

ДИНАМІКА ФРАКЦІЙНО-ГРУПОВОГО СКЛАДУ ГУМУСУ ТЕМНО-СІРОГО ОПІДЗОЛЕНОГО ҐРУНТУ ПІД ВПЛИВОМ РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ

Дослідженнями встановлено, що мінеральна система удобрення частково сповільнює процеси деградації темно-сірого опідзоленого ґрунту Лісостепу Західного, проте суттєво підкислює середовище ґрунту через зростання вмісту фульвокислот у складі гумусу, особливо у підорному шарі.

Органо-мінеральна і органічна системи удобрення забезпечували якісне поліпшення фракційно-групового складу гумусу.

Ключові слова: *гумус, темно-сірий опідзолений ґрунт, фракційно-груповий склад гумусу.*

Гумус є найхарактернішою та індикаційною складовою ґрунту. Кількість гумусу та його якісний склад відображають екологічний стан ґрунту [7]. Агрохімічні чинники суттєво впливають на склад гумусних сполук ґрунту, змінюючи в ньому запаси загального вуглецю, вміст рухомих фракцій, стійкість до біологічної деструкції тощо [4]. Груповий склад гумусу є прямим наслідком процесів трансформації органічної речовини, що тісно пов'язана із системою удобрення сільськогосподарських культур [3]. Груповий склад гумусу Д. С. Орлов і Л. О. Гришина відносять до найважливіших показників, які характеризують гумусний стан ґрунту [6].

У процесі нагромадження гумусу утворюються високомолекулярні гумусні кислоти, які багато дослідників вважають одними з найважливіших складових ґрунту, що значно відрізняються за своєю природою і властивостями [8, 12].

Різні джерела літератури неоднаково трактують вплив удобрення на фракційний склад гумусу ґрунту. Одні дослідники відзначають, що як фізіологічно лужні, так і кислі мінеральні добрива негативно впливають на вільні та нещільно зв'язані з R_2O_3 гумінові та фульвокислоти за рахунок зростання у складі гумусу рухомих фракцій і спрощення структури гумусових кислот [1]. Інші відзначають позитивний вплив мінеральних, і особливо органічних добрив на гумусний стан ґрунтів, а також їх енергоємність [9].

Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2012. Вип. 54. Ч. II.

В одних дослідженнях тривале внесення гною на чорноземі звичайному підвищувало вміст гумінових кислот ГК-2 і ГК-3 та зменшувало рівень ГК-1. Сумісне застосування органічних і мінеральних добрив, і особливо внесення лише мінеральних добрив підвищувало вміст ФК-2 і ФК-3 [5]. Дослідники [10] відзначають формування більшою мірою низькомолекулярних органічних сполук типу фульвокислот під впливом мінеральних добрив. Інші дослідження вказують на пропорційне підвищення вмісту гумінових і фульвокислот внаслідок тривалого і систематичного внесення добрив [11].

Слід зазначити, що у доступній ресурсній базі джерел літератури дуже мало повідомлень щодо динаміки під впливом удобрення фракційно-групового складу саме темно-сірого опідзоленого ґрунту Лісостепу Західного. Тому ми провели аналіз закономірностей динаміки цього показника у чорноземах опідзолених, як найближчих за генезою ґрунтах, та інших ґрунтах чорноземного типу.

Для якісної оцінки агрохімічного впливу добрив на гумусний комплекс ґрунту ми провели дослідження зміни фракційного складу темно-сірого опідзоленого ґрунту Лісостепу Західного за різних систем удобрення.

Полеві досліди проводили в умовах стаціонару кафедри ґрунтознавства, землеробства та агрохімії Львівського національного аграрного університету.

