

УДК 631.8:631.4

© 1999

Карасюк І. М., доктор сільськогосподарських наук

Чорна Л. В., аспірант

СИСТЕМА УДОБРЕННЯ ЯК ГОЛОВНА УМОВА ЗБАГАЧЕННЯ ҐРУНТУ ОРГАНІЧНОЮ РЕЧОВИНОЮ

Наведені результати вивчення довготривалого впливу норм добрив і систем удобрення культур десятипільної зернобурякової сівозміни на гумусний стан чорнозему опідзоленого. Показано їх роль у нагромадженні органічних речовин і гуміфікації ґрунту. Встановлено, що нагромадження гумусу, як головного чинника родючості, значною мірою залежить від норм добрив і систем удобрення.

Виконання агропромисловим комплексом програми «Україна 2010» нерозривно пов'язане з відтворенням родючості ґрунту, особлива роль в якому відводиться органічній частині — складному комплексу негуміфікованих рослинних і тваринних решток та специфічної природи органічних речовин, так званих гумусових, або перегнійних, що утворюються в процесі гуміфікації [1]. Вона є найважливішим джерелом елементів живлення для рослин. В ній міститься, насамперед, вуглець, значна частина якого за А. Л. Курсановим [2, 3] засвоюється коренями, а виділений при її розкладі вуглекислий газ листями рослин, майже весь запас азоту, значна частина фосфору і сірки, деяка кількість калію, кальцію, магнію та ряду інших необхідних для живлення рослин макро- і мікроелементів, а також ферменти, ростові та інші біологічно активні речовини.

Одночасно органічна речовина є енергетичним матеріалом і основним джерелом поживи для мікроорганізмів ґрунту. Вона приймає участь в процесах адсорбції і десорбції, з нею пов'язані вбирна здатність і буферність ґрунту, а також його структура, вологосміність, водо- і повітропроникність, тепловий і повітряний режими тощо.

Частина негуміфікованих органічних речовин рослинного і тваринного походження, частка яких в загальній масі органіки ґрунту не перевищує 10–15%, під впливом мікроорганізмів і грибів

легко розкладається і переходить в доступну для рослин мінеральну форму.

Друга частина цих залишків у процесі розкладу в ґрунті перетворюється в складні органічні сполуки специфічної природи, які служать джерелом для утворення гумусу. Оскільки їх частка в загальній масі органіки ґрунту складає 85–90%, то понад 90% азоту і майже стільки ж сірки, а також 30–40% органічного фосфору знаходиться саме в цій частині органічної речовини ґрунту [4]. Тому вміст гумусу в ґрунті є досить об'єктивним показником його родючості.

Основні складові гумусу — гумінові кислоти, фульвокислоти і гуміни, взаємодіючи з мінеральною частиною ґрунту, утворюють комплексні органо-мінеральні сполуки — гумати, які поглинаються глинистими мінералами і в такому стані, будучи менш доступними для мікроорганізмів, сприяють закріпленню гумусу в ґрунті.

Проте, не зважаючи на значну стійкість гумусу, під впливом обробітку, застосування відповідних норм і форм добрив та систем удобрення, вирощуваних в сівозміні культур, у ґрунті постійно відбуваються процеси його розкладу і синтезу нових гумусових речовин. Тому турбота про збереження гумусу є невідкладною умовою підвищення ефективної родючості ґрунту.

В стаціонарному досліді кафедри агрохімії і ґрунтознавства, закладеному в 1964 році на дослідному полі Уманської СГА, з вивченням впливу норм і форм добрив та систем удобрення на продуктивність сівозміни ми одночасно аналізували зміни запасів гумусу в ґрунті в результаті довготривалого застосування добрив. В досліді вивчається дія органічної, мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення з одинарними, подвійними та потрійними рівнями поживних речовин, які вносяться під культури 10-пільної сівозміни. Згідно першого рівня на гектар сівозмінної площі вноситься: за мінеральної системи — $N_{45}P_{45}K_{45}$, за органічної — 9 т/га гною, за органо-мінеральної — $4,5$ т/га гною + $N_{22,5}P_{34}K_{18}$. При використанні другого і третього рівнів ці норми відповідно подвоюються та потроюються. Одержані дані про вміст гумусу під культурами сівозміни після довготривалого застосування норм і форм добрив та систем удобрення порівнювали з контролем, де добрив не застосовували, та перелогом, де ґрунт протягом тривалого часу не оброблявся.

