

УДК 631.4:631.45

Т. І. ГРИГОРА, М. А. ТКАЧЕНКО, кандидати сільськогосподарських наук

Національний науковий центр «Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України»

*вул. Машинобудівників, 2 б, смт Чабани Києво-Святошинського р-ну
Київської обл., 08162, e-mail: tatyana.gora@ukr.net*

ХІД ТРАНСФОРМАЦІЇ ОРГАНІЧНОЇ РЕЧОВИНИ СІРОГО ЛІСОВОГО ҐРУНТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОЗ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

Проаналізовано багаторічні кількісні зміни гумусного стану сірого лісового ґрунту залежно від застосованих доз мінеральних добрив та вапнування. Для посилення гуміфікації та підвищення продуктивності агроценозу найбільш сприятливою є доза удобрення в межах 160–250 кг/га д.р. НРК.

Ключові слова: *гумус, мінеральні добрива, вапнування, дози.*

Зростання продуктивності культур завдяки застосуванню лише мінеральних добрив у сучасному землеробстві часто супроводжується зниженням родючості орних ґрунтів та погіршенням екологічної ситуації. Гумусовий стан та вплив на хід трансформації органічної речовини в них залежить від рівня застосованих доз мінеральних добрив. У зв'язку з істотними втратами родючості ґрунтами і потребою посилення їх стійкості до антропогенного тиску, актуальним є встановлення безпечної межі внесення екологічно доцільних доз

© Григора Т. І., Ткаченко М. А., 2015
Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2015. Вип. 58 (I).

мінеральних добрив, оптимізації мінеральної системи удобрення. Експериментальну роботу проводили в багаторічному стаціонарному досліді ННЦ «ІЗ НААН» на сірому лісовому крупнопилувато-легкосуглинковому ґрунті у 1992–2014 рр. Вихідні параметри ґрунту (0–20 см): загальний гумус – 1,44 %, рН_{KCl} – 4,6, гідролітична кислотність – 3,6 мг-екв/100 г ґрунту, обмінні кальцій і магній – 3,9 та 0,58 мг-екв/100 г ґрунту. Система мінерального удобрення в досліді включає 3 дози від одинарної до подвійної – 160, 240 та 320 кг/га NPK, органічна – 10 т/га гною у першій ротації, побічна продукція (солома зернових), сидерат конюшини (Пп/С) – у другій і третій ротаціях. Вапно вносили у 1992 р. та 2006 р. по 1,0 і 1,5 дози за гідролітичною кислотністю (1,0 Нг = 5 т/га CaCO₃).

Застосовано такі методики визначення: загальний вміст гумусу – за методом Тюріна в модифікації Сімакова і Нікітіна, рухомі гумінові кислоти – за методикою ВІУА.

Зміни гумусного стану і властивостей сірого лісового ґрунту за тривалого застосування мінеральної системи удобрення залежно від доз і вапнування (1,0 та 1,5 Нг) та їх комбінацій з іншими прийомами проаналізовано в трьох ротаціях 7-пільної сівозміни досліді. Аналіз показав, що трансформація органічної речовини неодобреного ґрунту має деструктивний характер – вона мінералізується внаслідок тривалого обробітку ґрунту і переважного відчуження біомаси культурних рослин за межі поля. Про це свідчить зменшення запасів гумусу вихідного стану в горизонті 0–20 см на 9,7 % на кінець III ротації та зростання вмісту рухомих гумінових кислот до 15 %.

За сучасними науковими свідченнями, тривале використання мінеральних добрив за впливом на стан родючості ґрунту та хід трансформації органічної речовини має як позитивну, так і негативну оцінку. В основі їх негативного впливу знаходиться процес біологічного окислення азоту й утворення кислот [1]. При цьому стан і структура ГВК орного шару трансформуються, в ньому зростає питома вага водню, а потім і алюмінію, внаслідок чого орні землі втрачають стійкість до негативних явищ та родючість в цілому. Найбільш агресивний вплив на органічну частину ґрунтів справляють азотні, окремі калійні і комплексні мінеральні добрива.

