

ЗМІНИ АГРОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЧОРНОЗЕМІВ ЗВИЧАЙНИХ ПІД ВПЛИВОМ ТРИВАЛОЇ ДІЇ НА НИХ АНТРОПОГЕННОГО ФАКТОРА

¹ С. М. Крамарьов, ¹ С. В. Красенков, ¹ С. Ф. Артеменко,
¹ Ю. Я. Сидоренко, ² К. В. Сироватко, ² В. А. Сироватко, ² С. І. Жученко,
³ Ю. С. Крамарьова, ⁴ К. О. Кравченко, ⁵ О. О. Півень

¹ Інститут сільського господарства степової зони НААН України, лабораторія родючості ґрунтів, *kramaryov@yandex.ua*

² Дніпропетровський державний ОЦ родючості ґрунтів і якості продукції «Облдержродючість», *konst_bigmin@mail.ru*;

³ Дніпропетровська державна медична академія, кафедра гігієни та екології, *Julia-grata@rambler.ru*

⁴ Дніпропетровський державний аграрний університет, кафедра агрохімії, *imptorgservis@ukr.net*

⁵ Придніпровська державна академія будівництва та архітектури,
кафедра екології та охорони навколишнього середовища, *olgpipe@yandex.ru*

Проведено вивчення змін агрохімічних властивостей чорноземів звичайних важко суглинкових під впливом тривалої дії на них антропогенних факторів. Для цієї мети провели порівняльну оцінку двох ґрунтових профілів на ріллі і цілині. На ріллі було відмічено погіршення агрохімічних властивостей особливо в верхніх шарах.

Ключові слова: ґрунт, добрива, деградація, родючість

Вступ. В Україні 23 типи ґрунтів і 1147 їхніх видів. Серед них найбільшу площу займає зональний тип ґрунту степової зони – чорнозем (*Chernozems*). Згідно зі статистичними даними, у нашій державі сконцентровано 26 млн. 566 тис. га чорноземних ґрунтів (44% загальної площі України або 6,7% світових запасів чорноземів) [4]. Площа сільськогосподарських угідь із чорноземними ґрунтами становить 23 млн. 198 тис. га, або 5,9% світових чорноземів.

Степова зона за агрокліматичними показниками поділяється на дві підзони – північну і південну. В північній підзоні Степу основною генетичною групою ґрунтів є чорноземи звичайні (*ordinary chernozem*). На цій території вони займають площу – 9159,7 тис. га, що становить 81,1% загальної площі вказаної зони. З цієї площі 7902,5 тис. га, тобто 90%, відведено під рілля. Чорноземи звичайні в основному поширені у Дніпропетровській (1607,7 тис. га), Донецькій (1555,5), Луганській (1225,1), Запорізькій (1201,1), Кіровоградській (1171,90) та Одеській (1114,1 тис. га) областях. Зазначені ґрунти під впливом тривалої дії на них антропогенного фактора зазнали суттєвих змін. Це, передусім, пов'язано з тим, що розвиток землеробства в Україні за історично короткий період характеризується суттєвими змінами інтенсивності використання земельних ресурсів: від розорювання цілини за екстенсивної системи впродовж тривалого проміжку часу (до 1960 р.) до інтенсивної (1970-1990 р.) і повернення до екстенсивної (90-ті роки), коли знову почали зростати дефіцит балансу NPK та інтенсивність мінералізації гуму-

су. Тому виникла необхідність у вивченні впливу антропогенного фактору на зміни основних агрохімічних показників чорноземів звичайних.

