

УДК 631.445.2:[631.458/459+632.125]:631.417.2

ТЕМНО-СІРІ ОПІДЗОЛЕНІ ҐРУНТИ ЧИЖИКІВСЬКОГО ПАСМА: ПРОБЛЕМИ ДЕГРАДАЦІЇ ТА ОХОРОНИ

Володимир Гаськевич , Надія Лемєга , Анастасія Віщур

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. П. Дорошенка, 41, 79007, м. Львів, Україна,
e-mail: haskevich_vg@ukr.net*

Викладено результати дослідження деградації темно-сірих опідзолених ґрунтів (*Luvis Greyzemic Phaeozems*) Чижиківського пасма. Проаналізовано причини і наслідки цього небезпечного природно-антропогенного явища. З'ясовано, що інтенсивне сільськогосподарське використання ґрунтів спричинило активізацію процесів водної ерозії, розвиток процесів фізичної деградації, які призводять до переуцільнення ґрунтів, погіршення їхніх загальних фізичних властивостей, втрати гумусу. Деградаційні процеси спричиняють зниження ґрунтової родючості, призводять до нерентабельності землеробства, погіршують екологічний стан довкілля.

Для вивчення деградаційних процесів і їхніх наслідків у темно-сірих опідзолених ґрунтах використано такі методи: порівняльно-географічний, порівняльно-профільний, метод катен, аналітичний, статистичний. Польові дослідження ґрунтів проводили в післявегетаційний період.

Найнебезпечнішим серед деградаційних процесів є ерозійна деградація, яка призводить до зменшення потужності ґрунтового профілю, погіршення агрофізичних властивостей ґрунтів. Результатами досліджень визначено, що потужність профілю слабоеродованих ґрунтів зменшилась у середньому на 14,5–17,8 см порівняно з еталоном, у середньоеродованих – на 28,3–30,3, у сильноеродованих – на 50,8 см. Ґрунти зазнали ерозійної деградації від слабого до надто високого (кризового ступеня).

Деградаційні процеси антропогенної генези спричинили погіршення структурно-агрегатного стану ґрунтів, що виявляється в зменшенні вмісту агрономічно цінних ґрунтових агрегатів і домінуванні брилистих фракцій. За результатами досліджень, вміст агрономічно цінних агрегатів розміром 10–0,25 мм в орному шарі ґрунтів становить 18,65–33,86 %, що засвідчує високий і надто високий (кризовий) рівень деградації. Ґрунти зазнають також деградації через переуцільнення, що виявляється в збільшенні щільності будови і зменшенні загальної шпаруватості ґрунтів.

Тривалий антропогенний пресинг на ґрунти і процеси ерозійної деградації призвели до зменшення вмісту гумусу. Зокрема, у слабоеродованих ґрунтах вміст гумусу становить 2,03 %, у середньоеродованих – 1,45, у сильноеродованих – 1,06 %, що на 16,9–64,6 % менше, порівняно з еталоном.

Запропоновано заходи, щоб мінімізувати деградацію темно-сірих опідзолених ґрунтів Чижиківського пасма, які полягають у застосуванні протиерозійних заходів та ґрунтозахисних прийомів обробітки ґрунтів, консервації сильно деградованих земель. Рекомендовано запровадження базового і кризового моніторингу за станом ґрунтів території досліджень.

Ключові слова: Чижиківське пасмо, темно-сірі опідзолені ґрунти, ерозія, деградація, охорона ґрунтів.

Темно-сірі опідзолені ґрунти (*Luvic Greyzemic Phaeozems*) є модальними для території Пасмового Побужжя загалом і Чижиківського пасма зокрема. Це одні з найродючіших ґрунтів території досліджень. Відповідно до статті 150 Земельного кодексу України, темно-сірі опідзолені неоглеєні й глеюваті ґрунти належать до категорії особливо цінних [2]. Основні характеристики, що визначають темно-сірі опідзолені ґрунти як цінні, такі: відсутність будь-якої ерозії, значна потужність гумусового горизонту, високий вміст гумусу, сприятливі фізичні властивості та висока природна родючість. Багатовікове й інтенсивне сільськогосподарське використання ґрунтів позначилося на ґрунтових режимах і процесах, спричинило розвиток негативних явищ деградаційного характеру.

Останніми десятиліттями питанням деградації ґрунтів в Україні приділяють значну увагу, що підтверджує актуальність цієї проблеми. Теоретичні та прикладні проблеми деградації ґрунтів, способи їхнього захисту від негативних явищ висвітлені в монографіях і наукових статтях В. Медведєва, І. Крупеннікова, С. Балюка, О. Світличного, Г. Швєбса, С. Позняка, В. Гаськевича, О. Канаша, М. Кузнєцова, Г. Глазунова, М. Пшевлоцького та ін. Водночас багато питань деградації ґрунтів регіонального характеру і надалі не вирішені, що зумовлює актуальність проведених досліджень.

Наша мета – схарактеризувати темно-сірі опідзолені ґрунти Чижиківського пасма в контексті інтенсивного сільськогосподарського використання і розвитку деградаційних процесів. Для досягнення поставленої мети виконано такі завдання: проведено польові та лабораторні дослідження ґрунтів, опрацьовано літературні джерела. *Об'єкт досліджень* – темно-сірі опідзолені ґрунти Чижиківського пасма. *Предмет досліджень* – процеси і наслідки механічної, фізичної, біохімічної деградації темно-сірих опідзолених ґрунтів.

