

ҐРУНТОЗНАВСТВО ТА ГЕОГРАФІЯ ҐРУНТІВ

УДК [631.431:631:445.4]:502.17](477.83)

DOI: 10.18524/2303-9914.2020.1(36).205164

В. Г. Гаськевич, д. геогр. наук, професор
Н. М. Лемега, здобувач
кафедра ґрунтознавства і географії ґрунтів,
Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. Дорошенка, 41, м. Львів, 79000, Україна
haskevich_vg@ukr.net

ФІЗИЧНА ДЕГРАДАЦІЯ ЧОРНОЗЕМІВ СОКАЛЬСЬКОГО ПАСМА

Наведено результати дослідження фізичної деградації чорноземів Сокальського пасма. Проаналізовано причини розвитку деградаційних процесів, їх вплив на властивості ґрунтів, екологічний стан довкілля. Встановлено, що в чорноземах набули поширення процеси переущільнення, знеструктурення, погіршення фільтраційних властивостей, водного режиму. Фізична деградація призводить до зниження родючості ґрунтів і збільшення собівартості виробленої продукції, погіршення екологічної ситуації в регіоні. Запропоновано заходи мінімізації деградаційних процесів та оптимізації використання деградованих чорноземів.

Ключові слова: Сокальське пасмо, чорноземи опідзолені, чорноземи типові, фізичні властивості, деградація, охорона ґрунтів.

ВСТУП

Сокальське пасмо – розчленована південно-західна частина Волинської височини, розташована в межах Львівської області. Відповідно до агроґрунтового районування України, територія досліджень належить до зони Лісостепу, Західної агроґрунтової провінції, Луцько-Рівненського агроґрунтового району. Ґрунтовий покрив Сокальського пасма представлений модальними сірими лісовими, темно-сірими опідзоленими ґрунтами, чорноземами опідзоленими та чорноземами неглибокими малогумусними.

Чорноземи є найродючішими ґрунтами території досліджень, відносяться до категорії особливо цінних. Вони складають основу сільськогосподарських земель, здавна інтенсивно використовуються (посилена агрономізація) переважно під ріллею та присадибними землями. Характеризуються низкою сприятливих фізичних, фізико-хімічних, агрохімічних властивостей, ґрунти швидко руйнуються і деградують внаслідок нераціонального використання і

посиленого антропогенного пресингу. Як зазначав І. А. Крупеніков характеризує чорноземи, «сила і беззахисність – ось така єдність протилежностей зосереджена у чорноземі».

Проблема деградації ґрунтів є актуальною для України та її регіонів. Як зазначають В. В. Медведєв та ін., загалом ґрунти України добре вивчено, але це не стало перешкодою для інтенсивного розвитку процесів деградації. Біля третини орних ґрунтів еродовані, втрачено близько 20 % органічної речовини, значні площі ґрунтів переущільнені в підорному горизонті, помітно знижуються запаси поживних речовин, спостерігаються численні проблеми на меліорованих ґрунтах [2, 12].

Фізичним властивостям ґрунтів і їхній трансформації в процесі сільськогосподарського використання в останні роки приділяється значна увага. Сучасні уявлення про мікроагрегатний, структурно-агрегатний склад ґрунтів, загальні фізичні властивості висвітлюються у наукових працях В. В. Медведєва, Т. М. Лактіонової, Т. Є. Линдіної, Є. В. Шеїна, Л. О. Карпачевського та ін. [4, 7, 8, 10, 16]. Авторами схарактеризовано теоретико-методологічні підходи до вивчення фізичних властивостей ґрунтів, їхнього значення для формування ґрунтових режимів, впливу на екологічний стан ґрунтів, проблеми оптимізації фізичного стану ґрунтів за умови інтенсивного сільськогосподарського пресингу.

Питання фізичної деградації ґрунтів висвітлюються у працях І. А. Крупенікова, В. В. Медведєва, І. В. Пліско та ін. [6, 9, 11, 12]. Також проблеми фізичної деградації ґрунтів Малоого Полісся, Надсянської рівнини, Опілля, Сокальського пасма, зокрема розвиток деградаційних процесів внаслідок осушення та сільськогосподарського використання, охорони ґрунтів висвітлено у наукових статтях і монографіях В. Г. Гаськевича, О. З. Луцишин, М. І. Пшевлочького, Н. М. Павлюк та ін. [5, 14, 15].

Водночас, відомостей про фізичну деградацію чорноземів західного регіону України у науковій літературі небагато. Тому дослідження агрофізичного стану чорноземів, розвитку процесів фізичної деградації, окреслення шляхів мінімізації наслідків деградації та оптимізації фізичних властивостей і збереження ґрунтів є актуальним.

