



Чайактуальніше

УДК 631.4

© 2023

РЕАЛІЇ УКРАЇНСЬКОГО ЧОРНОЗЕМУ: СУЧАСНИЙ СТАН, ЕВОЛЮЦІЯ, ОХОРОНА ТА СТАЛЕ УПРАВЛІННЯ

С.А. Балюк¹, Л.І. Воротинцева², В.Б. Соловей³, В.В. Шимель⁴

¹доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН

²доктор сільськогосподарських наук

^{3,4}кандидати сільськогосподарських наук

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»

вул. Чайковська, 4, м. Харків, 61024, Україна

e-mail: ¹baliuk_sv_ant@i.ua, ²vorotyntseva_ludmila@ukr.net,

³gruntprokrov@ukr.net, ⁴shimel62@ukr.net

ORCID: ¹0000-0002-8372-6514, ²0000-0003-0643-8823,

³0000-0001-9820-1780, ⁴0000-0002-6698-5936

Надійшла 09.11.2022

Мета. Представити результати досліджень щодо моніторингу, діагностики, оцінювання сучасного стану, вивчення напрямів агрогенної еволюції чорноземів України для забезпечення їх раціонального використання та сталого управління. **Методи** – аналізу, синтезу, теоретичного узагальнення, експертний, профільно-аналітичний, картографічний. **Результати.** Наведено результати діагностики та оцінювання сучасного стану українських чорноземів як еталона ґрунтів. Дано характеристику агрономічних властивостей досліджуваних ґрунтів за основними агрофізичними, хімічними та фізико-хімічними показниками, що визначають їх якісний стан. Показано, що високий рівень сільськогосподарського освоєння та розораності території, інтенсивне незбалансоване використання чорноземів призвело до розвитку низки деградаційних процесів, що потребує застосування адаптованих заходів зі збереження та ефективного використання ґрунтів. Нині екологічна ситуація загострилася внаслідок збройної агресії РФ проти України, що призвело до руйнування ґрунтового покриву та посилення проявів механічної, фізичної, хімічної та біологічної деградації. Представлено карту впливу збройної агресії на ґрунтовий покрив України. **Висновки.** Для збереження особливо цінних чорноземних ґрунтів і відтворення їхньої родючості потрібно забезпечити виконання на національному рівні пріоритетних завдань зі сталого управління ґрунтовими ресурсами. За воєнних дій український чорнозем зазнає потужного впливу та руйнувань, що потребує застосування заходів з охорони та рекультивативації ґрунтів, оцінювання збитків, завданих земельному фонду. Збалансоване управління чорноземними ґрунтами

має розглядатися як одна зі складових для досягнення цілей сталого розвитку країни в рамках інтеграції положень Конвенції Ріо-де-Жанейро в національну політику.

Ключові слова: чорноземні ґрунти, властивості, деградація, воєнні дії.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202303-01>

Україна має унікальний ґрунтовий покрив — понад 60% її площі зайнято чорноземними ґрунтами, які за характеристиками кореневмісного шару, властивостями, потенціалом родючості, придатністю для вирощування багатьох польових культур не мають собі рівних. Площа власне чорноземів перевищує 24 млн га. Український чорнозем є брендом країни, запорукою продовольчої та економічної безпеки, добробуту людей. Завдяки великому ресурсному потенціалу природної родючості чорноземів Україна займає провідні позиції у світовому експорті зернових культур, соняшнику та інших культур.

Чорнозем — це еталон ґрунтів, феномен природи за своїми морфологічними, фізичними, хімічними характеристиками і високою родючістю. Він виконує продуктивні, біосферні, екологічні та соціальні функції. Науковою функцією українського чорнозему є його пріоритетна роль у становленні та розвитку генетичного ґрунтознавства як науки. Рівнинність території, переважання лесів як ґрунтоутворної породи та чітко виражена зональність природних умов на невеликій відстані забезпечують унікальні умови для досліджень чорноземів. На жаль, нині до цього додалася й воєнна деградація, спричинена збройною агресією російської федерації.