Об'єкт і методи. Дослідження проводили на основній експериментальній базі Інституту сільського господарства степової зони НААН України – Єрастівській дослідній станції, де ґрунти – чорноземи звичайні малогумусні важкосуглинкові на лесі. В них в орному шарі ґрунту гумусу містилося 3,8-4,1% (метод Тюріна), валового азоту – 0,22-0,23, фосфору – 0,12-0,13, калію – 2,0-2,1%. Рівень нітратного азоту після 7-денного компостування змінювався від 31 до 52 мг/кг ґрунту. Рухомого фосфору (за Чиріковим) було 110-112 мг/кг, рухомого калію – 105-130 мг/кг. Реакція ґрунтового розчину нейтральна (рН водн. = 7,0). Ємкість поглинання – 30-35 мг.- екв. на 100 г ґрунту. В складі увібраних основ домінує кальцій. Для вивчення змін, що відбулися в чорноземах звичайних під впливом тривалої дії на них антропогенного фактора, було зроблено два ґрунтових розрізи: перший – на цілинній ділянці поблизу села Байківка П'ятихатського району Дніпропетровської області, а другий – на ріллі на відстані 300 метрів від першого. На місцевості ці два розрізи розмістили так, щоб у момент опису сонце повністю освітлювало передню стінку ями. Передня і бокові стінки цих двох розрізів – стрімкі, тобто вертикальні, а задня – східчаста. Розпочинаючи з верхньої частини розрізів через кожні 5 см і до глибини два метри відбирали зразки ґрунту, в яких визначали основні агрохімічні показники.

Таке пошарове відбирання ґрунту в розрізі виключало всяку можливість потрапляння частинок ґрунту в відібраний зразок з суміжних горизонтів, що іноді трапляється в випадку відбирання зразків ґрунтовим буром.

В відібраних зразках ґрунту визначали вміст гумусу за методом Тюріна в модифікації Симакова. Вміст рухомих форм фосфору та калію визначали за методом Чирікова, в першому випадку фотоколориметрично на приладі КФК-2, а в другому на полум'яневому фотометрі Flafo-5. Потенціометричним методом визначали рН водної витяжки. Всі аналізи виконували в трьохкратному аналітичному повторенні.

Результати та їх обговорення. Основу сільгоспугідь складає рілля, екологічний стан якої в умовах сьогодення погіршується, що перш за все пов'язано з розвитком деградаційних процесів [1, 3]. Деградація ґрунтів означає суттєве зниження або навіть втрату ними основної біосферної функції, якою є родючість. Основними ознаками, що визначають рівень родючості ґрунтів, є їх забезпеченість гумусом, поживними речовинами, їх водно-фізичні та фізико-хімічні властивості, які зазнають змін у процесі сільськогосподарського використання земель і піддаються регулюванню з боку людини. У цьому плані непересічне значення має застосування органічних і мінеральних добрив. На сьогодні ми маємо різко від'ємний баланс за всіма їх показниками, що є однією з причин того, що ґрунтовий покрив земель в обробітку деградує [3]. Основна причина – низький рівень внесення мінеральних та органічних добрив. З 1970 р. і по 1990 рік в Україні широко використовували добрива. Тоді на 1 га ріллі вносили по 6-9 т/га органічних добрив, по 60 кг/га діючих речовин азотних та по 30-40 кг/га фосфорних і калійних добрив. За останні 16 років (1995-2011 рр.) внесення органічних добрив зменшилося до 2-3 т/га, а мінеральних – відповідно до 16-20 кг/га азоту, 3-4 кг/га P_2O_5 і 1,8-2,2 кг/га K_2O . За оптимальної потреби 8 т/га органічних і 180-200 кг/га діючої речовини мінеральних добрив. Все це автоматично викликало зниження основних показників родючості ґрунту. В останні роки щорічні втрати гумусу становлять у зоні Степу – 0,5-0,6 т/га [2, 4]. Слід відмітити, що й навіть в 90-ті роки ХХ століття в землеробстві степової зони не було досягнуто позитивного балансу. Середня інтенсивність балансу поживних речовин за 1971-1990 рр. була в межах 50%. Тобто згідно з законом повернення поживних речовин наше землеробство наблизилось тільки наполовину до бездефіцитного балансу.