Детальне вивчення гумусового стану чорнозему опідзоленого після довготривалого вирощування сільськогосподарських культур у сівозміні показало, що в контролі, де добрив протягом всього періоду досліджень не застосовували, в результаті 30-річного екстенсивного його використання, коли поповнення органічною речовиною відбувалося лише за рахунок кореневих і післяжнивних залишків, які за М. М. Коновою [4] мають досить низький коефіцієнт гуміфікації (зернових культур – 0,2, силосних – 0,15, цукрових буряків – 0,08), порівняно з удобреними варіантами і заліжжю відбулося значне зниження вмісту гумусу по всьому профілю ґрунту (табл.).

Вплив тривалого застосування різних норм і систем удобрення на вміст гумусу в чорноземі опідзоленому, %

Місце відбору ґрунту	Система удобрення	Рівні удобрення	Шар ґрунту, см			
			0–20	20–40	40–60	0–60
Переліг			4,18	3,74	3,15	3,69
Сівозміна	Без добрив		2,86	2,60	2,13	2,53
		I	3,03	2,80	2,16	2,74
		II	3,12	2,89	2,26	2,75
	Мінеральна	III	3,21	2,83	2,26	2,77
		I	3,24	2,68	2,09	2,67
		II	3,42	2,75	2,36	2,88
	Органічна	III	3,57	2,86	2,33	2,89
		I	3,45	2,63	2,18	2,80
		II	3,60	2,77	2,44	2,89
	Органо-мінеральна	III	3,68	2,80	2,52	3,00

Таке зниження вмісту гумусу в ґрунті контрольного варіанту пояснюється ще й тим, що використання чорноземів без застосування добрив посилює мінералізацію рослинних решток та гумусу і його баланс стає дефіцитним. На цю особливість ще свого часу звернув увагу П. А. Костичев [5]. Пізніше О. М. Грінченко, Г. Я. Чесняк та ін. [6] показали, що довготривале використання ріллі без добрив призводить до кількісного зниження вмісту гумусу не лише в орному шарі, але і по всьому

його профілю. Це ж спостерігається і в наших дослідженнях. Порівняно з природним аналогом цього ґрунту (перелогом) вміст гумусу в контролі, де добрив протягом трьох ротацій не застосовували, знизився на 45,9%. Аналогічне явище із зниженням вмісту гумусу на 30–40%, при використанні ґрунту без добрив, наводить В. Г. Мінесв, аналізуючи результати довготривалих стаціонарних дослідів з добривами [7]. Тому вміст, запаси і профільне розміщення гумусу в чорноземах, як зазначає І. П. Карабецький [8], є показниками антропогенного впливу на ґрунт і одночасно служать істотною характеристикою при прогнозуванні змін в інтенсивно використаних землях.

Систематичне застосування туків за мінеральної системи удобрення сприяло більш активному росту і розвитку культур сівозміни та збільшенню надходження органічних речовин у ґрунт у вигляді кореневих і післяжнивних решток, що є важливим джерелом поповнення ґрунтового гумусу. Збільшення вмісту органічної речовини у ґрунті створювало умови для підсилення процесів новоутворення гумусу, але при цьому зростання його вмісту в орному шарі, порівняно з контролем, було менш значним, ніж у ґрунті за органічної та органо-мінеральної систем удобрення, що пов'язано з більш інтенсивною мінералізацією кореневих і післяжнивних решток в присутності мінеральних добрив [9]. Разом з тим тут спостерігалася тенденція до збільшення вмісту гумусу в підорному шарі 20–40 см в результаті зростання рухомості органічної речовини, що також одночасно служить і джерелом азоту та інших поживних речовин для рослин.

В процесі довготривалого застосування мінеральних добрив у сівозміні підвищувався коефіцієнт гуміфікації органічної речовини ґрунту до 0,25, в результаті чого загальний вміст гумусу в шарі 0–60 см за цієї системи порівняно з контролем збільшився на 0,21–0,24%. На кожному гектарі залежно від норм добрив нагромаджувалося 4,5–5,0 тонн гумусу. Тому систематичне застосування мінеральних добрив у сівозміні слід розглядати як захід, що сприяє зростанню вмісту органічних речовин у ґрунті і нагромадженню гумусу. Але при цьому слід зазначити, що внесені мінеральні добрива хоч і збільшують вміст органічних речовин у ґрунті, проте завдяки зростанню мінералізації вони не в змозі повністю попередити їх втрати з кореневмісного шару. Тому, порівняно з заліжжю вміст гумусу протягом трьох ротацій

сівозміни тут знизився на 0,95–0,98%. Все це і призвело до того, що за цієї системи удобрення культур в сівозміні баланс гумусу на всіх рівнях був від'ємним.

