

ФІЗИЧНА ГЕОГРАФІЯ

УДК 631.44 (477.83)

DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.25.2.3>

Андрій КИРИЛЬЧУК

МОРФОГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ АГРОРЕНДЗИН
ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

Охарактеризовано особливості агрогенної трансформації рендзин Західного регіону України. Висвітлено актуальний стан дослідження морфогенетичних властивостей цих ґрунтів. Розглянуто питання їхньої класифікації та діагностики. Подано перспективи оптимізації використання і охорони агрорендзин Західного регіону України та шляхи запобігання розвитку агрогенно-деградаційних процесів в умовах довготривалого сільськогосподарського освоєння.

Ключові слова: генетико-географічні дослідження, сільськогосподарське освоєння ґрунтів, агрогенно-деградаційні процеси, агрогенна трансформація ґрунтів.

Abstract:

Andriy KYRYLCHUK. MORPHOGENETIC FEATURES OF AGRORENDS OF THE WESTERN REGION OF UKRAINE

The problem of studying changes in the morphogenetic properties of soils caused by their development and long-term agricultural use, and the development of the most effective methods for optimizing soil use is one of the most important tasks of modern soil science and related agricultural sciences. It is known that in developed soils, biological activity increases, mineralization of organic matter and its humification accelerates, processes are intensified: humus accumulation, dehumification, leaching, internal soil weathering, etc. In practice, development affects the entire complex system of soil processes that occur in the solid, liquid and gaseous phases of the soil and create new relationships between them. The soil-forming process in arable soils cannot be attributed to nature, although it develops according to the laws of nature, since along with natural factors of soil formation, a new, anthropogenic factor is constantly acting.

To study the direction and nature of changes in the structure of the genetic profile and morphogenetic properties of agrorendzinas of the Western Ukrainian Region due to the manifestation of modern processes of agrogenic transformation in conditions of intensive farming, comparative-geographical, morphological-genetic, comparative-analytical and statistical methods were used.

The comparative-geographical, morphological-genetic and comparative-analytical methods in the process of studying the features of agrogenesis of the studied soils are based on the principle of representative plots.

It was established that as a result of prolonged agricultural use of full-profile agrorendzinas, mainly quantitative changes in their properties occur: in arable soils, the structural and aggregate state deteriorates, significant compaction of the upper genetic horizons is observed, the humus content significantly decreases and the cation exchange capacity noticeably decreases, which leads to a deterioration of the soil-ecological conditions of these soils. Quite noticeable trends of change have been observed in recent decades, which are a consequence of the disruption of the balance of organic matter in rendzins, the deterioration of the conditions for its decomposition due to changes in soil and ecological conditions in general, an increase in the share of row crops in the structure of crop rotations, the long-term application of high doses of physiologically acidic mineral fertilizers, the use of various agrotechnical techniques.

To establish the nature and direction of changes in the morphogenetic properties of agrorendzinas of the Western region of Ukraine under the influence of modern processes of agrogenic transformation in conditions of intensive farming, a comparative analysis of the values of molar ratios, indicators of the leaching coefficient (β), the content of constitutional water and the magnitude of changes in the silicate part of the soil, which we calculated according to data from different periods of research, was carried out.

The features of the agrogenic transformation of agrorendzinas of the Western Ukrainian Region are characterized. The current state of research on these soils, as well as their morphogenetic properties, are highlighted. The issues of their classification and diagnostics are considered. Prospects for optimizing the use and protection of agro-forestry areas of the Western region of Ukraine and ways to prevent the development of degradation processes in the conditions of long-term development of agriculture are presented.

Key words: genetic and geographical research, agricultural development of soils, agrogenic degradation processes, agrogenic transformation of soils.

Постановка науково-практичної проблеми, актуальність, новизна дослідження. Проблема вивчення змін морфогенетичних властивостей ґрунтів, спричинених їх освоєнням і довготривалим сільськогосподарським використанням та розробка найефективніших методів оптимізації їхнього використання є одним з найважливіших завдань сучасного ґрун-

тознавства і суміжних аграрних наук. Відомо, що в освоєних ґрунтах посилюється біологічна активність, прискорюється мінералізація органічної речовини і її гумінізація, інтенсифікуються процеси: гумусонакопичення, дегуміфікації, вилуговування, внутрішньогрунтового вивітрювання тощо. Практично освоєння торкається всієї складної системи ґрунтових про-

цесів, які відбуваються в твердій, рідкій і газоподібній фазах ґрунту і створюють нові взаємозв'язки між ними. Ґрунтоутворний процес в орних ґрунтах не можна віднести до власне природного, хоча він і розвивається за законами природи, оскільки поряд з природними чинниками ґрунтоутворення постійно діє новий, антропогенний чинник [5, 6, 10, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 21].

Сучасний погляд на актуальність і теоретико-методологічне обґрунтування новизни досліджень освоєних ґрунтів було висвітлено у статті присвяченій новій субстантивно-генетичній класифікації ґрунтів (ґрунти діагностуються за будовою профілю і комплексом властивостей) опублікованій ще у 2008 р. Автори вважають за доцільно на рівні типів виділяти освоєні (агрогенні чи антропогенно-природні) ґрунти, а їхню назву формувати при додаванні до назви природного ґрунту префіксу агро-. У своїй статті науковці аргументовано доводять, що систему горизонтів цих ґрунтів визначає наявність нового поверхневого агрогенно-перетвореного горизонту (агрогоризонту) потужністю до 50 см – гомогенного, який сформувався за тривалих регулярних механічних переміщень ґрунтової маси та внесенні різних органічних і мінеральних речовин передусім з добривами [7].