Позитивний вплив мінеральних добрив на стан і структуру гумусу проявляється через зростання врожайності сільськогосподарських культур, які залишають після себе певну масу пожнивно-коренових залишків. Завдяки їм за сприятливих умов зростає кількість новоутворених гумусових сполук, що потрапляє до складу рухомих форм гумусу і включається в баланс органічної речовини ґрунту.

Порівняння впливу доз добрив і вапна на запаси гумусу та його рухомі сполуки на кінець трьох ротаций

Варіанти	I ротація, 1998	II ротація, 2005	III ротація, 2012	
	гумус, %		гумус, %	СГК рух, % до Сзаг
Контроль без добрив	1,24	1,29	1,24	15,2
160 кг/га NPK	1,59	1,81	1,70	12,3
160 кг/га NPK + CaCO ₃ (1,0 Hг)	1,62	1,96	1,60	11,9
Пп/С + 160 кг/га NPK + CaCO ₃ (1,0 Hг)	1,53	1,60	1,70	13,1
Пп/С + 240 кг/га NPK + CaCO ₃ (1,0 Hг)	1,52	1,76	2,0	13,7
Пп/С + 320 кг/га NPK + CaCO (1,0 Hг)	1,48	1,91	2,07	11,6
Пп/С + 240 кг/га NPK + CaCO ₃ (1,5 Hг)	-	1,70	1,96	12,5
240 кг/га NPK + CaCO ₃	1,43	1,96	1,91	13,6
320 кг/га NPK + CaCO ₃	1,41	1,96	1,96	16,4

У досліді за внесення в ґрунт 160 кг/га NPK протягом трьох ротаций запаси гумусу орного шару сірого лісового ґрунту поступово зростали порівняно з контролем без добрив. Знадобилося кілька років у I ротатії для відновлення вихідного вмісту гумусу, що становив 1,44 %. Стабільне зростання та посилення гуміфікації спостерігали у наступних II та III ротациях, що видно з даних таблиці.

Для ґрунтів, збіднених основами Ca²⁺, Mg²⁺, до яких належать сірі лісові, негативною є наявність та зростання потенційної кислотності, яка впливає на характер та швидкість утворення гумусу. Величина потенційної, і в першу чергу обмінної кислотності, найбільше залежить від складу та властивостей ґрунтових колоїдів, які формують ГВК. Кислотність органічних колоїдів (ГК, ФК) зумовлена, головним чином, обмінним Н⁺ функціональних груп, джерелом яких слугують органічні кислоти та вугільна кислота. Разом з тим кислотність мінеральних колоїдів пов'язана із наявністю в ГВК обмінних іонів Н⁺, Al³⁺, Fe³⁺, джерелом яких є кристалічні решітки глинистих мінералів та гідроксидів, трансформовані органічними кислотами. Насиченість воднем призводить до порушення та деструкції хімічних зв'язків вторинних мінералів, посилення розчинності органічних сполук та їх вимивання. При насиченні ґрунтів

дво-, тривалентними катіонами колоїди знаходяться у вигляді водостійкого гелю, здатного склеювати часточки ґрунту, створювати на їх поверхні органічну плівку, що запобігає їх руйнуванню. Тому від присутності в ГВК обмінного кальцію залежить хід трансформації органічної речовини і стабілізація запасів гумусу.

Результати досліджу свідчать, що за вапнування повною нормою у період найбільш активної дії вапна залежно від удобрення вміст водню зменшується на 17–25 %, паралельно зростає вміст кальцію на 15–25 % порівняно з неудобреним контролем, хоча з часом позитивний ефект зменшується, і кислотність ґрунту знову підвищується.

Втрати кальцію і магнію ґрунтами зумовлені інтенсивністю мінерального удобрення, різною водопроникністю та ємністю катіонного обміну, які в свою чергу залежать від вмісту мулистий фракції та органічної речовини. Вміст обмінного кальцію за вапнування був у 1,5–2 рази вищим порівняно з невапнованим ґрунтом, що позитивно вплинуло на збереження гумусу ґрунту.

