

УДК 631.4:631.45

В. М. ШКЛЯР, аспірант

ННЦ “Інститут землеробства НААН”

бул. Машинобудівників, 2Б, смт Чабани Києво-Святошинського р-ну
Київської обл., 08163, Shklyar_vitaliy@mail.ru

ГУМУСНИЙ СТАН СІРОГО ЛІСОВОГО ҐРУНТУ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ ТА ХІМІЧНОЇ МЕЛІОРАЦІЇ*

Проаналізовано результати досліджень загального вмісту та запасів гумусу сірого лісового ґрунту в умовах стаціонарного досліду, отримані при застосуванні різних агротехнічних прийомів відтворення родючості ґрунту. Показано вплив різних систем удобрення та хімічної меліорації на вміст і запаси гумусу в орному та підорному шарах. Використання сірого лісового ґрунту без удобрення та вапнування призводить до його деградації та зниження потенційної родючості, що проявляється у підвищенні актуальної кислотності, зниженні вмісту гумусу та зменшенні його запасів. Найвищий позитивний ефект на накопичення гумусу в профілі сірого лісового ґрунту відзначено від застосування органо-мінеральної системи удобрення на фоні вапнування повною дозою за гідролітичною кислотністю.

Ключові слова: вміст гумусу, гуміфікація, вапнування, сірі лісові ґрунти, родючість, запаси гумусу.

Використання орних земель за умов сучасного удобрення культур призводить до падіння потенційної родючості та деградації ґрунтів, оскільки ґрунти легкого гранулометричного складу досить швидко втрачають штучну (набуту) родючість після припинення систематичного удобрення. Найбільш руйнівними ці процеси є для вмісту і запасів гумусу, що слугує основою та індикатором родючості ґрунтів. Погіршення при цьому їх фізичних та фізико-хімічних властивостей і зменшення в них вмісту доступних для рослин поживних речовин зумовлює на сьогодні проблему відтворення родючості. На даному етапі розвитку сільського господарства система удобрення має бути спрямована не тільки на підвищення урожайності сільськогосподарських культур, але й виступати одним із заходів охорони ґрунтів від деградації, зокрема дегуміфікації. Метою роботи

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, академік НААН Г. А. Мазур.

© Шкляр В. М., 2015

Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2015. Вип. 58 (I).

було встановити комплексний вплив вапнування та системи удобрення культур у сівозміні на вміст і запаси гумусу в профілі сірих лісових ґрунтів Лісостепу.

Дослідження проводили в багаторічному стаціонарному досліді ННЦ «ІЗ НААН» на сірому лісовому крупнопилувато-легкосуглинковому ґрунті у 2013–2014 рр. Вихідні параметри ґрунту (0–20 см): загальний гумус – 1,44 %, pH_{KCl} – 4,6, гідролітична кислотність – 3,6 мг-екв/100 г ґрунту, обмінні кальцій і магній – відповідно 3,9 та 0,58 мг-екв/100 г ґрунту. Сидерат (зелена маса конюшини) вносили на 5-й рік ротації сівозміни. Вапнування проводили раз на 14 років. Вапно (дефекат – 50 % CaCO_3) внесено у 2005 р. в III ротації за величиною ГК повною дозою 1,0 Нг – 4,5–6,0 т/га CaCO_3 . Побічну продукцію попередника, а саме: солому сої, зернових культур заорювали під основну оранку. Система мінерального удобрення культур у діючій речовині становила: під пшеницю озиму та яру – одинарна доза $\text{N}_{60}\text{P}_{30}\text{K}_{60}$, сою – $\text{N}_{30}\text{P}_{30}\text{K}_{45}$, ячмінь – $\text{N}_{60}\text{P}_{30}\text{K}_{45}$, кукурудзу на силос – $\text{N}_{90}\text{P}_{45}\text{K}_{90}$, просо – $\text{N}_{60}\text{P}_{30}\text{K}_{60}$, конюшина червона – без добрив. 1,5 та 2 дози NPK розраховували відповідно до цих доз. Фосфорні та калійні добрива вносили під зяблеву оранку, азотні - навесні під передпосівний обробіток ґрунту й підживлення. Повторність досліду 4-разова, площа посівної ділянки 60 м² (10 × 6), облікової – 24 м² (6 × 4). У 2013 р. розпочалася IV ротація сівозміни. В 2013 р. вирощували сою, в 2014 – яру пшеницю. Застосовано такі методики визначення: загальний вміст гумусу – за методом Тюріна в модифікації Сімакова і Нікітіна, запаси гумусу – розрахунковим методом, pH сольове – потенціометрично.