Очевидно, що прояв ознак агрогенези у повнопрофільних агрорендзинах Західного регіону України надзвичайно тісно переплетено з проблемою їх класифікації та діагностики, особливо у районах довготривалого землеробського освоєння [2, 3]. Тому, новизна наших досліджень полягає у встановленні характерних ознак агрогенної трансформації агрорендзин Західного регіону України унаслідок довготривалого сільськогосподарського освоєння та аргументованого підтвердження необхідності введення на типовому рівні до нової субстантивно-генетичної класифікації освоєних (агрогенних чи антропогенно-природних) ґрунтів під назвою агрорендзини.

Аналіз останніх публікацій та темою дослідження. Встановлено, що унаслідок тривалого землеробського використання повнопрофільних агрорендзин відбуваються переважно кількісні зміни їхніх властивостей: в орних ґрунтах погіршується структурно-агрегатний стан, спостерігається суттєве ущільнення верхніх генетичних горизонтів, значно зменшується вміст гумусу і помітно знижується ємність катіонного обміну, що призводить до погіршення ґрунтово-екологічних умов цих ґрунтів. Достатньо помітно тенденції до змін спостерігаються останніми десятиріччями, що є наслідком

порушення балансу органічної речовини рендозин, погіршення умов її розкладу унаслідок зміни ґрунтово-екологічних умов загалом, збільшення у структурі сівозмін частки просапних культур, тривалого внесення високих доз фізіологічно кислих мінеральних добрив, застосування різноманітних агротехнічних прийомів. Унаслідок цього фактичні врожаї сільськогосподарських культур у аграрних господарствах різної форми власності, орні землі яких розміщені на агрорендзинах, є порівняно невисокими [1-3, 12, 16, 18].

Комплексні генетико-географічні дослідження агрорендзин у Західному регіоні України представлені у публікаціях Позняка С. П., Кіта М. Г., Кирильчука А. А., Підкови О. М., Гарбара В. В., Семашука Р. Б., Гаськевича В. Г. та ін. [2, 3, 9, 11, 16, 20]. Однак, на сьогодні маємо дефіцит конкретної морфогенетичної інформації і пов'язану з ним недостатню розробленість або суперечливість багатьох теоретико-методологічних положень в області класифікації і діагностики агрорендзин які, зокрема, вимагають всебічного поглибленого вивчення питання сутності, характеру і швидкості прояву окремих процесів агрогенної трансформації у формуванні будови усього генетичного профілю в умовах довготривалого аграрного освоєння.

Мета, завдання та методи дослідження.

Метою наших досліджень є встановлення характерних особливостей агрогенної трансформації рендзин Західного регіону України. Досягнення поставленої мети передбачає вирішення таких завдань:

- виявити морфогенетичні особливості формування і будови генетичного профілю агрорендзин, які могли б стати основою їх класифікаційних та діагностичних ознак у новій субстантивно-генетичній класифікації ґрунтів;
- дослідити особливості валового хімічного складу агрорендзин та виявити комплекс сучасних процесів агрогенної трансформації, які зумовлюють формування морфогенетичних ознак агрорендзин в умовах довготривалого та інтенсивного їхнього використання у як орних земель.

Для вивчення спрямованості і характеру змін будови генетичного профілю та морфогенетичних властивостей агрорендзин Західного регіону України унаслідок прояву сучасних процесів агрогенної трансформації в умовах інтенсивного землеробства застосовували порівняльно-географічний, морфолого-генетичний, порівняльно-аналітичний та статистичний методи.

В основу порівняльно-географічного, морфолого-генетичного і порівняльно-аналітичного методів у процесі вивчення особливостей агрогенези досліджуваних ґрунтів покладено

принцип репрезентативних ділянок. Картосхема розміщення ключових ділянок у межах Західного регіону України представлено на рисунку 1.

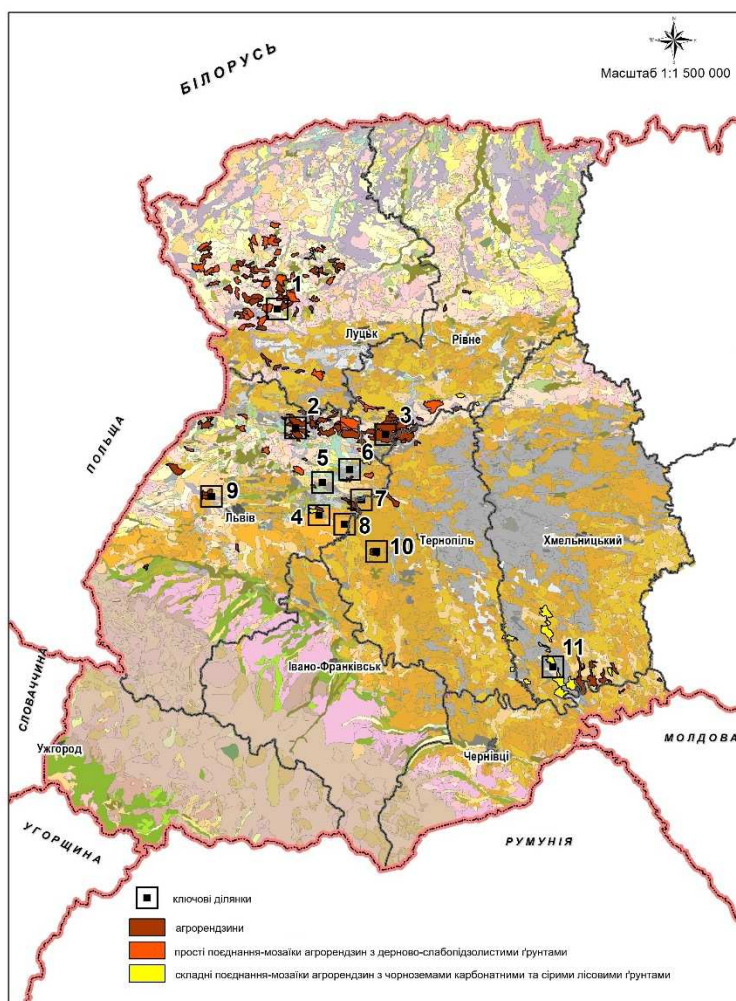


Рис. 1. Картосхема розміщення ключових ділянок у межах Західного регіону України.