Дози 240–320 кг/га NPK тільки у I ротатії посилювали втрати ґрунтом кальцію, кислотність та мінералізацію гумусу в кореневмісному шарі. У подальших II та III ротатіях сівозміни завдяки високій продуктивності агроценозу процеси трансформації стабілізувалися, а процеси гуміфікації органічної речовини посилилися, про що свідчить зростання вмісту загального гумусу в орному і підорному шарах ґрунту. Такий режим зберігався навіть при деякому погіршенні окремих показників родючості ґрунту. Отже, правильне поєднання системи удобрення з нормою вапнування уповільнює процес підкислення ґрунту, створює умови для більш повного використання поживних речовин, втримує родючість ґрунту від падіння.

Отримані багаторічні результати дослідження показали, що у 7-пільній сівозміні за поєднання дози 160 кг/га NPK з побічною продукцією (солома зернових) та сидератом можна досягти не тільки бездефіцитного балансу гумусу, а й отримати приріст гумусу, що становив 20 %, а при поєднанні з 240 кг/га NPK на фоні вапнування приріст зростає до 35 % порівняно з неудобреним контролем.

Систематичне використання мінеральних добрив активно впливає на якісний склад гумусу, хоч зміни показників не виходять за межі, характерні для даного типу гумусоутворення. За 22-річного внесення в ґрунт навіть одинарної дози мінеральних добрив (160 кг/га) загальний вміст ГК у складі гумусу зменшувався у I ротатії на 15,3, у II – на 19,5, у III – на 30 % порівняно з неудобреним контролем за весь період, що свідчить про виснаження ґрунту без вапнування. Такий стан пов'язують із послабленням у часі зв'язку гумусових кислот із

Ca^{2+} , зменшенням у їх складі частки азоту, що призводить до спрощення структури молекул гумусових кислот, внаслідок чого посилюється рухомість та мінералізація органічних складових. При цьому у складі гумусу відзначається збільшення вмісту фульвокислот, тобто зростає рухомість гумусу, що свідчить про посилення процесів опідзолення. У фракційному складі гумусових кислот зростає частка рухомих фракцій – ГК-1, ФК-1а та ФК-1, які, знаходячись у колоїдному стані, при зволоженні вимиваються вглиб по профілю ґрунту і втрачаються. Зростання дози мінеральних добрив від 160 до 320 кг/га ще більше посилює втрати органічної речовини з кореневмісного шару ґрунту та зменшує частку важкогідролізованих сполук у складі гумусу. Це свідчить про послаблення стійкості і посилення процесів мінералізації гумусу в ґрунті.

Подібні результати отримали інші науковці [2], які свідчать, що підвищення доз азотних добрив понад 100 кг посилює руйнування структури і диспергацію ґрунту, що зумовлює дестабілізацію органічної речовини. А одностороннє внесення азотних добрив активізує процеси декальцинації і дегуміфікації ґрунту, що призводить до деградації ГВК.

Серед варіантів поєднання побічної продукції з мінеральними добривами на фоні вапнування за період дослідження кращі тенденції до накопичення гумусу в кореневмісному шарі спостерігали за поєднання їх з 1,5 дози, тобто з 240 кг/га д.р. НРК. Поряд з цим отримана частка приросту загальних показників та аналіз якісного стану гумусу за внесення 240 та 320 кг/га виявив недоцільність застосування 320 кг/га НРК.

Висновки. Процеси мінералізації гумусу посилюються за підвищення кислотності ґрунтового розчину, тривалого застосування мінеральних добрив та відсутності вапнування. Найбільш сприятливою щодо посилення гуміфікації (зростання до 2,0 %) та підвищення продуктивності агроценозу є доза в межах 160–250 кг/га д.р. НРК на 1 га сівозмінної площі на фоні повної дози вапнування 1,0 Нг. З великою обережністю за обов'язкового вапнування в дозі 1,0–1,5 Нг можна застосовувати 320 кг/га д.р. НРК. Використання добрив у таких дозах екологічно шкідливе для потенційної родючості кислих ґрунтів.

Список використаної літератури

1. Філон В. І. Вплив локального внесення азотних добрив на рухомість органічної речовини чорнозему типового / В. І. Філон // Вісник ХНАУ. – 2009. – № 3. – С. 47–50.

2. Медведев В. В. Мониторинг почв Украины. Концепция. Итоги. Задачи / В. В. Медведев. - 2-е пер. и доп. изд. – Х. : Городская типография, 2012. – 563 с.

Отримано 27.04.2015