

УДК 631.417.2:631.421

© 2016

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ БІОЛОГІЧНОЇ ДЕГРАДАЦІЇ ЧОРНОЗЕМІВ І СПОСОБИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЇХ РОДЮЧОСТІ

С.А. Балюк,

Б.С. Носко,

академіки НААН,
доктори сільсько-
господарських наук

Є.В. Скрильник,

доктор сільсько-
господарських наукНаціональний науковий центр
«Інститут ґрунтознавства
та агрохімії імені
О.Н. Соколовського»

Мета. Визначити сучасні темпи біологічної деградації чорноземів та інших ґрунтів в умовах інтенсифікації землеробства та засоби її уповільнення. **Методи.** Аналіз змін вмісту гумусу в ґрунтах України загалом і за результатами тривалих стаціонарних дослідів. **Розрахунок балансу поживних речовин і гумусу. Прогноз виходу органічної сировини та її балансу в ґрунтах України за різних сценаріїв. Результати.** Обґрунтовано закономірності трансформації органічної речовини чорноземів у різних системах землеробства. **Розглянуто залежність мінералізаційних процесів від структури посівних площ і господарчого балансу поживних речовин у землеробстві. Наведено узагальнені дані динаміки вмісту гумусу за областями і ґрунтово-кліматичними зонами України за період з 1882 по 2010 р. Розраховано, що позитивний баланс гумусу в ґрунтах України можливий за умов залучення усієї нетоварної частини врожаю та усіх джерел органічної речовини. Висновки.** За результатами статистичних даних, біологічна деградація ґрунтів відбувається в усіх регіонах і природних зонах України. Після розорювання цілини і багаторічного перелогу незалежно від системи удобрення культур у зернопросапних сівозмінах загальний вміст гумусу в орному шарі чорнозему типового зменшується на 20–25%. Нагромадження гумусу буде виправдано тільки у тому разі, коли воно ефективніше за інші агротехнічні засоби поліпшуватиме властивості ґрунту, які лімітують продуктивність вирощуваних культур.

Ключові слова: чорнозем, родючість, гумус, мінералізація і гуміфікація, сівозміни, баланс, прогноз.

Гумус є найважливішим показником ґрунтової родючості, який визначає продуктивність сільськогосподарських угідь. З його вмістом у ґрунті пов'язані такі властивості, як структурність, ємність поглинання, буферність, водні та фізичні показники. Гумус — важливе джерело поживних речовин: у чорноземі в ньому міститься 98% загального вмісту азоту та понад 50% фосфору. Він визначає величину ферментативної активності, продукування вуглецевої кислоти у приземному шарі атмосфери, є найбільшим джерелом накопичення сонячної енергії, тобто,

за визначенням В.А. Ковди [4], виконує біосферну функцію.

Вивченню гумусу, як найхарактернішої, специфічної частини ґрунту, присвячено численні роботи вітчизняних і зарубіжних учених, де розглянуто основні закономірності гумусоутворення, природа і властивості гумусу [3, 11, 13–16]. Останнім часом у дослідженнях все більше уваги приділяють впливу розорювання та сільськогосподарського використання ґрунтів на вміст і якість органічної речовини [6, 9].

Проведені дослідження свідчать про тісний зв'язок врожаїв сільськогосподарських

культур з умістом гумусу. Зрозуміло, що гумус впливає на продуктивність культур не прямо, але в остаточному підсумку ця залежність дуже висока, тому гумус є і надалі буде одним з найважливіших показників ефективності родючості ґрунту [7, 10].

Чорноземи відрізняються від інших ґрунтів високим рівнем потенційної родючості: великими запасами гумусу і поживних речовин, найбільш сприятливою для рослин структурою та водним режимом, переважно нейтральною реакцією ґрунтового розчину, високою біологічною активністю. Чорноземи на території України утворилися протягом багатьох тисячоліть (за різними оцінками від 5 до 10 тис. років) в умовах надзвичайно сприятливого клімату, лесових ґрунтовірних порід і переважно степової рослинності [8]. Такі умови склалися у минулому тільки на окремих територіях світу, про що свідчать площі чорноземів у різних країнах. За цим показником (27,8 млн га) Україна посідає 4-те місце в світі після Росії (145, 4 млн га), США (55,1) і Китаю (38 млн га) [1].