Ключові ділянки (КД) були вибрані у межах таких ґрунтово-географічних одиниць: Поліського і Малополіського країв зони мішаних лісів, Розтоцько-Опільського краю зони широколистяних лісів та Південно-Подільського краю зони Лісостепу Східно-Європейської рівнини [8], які представляють різновидності агрорендзин під різними сільськогосподарськими угіддями та різною тривалістю й інтенсивністю аграрного навантаження (див. табл. 1).

Відтак агрорендзини – це агрогенно-модифіковані різновидності рендзин, які за потужністю профілю поділяються на: слаборозвинуті (< 25 см), короткопрофільні (від 25 до 45 см) та повнопрофільні (> 45 см). Кожну ключову ділянку репрезентує 2–10 опорних ґрунтових розрізів. Загальну характеристику ключових ділянок закладених нами у межах Західного регіону України наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

Характеристика ключових ділянок закладених у межах Західного регіону України

Ключова ділянка, прив'язка	Ґрунтовий край	Ґрунотворна порода	Рослинність, угіддя, система сівозміни
№1 "Купичів" 50°98.652" 24°72.560"	Поліський	Писальна крейда	Асоціації багаторічного різнотрав'я, переліг, дев'ятипільна
№2 "Радехів" 50°17.361" 24°37.290"	Малополіський	Крейдяний мергель	Зернові і зерно-бобові культури, рілля, дев'ятипільна

№3 "Радивилів" 50°11.516" 25°28.377"	Малополіський	Крейдяний мергель	Зернові і зерно-бобові, технічні культури, рілля, дев'ятипільна
№4 "Білий Камінь" 49°54.155" 24°50.226"	Малополіський	Крейдяний мергель	Зернові і зерно-бобові культури, рілля, дев'ятипільна
№10 "Бережани" 49°45.813" 24°02.682"	Розтоцько-Опільський	Хеомогенні вапняки	Багаторічні насадження, фруктовий сад, переліг, дев'ятипільна
№11 "Боришківці" 48°43.071" 26°40.014"	Південно-Подільський	Літотамнієві вапняки	Зернові і зерно-бобові культури, рілля, дев'ятипільна

У кожному ґрунтовому розрізі проведені детальні морфометричні дослідження з визначенням потужностей і макроморфологічним описом генетичних горизонтів. Розрізи закладалися у післявегетаційний період у межах одного типу сівозміни. Окрім цього, для встановлення сезонної динаміки комплексу фізичних та фізико-хімічних властивостей агрорендзин розрізи закладалися у весняний період. Результати досліджень морфогенетичних властивостей порівнювали з показниками, запозичених з матеріалів первинного ґрунтового обстеження (1949-1951 рр.) та наступних коректувань (1965-1966 рр. і 1985-1986 рр.) проведених Львівським інститутом землеустрою УААН. Забарвлення генетичних горизонтів рендзин визначали за шкалою Манселла [22]. Позначення генетичних горизонтів досліджуваних рендзин здійснювали за Соколовським (1956) та відповідно до міжнародних рекомендацій [23].

У польових дослідженнях використовувалися експедиційні та напівстаціонарні методи вивчення ґрунтів. Лабораторно-аналітичні дослідження проводили відповідно до Національних стандартів України [14].

Щебенуватість на поверхні ґрунту визначали візуально, підраховуючи кількість уламків (одиниць) крейдяного мергелю в квадраті $S=900 \text{ см}^2$; у профілі кількість видимих візуально уламків (одиниць) крейдяного мергелю підраховували в суцільній колонці завширшки 10 см від поверхні ґрунту до нижньої границі

верхнього перехідного горизонту, по генетичних горизонтах. У процесі встановлення кількісних показників наявності карбонатних включень (уламків вихідної карбонатної породи) як на поверхні ґрунту, так і в ґрунтовому профілі, водночас визначали їхні розміри і форму.

Виклад основного матеріалу. Морфологічні ознаки профілю ґрунту є стійкою зовнішньою характеристикою і відображають найважливіші його властивості, особливості походження і розвитку. Власне тому, вивчення морфологічних ознак є одним з перших і необхідних методів дослідження ґрунтів. Речовинний склад ґрунту і характер режимів, які визначають як реліктові, так і процесів агрогенної трансформації в умовах інтенсивного землеробства, можливо встановити лише на підставі аналізу зовнішніх і внутрішніх особливостей генетичних горизонтів: потужності, забарвлення, структури, складення, глибини гумусованості профілю, наявності та форми карбонатних новоутворень і включень тощо [4].

Результати вивчення будови ґрунтових профілів агрорендзин та морфологічних особливостей досліджуваних ґрунтів (ключові ділянки №1-4 та 10, 11), наведено у таблиці 2.

Як видно з табл. 2 переважна більшість повнопрофільних і короткопрофільних агрорендзин рендзин відзначаються темно-сірим з різною інтенсивністю буруватого відтінку (10 YR 3/1–10 YR 4/1) забарвленням гумусово-аккумулятивного горизонту.