Мета досліджень – схарактеризувати сучасний стан чорноземів Сокальського пасма в контексті розвитку деградаційних процесів. Для досягнення поставленої мети було виконано наступні завдання: проведено польові та лабораторні дослідження ґрунтів, оцінено ступені їхньої деградації. *Об'єкт досліджень* – чорноземи опідзолені та типові. *Предмет досліджень* – структурно-агрегатний склад, загальні фізичні властивості, водопроникність ґрунтів.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження фізичної деградації чорноземів проводилось на ключових ділянках, закладених на території Савчинської, Перв'ятицької, Смиківської, Луцицької та Княжівської сільських рад Сокальського району Львівської області.

Використовувались загальноприйняті методи дослідження ґрунтів (порівняльно-географічний, порівняльно-профільний, аналітичний). Аналітичні роботи виконано у сертифікованій лабораторії аналізу ґрунтів кафедри ґрунтознавства і географії ґрунтів Львівського національного університету імені Івана Франка. Показники фізичних властивостей ґрунтів визначали відповідно до методик та міжнародних і національних стандартів, прийнятих в Україні, а саме:

- ГОСТ **5180-84** Почвы. Методы лабораторного определения физических характеристик;
- щільність будови ґрунту – методом ріжучого циліндра з лабораторії І. М. Літвінова. ДСТУ **ISO 11272-2001** Якість ґрунту. Визначення щільності будови на суху масу;
- щільність твердої фази. ДСТУ **4745:2007** Якість ґрунту. Визначення щільності твердої фази пікнометричним методом;
- загальна шпаруватість – розрахунковим методом (Н. А. Качинский. Фізика почвы, 1965);
- структурно-агрегатний склад. ДСТУ **4744:2007** Якість ґрунту. Визначення структурно-агрегатного складу ситовим методом у модифікації Н. І. Саввінова;
- водопроникність ґрунту. ДСТУ **7456:2013** Якість ґрунту. Польові методи визначення водопроникності ґрунту.

Оцінка агрофізичного стану ґрунтів проводилась шляхом розрахунків відповідних коефіцієнтів і показників [16]. Фізична деградація ґрунтів оцінювалась згідно прийнятих в Україні методик [11, 13].

При проведенні досліджень використовувались ґрунтові карти масштабу 1:200000 і 1:10000, топографічні карти масштабу 1:10000. Дослідження проводились у післявегетаційний період. Фізичні властивості ґрунтів вивчались в орному горизонті 0–30 см, який найбільше зазнає антропогенного пресингу та деградації.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

До фізичної деградації чорноземів віднесено процеси, що призводять до спрощення будови і мікробудови ґрунту, перегруповання частинок ґрунту, негативних змін водного і повітряного режимів. Згідно типології деградаційних процесів, фізична деградація проявляється у таких видах: знеструктурення, брилоутворення, запливання, кіркоутворення, переущільнення, погіршення фільтраційних властивостей тощо [1, 11, 12].

Характерними генетичними причинами фізичної деградації власне чорноземів є [2, 9]:

- підвищена схильність до переущільнення через низьку вихідну щільність при обробітку;
- висока схильність до втрати структури через збільшення частки молодих фракцій гумусу, більш піддатливих до прискореної мінералізації;

– підвищена схильність до гідрофілізації і знеструктурення при зволоженні через нестійкий смектитовий склад мінеральної частини;

– можлива низхідна міграція обмінного кальцію з гумусованої частини профілю через поступове підкислення чорнозему і підвищення гідролітичної кислотності як результат сучасної системи ґрунтовикористання.

Основними причинами фізичної деградації чорноземів є їхня надмірна агрономізація, висока розораність, перевищення рівня антропогенного механічного навантаження по відношенню до відновлення структури, ґрунтових властивостей і режимів. Фізичній деградації чорноземів «сприяє» сучасна незбалансована система землеробства з недостатнім застосуванням ґрунтозахисних технологій [9].

Чорноземи Сокальського пасма зазнають знеструктурення, брилоутворення, переущільнення тощо. Наслідки фізичної деградації добре видно візуально на полях у вигляді брил, особливо на еродованих ґрунтах.

За результатами досліджень, вміст агрономічно-цінних агрегатів розміром 0,25–10,0 мм в орному горизонті нееродованих чорноземів опідзолених становить 30,48 %, у чорноземах неглибоких малогумусних – 27,82 % (табл. 1). За вмістом агрономічно-цінних агрегатів структура ґрунтів оцінена як незадовільна. Величина коефіцієнта структурності становить 0,39–0,44, що підтверджує незадовільний структурно-агрегатний стан чорноземів [16]. В еродованих чорноземах вміст агрономічно-цінних агрегатів в орному шарі становить 17,37–41,00 %, характеризує структурний стан ґрунтів здебільшого як незадовільний і корелюється з величиною коефіцієнта структурності – 0,21–0,70.