На сучасному етапі в Україні чорноземам приділяється значна увага, саме їх раціональне використання допоможе розв'язати вкрай важливі проблеми: забезпечити продовольчу безпеку країни, збільшити обсяги валютних надходжень за рахунок експорту та інвестицій, відродити села й сприяти добробуту людей [1]. Зберегти основу благополуччя майбутніх поколінь можна лише за умови раціонального використання ґрунтових ресурсів, які передаються з покоління до покоління. Ґрунтові ресурси є тим «довготривалим» капіталом,

за допомогою якого існують і розвиваються різні нації [2]. Чорноземи також мають першочергове значення для пом'якшення наслідків змін клімату та адаптації до них. Лише в Європі на чорноземи припадає половина потенціалу секвестрації органічного вуглецю.

У зв'язку з розвитком деградаційних процесів, ураховуючи зростаючу вразливість чорноземів до антропогенного втручання, вкрай важливим є вивчення їх властивостей, стану та заходів з охорони й підвищення їхньої родючості на місцевому і глобальному рівнях. Стале, збалансоване управління чорноземними ґрунтами має розглядатися як одна зі складових для досягнення цілей сталого розвитку країни в рамках інтеграції положень Конвенції Ріо-де-Жанейро в національну політику.

Особливістю чорноземних ґрунтів України є високий рівень їх розораності та сільськогосподарського освоєння завдяки сприятливим ґрунтово-екологічним умовам для розвитку землеробства. Загалом розораність території України становить майже 53%, що на рівні Індії та Данії, і більше, ніж у Франції (не вище 48%), Угорщині (37%), США (25%) [1].

Нині у зв'язку з військовою агресією російської федерації та воєнними діями ґрунтовий покрив України, зокрема чорноземи, зазнають руйнівного впливу, що спричиняє появу різних типів і видів деградації, погіршення властивостей та якості ґрунтів і потребує розроблення й вжиття заходів щодо їх відновлення, рекультивациі та реабілітації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить про те, що дослідження стану чорноземів, їх генези та властивостей, еволюції, продуктивних, екологічних і соціальних функцій є актуальним завданням ґрунтознавчої науки на міжнародному і національному рівнях [3–7]. За ініціативи ФАО, у 2017 р. як платформу для країн,

що мають чорноземні ґрунти, з метою обговорення спільних питань, пов'язаних зі збереженням і сталим управлінням цими ґрунтами, було створено Міжнародну мережу чорноземів (INBS). FAO та Міжнародна мережа чорноземних ґрунтів співробітничують із багатьма країнами, щоб поширювати принципи сталого управління в усьому світі. У Китаї створено Міжнародний науково-дослідний інститут чорноземів для зміцнення міжнародного співробітництва та обміну знаннями про чорноземні ґрунти.

На Пленарній асамблеї Глобального ґрунтового партнерства (23–25 травня 2022 р.) було презентовано Глобальну карту поширення чорноземних ґрунтів у світі, складовою якої є національна карта [8]. Загальна площа цих ґрунтів у світі — 725 млн га (5,6% глобальної земельної площі та 10% світових запасів органічного вуглецю). 227 млн га сільськогосподарських угідь розміщуються на чорноземах, що становить 17% глобальної площі посівних угідь. За площею поширення чорноземних ґрунтів Україна посідає 6 місце у світі.

Харбінська декларація дає таке визначення терміну «чорноземні ґрунти» (Black soils) та їх ознак [1]: високий вміст органічного вуглецю (більше 1,2% для холодного і помірного клімату, більше 0,6% для тропічного і субтропічного клімату); забарвлення верхнього горизонту від темного до чорного кольору; потужність темнозабарвленого горизонту не менше 25 см. Додатковими характеристиками є насиченість основами (понад 50%), міцність, стійкість агрегатів, високий рівень вмісту поживних речовин.