Таблиця 2

Морфологічні особливості рендзин Західного регіону України

Генетичні горизонти, глибина, см	Забарвлення за шкалою Манселла	Структура	Новоутворення	Включення
КД № 1 "Купичів", р. KB-1 (переліг)				
Нса оп 0–16	10 YR 4/1 (темно-сірий з добре помітним буруватим відтінком)	брилувато-грудкувато-порохувата	Залишкові карбонати у морфологічно не вираженій формі	Уламки породи d=10–20 мм
РНса п/оп 16–32	10 YR 4/2 (темно-сірий з інтенсивним бурим відтінком)	грудкувата	Залишкові аморфні карбонати у вигляді борошністої присипки у дрібноземі та	Уламки породи d=10–20 мм і окремі кременю d=30–50 мм

			морфологічно не вираженій формі	
P(h)ca 32–42	10 YR 6/1–6/2 (сірий бурувато-білуватий)	дрібнозем безструктурний	Залишкові аморфні карбонати у вигляді борошністої присипки змішаної з гумусово-глинистим матеріалом	Багато уламків породи d= 20–50 мм
КД № 2 “Радехів”, р. РВ-1 (рілля)				
Нса op 0–16	10 YR 3/1 (темно-сірий з ледь помітним буруватим відтінком)	порохувато-дрібногрудкувато-брилувата	Залишкові карбонати у морфологічно не вираженій формі	Зрідка уламки породи d= 5 – 10 мм
Нса п/ор 16–26	10 YR 3/1 (темно-сірий з ледь помітним буруватим відтінком)	дрібногрудкувато-брилувата	Залишкові карбонати у морфологічно не вираженій формі	Уламки породи d= 20 – 5 мм і менше
НРса 26–40	10 YR 5/1 (сірий з буруватим і білуватим відтінками)	дрібногрудкувата	Залишкові аморфні карбонати у вигляді борошністої присипки у дрібноземі та морфологічно не вираженій формі	Багато уламків породи d= 50 – 20 мм і менше, кількість у нижній частині зростає
Phca 40–65	10 YR 7/1–6/1 (білувато-сірий з буруватим відтінком)	дрібнозем безструктурний	Залишкові аморфні карбонати у вигляді борошністої присипки змішаної з гумусово-глинистим матеріалом	Дуже багато уламків породи
КД № 3 “Радивилів”, р. РЛ-3 (рілля)				
Нса op 0–20	10 YR 4/1 (сірий з помітним бурим відтінком)	грудкувато-зерниста	Залишкові карбонати у морфологічно не вираженій формі	Гравійні та щебенюваті уламки породи
НРса п/ор 20–28	10 YR 4/1 (сірий з бурим відтінком)	дрібногрудкувата	Залишкові карбонати у морфологічно не вираженій формі	Гравійні та щебенюваті уламки породи
НРса 28–50	10 YR 5/1–7/1 (сірий з білуватим відтінком)	невизначно дрібногрудкувата	Залишкові аморфні карбонати у вигляді борошністої присипки у дрібноземі. Іржаво-бурі плями сезонного оглеєння	Багато гравійних та щебенюватих уламків породи
КД № 4 “Білий Камінь”, р. БК-14 (рілля)				
Нса op 0–25	10 YR 3/2 (темно-сірий з буруватим відтінком)	брилувато-грудкувато-порохувата	Залишкові аморфні карбонати у вигляді борошністої присипки на гранях структурних агрегатів та морфологічно не вираженій формі	Уламки породи d= 20–7 мм і менше, зерна кварцу (1–3 мм)
Нса п/ор 25–31	10 YR 3/2 (темно-сірий з буруватим відтінком)	брилувато-грудкувата	Залишкові аморфні карбонати у вигляді борошністої присипки на гранях структурних агрегатів та морфологічно не вираженій формі	Уламки породи, зерна кварцу
НРса 31–52	10 YR 5/1–7/1 (сірий з бурим і білуватим відтінками)	нетривко-грудкувата	Залишкові аморфні карбонати у вигляді борошністої присипки у дрібноземі та морфологічно не вираженій формі	Багато уламків породи, d= 7–20 (рідко 40) мм

Phca 52–68	10 YR 6/1–7/1 (білувато-сірого кольору з буруватим відтінком)	дрібнозем безструктурний	Залишкові аморфні карбонати у вигляді борошнистої присипки змішаної з гумусово- глинистим матеріалом	Дуже багато уламків породи, d= від 20 до 50–70 мм і більше
КД № 10 “Бережани”, р. БО-1 (сад, рілля)				
Hca op 0–17	10 YR 4/2 (темно- сірий з бурим відтінком)	брилувато- грудкувато-зерниста	Залишкові карбонати у морфологічно не вираженій формі	Гравійні і щебенюваті уламки вихідної породи
Hca п/ор 17–34	10 YR 4/2 (темно- сірий бурим відтінком)	грудкувато-зерниста	Залишкові карбонати у морфологічно не вираженій формі	Гравійні і щебенюваті уламки вихідної породи
Hrca 34–51	10 YR 5/1–7/1 (сірий з білуватим відтінком)	невиразно дрібногрудкувата	Залишкові аморфні карбонати у вигляді борошнистої присипки у дрібноземі та морфологічно не вираженій формі	≈ 10–30% від маси звітрених уламків породи
Phca 51–65	10 YR 6/1–5/2 (брудно білого кольору з ледь помітним буруватим і сіруватим відтінками)	дрібнозем безструктурний	Залишкові аморфні карбонати у вигляді пастоподібного вивіреного матеріалу	≈ 30–40% від маси звітрених уламків породи
КД № 11 “Боришківці”, р. ТБП-133 (рілля)				
Hca op 0–14	10 YR 3/1 (темно- сірий)	порохувато- грудкувато- брилувата	Залишкові карбонати у морфологічно не вираженій формі	Зрідка уламки породи d= 40–30 мм і менше
Hca п/ор 14–27	10 YR 3/2 (темно- сірий з буруватим відтінком)	грудкувато- брилувата	Залишкові карбонати у морфологічно не вираженій формі	Уламки породи d= 40–30 мм і менше
Hrca 27–47	10 YR 3/1–6/1 (темно-сірий з бурувато-білуватим відтінком)	грудкувато- брилувата	Залишкові аморфні карбонати у вигляді борошнистої присипки у дрібноземі та морфологічно не вираженій формі	Уламки вихідної породи
Hrca 47–62	10 YR 4/1–4/2 (сірувато-білуватий з бурим відтінком)	дрібногрудкувата	Залишкові аморфні карбонати у вигляді борошнистої присипки у дрібноземі та морфологічно не вираженій формі	Уламки вихідної породи
Phca 62–68	10 YR 6/1–7/1 (світло-сірого з білуватим відтінком)	дрібнозем безструктурний	Залишкові аморфні карбонати у вигляді борошнистої присипки у дрібноземі	Уламки вихідної породи