Деградаційні процеси темно-сірих опідзолених ґрунтів досліджували в межах Чижиківського пасма Куликівсько-Бузького природного району фізико-географічної області Малеого Полісся Поліського краю зони мішаних лісів [9]. Ключові ділянки розміщені на території Винничківської та Миколаївської сільських рад Пустомитівського р-ну Львівської обл., де були закладені ґрунтові розрізи. Польові дослідження ґрунтів проводили в післявегетативний період. Використовували загальноприйняті методи дослідження ґрунтів: порівняльно-географічний, порівняльно-профільний, аналітичний, статистичний. Аналітичні роботи виконано в сертифікованій лабораторії аналізу ґрунтів кафедри ґрунтознавства і географії ґрунтів Львівського національного університету імені Івана Франка згідно з методиками і стандартами, прийнятими в Україні. Рівні деградації ґрунтів оцінювали розраховуючи відповідні коефіцієнти і показники згідно з прийнятими в Україні методами [5]. У ході польових досліджень використано топографічні та ґрунтові карти масштабу 1:10 000.

Чижиківське пасмо – одне з шести природного району Пасмове Побужжя фізико-географічної області Малеого Полісся [6]. З сільськогосподарського погляду Чижиківське пасмо добре освоєне. Сприятливі кліматичні умови та ґрунтовий покрив, близьке розташування до Львова визначили територію досліджень як регіон давнього землеробства. У структурі ґрунтового покриву пасма темно-сірі опідзолені ґрунти посідають провідне місце. Вони становлять основу сільськогосподарських угідь, їх інтенсивно використовують насамперед під ріллею, присадибними ділянками, менше під сіножатями та пасовищами.

Ці ґрунти, маючи низку сприятливих агрофізичних властивостей, є дуже вразливими до антропогенного навантаження, швидко руйнуються і деградують у разі нераціонального використання. За результатами досліджень, найпоширенішими деградаційними

процесами темно-сірих опідзолених ґрунтів Чижиківського пасма є ерозійна деградація, знеструктурування, переущільнення, дегуміфікація, кіркоутворення тощо.

Нееродовані темно-сірі опідзолені ґрунти мають досить потужний гумусовий горизонт Не+Ні, товщина якого становить 49–53 см, з них потужність гумусово-акумулятивного слабкоелювійованого горизонту Не дорівнює 33–35 см.

Унаслідок прояву ерозійних процесів змінилися потужності гумусово-акумулятивного слабкоелювійованого Не та ілювіального Іе, Ір горизонтів. Нижня межа ілювіального горизонту Іе в незмитих ґрунтах знаходиться в середньому на глибині 74,31 см, у слабкозмитих – на глибині 56,5 см, тобто ерозією змито 14,5–17,8 см гумусового слабкоелювійованого горизонту Не. У середньозмитих ґрунтах межа між горизонтами Іе та Ір простежена на глибині 45,7 см, водною ерозією змито 28,3–30,3 см ґрунту. У сильноеродованих ґрунтах в оранку залучений ілювіальний перехідний горизонт Іе, тому потужність змитої товщі визначали за нижньою межею горизонту Ір, яка є на глибині 53,5 см. Потужність змитої товщі становить 50,8–53,3 см. Втрати потужності ґрунтового профілю через ерозію в слабкозмитих відмін становлять у середньому 18,4 %, у середньозмитих – 38,1, у сильнозмитих – 51,3 % від еталона. За зменшенням потужності ґрунтового профілю темно-сірі опідзолені слабкоеродовані ґрунти зазнали деградації слабого ступеня, середньоеродовані – середнього та високого, сильноеродовані ґрунти – надто високого (кризового) ступеня.

Ерозійні втрати ґрунту темно-сірих опідзолених слабкоеродованих ґрунтів становлять 2 117–2 599 т/га, середньоеродованих – 4 245–4 545, сильноеродованих відмін – 7746–8048 т/га.

В еродованих ґрунтах простежено зменшення потужності орної товщі відповідно до ступеня еродованості. Зокрема, у незмитих ґрунтів потужність орного горизонту в середньому становить 28,0 см, у слабкозмитих – 25,3, у середньозмитих – 24,5 см, у сильнозмитих відмін – 21,0 см. Змінюється також забарвлення орного горизонту в еродованих ґрунтах порівняно з незмитими. Якщо в нееродованих ґрунтах домінує темно-сіре забарвлення і його характеризують як 10YR3/1–10YR4/2 за шкалою Манселла, то в слабкоеродованих – 10YR4/2, середньоеродованих – 10YR5/3, сильноеродованих відмінах – 10YR5/4 [10].

За гранулометричним складом темно-сірі опідзолені ґрунти Чижиківського пасма належать до грубопилувато-легкосуглинкових та середньосуглинкових відмін, вміст фракцій фізичної глини (частинки <0,01 мм) становить 28,0–36,0 %. Серед гранулометричних фракцій досліджуваних ґрунтів значно переважає фракція грубого пилу (0,01–0,05 мм), вміст якої коливається в межах 52,0–64,0 %. Характерною особливістю гранулометричного складу досліджуваних ґрунтів є низький вміст фракцій грубого піску (1,0–0,25 мм), що негативно впливає на окремі фізичні властивості ґрунту, зумовлюючи запливання ґрунту і формування суцільної кірки після інтенсивних дощів чи сніготанення.