Питання, пов'язані з функціонуванням чорноземних ґрунтів, вивчають за різними напрямками. У 2022 р. в Китаї було ухвалено Закон про захист чорноземів, який є зразком для вдосконалення правової системи захисту сільськогосподарських земель з метою забезпечення продовольчої безпеки країни та збереження екосистем. Наразі готуються Міжнародна угода щодо захисту, збереження та сталого управління чорноземами і міжнародне законодавство про ґрунти та їх здоров'я.

Значна увага приділяється питанням моніторингу та вивченню властивостей чорноземів за різних антропогенних впливів, їх

складної взаємодії, що призводить до трансформації структури та їх якісного стану [4, 9, 10], а також розробленню ресурсоощадних технологій, адаптованих до конкретних умов регіону, з метою збереження та підвищення родючості ґрунтів [11, 12]; впровадженню практик сталого управління ґрунтовими ресурсами [13].

Створення загальної платформи для дослідження чорноземів, співробітництва та освіти допоможе зміцнити потенціал науково-дослідних установ у країнах із чорноземними ґрунтами, запровадити інновації в управлінні ними та використовувати потенційні можливості, ресурси та політику для їх захисту.

Мета досліджень — представити результати досліджень щодо моніторингу, діагностики, оцінювання сучасного стану, вивчення напрямів агрогенної еволюції чорноземів України для забезпечення їх раціонального використання та сталого управління.

Матеріали та методи досліджень. У дослідженні використовували методи аналізу, синтезу, теоретичного узагальнення, експертний, профільно-аналітичний, картографічний.

Результати досліджень. Чорноземи в структурі ґрунтового покриву України. Територія, вкрита чорноземними ґрунтами, охоплює фізико-географічні зони Лісостепу, Степу Північного, Степу Південного та частково Степу Сухого. У Лісостепу з ґрунтів, які відповідають критеріям Black soils, поширені темно-сірі опідзолені ґрунти, чорноземи опідзолені, чорноземи типові, лучно-чорноземні і чорноземно-лучні ґрунти, Степу Північному — чорноземи звичайні та лучно-чорноземні ґрунти, у Степу Південному — чорноземи південні та напівгідроморфні їх аналоги подових знижень рельєфу, у Степу Сухому — темно-каштанові ґрунти переважно на лесових породах (табл. 1).

Площі поширення власне чорноземів в Україні наведено в табл. 2. У ґрунтовому покриві сільськогосподарських угідь вони становлять 62%, серед орних ґрунтів — 68% [14]. У структурі чорноземних ґрунтів переважають чорноземи звичайні, які займають площу 9,2 млн га ріллі, і чорноземи

1. Основні типи ґрунтів, які відповідають критеріям Black soils (ФАО) [1]

Тип ґрунтів за		Поширення на сільськогосподарських землях України	
національною класифікацією	класифікацією ФАО/WRB 2014	площа, млн га	%
Темно-сірі опідзолені ґрунти	Luvic Greyzemic Phaeozems	1,95	4,7
Чорноземи опідзолені	Chernic Phaeosem	2,27	5,4
Чорноземи типові	Haplic Chernozems	7,34	17,6
Чорноземи звичайні	Calcic Chernozems	11,50	27,5
Чорноземи південні	Calcic Chernozems	3,25	7,8
Лучно-чорноземні/ Лучні ґрунти	Gleyic Chernozems/ Chernic Phaeozems	2,99	7,2
Темно-каштанові ґрунти	Haplic Kastanozems	1,19	2,8
Усього		30,19	73,0

типові, площа яких серед орних земель досягає 7 млн га.

Чорноземи опідзолені поширені на площі понад 2 млн га, чорноземи південні — 3 млн га. Інші види чорноземів займають загальну площу ріллі понад 1,6 млн га в різних ґрунтово-кліматичних зонах.