Необхідно зазначити, що інтенсивність буруватого і бурого відтінків зростає у досліджуваних ґрунтах з підвищеним вмістом Fe_2O_3 та гуматно-фульватним типом гумусу.

Виявлено, що структура у гумусово-аккумулятивному горизонті (Hca) більшості короткопрофільних і повнопрофільних ґрунтів брилувато-грудкувато-порохувата, порохувато-дрібногрудкувато-брилувата, дрібно-грудкувато-порохувата тощо. Це свідчить про те, у результаті тривалого аграрного освоєння відбулася уніфікація структурної організації верхніх генетичних горизонтів досліджуваних ґрун-

тів. Зерниста і грудкувато-зерниста структура зустрічається досить рідко і переважно у цілинних ґрунтах або з незначним періодом сільськогосподарського освоєння (див. табл. 2).

Надзвичайно інформативним є вивчення морфології новоутворень і включень у генетичному профілі агрорендзин. Виявлено, що домінуючою формою залишкових карбонатних новоутворень у профілі досліджуваних ґрунтів є тонкодисперсні карбонати не виражені морфологічно у дрібноземі (карбонатне просочування), залишкові аморфні карбонати у вигляді борошнистої присипки на гранях структурних

агрегатів та залишкові аморфні карбонати у вигляді борошністої присипки змішаної з піщано-глинисто-гумусовим матеріалом (див. табл. 2).

Переважає більшість короткопрофільних і повнопрофільних агрорендзин за ступенем щепенуватості поверхні відносяться до поверхнево-слабощепенуватих (< 10%) і поверхнево-

середньощепенуватих (10–20% проективного покриття).

Співставлення морфометричних показників повнопрофільних агрорендзин ключових ділянок № 4 “Білий Камінь” і № 2 “Радехів” за більше, ніж 70-річний період їхнього інтенсивного використання як орних земель для вирощування зернових, зернобобових і технічних культур показано у таблиці 3.

Таблиця 3

**Співставлення середніх значень (М) показників морфометрії агрорендзин
Західного регіону України**

(чисельник – глибина залягання нижньої границі горизонтів, см; знаменник – потужність горизонтів, см)

Генетичний горизонт	КД № 4 “Білий Камінь”				КД № 2 “Радехів”			
	М		Різниця	tф	М		Різниця	tф
	1949–1950	1995–2015			1949–1950	1995–2015		
Hca	32,63	34,15	+1,52	2,42	27,20	35,07	+7,87	8,19
HPca	<u>49,33</u> 16,70	<u>52,56</u> 18,41	<u>+3,23</u> +1,71	<u>2,45</u> 1,53	<u>46,93</u> 19,73	<u>50,67</u> 15,60	<u>+3,74</u> –4,13	<u>2,98</u> 3,69
Phca	<u>60,56</u> 11,23	<u>67,19</u> 14,63	<u>+6,63</u> +3,40	<u>4,52</u> 2,25	<u>58,87</u> 11,94	<u>64,33</u> 13,66	<u>+5,46</u> +1,72	<u>4,12</u> 0,94

Примітка. М – середнє арифметичне; tф – критерій Стьюдента фактичний, $t_{0,05}=2,02$.

Дослідженнями виявлено, що унаслідок прояву сучасних процесів агрогенної трансформації в умовах інтенсивного землеробства макроморфологічні властивості агрорендзин помітно змінилися, зокрема:

- збільшилася потужність гумусово-аккумулятивного залишкового карбонатного агрогоризонту (Hca) у середньому на 2–7 см (інколи до 10 см);
- зменшилася потужність перехідного гумусового горизонту (HPca) унаслідок приорювання його верхньої частини, що є прямим результатом агрогенного впливу на ґрунт (у середньому на 2–5 см);
- незначно збільшилася потужність перехідного гумусованого горизонту (Phca), у середньому на 2–3 см. Це зумовлено постійним розпушенням верхньої частини профілю і пов’язано із зміною умов поверхневого зволоження ґрунтів, що на фоні підвищеного вмісту фракцій середнього і дрібного піску (35–45%), вирівняного характеру рельєфу вододілів і систематичної оранки на глибину від 25 до 35 см (у залежності від сівозміни), сприяє промиванню ґрунтів на більшу глибину і гравітаційному переміщенню дрібнодисперсної ґрунтової маси;
- змінилося забарвлення гумусово-аккумулятивного агрогоризонту (Hca), у якому спостерігається інтенсифікація бурого відтінку, що опосередковано свідчить про незначну акуму-