Через руйнування агрономічно-цінних мезоагрегатів і ущільнення ґрунтів важкою сільськогосподарською технікою, в орному горизонті нееродованих чорноземів виявлено високий сумарний вміст водостійких та щільних псевдоагрегатів агрегатів розміром 0,25–10,0 мм, які становлять 53,00–56,62 % (табл. 1). В різного ступеня еродованих ґрунтах вміст водостійких агрегатів дорівнює 20,18–70,48 %. Відповідно до класифікації І. В. Кузнецової, водостійкість макроструктури ґрунтів характеризується як відмінна і добра, рідше як задовільна і недостатньо задовільна [16].

Критерій водостійкості (критерій АФІ) в орному горизонті чорноземів становить 1198,0–2189,7 %, що свідчить про відмінну водостійкість макроструктури. В еродованих відмінах чорноземів критерій водостійкості має тенденцію до зменшення і становить 336,4–1344,9 %, водостійкість структури оцінена як відмінна, дуже добра і добра. Розрахований показник водостійкості становить 77,4–337,2 %, а коефіцієнт водостійкості за Медведєвим – 0,20–0,71 (табл. 1). Виявлені параметри водостійкості структури на фоні низьких значень коефіцієнта структурності свідчить про домінування в структурно-агрегатному складі чорноземів щільних і міцних псевдоагрегатів.

За оцінкою рівнів деградації через знеструктурення, незмиті чорноземи опідзолені і чорноземи типові малогумусні зазнали деградації середнього, високого і надто високого (кризового) ступеня (табл. 2).

Таблиця 1

Структурно-агрегативний склад чорноземів Сокальського пасма

чисельник – сухе просіювання
знаменник – мокре просіювання

№ розрізу	Генетичний горизонт	Глибина відбору зразків, см	Розмір агрегатів у мм, вміст у %										Сума агрегатів розміром >10- <0,25	Сума агрегатів розміром 0,25-10	Коефіцієнт стурктурності	Показник водостійкості, %	Коефіцієнт водостійкості (за Медведевим)	Критерій водостійкості, %
			>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25							
25	He	0-32	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
			Чорноземи опідзолені грубопилувато-легкосуглинкові на лесоподібних суглинках (рілля, Княжівська СР)										69,52	30,48	0,44	173,9	0,54	
39	He+Hr1	0-32	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
			Чорноземи опідзолені слабозмиті грубопилувато-легкосуглинкові на лесоподібних суглинках (рілля, Княжівська СР)										77,92	22,08	0,28	319,2	0,71	
14	He+Hr1	0-30	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
			Чорноземи опідзолені середньозмиті грубопилувато-легкосуглинкові на лесоподібних суглинках (рілля, Княжівська СР)										17,37	82,64	0,21	337,2	0,59	
13	Phi	0-30	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
			Чорноземи опідзолені сильнозмиті грубопилувато-легкосуглинкові на лесоподібних суглинках (рілля, Княжівська СР)										71,75	28,25	0,39	71,4	0,20	
18	H	0-33	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
			Чорноземи неглибокі малогумусні грубопилувато-легкосуглинкові на лесоподібних суглинках (рілля, Перв'ятицька СР)										72,18	27,82	0,39	203,5	0,57	
16	H+Hr	0-32	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
			Чорноземи неглибокі малогумусні слабозмиті грубопилувато-легкосуглинкові на лесоподібних суглинках (рілля, Перв'ятицька СР)										63,80	36,20	0,57	174,5	0,64	
20	H+Hr	0-30	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
			Чорноземи неглибокі малогумусні середньозмиті грубопилувато-легкосуглинкові на лесоподібних суглинках (рілля, Перв'ятицька СР)										36,88	63,12	0,70	77,4	0,33	
27	Ph	0-29	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
			Чорноземи неглибокі малогумусні сильнозмиті грубопилувато-легкосуглинкові на лесоподібних суглинках (рілля, Перв'ятицька СР)										56,00	44,00	0,51	99,5	0,34	
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
			Чорноземи неглибокі малогумусні сильнозмиті грубопилувато-легкосуглинкові на лесоподібних суглинках (рілля, Перв'ятицька СР)										68,28	31,72	0,70	77,4	0,33	336,4
			Чорноземи неглибокі малогумусні сильнозмиті грубопилувато-легкосуглинкові на лесоподібних суглинках (рілля, Перв'ятицька СР)										66,34	33,66	0,51	99,5	0,34	416,8
			Чорноземи неглибокі малогумусні сильнозмиті грубопилувато-легкосуглинкові на лесоподібних суглинках (рілля, Перв'ятицька СР)										66,52	33,48	0,51	99,5	0,34	416,8

Таблиця 2

Оцінка рівнів деградації ґрунтів

Група деградації: механічна. Вид деградації: погіршення структурно-агрегатного стану.

Діагностичний критерій: вміст агрономічно-цінних повітряно-сухих агрегатів.