До найважливіших факторів утворення чорноземів належать переважно рівнинний рельєф території, багатозольний склад трав'янистої рослинності, ґрунтоутворні породи (леси і лесоподібні суглинки), помірний клімат зі значною кількістю опадів — від 600–700 мм у північно-західній частині Лісостепу до 350–400 мм — у південних районах Степу.

Гідротермічний коефіцієнт Селянинова (ГТК) становить 1,6–1,8 на північному заході, 0,6–0,7 — на півдні (табл. 3). Клімат України менш континентальний порівняно зі східними регіонами, що в поєднанні зі значною кількістю опадів у холодний період (140–200 мм за листопад–березень) зумовлює глибоке промочування чорноземів і переважання їх глибоких видів. В окремих регіонах глибина гумусованого профілю чорноземів може досягати 150–180 см [1].

Сучасний стан та агрономічні властивості чорноземів. На основі вибірки даних щодо різних типів чорноземів (типових, опідзолених, звичайних і південних), найбільш поширених їх суглинкових різновидів проведено порівняння їх модальних

характеристик з оптимальними параметрами ґрунтів і клімату [1]. Цей методичний підхід запропоновано авторами [15]. Таке порівняння дає змогу точніше оцінити сучасний стан чорноземів як об'єкта сільськогосподарського використання та його потенціал родючості (табл. 4).

Наведені дані свідчать про те, що не всі модальні значення властивостей орних чорноземів відповідають їх оптимальним параметрам. Це стосується передусім запасів продуктивної вологи в шарі 0–100 см. Лише в західних провінціях із поширенням чорноземів опідзолених і типових уміст вологи наближається до оптимального рівня — 150–160 мм (70–80% території України зазнає дефіциту вологи). Нестача вологи в період цвітіння рослин — це найбільш істотний недолік усіх чорноземних ґрунтів Лісостепу і, особливо Степу [15]. Отже, для підвищення продуктивної здатності чорноземів і з метою адаптації сільськогосподарських культур до посушливості клімату актуальним є застосування зрошення.

Чорноземні ґрунти характеризуються такими властивостями [1, 15].

Водостійкість макроагрегатів. Оптиміальне значення становить 55–70%, на цілині — 70–80%, на ріллі — менше 50%, що є наслідком втрат органічної речовини через розорювання ґрунту та переважання анаеробних мікроорганізмів. Зменшення значень такого важливого показника свідчить про

2. Площі власне чорноземних ґрунтів в Україні та їх розораність [1]

Ґрунти	Площа, млн га		
	Сільськогосподарські угіддя	Рілля	% від загальної площі ріллі
Чорноземи опідзолені	2,274	2,105	6,4
Чорноземи типові	7,347	6,998	21,4
Чорноземи звичайні	11,505	9,210	28,2
Чорноземи південні	3,259	2,994	9,2
Лучно-чорноземні	0,966	0,619	1,9
Чорноземно-лучні	1,073	0,413	1,3
Усього	26,424	22,339	–

наявність у староорних чорноземах процесів фізичної деградації.

Брилуватість (кількість брилуватих агрегатів розміром більше 10 мм) у всіх орних чорноземах перевищує допустиму величину. Оптимальне її значення становить менше 10%, а фактично вона досягає 20–30%. Брилуватість ґрунтів впливає на запаси доступної вологи (міграцію або випаровування) та якість посівів. Найбільш схильними до утворення брил є солонцюваті ґрунти важкого гранулометричного складу Півдня України та еродовані ґрунти.

Уміст рухомого фосфору. За даними автора [16], оптимальний уміст рухомого фосфору в ґрунті становить 17–20 мг/100 г ґрунту. У чорноземах модальних його вміст майже вдвічі нижчий (12–14 мг/100 г ґрунту) і характеризується підвищеною просторовою неоднорідністю на земельній ділянці.