Уведення чорноземів у сільськогосподарське використання зумовило різкі зміни та співвідношення практично всіх ґрунтових процесів і властивостей: надходження у ґрунт органічної речовини та її мінералізація, фізичні показники (погіршення структури) та водний режим, підкислення та декальцинація. Аналіз динаміки всіх показників родючості чорноземів після розорювання цілини та її сільськогосподарського використання свідчить про деградацію ґрунтів, яку зумовлює, насамперед, незбалансованість надходження та мінералізації органічної речовини.

Мета досліджень — установа сучасних темпів біологічної деградації чорноземів та інших ґрунтів в умовах інтенсифікації землеробства та засобів її уповільнення.

Методика досліджень. У дослідженні використано результати багаторічної динаміки вмісту гумусу в стаціонарних дослідках ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського» та Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН в умовах застосування різних систем удобрення, а також узагальнено дані лабораторії органічних добрив і гумусу про багаторічну біологічну деградацію (дегуміфікацію) ґрунтів у різних ґрунтово-кліматичних зонах та адміністративних областях.

Результати досліджень. Сучасний гумусовий стан чорноземів орних земель є результатом багатовікової еволюції під впливом

антропогенної діяльності людини. За 100 років після дослідів В.В. Докучаєва зменшення гумусу в орному шарі чорноземів Європейської частини СРСР, залежно від регіону та підтипу, становить 21–40%, а його середньорічні втрати — відповідно 0,5–0,9 т/га [7, 10, 12].

Втрачається гумус з орного шару ґрунтів під час їх сільськогосподарського використання головним чином через ерозію ґрунтів і порушення співвідношення надходження органічної речовини та її мінералізації.

За даними С.Ю. Булигіна [2], щороку з орних земель України змиваються 500 млн т ґрунту, з якими втрачається 24 млн т гумусу. Інтенсивні втрати гумусу в чорноземах, особливо на перших етапах після їх введення під сільськогосподарську культуру, відбуваються через зменшення надходження до ґрунту органічних речовин, що зумовлює незбалансованість процесів їх мінералізації та гуміфікації.

Як свідчать багаторічні дані (18 ротацій 5-пільної сівозміни), незалежно від системи удобрення загальний уміст гумусу в орному шарі зменшується на 20 % порівняно з цілинною ділянкою (табл. 1).

Проведені розрахунки динаміки надходження до ґрунту новоствореної органічної речовини та її мінералізації під окремими культурами у сівозміні з двома полями просапних (цукрові буряки і кукурудза) свідчать, що баланс гумусу в чорноземі типовому складається по-різному, залежно від системи удобрення. Загальна кількість надходження у ґрунт новоствореного гумусу завдяки гуміфікації поживних решток за 5 ротацій сівозміни коливається від 24,2 га на контролі до 40,9 га у варіанті з органо-мінеральною системою удобрення (з урахуванням 140 т/га гною за всі роки). У варіанті без внесення добрив баланс гумусу протягом 5-ти ротацій сівозміни був від'ємним, і його втрати за цей час досягли 56 т/га, або 1,9 т/га щороку з шару 0–60 см.

Головним чинником регулювання балансу гумусу є органічні добрива: внесення гною (в середньому 8 т на 1 га сівозміної площі), особливо за сумісного застосування їх з мінеральними, на кінець 5-ї ротації забезпечили позитивний баланс гумусу.

У багаторічному досліді на Коротичанському дослідному полі ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського» встановлено динаміку запасів і баланс гумусу у чорноземі типовому на різних агрохімічних фонах за 5 ротацій 6-пільної зернопросапної сівозміни після розорювання 50-річного перелугу (табл. 2).

1. Вплив різних систем удобрення на вміст гумусу в чорноземі типовому (дослід Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН)

Варіант	Глибина, см	Уміст гумусу, %	
		загальний	лабільний (за Єгоровим)
Цілина	0–20	4,7	0,16
	20–40	3,7	0,12
	40–60	3,3	0,07
Рілля без добрив (контроль)	0–20	3,6	0,14
	20–40	3,3	0,06
	40–60	2,4	0,03
<i>Система удобрення:</i>			
Органічна	0–20	4,0	0,15
	20–40	3,5	0,08
	40–60	2,6	0,04
Мінеральна	0–20	3,9	0,22
	20–40	3,3	0,08
	40–60	3,0	0,04
Органо-мінеральна	0–20	3,9	0,38
	20–40	3,6	0,15
	40–60	2,9	0,04

Характерно, що здебільшого втрати гумусу в орному шарі виявлено у всіх варіантах, а в підорному — запаси гумусу зростають. Це свідчить опосередковано про те, що кореневі рештки гуміфікуються на глибині 0–60 см і відбуваються процеси переміщення в профілі ґрунту новоствореного гумусу, який, за даними М.І. Лактіонова [5], має більший ступінь рухомості.