Одиниці виміру: %

Назва ґрунту	Потужність шару, см	Ступінь деградації ґрунтів				
		I >60	II 50-60	III 40-50	IV 30-40	V <30
Чорноземи опідзолені	0-30	–	–	49,87	30,48-38,68	27,82
Чорноземи опідзолені слабозмиті	0-30	–	–	–	32,82-37,98	22,08
Чорноземи опідзолені середньозмиті	0-30	–	52,07	40,24-45,91	38,55	17,34
Чорноземи опідзолені сильнозмиті	0-30	–	50,44	–	33,39-36,28	28,25
Чорноземи неглибокі малогумусні	0-30	–	–	48,32	33,20	–
Чорноземи неглибокі малогумусні слабозмиті	0-30	–	–	–	–	20,22-25,38
Чорноземи неглибокі малогумусні середньозмиті	0-30	–	53,21	–	–	14,78
Чорноземи неглибокі малогумусні сильнозмиті	0-30	–	–	–	33,57	–

Примітка: I - деградація практично відсутня; II - деградація слаба; III - деградація середня; IV - деградація висока; V - деградація надто висока (кризова).

Еродовані відміни чорноземів Сокальського пасма зазнали деградації переважно високого і надто високого (кризового) ступеня, вміст агрегатів розміром 0,25–10,0 мм в орному шарі ґрунтів становить відповідно 32,82–38,55 % та 14,78–25,38 % (табл. 2). Рідше зустрічається деградація середнього ступеня при вмісті агрономічно-цінних агрегатів в орному шарі 40,24–45,91 %. Еродовані ґрунти, які зайняті під посівами багаторічних трав, пасовищами, зазнали деградації слабого ступеня. Нами не було виявлено чорноземів, в яких би деградація через знеструктурування була практично відсутня.

Тривала оранка призводить до зміни співвідношення структурних агрегатів в орному горизонті чорноземів. За результатами досліджень, у структурно-агрегатному складі ґрунтів переважають брилисті фракції розміром більше 10 мм, вміст в нееродованих чорноземах становить 68,53–70,86 %, в еродованих коливається від 55,42 до 82,71 % (табл. 1). Розпилення орного горизонту ґрунтів при цьому не надто виражене, вміст агрегатів розміром менше 0,25 мм становить 0,25–3,58 %. Те що брили утворюються у чорноземах за вологості

близької до фізичної стиглості, безперечно підтверджує наявність процесів фізичної деградації.

Брилоутворення є негативним процесом. Навесні навіть невелика кількість брил в ґрунтах є неприпустимою, оскільки вони перешкоджають якісному проведенню сівби, гальмують появу сходів рослин і сприяють непродуктивному випаровуванню ґрунтової вологи [8, 9].

Кірка, як вид фізичної деградації, формується внаслідок руйнування ґрунтової структури під впливом тривалого та інтенсивного обробітку, зростання величини фактора дисперсності Качинського, що характеризує здатність ґрунтів до оструктурення, зменшення вмісту гумусу. Кірка на поверхні ґрунту утворюється після випадання опадів, сильної диспергації верхнього шару ґрунту і висихання. Кіркоутворенню також сприяє високий вміст середнього пилу (частинки розміром 0,01–0,005 мм), що зумовлює зв'язаність у сухому стані, в'язкість і липкість у вологому, низьку водопроникність. Явища кіркоутворення більше проявляються в опідзолених чорноземах, порівняно з типовими.

Ще одним поширеним видом фізичної деградації чорноземів Сокальського пасма є переущільнення і консолідація. Прояв цих негативних процесів зумовлений як використанням машинно-тракторних агрегатів з неприпустимим питомим тиском, так і численними ґрунтовими чинниками. Переважно такими є суглинковий гранулометричний склад, низька вихідна щільність будови й вологість ґрунтів навесні, наближена до фізичної стиглості, що спостерігається в останні роки. В орних ґрунтах насамперед ущільненню піддаються агрономічно-цінні мезоагрегати, що зумовлює їхню консолідацію. З них механічно витискається продуктивна волога, різко зменшується внутрішньоагрегатна шпаруватість, і, як наслідок, погіршується агрономічна якість ґрунту як середовища функціонування кореневої системи рослин [9].

Діагностичним критерієм деградації ґрунтів, пов'язаної з переущільненням, є щільність будови і загальна шпаруватість [11, 12, 13]. Чорноземи опідзолені і чорноземи типові малогумусні нееродовані зазнали деградації переважно середнього, високого і надто високого (кризового) ступеня, рідше слабкого (табл. 3). Щільність будови в орному горизонті становить 1,22–1,53 г/см³.

Еродовані відміни чорноземів Сокальського пасма, залежно від особливостей їхнього використання, характеризуються здебільшого середнім і високим ступенем деградації, менше – слабким і надто високим (кризовим). Щільність будови в орному шарі коливається у межах від 1,26 до 1,47 г/см³, досягаючи максимальних значень 1,54–1,56 г/см³ (табл. 3).