ляцію у ньому оксидів Fe₂O₃ унаслідок їх виходу із кристалічних ґраток за умови пришвидшеного розчинення і вилуговування карбонатів;

- змінився характер переходів між генетичними горизонтами. Вони краще виражені за забарвленням, щільністю складення, а також за вмістом і розмірами залишкового елювіально-скелетного матеріалу;
- змінилося складення генетичних горизонтів агрорендзин. Загалом, щільність будови у всіх горизонтах профілю, збільшилася, водночас максимальне ущільнення спостерігається в області підплужної підшови (1,60 – 1,65 г/см³).

Відомо, що агрогенна трансформація структурного стану ґрунтів відбувається унаслідок цілеспрямованої зміни процесів, які впливають на утворення структури: накопичення гумусу, розчинення і вилуговування карбонатів, трансформації мінералогічного і хімічного складу ґрунту тощо, і які проявляються через періодично повторювані цикли фрагментації (набухання і стискання глинистих мінералів під впливом сезонної і внутрішньосезонної ритміки зволоження-висушування, промерзання-танення, обробітку ґрунту тощо) [3, 5, 12].

Узагальнюючими показниками зазначених вище змін є: коефіцієнт структурності (Kс) і показник водотривкості (Пв), які відображені у таблиці 4.

Структурна організація агрорендзин Західного регіону України

(чисельник – сухе просіювання; знаменник – мокре просіювання)

Генетичні горизонти	Розмір агрегатів, мм; вміст, %										Кс, %	Пв, %
	>10	10–7	7–5	5–3	3–2	2–1	1–0,5	0,5–0,25	<0,25	Σ		
Білокаменська ДДС 1949–1950 рр.												
Нса ор	$\frac{20,4}{0}$	$\frac{8,4}{0}$	$\frac{8,1}{0}$	$\frac{9,8}{0,7}$	$\frac{7,1}{1,3}$	$\frac{17,8}{5,2}$	$\frac{20,9}{45,7}$	$\frac{3,1}{4,8}$	$\frac{4,4}{42,3}$	57,7	3,05	211,0
Нса п/ор	$\frac{18,1}{0}$	$\frac{8,9}{0}$	$\frac{9,4}{0}$	$\frac{6,8}{0,6}$	$\frac{9,0}{0,8}$	$\frac{24,8}{12,2}$	$\frac{17,5}{49,5}$	$\frac{3,6}{4,8}$	$\frac{1,9}{32,1}$	67,9	4,00	257,3
Ключова ділянка № 4 “Білий Камінь” 1995–2015 рр.												
Нса ор	$\frac{59,1}{0}$	$\frac{4,3}{0}$	$\frac{3,4}{0}$	$\frac{3,6}{0,2}$	$\frac{2,4}{0,2}$	$\frac{4,7}{1,2}$	$\frac{9,6}{5,3}$	$\frac{10,4}{28,1}$	$\frac{2,5}{65,0}$	35,0	0,62	167,0
Нса п/ор	$\frac{57,3}{0}$	$\frac{5,6}{0}$	$\frac{4,1}{0}$	$\frac{4,7}{0,2}$	$\frac{2,8}{0,2}$	$\frac{5,5}{1,9}$	$\frac{9,0}{9,6}$	$\frac{9,4}{29,2}$	$\frac{1,6}{58,9}$	41,1	0,69	210,8
Ключова ділянка № 2 “Радехів” 1995–2015 рр.												
Нса ор	$\frac{60,1}{0}$	$\frac{4,3}{0}$	$\frac{3,7}{0,7}$	$\frac{4,4}{2,0}$	$\frac{2,8}{1,5}$	$\frac{4,9}{7,5}$	$\frac{8,1}{16,2}$	$\frac{9,5}{26,5}$	$\frac{2,2}{45,6}$	54,4	0,61	242,6
Нса п/ор	$\frac{55,3}{0}$	$\frac{6,6}{0}$	$\frac{5,5}{2,0}$	$\frac{5,8}{4,2}$	$\frac{3,5}{2,9}$	$\frac{5,2}{12,3}$	$\frac{8,1}{16,7}$	$\frac{8,5}{21,5}$	$\frac{1,5}{40,4}$	59,6	0,76	244,9

Примітка. Нса ор – орний гумусово-акумулятивний горизонт; Нса п/ор – підорний гумусово-акумулятивний горизонт; Σ – сума водотривких агрегатів >0,25 мм; K_c – коефіцієнт структурності, %; P_в – показник водотривкості, %.

Встановлено, що наслідком довготривалого агрогенного впливу є істотне погіршення структури гумусово-акумулятивного горизонту Нса. Показники коефіцієнта структурності як в орному горизонті, так і підорному горизонтах знизилися і становлять – < 1. Структурний стан агрорендзин відзначається як незадовільний (див. табл. 4). Це узгоджується з висновками В. Медведєва, який відзначає, що внаслідок систематичної оранки та руйнування структурних агрегатів ходовими системами тракторів коефіцієнт структурності знижується більше ніж удвічі [5].

Найістотніші зміни унаслідок освоєння ґрунтів відбуваються з вмістом водотривких агрегатів. В. Медведєв відзначає, що тривале сільськогосподарське використання ґрунтів як орних земель призводить до значного зменшення вмісту водостійких агрегатів (> 0,25 мм) і зниження коефіцієнту водотривкості [5].