Короткоротаційна зерно-просапна плодозмінна сівозмінна змодельована із чотирьох культур із таким чергуванням: пшениця озима – буряки цукрові – ячмінь ярий з підсівом багаторічних трав – конюшина лучна. Дослід закладено у 1984 р. поступовим входженням у сівозмінну, починаючи з поля цукрових буряків. У свій час дослід входив у Географічну мережу ВІУА [2]. З 2000 р. проведено вдосконалення схеми досліду, яка передбачає контроль, мінеральну, органічну і органо-мінеральну системи удобрення з різним насиченням органічними добривами: 1) контроль (без добрив); 2) мінеральна система удобрення $N_{390}P_{210}K_{430}$ (сума НРК - 1030); 3) органо-мінеральна система удобрення $N_{390}P_{210}K_{430}$, з них $N_{270}P_{153}K_{260}$ внесено з мінеральними добривами (сума НРК - 1030, насиченість сівозміни органічними добривами 6,25 т/га сівозмінної площі); 4) органо-мінеральна система удобрення $N_{390}P_{210}K_{430}$ (сума НРК - 1030), з них внесено з мінеральними добривами $N_{100}P_{110}K_{173}$, насиченість сівозміни органічними добривами 12,5 т/га; 5) органо-мінеральна система

удобрення $N_{390}P_{210}K_{430}$ (сума NPK - 1030), з них внесено з мінеральними добривами $N_{50}P_{85}K_{113}$, ступінь насичення органічними добривами 15,0 т/га сівозмінної площі; б) органічна система удобрення $N_{390}P_{210}K_{430}$ (сума NPK - 1030), ступінь насичення органічними добривами 17,5 т/га (для збалансування елементів мінерального живлення та поліпшення процесу мінералізації соломи внесено $N_{25}P_{60}K_{53}$).

Із мінеральних добрив у досліді використовували суперфосфат простий гранульований, калійну сіль, які вносили в основне удобрення. Азотні (аміачну селітру) застосовували під передпосівний обробіток і в підживлення. Як органічні добрива в основне удобрення під цукрові буряки використовували напівперепрілий солоний гній ВРХ, редьку олійну на сидерати і солому зернових культур (пшениці озимої).

Загальна площа дослідних ділянок – 400 м², облікова – 374 м², повторність досліду – триразова, розміщення ділянок систематичне.

Перед закладанням досліду ґрунт відзначався такими агрохімічними показниками: рН сольове – 5,7–5,9, гідролітична кислотність – 2,4–2,8, вміст гумусу – 2,15–2,38 %.

Агрохімічні показники ґрунту визначали за рекомендаціями з проведення польових досліджень з добривами Географічної мережі, зокрема фракційно-груповий склад гумусу - за методом Тюріна в модифікації Пономарьової-Плотнікової.

У наших дослідженнях системи удобрення суттєво впливали на фракційний склад гумусних сполук у темно-сірому опідзоленому ґрунті (табл. 1).

1. Динаміка фракційно-групового складу гумусу темно-сірого опідзоленого ґрунту під впливом різних систем удобрення в орному шарі (0–20 см)

Варіант досліду	Гумінові кислоти			Фульвокислоти				ГК / ФК
	ГК-1	ГК-2	ГК-3	ФК-1а	ФК-1	ФК-2	ФК-3	
1	9,44	16,23	9,11	6,61	7,86	12,43	7,55	1,01
2	9,54	16,48	9,15	6,45	7,67	12,67	7,32	1,03
3	10,63	17,54	9,34	4,45	6,65	12,54	6,94	1,23
4	10,82	18,34	9,36	3,46	6,42	12,47	6,86	1,32
5	11,13	18,43	9,47	3,54	5,69	12,64	6,78	1,36
6	11,26	18,42	9,55	3,41	5,77	12,73	6,52	1,38

У контрольному варіанті вміст ГК-1 становив 9,44 %, або 27,1 % від загальної суми ГК у шарі 0–20 см. Застосування мінеральної

системи удобрення сприяло підвищенню абсолютного показника ГК-1 до 9,54 %. Проте щодо загальної суми ГК, відсоток був на рівні контролю.

Органо-мінеральна і органічна система сприяла поступовому зростанню вмісту ГК-1 до 11,26 %, а у структурі ГК їх відсоток підвищувався до 28 %.

Вміст ГК-2, які пов'язані із Ca^{2+} , в досліджуваному ґрунті коливався в межах 16,23–18,43 % від загальної кількості гумусу. Із збільшенням дози органічних добрив їх вміст зростає.