Загальна шпаруватість є похідною величиною від щільності будови і обернено корелятивно пов'язана з нею. За результатами досліджень, значення величини загальної шпаруватості в орному шарі чорноземів опідзолених становить 52,7–47,0 %, чорноземів типових малогумусних – 49,1–42,3 % (табл. 4). Згідно прийнятих в Україні нормативів, ґрунти зазнали фізичної деградації слабкого, середнього та високого ступеня через переущільнення [13]. Орні горизонти

Таблиця 3

Оцінка рівнів деградації ґрунтів

Група деградації: фізична. Вид деградації: ущільнення ґрунту
 Діагностичний критерій: щільність будови. Одиниці виміру: г/см³.

Назва ґрунту	Потужність шару, см	Ступінь деградації ґрунтів				
		I	II	III	IV	V
		<1,2	1,2-1,3	1,3-1,4	1,4-1,5	>1,5
Чорноземи опідзолені	0-30	–	1,22	1,36-1,40	1,42	1,51
Чорноземи опідзолені слабозмиті	0-30	–	–	1,37-1,39	1,45	1,54
Чорноземи опідзолені середньозмиті	0-30	–	1,26	1,38	1,41	–
Чорноземи опідзолені сильнозмиті	0-30	–	–	1,39	1,45	–
Чорноземи неглибокі малогумусні	0-30	–	–	1,33-1,38	1,42-1,43	1,53
Чорноземи неглибокі малогумусні слабозмиті	0-30	–	1,26	1,38	–	–
Чорноземи неглибокі малогумусні середньозмиті	0-30	–	–	1,31-1,40	1,41-1,47	–
Чорноземи неглибокі малогумусні сильнозмиті	0-30	–	–	1,37	1,43-1,45	1,56

Примітка: I - деградація практично відсутня; II - деградація слаба; III - деградація середня; IV - деградація висока; V - деградація надто висока (кризова).

еродованих відмін зазнали деградації здебільшого середнього та високого ступеня, рідше – слабого, величина загальної шпаруватості коливається від 55,3 до 42,3 %.

Переущільнення орного шару чорноземів спричинило дуже низьку водопроникність, величина якої коливається в діапазоні від 8–13 до 29–31 мм/год і характеризується як незадовільна [4]. Високі значення щільності будови і низька загальна шпаруватість власне зумовлює незадовільну водопроникність, сприяючи інтенсифікації площинного змиву на схилі землях.

Проблема деградації ґрунтів залишається однією з найактуальніших не лише в межах Сокальського пасма, а й України загалом, оскільки для її вирішення практично ніяких заходів не вживалося і не вживається. Пропоновані заходи мінімізації деградаційних процесів повинні бути не надто дорогими, виходячи з економічного стану держави, і водночас ефективними і відносно нетривалими у часі.

Як зазначає В. В. Медведєв, загальні принципи побудови системи подолання фізичної деградації встановлюються достатньо просто, оскільки вони за-

Таблиця 4

Оцінка рівнів деградації ґрунтів

Група деградації: фізична. Вид деградації: ущільнення ґрунту.
 Діагностичний критерій: загальна шпаруватість. Одиниці виміру: %.

Назва ґрунту	Потужність шару, см	Ступінь деградації ґрунтів				
		I	II	III	IV	V
		>55	55-50	50-45	45-40	<40
Чорноземи опідзолені	0-30	–	52,7	46,2-47,0	–	–
Чорноземи опідзолені слабозмиті	0-30	–	–	45,7-47,3	43,2	–
Чорноземи опідзолені середньозмиті	0-30	–	–	46,0-50,0	–	–
Чорноземи опідзолені сильозмиті	0-30	–	–	45,7	–	–
Чорноземи неглибокі малогумусні	0-30	–	–	45,1-49,1	42,3-44,8	–
Чорноземи неглибокі малогумусні слабозмиті	0-30	–	53,3	46,1-48,3	43,0	–
Чорноземи неглибокі малогумусні середньозмиті	0-30	–	50,4-51,8	45,2-49,8	–	–
Чорноземи неглибокі малогумусні сильозмиті	0-30	–	–	46,1-48,9	42,3-42,4	–

Примітка: I - деградація практично відсутня; II - деградація слаба; III - деградація середня; IV - деградація висока; V - деградація надто висока (кризова).

сновані на використанні добре відомих заходів. Потрібно «всього лише» не допускати переущільнення і погіршення структури ґрунтів [9, с. 205].

Чорноземи – надзвичайно сприятливий об'єкт для подолання фізичної деградації. Навіть деградовані варіанти цих ґрунтів не втрачають своєї здатності відновлювати генетично властиві їм параметри, якщо повернути їх в природний стан, тобто, залишити на тривалий час під постійною трав'янистою рослинністю [9]. Таким заходом першочергово повинна стати консервація, особливо еродованих чорноземів [3].