Використання темно-сірих опідзолених ґрунтів за умов інтенсивного землеробства веде до зміни основних показників їхніх фізичних властивостей, переважно, в бік погіршення. Тривала оранка спричиняє морфологічну деградацію агрегатів, глибoku перебудову шпарового простору і складення загалом. Збільшується розпиленість орного шару ґрунтів, що є наслідком не лише щорічного механічного обробітку, а й недостатнього надходження в ґрунт органічної речовини.

Тривале й інтенсивне використання темно-сірих опідзолених ґрунтів під ріллею позначилось на структурно-агрегатному складі. За результатами досліджень, вміст повітряно-сухих агрономічно цінних агрегатів розміром 0,25–10,0 мм в орному горизонті ґрунтів становить 27,28–33,83 % (див. табл. 1).

Таблиця 1

Структурно-агрегатний склад темно-сірих опідзолених ґрунтів Чижиківського пасма
Structural and aggregate soil composition of dark gray podzolized soils of the Chyzhykiv ridge

Генетичні горизонти	Глибина відбору зразків, см	Розміри агрегатів, мм/вміст, %									Сума агрегатів 0,25–10 мм	Сума агрегатів >10 і <0,25 мм
		>10	10–7	7–5	5–3	3–2	2–1	1–0,5	0,5–0,25	<0,25		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Темно-сірі опідзолені легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (угіддя – рілля, стерня пшениці)</i>												
He _{ор.}	0–21	<u>64,11</u> 0,00	<u>7,91</u> 0,00	<u>5,58</u> 0,24	<u>6,79</u> 2,34	<u>4,93</u> 4,86	<u>4,79</u> 22,98	<u>2,34</u> 7,66	<u>1,49</u> 16,68	<u>2,06</u> 45,24	<u>33,83</u> 54,76	<u>66,15</u> 45,24
He _{п/ор.}	24–34	<u>55,92</u> 0,00	<u>13,81</u> 0,00	<u>8,22</u> 0,00	<u>8,55</u> 0,82	<u>3,85</u> 2,34	<u>4,69</u> 20,66	<u>1,17</u> 8,32	<u>1,23</u> 21,88	<u>2,56</u> 45,98	<u>41,52</u> 54,02	<u>58,48</u> 45,98
Hi	37–47	<u>72,49</u> 0,00	<u>7,32</u> 0,00	<u>4,64</u> 0,00	<u>5,45</u> 0,52	<u>2,57</u> 1,32	<u>3,91</u> 6,56	<u>1,27</u> 6,26	<u>1,11</u> 27,0	<u>1,24</u> 58,34	<u>26,27</u> 41,66	<u>73,73</u> 58,34
<i>Темно-сірі опідзолені легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (угіддя – переліг)</i>												
He _{ор.}	2–25	<u>70,97</u> 0,00	<u>8,24</u> 0,64	<u>5,77</u> 3,52	<u>4,74</u> 4,74	<u>2,80</u> 4,76	<u>3,69</u> 28,98	<u>1,04</u> 6,48	<u>1,00</u> 14,62	<u>1,78</u> 36,26	<u>27,28</u> 63,74	<u>72,72</u> 36,26
He _{п/ор.}	25–35	<u>82,04</u> 0,00	<u>5,91</u> 0,00	<u>3,22</u> 0,00	3,33 0,64	1,56 7,30	1,85 48,22	0,66 5,70	0,22 10,88	1,21 27,26	<u>16,75</u> 72,74	<u>83,25</u> 27,26
Hi	40–50	<u>78,48</u> 0,00	<u>6,28</u> 0,00	<u>3,83</u> 0,00	<u>3,98</u> 0,30	<u>1,75</u> 1,60	<u>2,21</u> 19,50	<u>0,65</u> 11,26	<u>0,29</u> 26,02	<u>2,53</u> 41,32	18,99 58,26	<u>81,01</u> 41,74
<i>Темно-сірі опідзолені слабкозмиті легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (угіддя – рілля, стерня пшениці)</i>												
He+Hi	0–22	<u>71,65</u> 0,00	8,92 0,00	4,74 0,53	3,40 1,14	4,31 3,25	2,80 26,82	1,76 6,15	0,82 12,43	1,64 49,68	26,71 50,32	73,29 49,68
Hi	24–34	<u>76,94</u> 0,00	<u>7,37</u> 0,00	<u>3,17</u> 0,00	<u>2,06</u> 0,90	<u>4,65</u> 1,32	<u>1,31</u> 3,10	<u>1,60</u> 19,74	<u>1,00</u> 20,06	<u>1,90</u> 54,88	<u>21,16</u> 45,12	<u>78,84</u> 54,88
I	42–52	<u>74,23</u> 0,00	<u>10,62</u> 0,00	<u>3,04</u> 0,00	<u>1,72</u> 0,26	<u>1,27</u> 2,80	<u>1,13</u> 3,74	<u>1,20</u> 11,22	<u>0,59</u> 14,60	<u>6,20</u> 67,38	<u>19,57</u> 32,62	<u>80,43</u> 67,38
<i>Темно-сірі опідзолені середньозмиті легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (угіддя – рілля, стерня пшениці)</i>												
He+Hi	0–24	<u>75,60</u> 0,00	<u>6,75</u> 0,00	<u>5,19</u> 0,00	<u>2,20</u> 1,48	<u>3,08</u> 5,29	<u>1,86</u> 10,14	<u>1,76</u> 18,90	<u>1,10</u> 28,28	<u>2,46</u> 35,92	<u>21,94</u> 64,08	<u>78,06</u> 35,92
I	28–38	<u>76,67</u> 0,00	<u>9,14</u> 0,00	<u>2,07</u> 0,00	<u>1,35</u> 0,42	<u>1,15</u> 2,94	<u>1,12</u> 5,16	<u>0,96</u> 10,08	<u>0,42</u> 16,54	<u>7,12</u> 64,86	<u>16,21</u> 35,14	<u>83,79</u> 64,86
<i>Темно-сірі опідзолені сильнозмиті легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (угіддя – рілля, стерня пшениці)</i>												
Hi+I	0–21		<u>7,51</u> 0,00	<u>3,92</u> 0,00	<u>2,00</u> 1,40	<u>1,86</u> 1,39	<u>1,29</u> 8,14	<u>1,14</u> 17,43	<u>0,93</u> 19,22	<u>8,10</u> 52,78	<u>18,65</u> 47,22	<u>81,35</u> 52,78
<i>Темно-сірі опідзолені сильнозмиті легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (угіддя – переліг)</i>												
Hi+I	2–26	<u>72,43</u> 0,00	<u>10,77</u> 0,00	<u>3,18</u> 0,00	<u>2,31</u> 1,58	<u>3,46</u> 2,88	<u>3,74</u> 14,95	<u>0,91</u> 20,67	<u>0,47</u> 27,67	<u>2,73</u> 31,44	<u>24,84</u> 68,56	<u>75,16</u> 31,44