Довготривале застосування гною за органічної системи удобрення завдяки більш високому коефіцієнту гуміфікації його органічної речовини (0,3–0,45) підвищувало вміст гумусу в орному шарі ґрунту порівняно з контролем, де добрив не застосовували, на 0,38–0,71% і порівняно з мінеральною системою на 0,21–0,36%. Залежно від норм добрив його вміст зростав на 2,8–7,3 т/га. Такі коливання у зростанні вмісту гумусу в ґрунті за цієї системи пов'язані з нормами внесення гною. Так, при внесенні 9 т/га гною темп зростання вмісту гумусу порівняно з контролем складав 0,38%, або 2,8 т/га, при збільшенні його норми до 13,5 т/га сівозмінної площі вміст гумусу в орному шарі порівняно з одинарною нормою підвищувався на 0,18%, або на 2,3 т/га, а при доведенні її до 18 т/га — лише на 0,15%, або на 2,2 т/га. Збільшення норми внесення гною посилювало процеси мінералізації органічних речовин ґрунту при одночасному зменшенні інтенсивності гумусоутворення, оскільки певна частина «молодого гумусу» була одночасно джерелом поживних речовин для рослин.

Молоді не повністю гуміфіковані органічні сполуки, що утворюються в результаті внесення гною, з одного боку є джерелом для створення гумусових речовин, а з другого — фондом надходження необхідних для рослин поживних речовин. Тому найбільш висока ефективність гною як добрива і джерела у створенні гумусу забезпечується при внесенні його в оптимальних нормах, коли гуміфікація і мінералізація органічних речовин найповніше доповнюють одна одну. Форсування ж цього процесу одностороннім збільшенням норм внесення гною не дає бажаних результатів, тому що при цьому посилюються процеси мінералізації і одночасно зростають втрати гумусу. В наведених О. С. Нечипоренком даних [10] закріплення органічних речовин у ґрунті у вигляді новоствореного гумусу зменшувалося як при зростанні норм гною від 20 до 80 т/га, так і при збільшенні часу, що минув після його застосування.

В нашому досліді довготривале внесення 13,5 тонн гною на гектар сівозмінної площі забезпечувало середній вміст гумусу в шарі 0–60 см на рівні 2,88 %, в той час як збільшення норми до 18 т/га при позитивному балансі підвищувало його вміст лише

до 2,89%, або всього на 0,01%. Тому цих заходів було недостатньо, щоб довести його вміст до рівня перелогу.

Поєднання гною з мінеральними добривами за органо-мінеральної системи підвищувало коефіцієнт гуміфікації органічних речовин ґрунту до 0,3–0,5, що в 3–4 рази перевищувало гуміфікацію самих рослинних залишків в контролі і істотно поліпшувало гумусний стан чорнозему опідзоленого. Після довготривалого застосування добрив у сівозміні вміст гумусу в орному шарі ґрунту за цієї системи порівняно з контролем залежно від норм внесення добрив зростає на 0,59–0,82%. Він також зростає і порівняно з іншими системами удобрення, що вивчалися в досліді. Його вміст у ґрунті за цієї системи як в орному, так і в усьому кореневмісному шарі найбільше наближався до вмісту гумусу перелогу (рис.).

Отже, вивчення гумусового стану чорнозему опідзоленого після довготривалого застосування добрив у сівозміні показує, що системи удобрення створюють відповідні умови для призупинення втрат ґрунтом органічних речовин і гумусу. При цьому, залежно від норм добрив і систем удобрення процеси гумусоутворення переважають над процесами їх розкладу, в той час як при використанні цього чорнозему без застосування добрив посилюється мінералізація рослинних решток і гумусу і його баланс стає дефіцитним. Серед систем удобрення, що вивчалися в досліді, органо-мінеральна забезпечує найбільш продуктивне використання органічних речовин і гумусу ґрунту для підтримання його родючості.

Бібліографія

1. Ягодин Б. А. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений. Агрохимия. — М.: Колос. 1982. — 573 с.
2. Курсанов А. Л., Крюкова И. Н., Вартапетян Б. Б. Движение по растению углекислоты, поступающей через корни // Докл. АН СССР. 1952. — 85. — С. 913–916.
3. Курсанов А. Л., Крюкова И. Н., Выскребенцева Э. И. Продукты темновой фиксации CO_2 , образующейся в растении при питании углекислотой через корни // Биохимия. — 1953. — С. 632–637.
4. Кононова М. М. Органическое вещество почвы, его природа, свойства и методы изучения. — М.: Изд-во АН СССР. 1963. — 314 с.
5. Костычев П. А. Почвы чернозёмной области России, их происхождение, состав и свойства. — М.: Сельхозгиздат. 1949. — 239 с.