Фізична деградація не виникає або долається при застосуванні основних заходів, перелік яких визначається, головним чином, залежно від вихідних (рівноважних) параметрів структури і щільності складення ґрунтів:

- мінімізація механічного впливу на ґрунт аж до повної відмови від обробітку, звичайно там, де для цього є відповідні умови;
- дотримання прийомів високої культури землеробства, метою якого повинен стати бездефіцитний баланс органічної речовини, біофільних елементів і збереження агрономічно-цінної структури [9].

Деградація чорноземів Сокальського пасма має антропогенні причини, які підсилюються природними чинниками. Локалізація і мінімізація деградаційних процесів залишається однією з головних проблем ведення землеробства в регіоні і охорони ґрунтів. На території Сокальського пасма зосереджено найбільше на Львівщині виробництво цукрових буряків, зернових культур, ріпаку, сої тощо. Антропогенне навантаження на ґрунти і надалі зростатиме, а отже, існує загроза подальшої активізації деградаційних процесів. Тому, з метою збереження ґрунтів, окрім традиційних ґрунтоохоронних заходів (протиерозійні і контурно-меліоративні систем землеробства, консервація деградованих земель тощо), необхідно запроваджувати нові, найсучасніші, науково обґрунтовані системи використання ґрунтів, які базувалися б, з одного боку на отриманні рентабельної продукції, з іншого – на охороні і збереженні ґрунтів.

Окремо слід сказати про необхідність бюджетної підтримки ґрунтоохоронних заходів в діяльності дрібно- і середньотоварних виробників, зокрема, фермерських господарств. Підтримуючи їх, можна не лише сприяти дотриманню режиму сталого ґрунтокористування, але й оптимізації структури суб'єктів сільськогосподарського виробництва, а отже, забезпечення охорони ґрунтів.

ВИСНОВКИ

Результати польових та лабораторних досліджень чорноземів Сокальського пасма засвідчили, що ґрунти інтенсивно використовуються під ріллею і характеризуються незадовільним агрофізичним станом. Тривалий посилений антропогенний пресинг з використанням важких машинно-тракторних агрегатів спричинив погіршення структурно-агрегатного складу з домінуванням брилистої структури, переущільнення, зменшення водопроникності ґрунтів. Ступінь деградації чорноземів через знеструктурення характеризується переважно як середній, високий і надто високий (кризовий). У складі структурних агрегатів домінує брилиста фракція.

За оцінкою ступенів деградації через переущільнення, діагностичними критеріями якого є величини щільності будови і загальної шпаруватості, чорноземи Сокальського пасма зазнали деградації здебільшого середнього, високого і надто високого (кризового) рівня. Внаслідок переущільнення ґрунти характеризуються незадовільною водопроникністю.

Фізична деградація чорноземів Сокальського пасма має здебільшого антропогенну генезу і потребує невідкладних заходів її локалізації і мінімізації. Оптимізація агрофізичного стану чорноземів полягає у зменшенні питомого тиску на ґрунти шляхом мінімізації використання важкої техніки, дотриманні високої науково-обґрунтованої культури землеробства, досягнення бездефіцитного балансу органічної речовини, запровадження консервації деградованих земель.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гаськевич В. Типологія деградаційних ґрунтових процесів [Текст] / В. Гаськевич // Генеза, географія та екологія ґрунтів. Зб. наук. праць. – Львів : Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2013. – Вип. 4. – С. 19–32.
2. Деградация и охрана почв [Текст] / Под общей ред. акад. РАН Г. В. Добровольского. – Москва : Изд-во Моск. ун-та, 2002. – 654 с.
3. Канаш О. П. Консервація еродованих і малопродуктивних земель як один з основних заходів щодо оптимізації землекористування [Текст] / О. П. Канаш // Генеза, географія та екологія ґрунтів. Зб. наук. праць. – Львів, 1999. С. 156-159.
4. Качинский Н. А. Физика почв. Ч. 2. [Текст] / Н. А. Качинский. – Москва : Изд-во МГУ, 1970. – 360 с.
5. Луцишин О. Ґрунти Надсянської рівнини: монографія [Текст] / О. Луцишин, В. Гаськевич. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2016. – 368 с.
6. Крупеников И. А. Черноземы. Возникновение, совершенство, трагедия деградации, пути охраны и возрождения [Текст] / И. А. Крупеников. – Кишинэу : Pontos, 2008. – 288 с.
7. Медведев В. В. Плотность сложения почв (генетический, экологический и агрономический аспекты) [Текст] / В. В. Медведев, Т. Е. Линдина, Т. Н. Лактионова. – Харьков : Изд-во “13 типография”, 2004. – 244 с.
8. Медведев В. В. Структура почвы (методы, генезис, классификация, эволюция, география, мониторинг) [Текст] / В. В. Медведев. – Харьков : Изд-во “13 типография”, 2008. – 406 с.
9. Медведев В. В. Физическая деградация черноземов. Диагностика. Причины. Следствия. Предупреждение [Текст] / В. В. Медведев. – Харьков : Изд-во “Городская типография”, 2013. – 324 с.
10. Медведев В. В. Агро – и экофизика почв [Текст] / В. В. Медведев. – Харьков : ООО “Полосатая типография”, 2015. – 312 с.
11. Медведев В. В. Критерії і нормативи фізичної деградації орних ґрунтів (пропозиції до вдосконалення нормативної бази) [Текст] / В. В. Медведев, І. В. Пліско // Вісник аграрної науки. – 2017. – №3. – С. 11-17
12. Медведев В. В. Деградація ґрунтів у світі, досвід її попередження і подолання [Текст] / В. В. Медведев, І. В. Пліско, С. Г. Накісько, Г. В. Тітенко. – Харків : Стильна типографія, 2018. – 168 с.
13. Методика моніторингу земель, що перебувають у кризовому стані [Текст]. – Харків : Вид-во ІГіА ім. Соколовського, 1998. – 88 с.
14. Павлюк Н. М. Сірі лісові ґрунти Опілля. Монографія [Текст] / Н. М. Павлюк, В. Г. Гаськевич. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. – 322 с.
15. Пшевлоцький М. І. Ґрунти Сокальського пасма і їх агротехногенна трансформація [Текст] / М. І. Пшевлоцький, В. Г. Гаськевич. – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2002. – 180 с.
16. Теории и методы физики почв [Текст] / Под ред. Е. В. Шеина и Л. О. Карпачевского. – Москва : “Триф и К”, 2007. – 616 с.