Уміст рухомого калію. Оптимальний уміст рухомого калію в ґрунті — 15 мг/100 г ґрунту, фактичний — 10–14 мг/100 г ґрунту. Лише в чорноземах південних його концентрація становить 21 мг/100 г ґрунту.

Проблема забезпеченості рослин калієм на цих ґрунтах не є пріоритетною, однак, через ігнорування внесення калійних добрив і за постійного від'ємного балансу калію вона актуалізовується і стає важливою.

Кількість агрономічно цінних агрегатів (розміром 0,25–10,0 мм). Оптимальна їх кількість — 60–80%, фактичний уміст у ґрунтах — 55–66%. Поліпшенню структурно-агрегатного стану ґрунту сприяють зменшення глибини і кількості обробітків, відмова від обробітку (нульовий обробіток), унесення органічних добрив, рослинні рештки на полі.

Величина рН. Оптимальна величина реакції ґрунтового розчину перебуває в інтервалі 6,0–6,8, фактично в ґрунтах — 5,8–8,2. Чорноземи формуються на лесових породах, забезпечених кальцієм. Якщо втрачається кальцій, то спостерігається слабке підкислення чорноземів, помітно зростає гідролітична кислотність, що потребує внесення хімічних меліорантів. Проте на більшій частині чорноземних ґрунтів унаслідок міграційно-пульсаційного режиму карбонатів

3. Параметри гідротермічних умов зон поширення чорноземів в Україні [14]

Ґрунти	Квітень–липень		Серпень–вересень		Листопад–березень, опади, мм	Засвоєння вологи зимових опадів, %	Опади за рік, мм
	опади, мм	ГТК	опади, мм	ГТК			
Чорноземи типові та опідзолені	190–340	1,00–1,90	75–160	0,72–1,70	130–220	47–65	450–760
Чорноземи звичайні	170–210	0,68–0,89	70–90	0,57–0,81	120–210	47–72	400–520
Чорноземи південні	145–180	0,61–0,67	60–70	0,42–0,57	120–160	65–80	370–420

4. Оптимальні та модальні значення властивостей орних чорноземів [15]

Показник	Одиниця вимірювання	Оптимальне значення	Чорноземи			
			опідзолені	типові	звичайні	південні
Глибина шару, доступна для коренів	см	65	104	116	88	83
Уміст рухомої вологи під час сівби, шар 0–20 см	мм	30–40	44	39	34	34
Уміст рухомої вологи під час формування генеративних органів, шар 0–100 см	мм	150–160	93	76	67	62
Рівноважна щільність складення, шар 0–30 см	г/см ³	1,10–1,35	1,24	1,21	1,13	1,17
Кількість агрономічно цінних агрегатів розміром 10–0,25 мм	%	60–80	75	66	62	68
Водостійкість макроагрегатів	%	55–70	45	47	40	31
Кількість брил	%	<10	20	23	30	21
Кількість пилу	%	10–15	6	11	8	11
Питомий опір	кг/см ²	0,4–0,5	0,58	0,57	0,58	0,63
Уміст гумусу	%	3,5	3,5	4,0	3,4	3,4
pH	–	6,0–6,8	6,9	6,8	6,9	6,6
Кількість рухомих сполук фосфору	мг/100 г ґрунту	17–20	13,5	11,9	12,6	12,3
Кількість рухомих сполук калію	мг/100 г ґрунту	15	12,1	10,3	14,0	21,3
Технологічний клас земельної ділянки (за нахилом, довжиною гону та ін.)	–	1	1	1	1	1

кальцію загрози декальцинації ґрунтів немає.

Уміст гумусу. Цінність чорнозему визначається вмістом, якістю та запасами гумусу в ґрунтовому профілі. У зв'язку з незбалансованим землекористуванням на чорноземах втрачається гумус, що призводить до погіршення структури ґрунту, його протиерозійної стійкості. Порівняння вмісту гумусу в ґрунтах за часів В.В. Докучаєва і нині показало, що втрати його за 130-річний період у Лісостепу становили 22%, Степу — 19,5, на Поліссі України — майже 19%. Щорічні втрати гумусу — 550–600 кг/га і більше [17].

