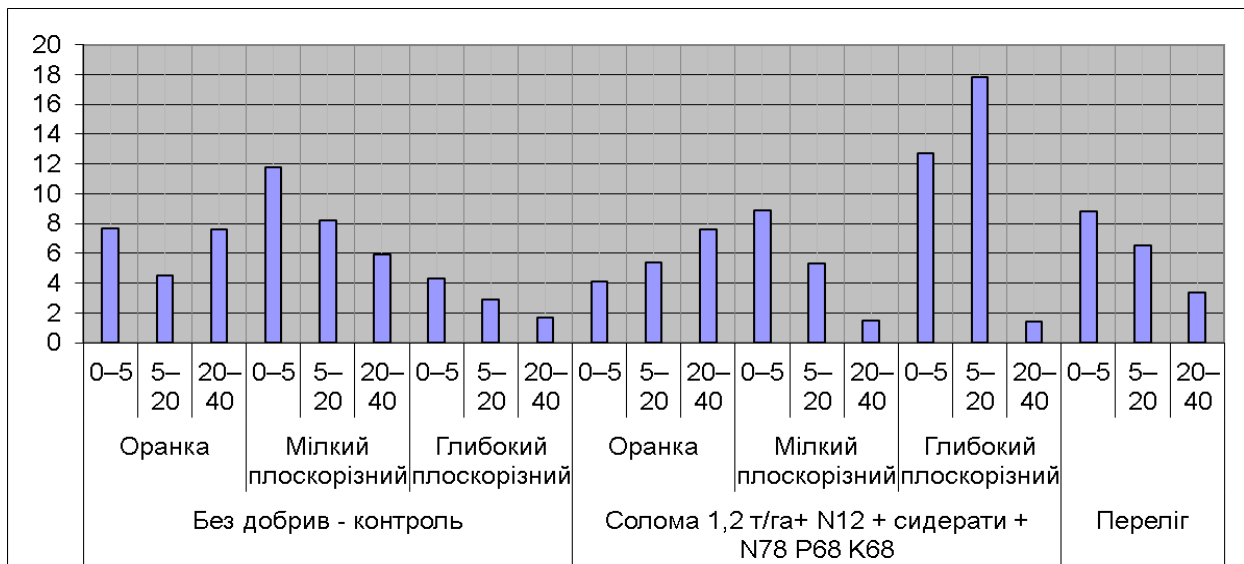


Рис. Чисельність мікроорганізмів, які беруть участь у синтезі меланінів у чорноземі типовому малогумусному, млн КУО/ г ґрунту

Так, у варіанті без добрив найвищі показники були одержані при мілкому плоскорізнному обробітку в 0–5-сантиметровому шарі, відповідно в удобреному варіанті – при глибокому плоскорізнному обробітку в шарі 5–20 см. Чисельність мікроорганізмів при ґрунтозахисних технологіях з елементами біологізації була більшою на 12–85% порівняно з цим показником при оранці. Переліг не візначався високими показниками, вони зменшувалися від шару 0 –5 до 20–40 см.

Вміст гумусу та органічної речовини залежав як від удобрення, так і обробітку ґрунту. Використання як органічних добрив соломи й сидератів сприяло збільшенню кількості гумусу в усіх варіантах обробітку (табл. 3).

3. Вміст органічної речовини і гумусу в чорноземі типовому малогумусному залежно від системи удобрення та обробітку, %

Обробіток	Варіант удобрення	Глибина відбору зразків, см			
		0–20		20–40	
		органічна речовина	гумус	органічна речовина	гумус
Оранка	Без добрив- контроль	3,40	3,18	3,10	3,05
	Солома 1,2 т/га+ N12 + сидерати + +N ₇₈ P ₆₈ K ₆₈	4,09	3,93	4,12	3,92
Мілкий плоскорізнний	Без добрив (контроль)	3,47	3,28	3,09	2,93
	Солома 1,2 т/га+ N12 + сидерати + +N ₇₈ P ₆₈ K ₆₈	4,34	4,10	4,00	3,83
Різноглибинний плоскорізнний	Без добрив (контроль)	3,50	3,26	3,13	3,01
	Солома 1,2 т/га+ N12 + сидерати + +N ₇₈ P ₆₈ K ₆₈	4,40	4,13	4,12	3,95
	Переліг	4,48	4,18	4,20	4,00

HIP_{0,5} = 0,04–0,06.

Різниця у гумусованості шарів між перелогом і стаціонарними варіантами збільшувалася в нижній частині профілю ґрунту. Серед варіантів обробітку

найкращим був різноглибинний плоскорізний, оскільки він сприяв нагромадженню й збереженню органічної речовини у верхніх шарах ґрунту. При оранці органічні добрива заорювалися, що зумовило швидкий розклад органічної речовини та її нагромадження лише в шарі 20-40 см.

Висновки. Застосування глибокого плоскорізного обробітку із використанням органо-мінеральних добрив сприяє відновленню родючості чорноземів, що проявляється у збільшенні в 0–40-сантиметровому шарі на 12–85% чисельність гуматсинтезуючих мікроорганізмів, підвищує на 0,15% вміст органічної речовини і зменшує у два рази кількість гуматрозкладаючих мікроорганізмів.

Список літератури

1. Звягинцев Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии: учебное пособие/ Д.Г. Звягинцев.–М.:МГУ, 1991– 304 с.
2. Мишустин Е.Н. Микроорганизмы и продуктивность земледелия/ Е.Н. Мишустин. – М. : Наука, 1972 – 342 с.
3. Носко Б. С. Особливості антропогенної еволюції поживного режиму чорноземів /Б.С. Носко// Вісн. ХНАУ. – 2008. – № 1. – С. 79–84.
4. Польовий В. М. Особливості агрохімічної деградації ґрунту залежно від удобрення /В. М. Польовий // Вісн. аграр. науки. – 2005. –№ 3. – С. 23–25.
5. Танчик С. П. Ефективність систем землеробства в Україні /С.П. Танчик// Вісн. аграр. науки. – 2009. – № 12. – С. 5–11.
6. Тихоненко Д.Г. Биологическая характеристика легких почв разных эдапов /Д.Г. Тихоненко, Л.И Васильева//Сб.тр. Харьков. с.-х. ин-та.– Х.,1976– С.102–109.
7. Функціонування мікробних ценозів ґрунту в умовах антропогенного навантаження / [К. І. Андреюк, Г. О. Іутинська, А. Ф. Антипчук та ін.]. – К. : Обереги, 2001. – 24 с.

Восстановления плодородия чернозёмов достигают благодаря минимализации обработки почвы и внесению органо-минеральных удобрений с использованием побочной продукции. Применение глубокой плоскорезной обработки с использованием органо-минеральных удобрений увеличивает в 0 – 40-сантиметровом слое на 12–85% численность микроорганизмов, участвующих в синтезе меланинов, повышает содержание органического вещества на 0,15 % и уменьшает в два раза количество гуматразлагающих микроорганизмов.

Педотрофные микроорганизмы, показатель микробной трансформации органического вещества, воспроизводство плодородия чернозёмов.

Restoration of chernozems fertility is achieved through minimization of soil tillage and application of organic and mineral fertilizers using byproducts. The use of deep soil conservation tillage and of organic fertilizers, increases in the 0-40 cm layer the number of bacteria that are involved in the synthesis of melanin on 12-85 %, organic matter content on 0,15 %, and reduces the number of humat-decomposing microorganisms in two times.

Pedotrophic microorganisms, deep soil conservation tillage, chernozem fertility restoration.