Вміст і запаси гумусу належать до найважливіших показників, від рівня яких залежать практично всі агрономічно цінні властивості ґрунтів. За інтенсифікації землеробства особливого значення набуває здатність гумусу усувати негативну дію на рослину високих і надвисоких доз мінеральних добрив. Друга загальна особливість збагачених гумусом ґрунтів полягає у підвищеній стійкості водно-поживного режиму, своєрідній буферності ґрунтів по відношенню до зовнішніх факторів, що знижує залежність урожаїв від погодних умов, підвищує стійкість землеробства [8]. Значною мірою вміст гумусу залежить від системи удобрення та вапнування. Використання ґрунту без удобрення призводить до зниження вмісту гумусу, в ґрунті погіршуються фізико-хімічні властивості, формується низька продуктивність польових культур, а застосування тільки мінеральних добрив, особливо їх підвищених доз, посилює рухомість органічних сполук, що призводить до втрат гумусу. При цьому, чим триваліший

період такого використання, тим більші втрати гумусу. Систематичний обробіток ґрунту та використання його без удобрення виснажує ґрунт, веде до посилення процесів мінералізації, при цьому зменшуються запаси гумусу всього кореневмісного шару [2].

Одні вчені відзначають зниження вмісту органічної речовини в ґрунті за систематичного внесення мінеральних добрив, хоча і значно менше, ніж на полях, де добрив не вносили [4, 6]. Інші показують позитивну роль мінеральних добрив у підтриманні вмісту гумусу на вихідному рівні [3]. Також існує третя точка зору, підтверджена експериментально, яка полягає у тому, що мінеральні добрива за тривалого застосування у сівозмінах сприяють накопиченню гумусу в ґрунті у кількостях, що перевищують його початковий вміст [9]. Найбільш стійкий позитивний вплив на підтримання вихідного стану гумусу в кислих ґрунтах проявляється за поєднання органічних та мінеральних добрив [3, 5]. Втрати гумусу та підтримання позитивного балансу визначаються багатьма факторами: дозами внесення мінеральних добрив, тривалістю їх застосування, поєднання з вапнуванням [7].

З літературних джерел відомо, що трансформація органічної речовини ґрунту в конкретних гідротермічних умовах визначається біологічною активністю ґрунту, яка в свою чергу сильно пов'язана з реакцією ґрунтового середовища [1]. У кислій зоні рН біохімічні механізми сприяють більш інтенсивному диханню ґрунту і більш повному розкладанню гумусу, а в зоні з рН 6,0–6,2 – його синтезу, помірному характеру продукування CO₂ ґрунтом. Втрати гумусу при розорюванні ґрунту та рівень самостабілізації гумусу залежать від генетичних характеристик ґрунту, а також від особливостей системи удобрення. Найважливішими гумусовими характеристиками орного шару ґрунту є загальний вміст та запаси в ньому гумусу.

Результати дослідження (табл.) свідчать, що використання ґрунту без удобрення та хімічної меліорації призводить до погіршення його фізико-хімічних властивостей та втрат гумусу з орного й підорного шарів. Так, відносне зниження вмісту на 12,5 % в орному шарі на початку IV ротації сівозміни у ґрунті без удобрення (контроль) порівняно з вихідною величиною свідчить, що мінералізація гумусу переважає у процесі трансформації органічної речовини, що посилюється внаслідок систематичного розорювання. Аналогічні явища відбуваються і в підорному шарі, де на варіанті без внесення добрив показник вмісту загального гумусу зменшився з 1,02 % у вихідному ґрунті до 0,85 % у 2013–2014 рр., тобто відносний вміст загального гумусу в цьому шарі знизився на 16,7 %. Таким чином

використання ґрунту без удобрення виснажує його, що призводить до втрат загального гумусу і деградації ґрунту.