REFERENCES

1. Haskevych V. G. (2013). Typologiya degradacijnyx gruntovyx procesiv [Typology of soil degradation processes] *Genesis, geography and ecology of soils*. Lviv: Publishing Centre of Ivan Franko National University of Lviv, No. 4, pp. 19–32.
2. Dobrovolski G. V. (2002). *Degradacija i ohrana pochv [Degradation and guard of soils]*. Moskow: Moskow University Publishing house, 654 pp.
3. Kanash O. P. (1999). Konservacija erodovanyx i maloproduktyvnyx zemel yak odyz z osnovnyx zahodiv shhodo optymizaciji zemlekorystuvannya [Conservation of eroded and unproductive land as one of the measures to optimize land use], *Genesis, geography and ecology of soils*. Lviv: Ivan Franko National University of Lviv, pp. 156–159.

4. Kachinskiy N. A. (1970) *Fizika pochv. Ch. 2. [Physics of soils. P. 1]*, Moskow, University of Moskow, 360 p.
5. Krupenikov I. A. (2008). *Chernozemy. Vozniknovenie, sovershenstvo, tragediya degradatsii, puti okhrany i vrozozhdeniya [Chernozems. Genesis, perfection, the tragedy of degradation, ways of protection and rebirth]*, Kishineu: Pontos, 288 pp.
6. Lucyshyn O., Haskevych V. (2016) *Grunty Nadsyanskoyi rivnyny: monografiya [Soils of Nadsyannya of plain : monograph]*, Lviv: Ivan Franko National University of Lviv, 368 p.
7. Medvedev V. V., Lyindina T. E., Laktionova T. N. (2004) *Plotnost slozheniya pochv (geneticheskij, ekologicheskij i agronomicheskij aspekty) [Soils bulk density (genetic, ecological, and agronomical aspects)]*, Kharkiv, Publishing House "13 Press", 244 p.
8. Medvedev V. V. (2008) *Struktura pochvy (metody, genezis, klassifikatsiya, evolyutsiya, geografiya, monitoring) [Soil structure (methods, genesis, classification, evolution, geography, monitoring, protection)]*, Kharkiv, Publishing House "13 Press", 406 p.
9. Medvedev V. V. (2013). *Fizicheskaya degradatsiya chernozemov. Diagnostika. Prichiny. Sledstviya. Preduprezhdenie [Physical degradation of chernozems. Diagnostics. The reasons. Consequences. The prevention]*, Kharkov: "Gorodskaya tipografiya", 324 pp.
10. Medvedev V. V. (2015) *Agro – i ekofizika pochv [Soil agronomic and environmental physics]*, Kharkiv, Smuhasta typografiya, 312 p.
11. Medvedev V. V., Plisko I. V. (2017) *Kryteriyi i normatyvy fizychnoyi dehradatsiyi ornykh gruntiv (propozytsiyi do vdoskonalennya normatyvnoyi bazy) [Criteria and norms of physical degradation of arable soils (suggestions are to perfection of normative base)]*, Announcer of agrarian science, No. 3, pp. 11–17.
12. Medvedev V. V., Plisko I. V., Nakisko.S. G., Titenko G. V (2018) *Degradaciya gruntiv u sviti, dosvid yiyi poperedzhennya i podolannya [Soil degradation in the world, experience of ist prevention and overcoming]*, Kharkiv: Stylish printing house, 168 p.
13. *Metodyka monitoryngu zemel, shho перебувають у кризовому стані (1998) [Method of monitoring the land in a state of crisis]*, Kharkiv, 88 p.
14. Pavlyuk N. M., Haskevych V. G. (2011). *Siri lisovi grunty Opillya [Gray forest soils of Opillya]*, Lviv, Lviv Ivan Franko National University Press, 322 pp.
15. Psheloczkij M. I., Haskevych V. G. (2002) *Grunty Sokalskogo pasma i yix agroteknogenna transformaciya [Agrotechnogenous transformation of Soils of Sokal Range]*, Lviv: Publishing Centre of Ivan Franko National University of Lviv, 180 p.
16. Shein E. V., Karpachevskiy L. O. (2007) *Teorii i metody fiziki pochv [Theories and methods of physics of soils]*, Moskow, Grif and K, 616 p.