Серед 13 типів деградацій чорноземів, першим за значимістю і глобальністю називають

дегуміфікацію [1]. Тут доречно відмітити, що значна частина й інших деградацій ґрунту прямо чи опосередковано зумовлена зниженням кількості гумусу [3]. Стійкість родючості ґрунту дуже залежить від динамічної рівноваги між процесами гуміфікації та мінералізації органічної речовини [4]. За цілиного ґрунтоутворення гуміфікація переважає над мінералізацією і відбувається поступове накопичення органічної речовини ґрунту, вміст якої за певних умов стабілізується. Перевищення мінералізації гумусу над його утворенням спричиняє дегуміфікацію ґрунтового профілю. Відомо, що гумус зумовлює сприятливий поживний, водно-повітряний і тепловий режими ґрунтів [4].

У природних фітоценозах (на цілині) процеси синтезу органічної речовини ґрунту завжди переважають над розкладом, в результаті відбувається нагромадження гумусу [4]. Під трав'янистою рослинністю основним джерелом утворення гумусу слугує коріння, маса якого в метровому шарі ґрунту становить у степових районах до 25 т на 1 га. Середній його вміст в чорноземах звичайних становить 350-400 т/га. Проблема дефіциту органічної речовини виникає після залучення ґрунтів у сільськогосподарське виробництво. Основні причини цього такі: відчуження значної частини фітомаси врожаю вирощуваних культур, внаслідок чого знижується рівень гуміфікації (за сучасної структури посівних площ з основною і побічною продукцією з поля виноситься 65-70% створюваної культурами сівозміни органічної маси); посилення процесів мінералізації і збільшення інших втрат органічної речовини в основному за рахунок ерозії, через розпушування ґрунту та тривалий період, коли його поверхня залишається без рослинного покриву. Концентрація посівів просапних культур, особливо соняшнику та кукурудзи у зв'язку з їх біологічними особливостями і технологією вирощування негативно впливає на колообіг органічних речовин, що призводить до порушення рівноваги процесів синтезу і розкладу в бік посилення останнього. Встановлено, що за збільшення на 10% частки просапних культур у сівозміні щорічні втрати гумусу зростають на 0,2-0,4 т/га.

Порівняльна оцінка агрохімічних показників в зразках ґрунту відібраних у розрізах на цілині ділянці та ріллі, показала: найсуттєвіші зміни вмісту гумусу спостерігалися в шарі 0-5 см – 8,25% на цілині при 4,2% на ріллі, тобто різниця становила 4,05%. До глибини 110-115 см за вмістом гумусу цілинна ділянка суттєво переважала рілля і лише розпочинаючи з глибини 115-120 см і глибше вміст гумусу на ріллі почав переважати цілинну ділянку. Потужність гумусованого профілю ґрун-

тів цілинної ділянки наближалася до 70-80 см, а на ріллі – до 60-70 см. Таким чином, при розорюванні цілинних земель унаслідок мінералізації органічної речовини вміст гумусу різко знижується, а потім стабілізується на певному рівні.

Аналогічно змінам гумусу змінювалися запаси і вміст загального азоту. Особливо чітко це простежувалося у верхніх шарах ґрунту (0-10, 10-20 см) – на цілині відповідно 0,39 та 0,21 і на ріллі 0,28 та

0,20%, а для орного шару (0-30 см) – 0,29 і 0,20%. З глибиною різниця між цілиною та ріллею за кількістю азоту була менш виражена, але все ж таки зберігалася. Зміни вмісту загального фосфору в ґрунті на цілинних і орних ділянках притаманні лише верхньому (0-10 см) шару – 0,164-0,148%. Але, починаючи з шару ґрунту 10-20 см і глибше за профілем, його запаси знаходились майже на одному рівні.

Таблиця 1
Реакція ґрунтового розчину та вміст гумусу і рухомих форм фосфору й калію на цілинні та ріллі (середнє за 2010-2011рр.)