Під час розорювання цілини (перелугу) з орним шаром переміщується найвищий шар (0–5 см), збагачений не тільки власне гумусом, а й степовою повстиною, що міститься на його поверхні. На фоні такого збагачення орного шару органічною речовиною,

здатною до швидкої мінералізації, та підвищення гумідності орних чорноземів порівняно з цілиною, інтенсифікуються процеси розкладу. Проте водночас з інтенсифікацією процесів мінералізації в усьому шарі одночасно відбувається гуміфікація органічних речовин, які рухоміші і здатні до переміщення у ґрунтовому профілі. Найрізкіші зміни його вмісту відбулися протягом 2-х ротацій, а надалі спостерігаються стабілізація і деяке збільшення гумусу в шарі 30–60 см.

Після вирощування різних сільськогосподарських культур на полях залишається неоднакова кількість органічних решток. За нашими даними, середньорічне надходження у ґрунт новоутворених органічних речовин завдяки гуміфікації органічних решток у неудобренних варіантах становить: для пшениці озимої — 9,9 ц/га, ячменю — 6,8, кукурудзи — 11,8, буряків цукрових — 2,9 ц/га. Просапні культури, особливо соняшник, буряки цукрові, забезпечують найменше надходження рослинних решток, тому в агропросапних сівозмінах, залежно від їх частки у структурі посівів, втрати гумусу зростають. За узагальнених даних зі збільшенням насиченості сівозміни просапними культурами на 10% середньорічні втрати гумусу в орному шарі збільшуються на 0,2 т/га, і в сівозмінах з 40–50% таких культур досягають 0,7–0,9 т/га. Позитивний вплив культур на вміст органічної речовини в ґрунті послаблюється в ряду «багаторічні трави — зернові колосові — просапні — пар». Відповідно у цьому ряду втрати гумусу зростають.

Результати динаміки вмісту гумусу, отримані в стаціонарних дослідженнях, повною мірою підтверджуються узагальненими

2. Динаміка запасів: баланс гумусу у чорноземі типовому (0–60 см) на різних агрохімічних фонах за 5 ротацій зерново-просапної сівозміни після розорювання перелугу, т/га

Варіант	Запаси гумусу				Втрати		
	перед розорюванням	надійшло до ґрунту органічних речовин			на кінець 5-ї ротації	усього	у середньому за рік
		з рештками рослин	з ґноєм	усього			
Переліг	290	–	–	–	–	–	
Щорічна оранка без добрив (30 років)	–	24,2	–	24,2	234	56	1,9
Гній, 140 т/га	–	25,7	7,6	33,3	260	30	1,0
Гній, 140 т/га + 2NPK	–	33,3	7,6	40,9	298	+8	+0,3

3. Динаміка вмісту гумусу в ґрунтах України (за роками)

Зона	Уміст, %			
	1882	1961	1991	2010
Полісся	2,44	2,30	1,98	2,24
Лісостеп	4,51	3,81	3,52	3,19
Степ	4,49	3,96	3,63	3,40
По Україні	4,17	3,64	3,23	3,14

статистичними даними щодо біологічної деградації ґрунтів України (табл. 3).

За період з 1882 р. (дослідження В.В. Докучаєва) до 2010 р. (узагальнені дані ДУ «Інститут охорони ґрунтів») уміст гумусу в лісостеповій зоні, де переважають у ґрунтового покриві чорноземи типові, зменшився з 4,51 до 3,19, а в Харківській області — від 7 до 4,2%. Найменші втрати гумусу за цей період спостерігалися на Поліссі (від 2,44 до 2,24%), що можна пояснити вищою часткою органічних добрив у системі удобрення культур.