Для реалізації положень Конвенції ООН по боротьбі з опустелюванням і Національного плану дій по боротьбі з деградацією земель і опустелюванням Україною прийнято добровільні загальнонаціональні принципи для досягнення нейтрального рівня деградації земель (ґрунтів), стабілізації вмісту органічної речовини до 2020 р. і поступового його нарощування до 2030 р. Підвищення вмісту органічного вуглецю в орних ґрунтах може сприяти пом'якшенню наслідків змін клімату та поліпшенню здоров'я та стійкості ґрунту [18, 19].

Наслідком інтенсивного використання чорноземів України є розвиток деградаційних процесів. Третина чорноземів ксероморфізовані, втрачено майже чверть органічної речовини, орний шар багатьох ґрунтів переущільнений, знеструктурений, знижується вміст поживних елементів. Є проблеми на зрошуваних чорноземах — розвиток процесів осолонцювання, переущільнення, знеструктурення, кіркоутворення, еродування. Ці явища супроводжуються екологічно й економічно незворотними наслідками — забрудненням навколишнього середовища, зниженням якості продуктів харчування, що впливає на здоров'я населення.

Для вирішення проблем, пов'язаних із деградацією ґрунтів, потрібна переорієнтація всіх верств суспільства, широка просвітницька діяльність, активна популяризація знань про ґрунти, поступове формування нового ставлення до чорноземів [17]. Ситуація загострилася також унаслідок збройної агресії РФ проти України, що призвело до руйнування ґрунтового покриву

та посилення розвитку деградації: механічної (механічні порушення, засмічення), фізичної (інтенсивне переущільнення, знеструктурення), хімічної (забруднення, втрата органічного вуглецю та ін.), біологічної (втрати в структурі ґрунтової біоти агрономічно цінних угруповань). Фахівцями Інституту складено карту впливу збройної агресії на ґрунтовий покрив України (**рисунок, див. кольорове фото на 4 с. обкладинки**). Дуже важливим є питання щодо визначення шкоди та розмірів збитків, завданих ґрунтам і землям унаслідок бойових дій. Воєнної деградації зазнали зональні ґрунти України з півночі на південь, проте найбільше постраждали чорноземи. Саме на них точилися й зараз продовжуються бойові дії, зокрема із застосуванням сумнозвісного «вогневого валу», переміщенням важкої техніки, риттям фортифікаційних споруд тощо. Оцінити реальний стан чорноземів, особливо поблизу Ізюма, Бахмута, Мар'їнки, Куп'янська та інших місць запеклих боїв можна буде після закінчення воєнних дій, хоча науковці вже зараз працюють над вирішенням цього питання, особливо щодо вдосконалення методики обстеження, класифікації постраждалих чорноземів, діагностики їхньої деградації та шляхів відновлення їхньої родючості.

Пріоритети охорони чорноземів передбачають [1]:

- оптимізацію вмісту органічної речовини в контексті змін клімату за рахунок впровадження ґрунтоохоронних сівозмін з оптимальним співвідношенням культур, розширення площ із багаторічними травами, застосування агротехнічних заходів, які сприяють більшому надходженню до ґрунту органічних речовин у вигляді кореневих і післяжнивних решток, використання торфу, сапропелю та інших вуглецевмісних матеріалів;

- оптимізацію вмісту поживних елементів завдяки відновленню обсягу застосування мінеральних добрив, збільшенню надходження елементів живлення з рослинними рештками й органічними добривами, застосуванню мікробіологічних препаратів;

- застосування системи протиерозійних заходів різного спрямування;

- запобігання і боротьбу з підкисленням та осолонцюванням (підлуженням) чорноземів за рахунок хімічної меліорації ґрунтів, фітомеліорації, підбору стійких культур;
- охорону земель від забруднення, перещільнення і перезволоження за рахунок впровадження нових способів детоксикації

забруднених ґрунтів, мінімізації механічного та хімічного впливів на ґрунт;

- усунення дефіциту вологи через відновлення та розширення площ зрошення.