Примітка. Чисельник – сухе просіювання, %; знаменник – мокре просіювання, %.

Низький вміст агрономічно цінних агрегатів у ґрунтах під перелогами (не орали сім–десять років) свідчить про інерцію (дуже тривале поступове сповільнення) деградаційних процесів, пов'язаних з деструктуризацією [1]. Зі зростанням ступеня еродованості ґрунтів вміст агрономічно цінних агрегатів зменшується до 26,71 % у слабкозмитих відмін, 21,94 % у середньозмитих, 18,65 % у сильноеродованих ґрунтів. Відповідно до прийнятих оцінок, структурно-агрегатний стан ґрунтів характеризують як незадовільний, а ступінь деградації ґрунтів оцінено як надто високий (кризовий) [1, 8].

Сумарний вміст брилистих та пилюватих агрегатів розміром понад 10 мм і менше 0,25 мм в орному шарі ґрунтів коливається в межах 66,15–81,35 %, з них 96,8–97,7 % припадає на брилисті агрегати (див. табл. 1). Незадовільний стан структурно-агрегатного складу темно-сірих опідзолених ґрунтів підтверджений коефіцієнтом структурності, значення якого становить 0,23–0,51 (табл. 2). Ступінь деградації структурно-агрегатного складу темно-сірих опідзолених ґрунтів характеризують як надто високий (кризовий) [8].

Таблиця 2

Оцінка структурно-агрегатного складу темно-сірих опідзолених ґрунтів
Чижиківського пасма
Evaluation of structural and aggregate composition of dark gray podzolized soils
of the Chyzykiv ridge

Генетичні горизонти	Глибина відбору зразків, см	Коефіцієнт структурності	Показник водостійкості, %	Коефіцієнт водостійкості за Медведевим	Критерій водостійкості, %
1	2	3	4	5	6
<i>Темно-сірі опідзолені легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (угіддя – рілля, стерня пшениці)</i>					
He _{ор.}	0–21	0,51	161,9	0,56	635,5
He _{п/ор.}	24–34	0,71	130,1	0,55	1258,3
Hi	37–47	0,36	158,6	0,42	1397,5
<i>Темно-сірі опідзолені легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (угіддя – переліг)</i>					
He _{ор.}	2–25	0,38	233,7	0,64	1034,3
He _{п/ор.}	25–35	0,20	434,3	0,74	1884,1
Hi	40–50	0,23	307,0	0,60	3965,9
<i>Темно-сірі опідзолені слабкозмиті легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (угіддя – рілля, стерня пшениці)</i>					
He+Hi	0–22	0,36	188,4	0,51	731,5
Hi	24–4	0,27	213,2	0,46	1530,8
I	42–52	0,24	166,9	0,33	1442,5
<i>Темно-сірі опідзолені середньозмиті легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (угіддя – рілля, стерня пшениці)</i>					
He+Hi	0–24	0,28	292,1	0,66	1649,7
I	28–38	0,19	216,8	0,38	1929,0
<i>Темно-сірі опідзолені сильнозмиті легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (угіддя – рілля, стерня пшениці)</i>					
Hi+I	0–21	0,23	253,2	0,51	1770,5
<i>Темно-сірі опідзолені сильнозмиті легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (угіддя – переліг)</i>					
Hi+I	2–26	0,33	176,0	0,70	2335,3

Унаслідок деградації структурно-агрегатного складу через руйнування агрономічно цінних мезоагрегатів і переуцільнення ґрунтів важкою сільськогосподарською технікою, в орному горизонті темно-сірих опідзолених ґрунтів Чижиківського пасма виявлено високий вміст водостійких агрегатів, кількість яких становить 47,22–68,56 % (див. табл. 1). Показник водостійкості в орному шарі становить 161,9–292,1 %, зберігаючи тенденцію до зростання вглиб за профілем. Зі зростанням ступеня еродованості ґрунтів показник водостійкості зростає (див. табл. 2). За класифікацією І. Кузнецової, досліджувані ґрунти вирізняються доброю та відмінною водостійкістю структури. Водостійкість ґрунтових агрегатів має тенденцію до зростання в ґрунтах під перелогами, підтвердженням чого є розрахований коефіцієнт водостійкості за Медведевим. Розрахований нами критерій водостійкості АФІ в межах орного шару ґрунтів становить 635,5–2335,3 %, що засвідчує дуже добру та відмінну водостійкість ґрунтової структури [8].