Вплив системи удобрення та вапнування на вміст гумусу на 8–9 роки дії вапна в орному (0–20 см) та підорному (20–40 см) шарах ґрунту (середнє за 2013–2014 рр.)

Варіант досліджу	Шар ґрунту, см					
	0–20			20–40		
	рН (KCl)	Вміст гумусу		рН (KCl)	Вміст гумусу	
		± %	± % до контролю		± %	± % до контролю
Без добрив (контроль)	4,5	1,26	-	4,6	0,85	-
CaCO ₃ (1,0 Нг)	6,1	1,36	8,4	5,7	0,89	5,3
NPK	4,7	1,31	4,0	5,0	0,82	-3,6
CaCO ₃ (1,0 Нг) + NPK + фон	6,5	1,34	6,4	6,4	1,01	18,9
Фон + 2 NPK + CaCO ₃ (1,0 Нг)	6,5	1,58	25,9	6,1	1,29	52,7
Фон + 1,5 NPK + CaCO ₃ (1,5 Нг)	6,4	1,59	26,7	6,4	1,18	39,6
1,5 NPK + CaCO ₃ (1,0 Нг)	6,2	1,45	15,1	5,6	1,33	56,8
2 NPK + CaCO ₃ (1,0 Нг)	5,9	1,48	17,5	5,5	1,29	52,7

Примітка: фон – сидерат + побічна продукція попередника. Вихідний вміст гумусу: 0–20 см – 1,44 %, 20–40 см – 1,02 %.

За внесення лише мінеральних добрив в одинарній дозі (132 кг/га діючої речовини на 1 га сівозмінної площі) загальний вміст гумусу в орному шарі порівняно до контрольного варіанта зріс на 4 % і становив у роки досліджень у середньому 1,31 %. Однак у підорному шарі вміст його знизився на 3,5 % і становив 0,82 %. Це свідчить про те, що застосування лише мінеральних добрив на сірому лісовому крупнопилувато-легкосуглинковому ґрунті без проведення хімічної меліорації не приводить до накопичення гумусу.

Вміст гумусу та напрям трансформації органічної речовини ґрунту залежить значною мірою від системи удобрення та вапнування. Зміни вмісту гумусу в усіх варіантах із застосуванням різних доз, видів добрив та їх комбінацій на фоні вапнування відбулися у напрямі його

збільшення як в орному, так і в підорному шарах. Основним завданням вапнування є нейтралізація надмірної кислотності ґрунту, поліпшення умов гуміфікації – збереження продуктів розкладу органічних сполук і закріплення гумусових речовин у ґрунтовому профілі. Розкладання органічних залишків та накопичення гумусу значною мірою залежить від біологічної активності ґрунту, адже процес утворення гумусу має біологічну природу. Реакція ґрунтового розчину, водний режим, насиченість обмінними основами, зокрема кальцієм, – поєднання цих умов визначає мікробіологічну інтенсивність і направленість трансформації органічної маси, що надходить у ґрунт. Так, на варіанті, де вносили сидерат, зелену масу конюшини і побічну продукцію попередника сумісно з одинарною дозою мінеральних добрив на фоні вапнування за повною дозою за гідролітичною кислотністю, відбулося зростання вмісту гумусу порівняно до контролю на 6,4 % в орному і 18,8 % в підорному шарах. За внесення полуторної та подвійної доз мінеральних добрив (198 та 264 кг/га діючої речовини на 1 га сівозмінної площі) на фоні вапнування повною дозою за гідролітичною кислотністю загальний вміст в орному шарі становив 1,45 та 1,48 %, в підорному – відповідно 1,33 і 1,29 %. Найбільше зростання вмісту загального гумусу спостерігали за органо-мінеральних систем удобрення на фоні застосування різних доз вапна. Так, за внесення вапна в полуторній дозі за гідролітичною кислотністю та застосування органічних добрив у вигляді сидерату та побічної продукції попередника сумісно з полуторною дозою мінеральних добрив загальний вміст гумусу в орному шарі зріс на 26,7 %, а в підорному – на 38,8 % порівняно до контролю. А на варіанті, де застосовували подвійну дозу мінеральних добрив сумісно з побічною продукцією попередника та сидератом на фоні вапнування повною дозою за гідролітичною кислотністю, вміст гумусу в орному шарі зріс на 25,9 %, в підорному – на 42,4 % порівняно до контрольного варіанта без добрив і становив відповідно 1,58 і 1,21 %.