Шари ґрунту, см	Рілля				Цілина			
	рН _{водн.}	гумус, %	вміст мг/кг ґрунту		рН _{водн.}	гумус, %	вміст мг/кг ґрунту	
			P ₂ O ₅	K ₂ O			P ₂ O ₅	K ₂ O
0-5	7,2	4,20	167	237	7,0	8,25	163	795
6-10	6,8	4,10	167	181	6,5	6,76	112	469
11-15	6,6	4,06	169	133	6,5	5,48	92	393
16-20	6,6	3,81	168	130	6,5	5,47	96	312
21-25	6,6	3,80	172	103	6,8	4,99	88	181
26-30	6,5	3,81	164	92	7,0	4,20	83	129
31-40	6,9	3,20	112	100	7,3	3,69	78	104
41-45	7,2	2,83	92	96	7,3	3,32	77	102
46-50	7,3	2,72	94	96	7,4	3,20	75	103
51-55	7,6	2,35	107	53	7,8	2,95	64	104
56-60	8,2	2,23	54	99	7,8	2,72	79	98
61-65	8,3	1,97	53	95	7,9	2,47	88	95
66-70	8,3	1,45	59	94	8,1	1,70	53	92
71-75	8,3	1,31	53	94	8,2	1,83	58	93
76-80	8,4	1,18	62	85	8,3	1,45	39	95
81-85	8,4	1,06	56	91	8,3	1,31	41	79
86-90	8,4	0,95	54	89	8,3	1,31	36	78
91-95	8,4	0,83	50	89	8,3	1,31	35	76
96-100	8,4	0,60	51	96	8,3	1,06	34	76
101-105	8,4	0,55	50	91	8,4	1,00	34	75
106-110	8,4	0,55	50	90	8,4	1,00	35	74
111-115	8,4	0,50	50	94	8,4	1,03	38	82
116-120	8,5	0,50	48	91	8,4	0,28	38	82
121-125	8,5	0,50	48	93	8,4	0,25	39	82
126-130	8,5	0,5	48	93	8,4	0,25	39	82
131-140	8,5	0,35	51	94	8,4	0,10	40	86
141-145	8,5	0,35	52	93	8,4	0,10	40	90
146-150	8,5	0,35	49	98	8,4	0,10	41	94
151-155	8,6	0,35	50	62	8,4	0,10	40	86
156-160	8,6	0,35	53	76	8,4	0,10	40	86
161-165	8,5	0,35	57	98	8,4	0,10	40	88
166-170	8,5	0,30	62	97	8,4	0,10	42	92
171-175	8,5	0,30	73	89	8,4	0,10	42	88
176-180	8,5	0,30	77	95	8,4	0,10	44	94
181-185	8,6	0,30	69	100	8,3	0,10	45	93
186-190	8,5	0,30	73	100	8,4	0,10	48	89
191-195	8,5	0,30	74	103	8,4	0,10	52	90
196-200	8,5	0,30	78	99	8,4	0,10	55	93

За результатами аналізу ґрунту на наявність доступних рослинам форм елементів живлення також встановлено зміни їхньої кількості. Так,

якщо вміст нітратів на оброблювальній ділянці у шарі ґрунту 0-10 см становив 18,5 мг/кг, то на цілині – 30,1 мг/кг. На цілині в шарі 10-20 см ніт-

ратів було майже вдвічі менше (15,3 мг/кг), а в глибших шарах – 9,4-11,6 мг/кг, на ріллі у шарі 0-40 см їх містилося практично однакова кількість (18,5-20,4 мг/кг), а в шарі 80-100 см рівень нітратів поступово знижувався до 13,5-14,2 мг/кг. При порівнянні двох ділянок встановлено значну різницю за вмістом рухомих сполук фосфору і калію (за Чиріковим). Грунт на цілині і ріллі за кількістю фосфору в шарі 0-5 см є добре забезпеченим, тоді як на цілині в шарах 11-15 см належить середньо забезпеченому (92 мг/кг). Цей факт можна пояснити лише обсягами внесення добрив. Протилежна залежність спостерігалася щодо обмінного калію. Якщо на цілині в шарі 0-5 см його вміст становив 795 мг/кг ґрунту, то на ріллі – 237 мг/кг тобто в 3,35 рази менше. В шарі ґрунту 5-10 см цілина за вмістом калію переважає рілля в 2,74 рази, в шарі 10-15 см в 2,95 і в шарі ґрунту 15-20 см в 2,4 рази. Що свідчить про

недостатнє його внесення з добривами. Нівелювання вмісту обмінного калію на цілині і ріллі спостерігалось розпочинаючи з шару ґрунту 55-60 см і глибше (табл. 1).