Водночас високі значення показників оцінки водостійкості структури на тлі низького вмісту агрономічно цінних мезоагрегатів та дуже низьких значень коефіцієнта структурності свідчать про глибоку деградацію структурно-агрегатного складу орних темно-сірих опідзолених ґрунтів Чижиківського пасма. Тривале і виснажливе використання ґрунтів під ріллею із застосуванням важкої сільськогосподарської техніки спричинило переуцільнення ґрунтів і формування водостійких та щільних псевдоагрегатів.

З деградацією структурно-агрегатного складу пов'язані особливості складення ґрунту, основними характеристиками якого є щільність твердої фази, щільність будови, загальна шпаруватість і шпаруватість аерації.

За результатами досліджень, щільність твердої фази в орному горизонті темно-сірих опідзолених ґрунтів становить 2,67–2,70 г/см³ (див. табл. 3). З глибиною значення щільності твердої фази зростає, досягаючи 2,78–2,80 г/см³ у перехідному до ґрунтоутворної породи горизонті й породі.

На складення ґрунту впливають вміст гумусу, біогенно-турбаційні процеси і структурний стан. Значна кількість органічної речовини сприяє зниженню щільності будови. В орних ґрунтах щільність будови суттєво залежить від характеру їхнього сільськогосподарського використання, зокрема, ступеня окультуреності ґрунтів, застосування важкої сільськогосподарської техніки, що ущільнює ґрунт, внесення органічних добрив [3, 4].

У процесі ущільнення ґрунтів зменшується не тільки загальний об'єм шпар, а й їхні розміри, що впливає на стан кореневих волосків, які не можуть розвиватися, якщо розмір шпар менше 10 мкм. Ущільнений ґрунт погано вбирає та фільтрує вологу, а це за наявності зливових опадів сприяє збільшенню поверхневого стоку й активізації ерозії, зниженню вологозабезпеченості рослин.

Щільність будови в орному горизонті не еродованих темно-сірих опідзолених ґрунтів становить 1,47 г/см³ на ріллі і 1,43 г/см³ під перелогами. Згідно з оцінкою рівнів деградації, в орному горизонті темно-сірі опідзолені ґрунти зазнали деградації через ущільнення високого ступеня, а в підорному горизонті – навіть надто високого (кризового) ступеня [5]. Це свідчить про формування під орним горизонтом щільної “підорної підшви”. Вглиб по профілю щільність будови має тенденцію як до зростання, так і до зменшення (див. табл. 3).

Таблиця 3

Загальні фізичні властивості темно-сірих опідзолених ґрунтів Чижиківського пасма
General physical properties of dark gray podzolized soils of the Chyzykiv ridge

Генетичні горизонти	Глибина відбору зразків, см	Щільність, г/см ³		Шпаруватість, %		Польова вологість, %
		твердої фази	будови	загальна	аерації	
1	2	4	5	6	7	8
<i>Темно-сірі опідзолені легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (угіддя – рілля, стерня пшениці)</i>						
He op.	0–21	2,67	1,47	44,9	28,7	11,10
He п/ор.	24–34	2,67	1,45	45,7	31,2	10,21
Hi	37–47	2,65	1,46	44,9	29,4	10,66
Ie	52–62	2,70	1,52	43,7	26,8	11,32
I	71–81	2,68	1,41	47,4	29,2	12,62
Ipk	94–104	2,70	1,34	50,3	34,4	11,68
Pik gl	120–130	2,80	1,40	50,0	34,9	10,80
Pk gl	155–165	2,78	1,46	47,5	37,7	9,83
<i>Темно-сірі опідзолені легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (угіддя – переліг)</i>						
He	2–25	2,67	1,43	46,4	32,7	9,61
He п/ор.	25–35	2,65	1,52	42,6	28,0	9,63
Hi	40–50	2,69	1,53	43,1	28,9	9,37
Ie	60–70	2,68	1,43	46,6	26,3	14,21
I	80–90	2,71	1,39	48,7	28,8	14,29
Ip	110–20	2,70	1,43	47,0	27,1	13,90
Pikgl	140–150	2,73	1,45	46,9	27,7	13,25
<i>Темно-сірі опідзолені слабкозмиті легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (угіддя – рілля, стерня пшениці)</i>						
He+Hi	0–22	2,68	1,53	43,1	27,0	14,12
Hi	24–34	2,70	1,54	42,9	27,9	12,00
Ie	42–52	2,70	1,58	41,5	25,8	9,96
Ip	77–87	2,72	1,58	41,9	20,3	13,64
Pigl	105–115	2,73	1,60	41,4	18,7	14,20
Pgl	130–140	2,76	1,62	41,3	24,3	10,52
<i>Темно-сірі опідзолені середньозмиті легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (угіддя – рілля, стерня пшениці)</i>						
He+Hi	0–24	2,69	1,54	43,7	27,8	10,51
Ie	28–38	2,69	1,55	42,7	28,2	9,30
Ip	60–70	2,70	1,56	42,2	24,1	11,62
Pik	90–100	2,74	1,52	44,5	23,0	14,62
Pk	120–130	2,78	1,50	46,0	31,4	9,72
<i>Темно-сірі опідзолені сильнозмиті легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (угіддя – рілля, стерня пшениці)</i>						
Hi+I	0–21	2,70	1,56	42,2	28,3	8,91
Ipk	27–37	2,74	1,58	42,3	28,0	9,14
Pik	60–70	2,76	1,52	44,9	24,2	13,60
Pk	100–110	2,78	1,49	46,4	27,9	12,40
<i>Темно-сірі опідзолені сильнозмиті легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (угіддя – переліг)</i>						
Hi+I	2–26	2,69	1,46	45,7	23,2	15,36
Ik	28–8	2,74	1,50	45,3	17,9	18,24
Ipk	47–57	2,75	1,48	46,2	15,8	20,53
Pik	65–75	2,78	1,48	46,8	19,1	18,72
Pk	120–130	2,80	1,50	46,4	24,2	14,77