Аналіз результатів вивчення агрегатного складу агрорендзин території досліджень дає підстави стверджувати, що в процесі довготривалого освоєння спостерігається чітко виражена тенденція до погіршення водотривкості структури. Однією з причин зниження водотривкості структури досліджуваних рендзин є механічне руйнування грубих фракцій водо-

стійких агрегатів унаслідок тривалого і систематичного їх обробітку (див. табл. 4).

Для встановлення спрямованості і характеру змін морфогенетичних властивостей агрорендзин Західного регіону України під впливом сучасних процесів агрогенної трансформації в умовах інтенсивного землеробства нами проведений порівняльний аналіз вмісту гумусу і СаСО₃ у верхніх гумусових горизонтах агрорендзин, величин коефіцієнта диференціації профілю (Sk), величин мольних відношень, показників фактора вилуговування (β), вмісту конституційної води і величин зміни силікатної частини ґрунту, які обчислені нами за даними різних періодів досліджень. Результати подано у таблиці 5.

Довготривале використання агрорендзин в умовах інтенсивного землеробства призводить до інтенсифікації процесів внутріґрунтового вивітрювання, одним із наслідків якого є процес розчинення і вилуговування карбонатів. Агрогенна трансформація досліджуваних агрорендзин водночас із змінами морфологічної будови відобразилася і на величині мольних відношень та показниках фактора вилуговування (β), обчислених за даними різних періодів досліджень у межах всього генетичного профілю [17]. Це проявляється у розширенні показ-

ників мольних відношень фактично у межах усієї дрібноземистої частини профілю дослід-

жуваних ґрунтів (див. табл. 5).

Таблиця 5

Зміни морфогенетичних властивостей рендзин Західного регіону України в умовах інтенсивного землеробства

Показник	КД № 4 “Білий Камінь”				КД № 2 “Радехів”			
	1949–1950		1995–2015		1949–1950		1995–2015	
Глибина, см	0–20	20–40	0–20	20–40	0–20	20–40	0–20	20–40
Гумус, %	4,32	2,71	3,26	2,18	6,60	3,77	4,80	3,55
С _{тк} / С _{фк}	Не визн.		1,3 – 1,4		Не визн.		1,01 – 1,08	
Вміст СаСО ₃ , %	15,6	25,3	12,4	19,9	26,7	35,9	23,1	30,2
Коефіцієнт диференціації профілю (Sk) за вмістом СаСО ₃ (Phca / Hca)	2,93		2,67		2,38		2,33	
Мольне відношення СаО+МgО / Al ₂ O ₃	–	–	4,20	11,7	3,23	8,07	8,89	16,18
Фактор вилуговування (β)	–	–	0,17	0,35	0,21	0,53	0,16	0,29
Конституційна вода, %	–	–	4,61	4,65	7,56	8,35	4,56	5,22
Мольна кількість Н ₂ O	–	–	256	258	420	464	253	290
Коефіцієнт зміни силікатної частини	–	–	1,05	1,06	0,70	0,77	0,98	1,12

Вміст конституційної води обчислювали за різницею між втратою під час прожарювання і відсотковим вмістом гумусу та СО₂ карбонатів і перерахували у мольну кількість. За відношенням вмісту конституційної води у тому чи іншому горизонті ґрунту до її вмісту у ґрунто-творній породі розраховували показник зміни силікатної частини [17].

Із наведених у табл. 5 даних видно, що вміст конституційної води у мінеральному профілі досліджуваних ґрунтів дещо змінюється у верхній і, особливо, у середній його частині. Коефіцієнт зміни силікатної частини у гумусо-акумулятивному горизонті агрорендзин двох ключових ділянок коливається від 0,98 до 1,05. Водночас у перехідному горизонті його величини дещо зростають. Незважаючи на те, що в абсолютному відношенні різниця у значенні коефіцієнтів невелика, вона свідчить про тенденцію інтенсифікації процесів внутрігрунтового вивітрювання і, відповідно, процесу розчинення і вилуговування карбонатів у середній частині профілю повнопрофільних агро-рендзин обох ключових ділянок.

Висновки та перспективи використання результатів дослідження. Отже, залучення

рендзин в аграрне виробництво і тривале інтенсивне їх використання як орних земель призводить до агродеградації, яка виявляється у зниженні вмісту гумусу (дегуміфікації), інтенсифікації внутрігрунтового вивітрювання і знекарбоначуванні (хімічній деградації), обезструктурюванні орного і підорного горизонтів, переуцільненні та помітному погіршенні водноповітряного режиму (фізичній деградації), зміні морфологічної організації ґрунтів, ускладненні структури ґрунтового покриву за рахунок просторово нерівномірного розвитку названих процесів (географічній деградації). Це свідчить про незворотність агрогенної трансформації досліджуваних ґрунтів та необхідності визначення їхнього особливого положення у ґрунтовій таксономії.

Порівняльний аналіз показників вмісту конституційної води і значень коефіцієнта зміни силікатної частини за даними різних періодів досліджень вказує на помітно виражену тенденцію інтенсифікації процесів сучасного внутрігрунтового вивітрювання практично у межах всього генетичного профілю досліджуваних повнопрофільних рендзин. Особливо чітко це виявляється у верхній і середній частинах

профілю ґрунтів з більшим терміном землеробського використання

Врахування спрямованості і характеру змін будови генетичного профілю та морфогенетичних властивостей агрорендзин Західного регіону України унаслідок прояву сучасних процесів агрогенної трансформації в умовах інтенсивного землеробства є надзвичайно актуальною проблемою, оскільки дозволяє мінімізувати розвиток негативних явищ і процесів агродеградації досліджуваних ґрунтів та розробити сучасні адаптивні природоошадливі й екологічнобезпечні системи і методи господарю-

вання на землі, особливо необхідні у нових умовах землекористування. Сподіваємося, що науково обґрунтовані результати нашого дослідження можуть бути корисними для підтвердження вихідних положень нової субстантивно-генетичної класифікації ґрунтів України, під час організації і функціонування моніторингу земельних ресурсів та створення ґрунтово-охоронної інфраструктури у межах Західного регіону України, а також розробки заходів поліпшення агровиробничих властивостей агрорендзин, підвищення їхньої родючості і продуктивності.