Під впливом тривалої обробки ґрунту, насичення сівозмін просапними культурами розвиваються ерозійні процеси, які порушують, змивають або видують найродючіший гумусний шар, унаслідок чого порушується структура ґрунту. Завдяки ерозії щороку з полів виносяться сотні тисяч тонн поживних речовин, втрати яких компенсуються внесенням добрив тільки на 20-25%. Негативна дія сільськогосподарської техніки на ґрунти проявляється у погіршенні їх фізичних властивостей, водного, повітряного, теплового та поживного режимів. Про розпилення ґрунту свідчить зростання кількості агрегатів розміром > 0,25 мм у верхньому 0-10 сантиметровому шарі ґрунту порівняно з нижнім (табл. 2).

Таблиця 2

Структурний склад чорноземів звичайних на ріллі (сухе просіювання, середнє за 2001-2004 роки)

Шари ґрунту, см	Структурні фракції (мм), %								
	>10	10	>7	>5	>3	>2	>1	>0,5	>0,25
0-10	0,7	1,1	4,1	11,4	10,5	49,5	2,4	7,7	12,6
11-20	10,2	13,8	15,3	17,8	8,8	24,8	1,2	3,4	4,7
21-30	18,6	16,2	15,9	16,9	7,9	17,0	0,8	2,2	4,5

Під гумусовим горизонтом чорноземів звичайних залягає карбонатний ілювіальний горизонт, у якому карбонатні сполуки представлені білозіркою та псевдоміцелярною формою карбонатів. Скипання від 10% HCl на ріллі виявлено на глибині 56-58 см, а на цілині майже на 10 см глибше.

Висновки. Виходячи з вищевикладеного можна констатувати, що під впливом тривалої дії антропогенного фактора на чорноземні ґрунти еволюція показників їхньої родючості відбувається у двох протилежних напрямках. З одного боку, інтенсифікуються процеси деградації чорноземів (розвиток водної й вітрової ерозій, зниження вмісту гумусу та декарбонатизація профілю, погіршення фізичних властивостей, несприятливі зміни хімічного складу і біологічної активності). З другого боку, спостерігається тенденція

до поліпшення фосфорного режиму й оптимізується кислотно-лужна рівновага. Головний негативний чинник в еволюції чорноземів полягає у зміні позитивного балансу органічної речовини, характерного для цілини, на негативний на ріллі.

Список літератури:

1. Большова Т.Н., Минеев В.Г. Деградация химических свойств почв. В кн.: Деградация и охрана почв / Под ред. Г.В. Добровольского. – М: Изд. МГУ, 2002. – С.234 - 258.
2. Кулаковская Т.Н., Кораблева Л.И. Агрохимические проблемы плодородия почв. В кн.: 100 лет генетического почвоведения. М.: Наука, 1986. – С.136 - 144.
3. Медведєв В. В. Агрофізична деградація ґрунтів // В кн.: Родючість ґрунтів / За ред. В.В. Медведєва. – Київ, Урожай, 1992. – С.80 - 91.
4. Носко Б. С. Антропогенна еволюція чорноземів. – Харків, Вид. «13 типографія», 2006.–239 с.

CHANGES OF THE ORDINARY CHERNOZEM AGROCHEMICAL PARAMETERS UNDER THE INFLUENCE OF ANTHROPOGENIC FACTOR PROLONGED ACTION

S.M. Kramaryov, S.V. Krasnenkov, S.F. Artemenko, Yu.Ua. Sidorenko, K.V. Surovatko, V.A. Sirovatko, K.O. Kravchenko, O.O. Piven

The study of changes in agrochemical properties of ordinary hard loamy black soils under the influence of anthropogenic factors prolonged action. For this purpose, a comparative assessment of two soil profiles on arable land and virgin soil was conducted. On the arable land was seen the agrochemical properties deterioration, especially in the upper layers.

Key word: soil, fertilizer, degradation, fertilizer, fertility

Одержано редколегією 02.02.2012