В еродованих ґрунтах щільність будови в орному горизонті зі зростанням ступеня еродованості збільшується, досягаючи у слабкозмитих ґрунтах $1,49 \text{ г/см}^3$, середньозмитих – $1,54$, сильнозмитих – $1,56 \text{ г/см}^3$. У сильноеродованих ґрунтах, тривалий час зайнятих під перелогами, простежується тенденція до незначного зменшення щільності будови в колишньому орному горизонті до $1,46 \text{ г/см}^3$ (див. табл. 3). Еродовані темно-сірі опідзолені ґрунти зазнали деградації через переущільнення високого і надто високого (кризового) ступеня [5].

За результатами досліджень, загальна шпаруватість в орному горизонті темно-сірих опідзолених ґрунтів становить $44,9 \%$, під перелогами вона дещо вища і становить $46,4 \%$ (див. табл. 3). За загальною шпаруватістю темно-сірі опідзолені ґрунти рідше зазнали деградації внаслідок переущільнення високого ступеня, а ґрунти під перелогами – середнього [3]. В еродованих ґрунтах під ріллею загальна шпаруватість становить $42,2\text{--}44,3 \%$, у ґрунтах під перелогами – $45,7 \%$ і засвідчує високий ступінь фізичної деградації.

Ми дослідили наслідки впливу ходових частин колісної техніки на щільність будови та загальну шпаруватість темно-сірих опідзолених ґрунтів. З'ясовано, що щільність будови ґрунту в межах колій проходу сільськогосподарської техніки коливається від $1,54$ до $1,72 \text{ г/см}^3$, а загальна шпаруватість становить $34,4\text{--}38,6 \%$, що свідчить про надто високий (кризовий) ступінь фізичної деградації ґрунтів.

Шпаруватість аерації є величиною надзвичайно динамічною. Наприклад, шпаруватість аерації у верхніх горизонтах досліджуваних ґрунтів становить понад 50% від загальної шпаруватості, тобто більше половини всіх шпар ґрунтів зайнята повітрям, що створює сприятливий повітряний режим для вирощуваних сільськогосподарських культур. Шпаруватість аерації залежить від польової вологи ґрунту. В орному горизонті Не темно-сірих опідзолених ґрунтів під ріллею і перелогами шпаруватість аерації не вирізняється значною варіабельністю і дорівнює $28,7\text{--}32,7 \%$, маючи незначну мінливість углиб профілю. В еродованих ґрунтах шпаруватість аерації становить $23,2\text{--}28,3 \%$ (див. табл. 3).

Інтенсивне, часто науково необґрунтоване та споживацьке використання темно-сірих опідзолених ґрунтів, процеси ерозійної деградації призвели до втрат гумусу, зменшення потужності гумусованої товщі ґрунтів. Діагностичним критерієм дегуміфікації є зменшення вмісту гумусу від еталона. За еталон приймали середній вміст гумусу в гумусово-аккумулятивному слабкоелювійованому горизонті Не темно-сірих опідзолених нееродованих ґрунтів Чижиківського пасма, зайнятих під ріллею, який становить $2,60 \%$. Згідно з показниками гумусового стану ґрунтів, вміст гумусу характеризують як низький (Л. Грішина, Д. Орлов, 1978, 1981). Низький вміст гумусу в горизонті Не свідчить про деградацію ґрунтів через дегуміфікацію щонайменше слабого ступеня.

За результатами досліджень, вміст гумусу в орному горизонті слабкозмитих ґрунтів у середньому становить $2,03 \%$, середньозмитих – $1,45$, сильнозмитих – $1,06 \%$. Вміст гумусу в слабкозмитих відмінах оцінено як низький, у середньо- і сильнозмитих ґрунтах – як дуже низький. Унаслідок ерозійної дегуміфікації слабкоеродовані відміни темно-сірих опідзолених ґрунтів утратили $16,9\text{--}26,5 \%$ гумусу і зазнали дегуміфікації середнього та високого ступеня (див. табл. 4). Надто високого (кризового) ступеня зазнали середньо- та сильнозмиті ґрунти, втрати гумусу становлять, відповідно, $34,2\text{--}41,2 \%$ та $55,0\text{--}64,6 \%$ від еталона.