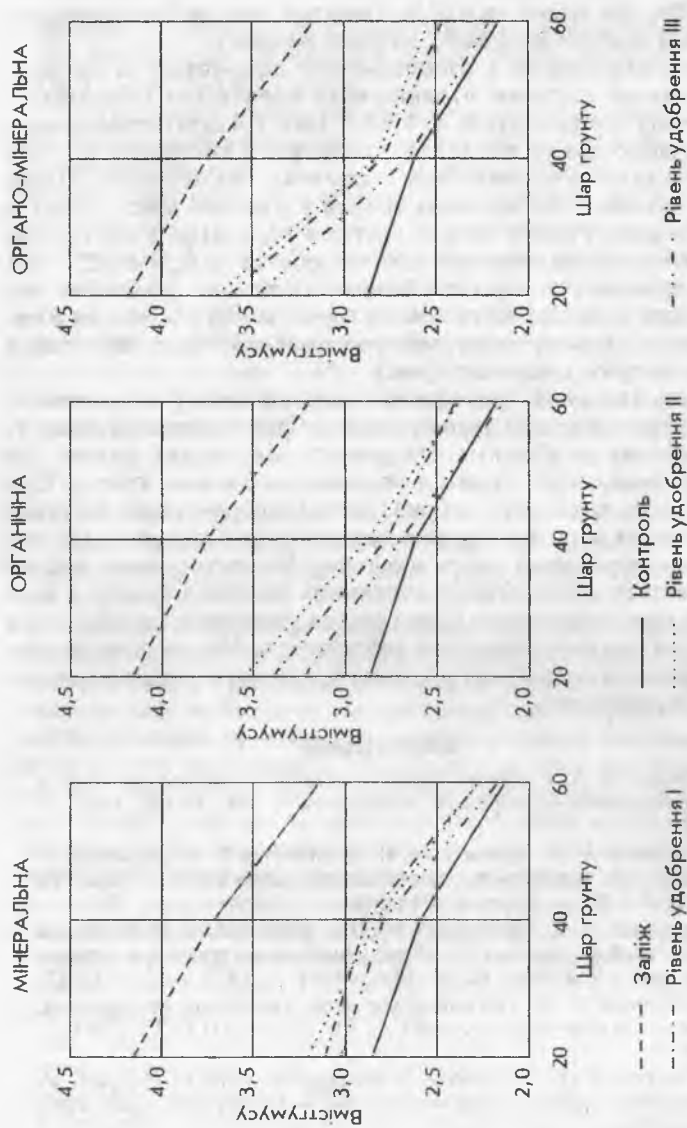


Рис. Графічне зображення вмісту гумусу в ґрунті після довготривалого застосування добрив залежно від норм та систем удобрення

6. Гринченко А. М., Чесняк Г. Я., Чесняк О. А. К вопросу о развитии культурного почвообразовательного процесса на чернозёмах Лесостепи Украины // Тезисы докл. учёных к Международному совещанию по проблеме «Изменения почв при окультуривании. их классификация и диагностика. как основа для разработки эффективных методов повышения плодородия почв». — М., 1964. — С. 58–61.
7. Минеев В. Г. Агрохимия и биосфера. — М.: Колос, 1984. — 245 с.
8. Карабещкий И. П. Изменение свойств чернозёмов Молдавии в условиях орошения. Автореф. дис... кандидата биологических наук. — М., 1990. — 24 с.
9. Носко Б. С. Минеральные удобрения в системе факторов антропогенной эволюции чернозёмов. // Почвоведение. — 1996. — №12. — С. 1508–1516.
10. Нечипоренко О. С., Бедак Т. Р. Эффективность навоза и минеральных удобрений на бессменных посевах конопли при различных погодных условиях // Эффективность удобрений при различных погодных и климатических условиях. — М., 1985. — С. 116–120.



УДК 632.95 : 631.42 : 633.15

© 1999

Грицаєнко З. М., доктор сільськогосподарських наук

Карпенко В. П., кандидат сільськогосподарських наук

ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ В ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОФОНУ, СТРОКІВ І СПОСОБІВ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБИЦІДІВ

На основі проведених експериментальних досліджень встановлено, що застосування весною до сходів кукурудзи гербіциду трофі у дозах 2–2,5 л/га на фоні літнього внесення раундапу і посіву пожнивних культур забезпечує максимальну чистоту посівів від бур'янів, що призводить до підвищення поживного режиму ґрунту і формування високих врожаїв кукурудзи.

На всіх етапах розвитку сільського господарства одним із пріоритетних напрямів у землеробстві було виробництво