В умовах воєнного стану актуальним є розроблення та застосування заходів з відновлення порушених земель, їх рекультивациі.

Висновки

Український чорнозем є еталоном ґрунтів, феноменом природи за своїми характеристиками і високою родючістю, тому конче необхідним є забезпечення його охорони та раціонального використання на національному рівні для вирішення питань продовольчої безпеки країни та виконання ґрунтом продуктивних, екологічних і соціальних функцій. Аналіз стану орних чорноземів свідчить про те, що не всі модальні значення властивостей чорноземів відповідають їхнім оптимальним параметрам. До того ж наслідком інтенсивного використання чорноземів України є розвиток деградаційних процесів (перещільнення, втрата гумусу та поживних

речовин, підкислення, забруднення тощо), що призводить до погіршення їхнього якісного стану й потребує запровадження адаптованих заходів зі збереження та ефективного використання ґрунтів, що містять: моніторинг із використанням широкого набору показників і сучасних методів дослідження; ефективне функціонування ґрунтозахисних програм і законів, контроль за їх виконанням; обов'язкове нормування всіх видів навантажень.

За воєнних дій український чорнозем знає потужного впливу та руйнувань, що потребує застосування заходів з відновлення, рекультивациі ґрунтів, оцінювання збитків, завданих земельному фонду.

Baliuk S.¹, Vorotyntseva L.², Solovei V.³, Shymel V.⁴
 NSC «Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovskyi», 4 Chaikovska Str., Kharkiv, 61024, Ukraine; e-mail: ¹baliuk_sv_ant@i.ua, ²vorotyntseva_ludmila@ukr.net, ³gruntpokrov@ukr.net, ⁴shimel62@ukr.net; ORCID: ¹0000-0002-8372-6514, ²0000-0003-0643-8823, ³0000-0001-9820-1780, ⁴0000-0002-6698-5936

Realities of Ukrainian chernozem: current state, evolution, preservation and sustainable management

Goal. To present the results of research on monitoring, diagnostics, assessment of the current state, and study of directions of agrogenic evolution of chernozems of Ukraine to ensure their rational use and sustainable management. **Methods:** analysis, synthesis, theoretical generalization, expert, profile-analytical, cartographic. **Results.** The results of diagnostics and assessment of the current state of Ukrainian chernozems as a reference soil are presented. The characteristics of the agronomic properties of the studied soils according to the main agrophysical, chemical, and physicochemical indicators that determine their quality state are given. It is shown that the high level of agricultural development and plowing of the territory, and intensive unbalanced use of chernozems led to the

development of many degradation processes, which requires the application of adapted measures for the preservation and effective use of soils. Currently, the ecological situation has worsened as a result of the armed aggression of the Russian Federation against Ukraine, which led to the destruction of the soil cover and increased manifestations of mechanical, physical, chemical, and biological degradation. A map of the influence of armed aggression on the soil cover of Ukraine is presented. **Conclusions.** To preserve especially valuable chernozem soils and reproduce their fertility, it is necessary to ensure the implementation of priority tasks on the sustainable management of soil resources at the national level. During the military operations, the Ukrainian chernozem is subjected to a powerful impact and destruction, which requires the use of measures for the preservation and reclamation of soils, and assessment of the damage caused to the land fund. Sustainable, balanced management of chernozem soils should be considered as one of the components for achieving the goals of sustainable development of the country within the framework of the integration of the provisions of the Rio de Janeiro Convention into the national policy.