Дегуміфікація теж позначилась на гумусовому стані темно-сірих опідзолених ґрунтів Чижиківського пасма. Зокрема, запаси гумусу в товщі $0\text{--}20 \text{ см}$ нееродованих ґрунтів становлять $76,4 \text{ т/га}$ і, згідно з показниками гумусового стану ґрунтів, оцінені як низькі. У

слабкоеродованих ґрунтах запаси гумусу в аналогічній товщі становлять 60,5 т/га, тобто низькі. В середньоеродованих і сильноеродованих ґрунтах запаси гумусу в товщі 0–20 см, відповідно, становлять 44,7 і 33,1 т/га, їх оцінено як дуже низькі.

Таблиця 4

Оцінка рівнів ерозійної деградації темно-сірих опідзолених ґрунтів Чижиківського пасма за втратою гумусу, % від еталона

Evaluation of levels of erosion degradation of dark gray podzolized soils of the Chyzykiw ridge by the loss of humus, % from the standard

Ґрунти	Потужність шару, см	Еталон, %	Нормативи параметрів деградації				
			I	II	III	IV	V
			< 5	5–10	10–20	20–30	> 30
Темно-сірі опідзолені незмиті	0–20	2,60	Деградації нема				
Темно-сірі опідзолені слабкозмиті	0–20	–//–	–	–	16,9	26,5	–
Темно-сірі опідзолені середньозмиті	0–20	–//–	–	–	–	–	34,2–41,2
Темно-сірі опідзолені сильнозмиті	0–20	–//–	–	–	–	–	55,0–64,6

Примітка. I – деградації практично нема; II – деградація слабка; III – деградація середня; IV – деградація висока; V – деградація надто висока (кризова).

Основними причинами дегуміфікації темно-сірих опідзолених ґрунтів є недостатнє внесення або не внесення зовсім органічних добрив (гною, торфу, компостів), недотримання структури сівозмін, прискорена мінералізація гумусу тощо. На схилових землях дегуміфікацію посилюють процеси водної ерозії. Останніми роками в посівах сільськогосподарських культур, у тому числі на схилових землях, домінують соняшник, кукурудза, ріпак, соя, посіви яких часто мають характер монокультури, що спричиняє ґрунтовиснаження і втрату гумусу. За умов нестачі або без внесення органічних добрив треба звернути увагу на культури-сидерати, приорювання пожнивних решток, боротьбу з бур'янами.

Отже, темно-сірі опідзолені ґрунти Чижиківського пасма зазнали механічної, фізичної, агрофізичної деградації, дегуміфікації, здебільшого, високого і надто високого (кризового) ступеня. Причина розвитку деградаційних процесів є суто антропогенна і зумовлена надмірним використанням важкої сільськогосподарської техніки впродовж багатьох років, низькою культурою обробітку ґрунтів, недотриманням структури сівозмін та монокультурою, ерозійними процесами тощо.

Послаблення ерозійних процесів можливе в разі запровадження ґрунтозахисних заходів, одним з головних прийомів яких є мінімізація обробітку ґрунту. Ґрунтозахисний обробіток дає змогу зменшити втрати ґрунту від ерозії на 50–90 %, сприяє нагромадженню вологи та її економнішому використанню. Аналіз даних з ефективності мінімізації обробітку ґрунту свідчить про перспективність цього напрямку [7].

На схилових землях першочерговими повинні стати заходи з консервації сильноеродованих земель. Консервацію доцільно трактувати в двох аспектах: як незворотну

трансформацію непридатних для орного використання земель (під ліс, кормові угіддя), як консервацію-реабілітацію, за якої після певного періоду вилучення з інтенсивного використання і “відпочинку” деградовані землі можна повертати до попереднього використання за умов усунення кризових явищ.

Оптимізація агрофізичного стану ґрунтів полягає в застосуванні новітніх ґрунтозбережних (структурозбережних) технологій обробітку ґрунту, зокрема, вертикальної диференціації орного шару за елементами родючості (за щільністю будови, гумусованістю, шпаруватістю, вмістом поживних речовин) тощо [3, 4]. Обробіток ґрунту і посів треба проводити в разі досягнення ним агрономічної стиглості.

Для оцінки сучасного стану темно-сірих опідзолених ґрунтів Чижиківського пасма, і не лише цих ґрунтів та цієї території, необхідним є проведення повторних ґрунтових обстежень і запровадження моніторингових спостережень. Про це багато говорять останніми роками, однак такі архіважливі питання, на жаль, досі не вирішені.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гаськевич В. Г. Теоретичні основи і прикладні аспекти деградації ґрунтів Малого Полісся: дис. ... д-ра геогр. наук : 11.00.05. Львів, 2010. 851 с.
2. Земельний кодекс України: за станом 25 жовт. 2001 р. Львів: НВФ “Українські технології”, 2001. 80 с.
3. Медведев В. В., Лындина Т. Е., Лактионова Т. Н. Плотность сложения почв (генетический, экологический и агрономический аспекты). Харьков: 13 типография, 2004. 244 с.
4. Медведев В. В. Структура почвы (методы, генезис, классификация, эволюция, география, мониторинг). Харьков: 13 типография, 2008. 406 с.
5. Методика моніторингу земель, що перебувають у кризовому стані. Харків: Вид-во ПГіА ім. Соколовського, 1998. 88 с.
6. Природа Львівської області / За ред. К. І. Геренчука. Львів: Вища школа, 1972. 152 с.
7. Справочник по почвозащитному земледелию / Под ред. И. Н. Безручко, Л. Я. Мильчевской. Киев: Урожай, 1990. 280 с.
8. Теории и методы физики почв / Под ред. Е. В. Шеина, Л. О. Карпачевского. Москва: “Гриф и К”, 2007. 616 с.
9. Удосконалена схема фізико-географічного районування України [Маринич О. М., Ланько Ф. І., Щербань М. І., Шищенко П. Г.] // Український географічний журнал. 2003. № 1. С. 16–20.
10. Munsell soil color charts. New Windsor, NY, 2000.