Загальною тенденцією за останні роки (1985–2014 рр.) є зменшення обсягів виробництва та застосування органічних добрив. У 2014 р. вихід гною та посліду в сільськогосподарських підприємствах становив усього 38,8 млн т, що може забезпечити внесення органічних добрив на 1 га посівної площі на рівні 2 т. Для простого відтворення родючості ґрунтів потрібно вносити 8–10 т/га (у 1985 р. одержували понад 250 млн т). Внесення на 1 га орної землі (в середньому) скоротилося від 9,4 т/га у 1985 р. до 0,5 т/га у 2014 р., значно скоротилося внесення органічних добрив і під основні культури. Цілком очевидно, що таке різке падіння застосування

органічних добрив значною мірою призвело до збільшення негативного балансу гумусу в усіх регіонах України.

За статистичними даними спрогнозовано вихід органічної сировини та можливий баланс гумусу за різних сценаріїв (табл. 4 і 5).

Іншим, не менш важливим чинником, який впливає на його показники, є система інтенсифікації землеробства на площах, які використовують для виробництва сільськогосподарської продукції агрохолдінги. Фактичний стан сільськогосподарського виробництва в господарствах, підпорядкованих агрохолдінгам, свідчить про систематичне порушення структури посівних площ, насамперед через практично необмежене збільшення посівів просапних культур (соняшнику і кукурудзи) та інших експортно орієнтованих культур (табл. 6). До того ж часто порушується одне з найважливіших законів землеробства, встановлених ще у ХІХ ст. відомим німецьким ученим Ю. Лібіхом, згідно з яким для підтримання родючості ґрунту землероб повинен щороку повертати у ґрунт ту кількість поживних речовин, яку винесено з урожаєм сільськогосподарських культур.

Характерним прикладом такого стану справ є результати аналізу даних щодо врожайності головних сільськогосподарських культур (пшениці озимої, кукурудзи на зерно, ячменю, соняшнику і буряків цукрових) станом на 1 жовтня 2014 р., наведені ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського», і розрахований на їх основі баланс поживних речовин. Для визначення балансу поживних елементів враховано середні дані врожайності по Україні загалом, а також максимальні показники, досягнуті на всій площі посівів у деяких областях. Кількість внесених добрив

4. Прогноз можливого виходу органічної сировини в Україні

Показник	Кількість
Загальна посівна площа у сільськогосподарських підприємствах, тис. га	18962,4
Виробництво органічних добрив у сільськогосподарських підприємствах (статистичні дані), тис. т	38800,00
Прогнозне внесення органічних добрив на 1 га, т	2,0
Вихід нетоварної частини врожаю, тис. т	101538,00
Прогнозне внесення на 1 га посівної площі, т: нетоварної частини врожаю	5,4
сапропелю	2,4
торфу	0,02
Сумарний вихід органічної сировини, тис. т	186628,00
Сумарне прогнозне можливе внесення органічних добрив на 1 га посівної площі, т	9,8

5. Прогноз можливого балансу гумусу в ґрунтах України

Показник	Кількість
Фактичний баланс гумусу за внесення 0,4–0,5 т/га органічних добрив на 1 га посівної площі (без внесення нетоварної частини врожаю), т/га	-1,22
Баланс гумусу, т/га:	
за приорювання усієї нетоварної частини врожаю	-0,14
за приорювання усієї нетоварної частини врожаю та внесення органічних добрив	0,17
за внесення усієї органічної сировини (гною, посліду, нетоварної продукції рослинництва, сапропелю, торфу)	0,65

під урожай окремих культур вирахована як середній показник за 2011–2013 рр.

За середньої врожайності пшениці озимої по Україні (станом на 1 жовтня 2014 р. — 4,13 т/га) баланс (перевищення вносу над кількістю внесених у ґрунти поживних речовин) становить: щодо азоту — 81 кг/га, фосфору — 39 і калію — 59 кг/га, у сумі від’ємний баланс досягає 179 кг/га діючої речовини. У ряді областей урожай пшениці озимої досягнув 5,52 т/га, що відповідно підвищило дефіцит поживних речовин: щодо азоту — 116, фосфору — 51 і калію — 71, у сумі — 238 кг/га.