Дуже важливим показником ефективності застосування системи удобрення та хімічної меліорації на трансформацію органічних речовин у профілі сірих лісових ґрунтів є запас гумусу. Отримані результати досліджень (рис.) свідчать, що за використання ґрунту без удобрення запаси гумусу порівняно до вихідних показників 1992 р. знизилися в орному шарі на 5,4 т/га, а підорному – на 5,1 т/га.

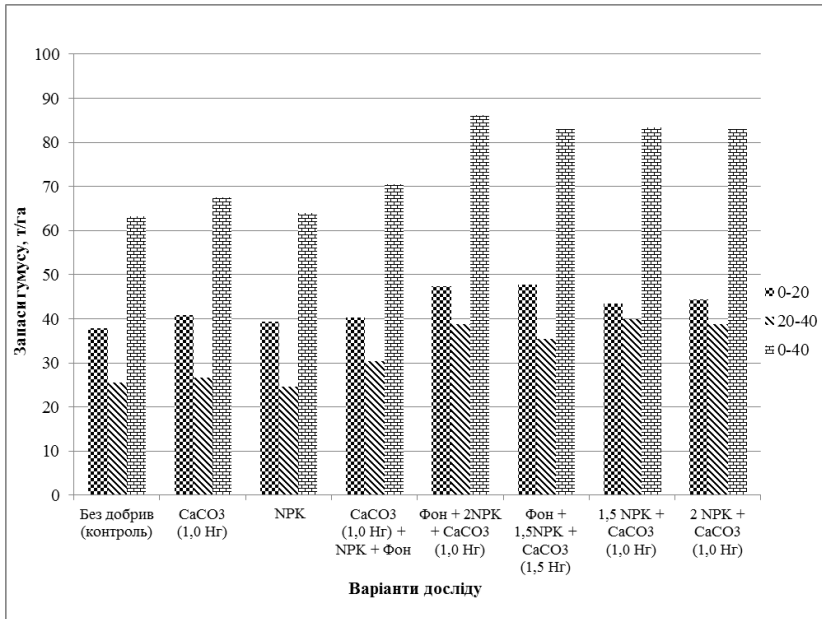


Рис. Вплив вапнування та системи удобрення на запаси гумусу, т/га

Таким чином щорічні втрати гумусу в шарі 0–40 см на цьому варіанті в середньому за 23 роки становили 0,46 т/га. На варіанті, де застосовували лише мінеральні добрива в одинарній дозі, спостерігали невелике підвищення запасу гумусу в орному шарі, проте зниження – в підорному порівняно до контролю. Це свідчить про те, що вирощування сільськогосподарських культур на сірому лісовому ґрунті із застосуванням мінеральної системи удобрення посилює мінералізацію в ґрунті і призводить до зниження загальних запасів гумусу. На всіх варіантах, де проводили вапнування, відбулося помітне зростання запасів гумусу порівняно до контролю. Так, на варіанті лише з вапнуванням за повною дозою за гідролітичною кислотністю запаси гумусу зросли на 4,2 т/га і в шарі 0–40 см становили 67,5 т/га. Сумісне застосування органічних добрив у вигляді побічної продукції попередника та сидерату разом з одинарною дозою мінеральних добрив на фоні вапнування повною дозою за гідролітичною кислотністю сприяло накопиченню гумусу, і в шарі 0–40 см його запаси становили 70,5 т/га, що на 7,2 т/га більше від контрольного варіанта. При застосуванні полуторної і подвійної доз