Надійшла 07. 04. 2020

В. Г. Гаськевич, д. геогр. наук, профессор
Н. М. Лемега, соискатель
кафедра почвоведения и географии почв,
Львовский национальный университет имени Ивана Франко,
ул. Дорошенко, 41, г. Львов, 79000, Украина
haskevich_vg@ukr.net

ФИЗИЧЕСКАЯ ДЕГРАДАЦИЯ ЧЕРНОЗЕМОВ СОКАЛЬСКОЙ ГРЯДЫ

Резюме

Изложены результаты исследования физической деградации Сокальской гряды. Проанализированы причины развития деградационных процессов, их влияния на свойства почв, экологическое состояние окружающей среды. Установлено, что в черноземах имеет место переуплотнение, ухудшение структуры, фильтрационных свойств, водного режима. Физическая деградация приводит к снижению плодородия почв и увеличения себестоимости сельскохозяйственной продукции, ухудшения экологической ситуации в регионе. Предложены мероприятия минимизации деградационных процессов и оптимизации использования деградированных черноземов.

Ключевые слова: Сокальская гряда, черноземы оподзоленные, черноземы типичные, физические свойства, деградация, охрана почв.

V. G. Haskevych
N. M. Lemega
Department of Soil and Soil Geography
Ivan Franko National University of Lviv,
Doroshenka St., 41, Lviv, 79000, Ukraine
haskevich_vg@ukr.net

PHYSICAL DEGRADATION OF CHERNOZEMS OF THE SOKAL RIDGE

Abstract

Purpose. Podzolized Chernozems (Greyzemic Phaeozems) and typical low-humus Chernozems (Haplic Chernozems) form the basis of agricultural land in the Sokal ridge. They belong to the category of especially valuable soils, have long been used intensively mainly under arable land, and experience increased anthropogenic pressure, which leads to physical degradation. At the same time, there is little information on the agrophysical state of Chernozems in the scientific literature. Therefore, the study of Chernozems of the Sokal ridge is relevant in the context of the development of degradation processes and ways of optimizing the physical properties of soils.

The purpose of the research is to characterize the current state of Chernozems of the Sokal ridge in the context of the development of degradation processes. In order to achieve this goal, the following tasks were carried out: field and laboratory studies of soils were conducted, their degradation rates were assessed. *The object of the study* is podzolized and typical Chernozems. *The subject of research* comprises structural and aggregate composition, general physical properties, water permeability of the soil.

Data & Methods. When writing the article, we used our own materials from field and laboratory studies. The generally accepted methods of soil research were used (comparative-geographical, comparative profile, field and analytical methods). Physical degradation of soils was evaluated according to the methods adopted in Ukraine.

Results. The following types of physical degradation of soils were investigated: structural destruction, lump formation, overconsolidation, crust formation, and water permeability deterioration. According to the research results, the content of air-dry agronomically valuable aggregates of 0.25–10.0 mm in the arable horizon of podzolized Chernozems is 17.37–30.48%, typical low-humus Chernozems – 27.83–41.00%. According to accepted estimates, the structurally-aggregate state of soils is characterized as unsatisfactory. The degree of degradation of the structurally aggregate composition of arable Chernozems is characterized as high and very high (crisis). Among the structural aggregates, the lump fraction prevails, the content of which is 55.42–82.17%. In terms of the density of the structure of the arable layer from 1.22 to 1.56 g/cm³ and the total porosity – 53.3–42.3%, the soils underwent physical degradation of mainly medium and high levels. Soil compaction leads to a decrease in their water permeability and increased erosion on the slopes.

The physical degradation of Chernozems of the Sokal ridge has a purely anthropogenic origin. Optimization of the agrophysical conditions of the studied soils consists in reducing the specific pressure on the soil, minimizing the use of heavy machinery, applying organic fertilizers, sowing green manure crops, preserving eroded soils.

Keywords: The Sokal ridge, podzolized Chernozems, typical Chernozems, physical properties, degradation, soil protection.