Ще більш вражаючі цифри отримано щодо кукурудзи на зерно: за середньої врожайності 4,93 т/га дефіцит азоту становить 78 кг/га, фосфору — 36 і калію — 166, у сумі — 230 кг/га. Максимальні врожаї кукурудзи в деяких областях на всій площі посіву досягли 8,09 т/га. Дефіцит балансу поживних речовин за такого врожаю становить: азоту — 172 кг/га, фосфору — 67 і калію — 198, у сумі — 437 кг/га.

Дуже великий дефіцит поживних речовин виявлено на площах під соняшником. За середньої врожайності по Україні (станом на 1 жовтня 2014 р. — 1,99 т/га) дефіцит балансу щодо азоту становить 92 кг/га, фосфору — 47 і калію — 220, у сумі — 359 кг/га. На фоні врожаю 2,87 т/га в окремих областях перевищення вносу поживних речовин порівняно з їх надходженням у ґрунт досягає критичних показників: щодо азоту — 142 кг/га,

фосфору — 73 і калію — 320 кг/га. Сумарний дефіцит поживних речовин за такої врожайності досягає 535 кг/га, тобто більше ніж 0,5 т/га.

Дефіцитний баланс поживних речовин у 2014 р. виявлено і щодо інших сільськогосподарських культур (ячменю, ріпаку, буряку цукрового).

За рахунок яких ресурсів покривається цей дефіцит? На переважній площі сільськогосподарських угідь (крім супіщаних і піщаних ґрунтів Полісся) валовий уміст калію в ґрунтах залежно від мінералогічного складу ґрунтоутворювальних порід становить 1,8–2,2%, що загалом для більшості культур (крім соняшнику і буряків цукрових) є задовільним.

Азот і фосфор у ґрунтах мають біологічне походження і утримуються переважно в гумусі. Рослини для живлення використовують тільки мінеральні (найбільш розчинні) форми азоту і фосфору, які потрапляють у ґрунтовий розчин після мінералізації гумусу. Це сприяє переходу в доступний стан елементів живлення, закріплених в органічній речовині.

Для компенсації дефіцитного балансу азоту, який склався за середніх врожаїв в Україні пшениці озимої, ячменю, буряків цукрових, соняшнику, мінералізація гумусу в ґрунтах досягає в середньому близько 1 т/га за умови заорювання 50% побічної продукції зернових колосових (соломи) та 100% рослинних решток інших культур (бадилля та ін.). За максимальних врожаїв цих культур втрати гумусу для компенсації дефіциту азоту досягають близько 1,5 т/га.

Для зменшення втрат гумусу за рахунок мінералізації потрібно переглянути структуру посівних площ з метою зменшення питомої ваги просапних культур. У сівозмінах з багаторічними травами і заорюванням усієї маси побічної продукції можна досягнути бездефіцитного балансу гумусу навіть без застосування органічних добрив [7].

Серед заходів зі збільшення надходження

6. Структура посівних площ в Україні, %*

Культури	1990 р.	2013 р.
Зернові та зернобобові	36,5	41,5
Кукурудза на зерно	8,5	17,5
Технічні	11,6	27,3
Овочі та картопля	6,4	6,5
Кормові (без багаторічних трав)	24,7	3,8
Багаторічні трави	12,3	3,7

* Статистичні дані.

органічних речовин у ґрунт, крім оптимізації структури посівних площ і застосування гною, найдоступнішим для широкого впровадження є заорювання післяжнивних решток і, насамперед, соломи пшениці озимої. Проведені розрахунки свідчать, що за середньої урожайності пшениці озимої загальний вихід соломи — 32,7 млн т. Якщо врахувати загальноприйнятту частку побічної продукції, яка буде використовуватися на добрива (45%) згідно вмісту поживних речовин у соломі, то до ґрунту надійде (за середніх урожаїв): азоту — 66 тис. т, фосфору — 29 та калію — 132 тис. т. Крім цього, з соломю до ґрунту буде внесено 5,9 млн т вуглецю, який забезпечить 3,4 млн т новоствореної органічної речовини.

У разі максимальних урожаїв пшениці озимої (5,52 т/га) вихід соломи досягне 44 млн т, з якою у ґрунт надійде: азоту — 89 тис. т, фосфору — 40, калію — 178 тис. т, вуглецю — 7,9 млн т, що забезпечить 4,6 млн т новоствореної органічної речовини.