Найвищий відсоток ГК-2 ми відзначили у варіантах 5 і 6 (18,43 %), де використовували найбільшу кількість органічних добрив.

Вміст ГК-3, які пов'язані із колоїдальною частиною ґрунту, коливався меншою мірою порівняно з ГК-2 - від 9,11 % у контрольному варіанті до 9,55 % у варіанті, де застосовували органічну систему удобрення, і становив 26,0–26,7 % від загальної кількості гумінових кислот у гумусі.

Рівень фульвокислот у гумусі також залежав від застосовуваних систем удобрення. Найвищим вмістом фульвокислот характеризувався контрольний варіант. У ньому було відзначено найвищий показник суми ФК-1а і ФК-1, найагресивнішої фракції фульвокислот. Їх сумарна частка переважала 42 % від загальної суми фульвокислот.

Це вказує на інтенсивні процеси деструкції органічної речовини, що і відображалось у найнижчих показниках негідролізованого залишку гумусу у цьому варіанті. Разом із варіантом, де застосовували мінеральну систему удобрення, у верхньому шарі вміст негідролізованого залишку був на рівні 30,7 %.

Внесення мінеральних добрив (вар. 2) негативно впливало на гумусний стан ґрунту через нагромадження у гумусі фульвокислот ФК-1а і ФК-1 на рівні 41,5 %.

Застосування органічних добрив сприяло зменшенню частки ФК-1а і ФК-1 та деякому підвищенню ФК-2, які пов'язані із Ca^{2+} , а також деякому зменшенню частки ФК-3, що пов'язані із стабільною частиною гумусу.

Органо-мінеральна система удобрення із насиченням 15,0 т/га сівозмінної площі та органічна система із насиченням 17,5 т/га сівозмінної площі (вар. 5 і 6) забезпечили найнижчі показники вмісту ФК-1а і ФК-1 – на рівні 32,3 % і найвищі – понад 44 % - ФК-2.

В умовах досліду суттєво змінювався вміст негідролізованого залишку у гумусі - із 30,7 % до 32,3 % у варіантах із найбільшим насиченням органічними добривами.

Співвідношення гумінових кислот до фульвокислот показує спрямованість процесів мінералізації органічної речовини та слугує показником гумусного стану ґрунту. В умовах досліду у верхньому шарі ґрунту співвідношення гумінових кислот до фульвокислот змінювалося у значних межах. Хоча у всіх варіантах досліду тип гумусу був фульватно-гуматний, слід відзначити, що у контрольному варіанті і варіанті, де застосовували мінеральну систему удобрення, частка гумінових і фульвокислот була практично однаковою. Лише із внесенням органічних добрив співвідношення зміщувалося в бік гумінових кислот. Найкраще співвідношення (1,38) забезпечила органічна система удобрення і органо-мінеральна (1,36) із найвищим насиченням органічними добривами.

Аналізуючи дані вмісту гумусу у підорному шарі (табл. 2), слід відзначити таку ж тенденцію, яку ми виявили в орному шарі, проте у гумусі підорного шару зменшувалася частка ГК-1 та підвищувалася – ГК-3, а також зростав рівень ФК-1 і ФК-2.

2. Динаміка фракційно-групового складу гумусу темно-сірого опідзоленого ґрунту під впливом різних систем удобрення в підорному шарі (21–40 см)

Варіант досліду	Гумінові кислоти			Фульвокислоти				ГК / ФК
	ГК-1	ГК-2	ГК-3	ФК-1а	ФК-1	ФК-2	ФК-3	
1	9,23	16,35	9,37	6,43	7,48	12,52	7,31	1,05
2	9,34	16,22	9,56	6,84	7,32	12,47	6,76	1,21
3	9,53	17,18	9,75	4,72	6,67	12,65	6,12	1,30
4	9,63	17,27	9,74	3,62	6,32	12,61	5,72	1,33
5	9,65	17,56	9,77	3,48	6,46	12,48	5,32	1,33
6	9,56	17,63	9,78	3,54	6,28	12,57	5,47	1,05

Вміст негідролізованого залишку гумусу порівняно з верхнім шаром був дещо вищий, що свідчить про певну стабілізацію гумусу у підорному шарі.