REFERENCES

1. Haskevych, V. G. (2010). *Theoretical Fundamentals and Applied Aspects of Soils Degradation of Small Polissya*. [Unpublished doctoral dissertation]. Ivan Franko National University of Lviv (in Ukrainian).
2. Verkhovna Rada of Ukraine. (October 25, 2001). *The Land Code of Ukraine*. Lviv: Ukrainian Technologies, 80 pp. (in Ukrainian).

3. Medvedev, V. V., Lyndina, T. E., & Laktionova, T. N. (2004). *Soils bulk density (genetic, ecological, and agronomical aspects)*. Kharkiv: 13 Press, 244 pp. (in Russian).
4. Medvedev, V. V. (2008). *Soil structure (methods, genesis, classification, evolution, geography, monitoring, protection)*. Kharkiv: 13 Press, 406 pp. (in Russian).
5. Method of monitoring the land in a state of crisis (1998). Kharkiv, 88 pp. (in Ukrainian).
6. Herenchuk, K. I. (1972). *The nature of Lviv region*. Lviv: High School, 152 pp. (in Ukrainian).
7. Bezruchko, I. N. & Milchevska, L. Ya. (1990). Handbook on conservation agriculture. Kiev: Urozhay, 280 pp. (in Russian).
8. Shein, E. V., & Karpachevskiy, L. O. (2007). *Theories and methods of physics of soils*. Moscow: Grif and K, 616 pp. (in Russian).
9. Marynych, O. M., Parkhomenko, H. O., Petrenko, O. M., & Shyshchenko, P. H. (2003). Improved scheme of the physical and geographic zoning of Ukraine. *Ukrainian Geographic Journal*, 1, 16–20 (in Ukrainian).
10. Munsell Soil Color Charts (2000). New Windsor, NY.

Стаття: надійшла до редакції 08.09.2019

доопрацьована 13.10.2019

прийнята до друку 29.10.2019

DARK GRAY PODZOLIZED SOILS OF THE CHYZHYKIV RIDGE: PROBLEMS OF DEGRADATION AND PROTECTION

Volodymyr Haskevych, Nadiya Lemeha, Anastasiya Vishchur

*Ivan Franko National University of Lviv,
P. Doroshenko St., 41, UA – 79007 Lviv, Ukraine,
e-mail: haskevich_vg@ukr.net*

The results of the research of degradation of dark gray podzolized soils (*Luvic Greyzemis Phaeozems*) of the Chyzykiv ridge are presented. The causes and consequences of this dangerous natural and anthropogenic phenomenon are analyzed. It has been established that the intensive agricultural use of soils caused the activation of water erosion processes, the development of physical degradation processes, which lead to soil compaction, deterioration of their general physical properties, and loss of humus. Degradation processes lead to decrease in soil fertility and unprofitability of agriculture, worsen the ecological state of the environment.

In the study of degradation processes and their consequences in dark gray podzolized soils, the following methods were used: comparative-geographical, comparative-profile, catena method, analytical, statistical. Soil field explorations were carried out after the growing season.

The most dangerous among the degradation processes are erosion degradation, which leads to a decrease in the capacity of the soil profile and deterioration of the soil agrophysical properties. The results of the studies demonstrated that the capacity of the profile of poorly eroded soils decreased on average by 14.5 cm compared to the standard, in medium-eroded – by 28.3 cm, in highly-eroded – by 50.8 cm. Soils underwent erosion from low to very high (crisis) degree.

Degradation processes of anthropogenic genesis caused a deterioration of the structural and aggregate state of the soils, which is manifested in a decrease in the content of agronomically valuable soil aggregates and the dominance of the sloping fraction. According to the research results, the content of agronomically valuable aggregates with a size of 10–0.25 mm in the arable soil layer is 18.65–33.86 %, which indicates

a high and very high (crisis) level of degradation. Soils also undergo degradation due to re-compaction, which is manifested in an increase in the density of the structure and a decrease in the overall porosity of the soil.

Long anthropogenic pressure on soils and erosion degradation processes have led to a decrease in humus content. In particular, in poorly eroded soils the humus content is 2.03 %, in medium-eroded soils – 1.45 %, in highly eroded – 1.06 %, which is 16.9–64.6 % less than the standard.

Measures are proposed to minimize the degradation of the dark gray podzolized soils of the Chyzykiv ridge, which consist in the application of anti-erosion measures and soil-protective methods of soil processing, conservation of heavily degraded lands. The introduction of basic and crisis monitoring of the state of soils in the research area is recommended.

Key words: the Chyzykiv ridge, dark gray podzolized soils, erosion, degradation, soil protection.