мінеральних добрив на фоні вапнування повною дозою за гідролітичною кислотністю запаси гумусу в орному шарі були в діапазоні 43,5–44,4 т/га, а в підорному – 38,7–39,9 т/га. При застосуванні мінеральних добрив у підвищених дозах навіть на фоні вапнування відбувається підвищення рухомості гумусових речовин, що внаслідок промивного водного режиму мігрують по профілю ґрунту і накопичуються в нижчих горизонтах. Найбільше зростання загальних запасів гумусу спостерігали за органо-мінеральних систем удобрення на фоні застосування різних доз вапна. Так, за внесення вапна в полуторній дозі за гідролітичною кислотністю та застосування органічних добрив у вигляді сидерату та побічної продукції попередника сумісно з полуторною дозою мінеральних добрив запаси гумусу в орному шарі зросли на 9,9 т/га порівняно до контролю і в шарі 0–40 см становили 83,1 т/га. На варіанті, де застосовували подвійну дозу мінеральних добрив сумісно з побічною продукцією попередника та сидератом на фоні вапнування повною дозою за гідролітичною кислотністю, запас гумусу в орному шарі становив 47,4 т/га, в підорному – 38,7 т/га, а порівняно до контрольного варіанта без добрив у шарі 0–40 см зріс на 22,8 т/га. Таким чином за такої системи удобрення середній щорічний приріст становить 0,53 т/га.

Висновки. Використання кислого сірого лісового крупнопилувато-легкосуглинкового ґрунту за вирощування сільськогосподарських культур без внесення добрив та проведення хімічної меліорації призводить до його деградації, а саме дегуміфікації – зниження вмісту та запасів гумусу в орному та підорному шарах. Система удобрення, що передбачає застосування лише мінеральних добрив, не сприяє накопиченню гумусу, і його баланс залишається від’ємним. Позитивні зміни і тенденція до накопичення гумусу відбуваються лише за використання органо-мінеральних систем удобрення на фоні вапнування. Вапно нейтралізує надмірну кислотність ґрунту, поліпшує умови гуміфікації, що сприяє накопиченню продуктів розкладу органічних решток, які надходять в ґрунт з сидеральними добривами і кореневими та пожнивними рештками, і закріпленню гумусових речовин у ґрунтового профілі.

Список використаної літератури

1. Вишневський Ф. О. Динаміка вмісту гумусу в орних ґрунтах Лісостепу Житомирщини / Ф. О. Вишневський // Зб. наук. пр. Ін-ту землеробства УААН. – 2005. – Спецвипуск. – С. 118–124.

2. Григора Т. І. Вплив агротехнологій на інтенсивність гумусоутворення в сірих лісових ґрунтах // Зб. наук. пр. Ін-ту землеробства УААН. – 2006. – Вип. 3/4. – С. 7–12.
3. Дьяконова К. В. Роль органического вещества / К. В. Дьяконова // Земледелие. – 1988. – № 1. – С. 25–26.
4. Жукова Л. М. Влияние систематического применения удобрений на физико-химические свойства различных почв / Л. М. Жукова // Влияние длительного применения удобрений на плодородие почвы и продуктивность севооборотов. – М., 1980. – С. 41–60.
5. Кулаковская Т. Н. Влияние известкования и минеральных удобрений на вымывание элементов питания из почвы / Т. Н. Кулаковская, В. Ю. Агеев // Химия в сельском хозяйстве. – 1978. – № 9. – С. 36–42.
6. Ковалишин Д. І. Зміна родючості і властивостей дерново-підзолистих ґрунтів Українського Полісся під впливом тривалого застосування добрив / Д. І. Ковалишин, Г. Ю. Платонова // Агрохімія і ґрунтознавство. – 1982. – Вип. 43. – С. 12–18.
7. Мазур Г. А. Підвищення родючості кислих ґрунтів / Г. А. Мазур, Г. К. Медвідь, В. М. Сімачинський. – К. : Урожай, 1984. – 176 с.
8. Орлов Д. С. Химия почв / Д. С. Орлов. – М. : Изд-во МГУ, 1985. – 376 с.
9. Саенко Н. П. Повышение плодородия почв и рациональное применение удобрений / Н. П. Саенко, Ю. И. Кравчук // Тр. Крым. ин-та АПП. – 2004. – Вип. 1. – С. 35–38.

Отримано 20.04.2015