Науково обґрунтоване застосування соломи як органічного добрива позитивно впливає на гумусовий стан ґрунтів. Установлено, що за гумусовим еквівалентом 37 ц соломи відповідають 100 ц підстилкового гною або 270 ц зеленого добрива. Підраховано, що з 50 ц/га сухої речовини соломи у ґрунт надходить 5 ц/га органічної речовини, з післяжнивними рештками — 10, з кореневими — 4 ц/га [10].

У середньому зі свіжої органічної речовини, що надійшла в ґрунт, 90% мінералізується до кінцевих продуктів і лише 10% бере участь у синтезі гумусових сполук або закріплюється в ґрунті у стійких до розкладу формах. Установлено, що за 2,5–4 міс. розкладається близько 46% соломи, за 1,5–2 роки — близько 80%, решта — пізніше. Під час загорання соломи у ґрунт потрібно вносити 10–12 кг діючої речовини азоту на кожну тонну соломи. Це сприяє поліпшенню життєдіяльності мікроорганізмів і збільшенню кількості новостворених гумусових речовин.

Водночас використання соломи для удобрення ґрунтів не зможе відновити ефективну родючість, яка систематично знижується через порушення землекористувачами головних агротехнічних законів землеробства. Перенасиченість структури посівних площ просапними культурами (головним чином кукурудзою і соняшником), великий дефіцит балансу поживних речовин, небажання розвивати галузь тваринництва, яка крім відповідної продукції могла б забезпечити

зростання обсягів виробництва гною, на фоні не зовсім досконалого моніторингу за станом родючості ґрунтів зумовлює незворотні процеси деградації ґрунтів, які рано чи пізно призведуть до погіршення найважливіших елементів родючості. Нині високі врожаї сільськогосподарських культур отримують, використовуючи високу природну родючість українських чорноземів, але що буде з родючістю ґрунтів через 5–10 років? Скільки тоді буде потрібно вкладати коштів, щоб отримувати навіть цьогорічні врожаї? Очевидно, вже нині слід враховувати процеси, які відбуваються у наших найродючіших ґрунтах, і винести ухвалу про впровадження науково обґрунтованої програми «Родючість ґрунтів», уже давно напрацьованої в ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського».

Які повинні бути стратегія і тактика землеробів щодо відтворення гумусу в ґрунтах агроценозів? Слід мати на увазі дві різні ситуації: першу — коли використовують переваги більш гумусованого ґрунту після розорювання цілини або перелогу, другу — у разі спроби створити ці переваги завдяки спеціальним заходам. У першому випадку витрачається природний ресурс, у другому — потрібно зіставляти витрати на нагромадження гумусу з вигодою, яку це нагромадження може забезпечити.

Управляти родючістю — це послідовно поліпшувати властивості ґрунту відповідно до рівня живлення рослин. За такого підходу родючість зростає як результат росту врожайності культур. Відтак, система управління родючістю ґрунту стає складовою частиною системи управління продуктивністю агрофітоценозу. Нагромадження гумусу буде виправдано тільки у тому разі, коли воно ефективніше за інші агротехнічні засоби поліпшуватиме властивості ґрунту, які лімітують продуктивність вирощуваних культур.

Застосування спеціальних заходів для нагромадження гумусу — внесення меліоруючих доз органічних добрив або перевід ґрунту в переліг — може розглядатися тільки для ґрунтів, у яких вміст гумусу знизився нижче критичного рівня. Управління родючістю ґрунтів, уміст гумусу в яких перевищує критичний рівень, повинно здійснюватись у межах раціональної системи землеробства, зорієнтованої на максимізацію прибутку за збереження стійкого функціонування агроландшафту та виключення екологічних змін у довкіллі.

Висновки

За результатами статистичних даних, біологічна деградація ґрунтів відбувається в усіх регіонах і природних зонах України. За період від 1882 до 2010 р. середньозважений вміст гумусу зменшився на Поліссі від 2,44 до 2,24%, в Лісостепу — від 4,51 до 3,19, у Степу — від 4,17 до 3,14%. Згідно з узагальненими даними тривалих дослідів після розорювання цілини і багаторічного перелогу незалежно від системи удобрення культури у зернопророспалих сівозмінах загальний вміст гумусу в орному шарі чорнозему типового зменшується на 20–25%. Основні заходи, які дадуть змогу призупинити дегуміфікацію ґрунтів, це: реконструкція сівозміну у напрямі збільшення частки культур суцільної сівби та багаторічних трав, скорочення посівів соняшнику та кукурудзи; використання як органічних добрив післяживних решток і солом зернових