Key words: chernozem soils, properties, degradation, military actions.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202303-01>

Бібліографія

1. Балюк С.А., Медведєв В.В., Соловей В.Б. та ін. Український чорнозем — 140 років після В.В. Докучаєва: сучасний стан, еволюція та управління: наукова монографія. Харків, 2021. 191 с.
2. Позняк С.П., Гавриш Н.С. Роль ґрунтів у розвитку суспільства. *Український географічний журнал*. 2019. № 2. С. 57–61. doi: 10.15407/ugz2019.02.057
3. Балюк С.А., Носко Б.С., Скрильник Є.В. Сучасні проблеми біологічної деградації чорноземів і способи збереження їх родючості. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 1. С. 11–17. doi: 10.31073/agrovisnyk201601
4. Voincean B., Dent D. Farming the Black Earth Sustainable and Climate-Smart Management of Chernozem Soils. 2019. 220 p. doi: 10.1007/978-3-030-22533-9
5. Pozniak S. Chernozems of Ukraine: past, present and future perspectives. *Soil Science Annual*. 2019. V. 70. № 3. P. 193–197.
6. New law on black soil protection comes into force. <https://english.news.cn/20220801/f0512e42dc704c828f49da2960927aaa/c.html>
7. Xu Y., Lyu J., Liu H., Xue Y. A Bibliometric and Visualized Analysis of the Global Literature on Black Soil Conservation from 1983–2022 Based on CiteSpace and VOSviewer. *Agronomy*. 2022. V. 12 (10). P. 24–32. doi: 10.3390/agronomy12102432
8. *Black Soils*. Global map. FAO, 2022. 9 p.
9. Найдьонова О.Є., Воротинцева Л.І. Агрогенна трансформація чорнозему звичайного за довготривалого зрошення мінералізованими водами. *Агроекологічний журнал*. 2015. № 2. С. 47–53.
10. Filcheva E., Ilieva R., Lubenova I., Hristov B. Soil Organic Matter of Bulgarian Chernozems. *Soil Science Agrochemistry and Ecology*. 2013. V. XLVII. № 3. P. 3–11.
11. Han J. Bear in Mind Ardent Entrustment, Protect Black Soil Granary. *Bulletin of Chinese Academy of Sciences (Chinese Version)*. 2021. V. 36 (10). Article 3. doi: 10.16418/j.issn.1000-3045.20210720002
12. Liang A., Li L., Zhu H. Protection and Utilization of Black Land and Making Concerted and Unremitting Efforts for Safeguarding Food Security Promoted by Sci-tech Innovation — Countermeasures in Conservation and Rational Utilization of Black Land. *Bulletin of the Chinese Academy of Sciences*. 2021. № 36. P. 557–564.
13. *Voluntary Guidelines for Sustainable Soil Management*. FAO, 2017. 16 p.
14. Соловей В.Б., Білівець І.І., Склярєвська М.М., Лебедь В.В. Ресурси родючості чорноземів України. *Посібник українського хлібороба «Українські чорноземи на початку третього тисячоліття»*. 2016. Т. 1. С. 64–65.
15. Медведєв В.В., Пліско І.В. Чорноземи як передумова сталого розвитку України. *Посібник українського хлібороба «Українські чорноземи на початку третього тисячоліття»*. 2016. Т. 1. С. 65–70.
16. Носко Б.С. Фосфатный режим и эффективность удобрений. Киев: Урожай, 1990. 220 с.
17. *Стратегія збалансованого використання, відтворення і управління ґрунтовими ресурсами України*; за ред. С.А. Балюка, В.В. Медведєва. Київ: Аграрна наука, 2012. 239 с.
18. Dinesh G.K., Sinduja M., Priyanka B. et al. Enhancing Soil Organic Carbon Sequestration in Agriculture: Plans and Policies. *Plans and Policies for Soil Organic Carbon Management in Agriculture*. 2022. P. 95–121.
19. White R. The Role of Soil Carbon Sequestration as a Climate Change Mitigation Strategy: An Australian Case Study. *Soil System*. 2022. V. 6. Is. 46. doi: 10.3390/soilsystems6020046