Розрахунки співвідношення гумінових кислот до фульвокислот показали, що загальна тенденція до його розширення під впливом удобрення збереглася. Проте це співвідношення було дещо вужчим порівняно з верхнім шаром ґрунту.

Висновки. Показники фракційно-групового складу гумусу свідчать про те, що без удобрення відбувається деградація темно-сірого опідзоленого ґрунту. Це відображається у підвищенні частки фульвокислот, зокрема агресивних фракцій ФК-1а і ФК-1, зменшенні

кількості негідролізованого залишку у гумусі, поступовому переході типу ґрунту від фульватно-гуматного до гуматно-фульватного.

Мінеральна система удобрення частково сповільнює процеси деградації, проте також значно підкислює середовище через зростання вмісту фульвокислот, особливо у підорному шарі.

В умовах досліду лише органо-мінеральна і органічна системи удобрення забезпечували якісне поліпшення фракційно-групового складу гумусу, що сприяло підвищенню частки гумінових кислот у гумусі. Це в свою чергу забезпечило широке співвідношення між вмістом гумінових і фульвокислот, і зокрема в підорному шарі темно-сірого опідзоленого ґрунту.

Література

1. Гомонова Н. Ф. Влияние длительного применения минерального удобрения и известкования на химические свойства, групповой и фракционный состав гумуса / Н. Ф. Гомонова, М. Ф. Овчинникова // *Агрохимия*. – 1986. - № 1. – С. 85–90.

2. Крилова Г. І. Вплив систем удобрення на агрохімічні показники темно-сірого опідзоленого ґрунту в Західному Лісостепу України / Г. І. Крилова, В. І. Лопушняк, М. М. Вислободська // *Вісник Львівського національного аграрного університету : агрономія*. – 2011. – № 15 (2). – С. 8–13.

3. Мазур Г. А. Відтворення і регулювання родючості легких ґрунтів / Г. А. Мазур. – К. : Аграрна наука, 2008. – 308 с.

4. Мазур Г. А. Групово-фракційний склад і запаси гумусу в сірому лісовому ґрунті у зв'язку з інтенсивністю його використання / Г. А. Мазур, Т. І. Григора // *Вісник ХНАУ*. – 2011. - № 1. – С. 178–181.

5. Новиков А. А. Гумус и азот в обыкновенных мицеллярно-карбонатных чернозёмах и баланс питательных веществ : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. с.-х. наук : спец. 06.01.04 «Агрохимия» / Кубанский СХИ. – Краснодар, 1985. – 24 с.

6. Орлов Д. С. Практикум по химии гумуса : учеб. пособие / Д. С. Орлов, Л. А. Гришина. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1981. - 272 с.

7. Орлов О. Л. Гумусовий стан ґрунтів як відображення біогеоценотичного різноманіття / О. Л. Орлов // *Наукові записки державного природознавчого музею*. – Львів, 2005. – Т. 1. – С. 183–190.

8. Полупан М. І. Теоретичні основи нагромадження гумусу в природних умовах, його еволюція та управління ним в агроценозах / М. І. Полупан // *Вісник аграрної науки*. – 1997. - № 9. – С. 21–26.

9. Скрильник Є. В. Трансформація гумусного стану ґрунтів та їх енергоємності під впливом різних систем удобрення / Скрильник Є. В. // Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. – 2010. – Вип. 7. – С. 184–194.
10. Цапко Ю. Л. Зміни якісного складу гумусу чорнозему опідзоленого Правобережного Лісостепу під впливом різних систем добрив / Ю. Л. Цапко, В. І. Іванова, О. А. Андрійченко // Агрохімія і ґрунтознавство. – 1992. – Вип. 54. – С. 12–15.
11. Шевцова Л. К. Гумусное состояние чернозёмных почв при длительном применении удобрений / Л. К. Шевцова, С. И. Сидорина, И. В. Володарская // Агрохимия. – 1989. - № 2. – С. 41–47.
12. Gacek T. Organic farming: the other conservation system / T. Gacek // Soil water conserve. – 1998. - V. 39. - P. 357–360.