культур; застосування усіх видів вуглецевмісної сировини (гній, послід, торф, сапропель та ін.). Спеціальні заходи для нагромадження гумусу (внесення меліоруючих доз органічних добрив або перевід ґрунту в переліг) можна застосовувати тільки для ґрунтів, у яких вміст гумусу знизився нижче критичного рівня. Управління родючістю ґрунтів, вміст гумусу у яких перевищує критичний рівень, повинно здійснюватись у межах раціональної системи землеробства, зорієнтованої на максималізацію прибутку за збереження стійкого функціонування агроландшафту. Нині, як ніколи, актуально і доцільно повернутися до обговорення створення в країні служби охорони земель, яка об'єднала б зусилля різних відомств для розробки і реалізації принципово нового підходу — сталого (ефективного і ощадливого) землекористування.

Бібліографія

1. Балюк С.А. Ґрунтові ресурси України: стан і заходи їх поліпшення/С.А. Балюк//Вісн. аграр. науки. — 2010. — № 6. — С. 5–10.
2. Булигін С.Ю. Формування екологічно сталих агроландшафтів/С.Ю. Булигін. — Х.: ХДАУ, 2001. — 113 с.
3. Дегтярьов В.В. Гумус чорноземів Лісостепу і Степу України: монографія; за ред. Д.Г. Тихоненка: ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. — Х.: Майдан, 2011. — 360 с.
4. Ковда В.А. Проблемы защиты почвенного покрова и биосфера планеты/В.А. Ковда. — Изд-во АН СССР, Пушино, 1989. — 155 с.
5. Лактионов Н.И. Сельскохозяйственное использование почв и коллоидный гумус/Н.И. Лактионов//Тр. ХСХИ, 1970. — Т. 139. — С. 9–15.
6. Носко Б.С. Антропогенна еволюція чорноземів/Б.С. Носко. — Х.: Вид-во «13 типографія». — 2006. — 239 с.
7. Про стан родючості ґрунтів України: національна доповідь/С.А. Балюк, В.В. Медведєв, О.Г. Тараріко та ін. — К., 2010. — 111 с.
8. Самойлова Е.М. Происхождение черноземов/Е.М. Самойлова//Русский чернозем. 100 лет после В.В. Докучаева. — М.: Наука, 1983. — С. 28–36.
9. Скрильник Є.В. Трансформація гумусового стану ґрунтів та їх енергоємності під впливом різних систем удобрення/Є.В. Скрильник//Вісн. центру наук. забезпечення АПВ Харків. обл. — 2010. — Вип. 7. — С. 184–194.
10. Стратегія збалансованого використання, відтворення і управління ґрунтовими ресурсами України; за ред. С.А. Балюка, В.В. Медведєва. — К.: Аграр. наука, 2012. — 240 с.
11. Тюрин И.В. Органическое вещество почвы и его роль в плодородии/И.В. Тюрин. — М.: Наука, 1985. — 302 с.
12. Чесняк Г.Я. Сучасні уявлення про потенційну та ефективну родючість ґрунтів/Г.Я. Чесняк, В.Д. Муха//Родючість ґрунтів. Моніторинг та управління. — К.: Урожай, 1992. — С. 5–12.
13. Шарков И.Н. Концепция воспроизводства гумуса в почвах/И.Н. Шарков//Агрохимия. — 2011. — № 12. — С. 21–27.
14. An integrative approach of organic matter stabilization in temperate soils: Linking chemistry, physics, and biology//I. Kögel-Knabner, K. Ekschmitt, H. Flessa et al.//J. Plant Nutr. Soil Sci. — 2008. — V. 171. — P. 5–13.
15. Fate of soil-applied black carbon: downward migration, leaching and soil respiration/J. Major, J. Lehmann, M. Rondon, C. Goodale//Glob. Chan. Boil. — 2010. — V. 16. — P. 1366–1379.
16. Murage E. Distribution of organic carbon in the stable soil humic fractions as affected by tillage management/E. Murage, P. Voroney//Canad. J. Soil Sci. — 2008. — V. 88. — № 1. — P. 99–106.

Надійшла 19.10.2015.