Література:

1. Андрущенко Г. О. Ґрунти Західних областей УРСР. Львів - Дубляни: Вид-во Вільна Україна, 1970. Ч. 1. 184 с.
2. Кирильчук А. А., Позняк С. П. Дерново-карбонатні ґрунти (рендзини) Малого Полісся. Львів : ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2004. 180 с.
3. Кирильчук А. А. Онтогенез і географія рендзин Західного регіону України : монографія. Львів : ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2019. 446 с.
4. Кіт М. Г. Морфологія ґрунтів. Основи теорії і практикум: навч. посібник. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. 232 с.
5. Медведєв В. В. Агрофізична деградація ґрунтів: Родючість ґрунтів. Моніторинг та управління. К. : Урожай, 1992. С. 80–90.
6. Паньків З., Кирильчук А., Бонішко О. Оцінка ґрунтів сільськогосподарських земель Львівської області. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: географія*. Тернопіль: СМП "Тайп". №1 (випуск 50). 2021. С.169-177. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.21.1.21>
7. Папіш І.Я., Іванюк Г. С., Позняк С. П., Кіт М. Г. Принципи і структура класифікації ґрунтів України. *Ґрунтознавство*, 2008. Т. 9. № 3–4. С.33–40.
8. Папіш І. Я., Позняк С. П. Ґрунтово-географічне районування: становлення, нові підходи. *Український географічний журнал*. 2012. № 2. С. 18–22.
9. Підкова О. М., Кіт М. Г. Літолого-генетична зумовленість формування ґрунтового покриву Розточчя. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2010. 246 с.
10. Позняк С. П., Красеха Є. Н. Чинники ґрунтоутворення. Львів: Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2007. 400 с.
11. Семашук Р. Б., Кирильчук А. А. Ініціальне ґрунтоутворення та рендзинні ґрунти Західного Поділля : монографія. Львів : Простір М, 2018. 163 с.
12. Тихоненко Д. Г. Елементарні ґрунтові процеси (ЕГП) при акумулятивному ґрунтоутворенні. *Вісник ХНАУ Ґрунтознавство*. 2011. № 1. С. 18–22.
13. Тихоненко Д. Г. Методологічні засади класифікації ґрунтів України. *Вісник Чернів. Ун-ту. Сер. Біологія*. Чернівці Рута. 2005. Вип. 251. С. 40-49.
14. Якість ґрунту. Показники родючості ґрунтів. ДСТУ 4362:2004. Київ. Держспоживстандарт України. 2005. https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_4362_2004.pdf.
15. Duchaufour Ph. Pedologie. Pédogenese et classification. Paris: Masson, 1983. 348.
16. Harbar V. V. Poznyak S. P. Genesis and properties of rendzinas of the Podilski Tovtry Polish Journal of Soil Science. 2015. Vol. 48. № 2. 229–240. DOI: <https://doi.org/10.17951/pjss/2015.48.2.229>
17. Jenny H. Derivation of state equations of soil and ecosystems. Soil Science. Soc. Am. Proc. 1961. Vol. 25. 385–388.
18. Kabala C. Rendzina (rêdzina) – Soil of the Year 2018 in Poland. Introduction to origin, classification and land use of rendzinas. Soil Science Annual. Vol. 69 No. 2/2018: 63– 74. DOI: <https://doi.org/10.2478/ssa-2018-0007>.
19. Kubiena W. L. Micromorphological features of soil geography. N. J. Rutgers univ. press. New Brunswick, 1970. 254.
20. Kyrylchuk A., V. Haskevich V. Gross Chemical Composition Transformation of Rendzinas in Malý Polissya Under the Influence of Deflation. Polish Journal of Soil Science. 2018. Vol. 51. № 2. 283-295. DOI: <https://doi.org/10.17951/pjss/2018.51.2.283>
21. Kyrylchuk A., Pankiv Z., Demchychyn A. Ecological and agrochemical condition of soils of L'viv region of Ukraine as a basis of their investment attractiveness. European Journal of Science and Technology. Special Issue 28. 2021. 837-842. DOI: <https://doi.org/10.31590/ejosat.1011396>
22. Munsell Soil Color Charts. Baltimore 2. Maryland U. S. A., 1954. 24 p.
23. World Reference Base for Soil Resources (WRB). Update date: 22.05.2025. URL: <https://www.isric.org/explore/wrb>

References:

1. Andrushchenko H. O. Grunty Zakhidnykh oblastei URSR. Lviv - Dubliany : Vyd. Vilna Ukraina, 1970. Ch. 1. 184 s.
2. Kyrylchuk A. A., Pozniak S. P. Dernovo-karbonatni grunty (rendzyny) Maloho Polissia. Lviv : VTs LNU imeni Ivana Franka, 2004. 180 s.
3. Kyrylchuk A. A. Ontohenez i heohrafiia rendzyn Zakhidnoho rehionu Ukrainy : monohrafiia. Lviv : VTs LNU imeni Ivana Franka, 2019. 446 s.
4. Kit M. H. Morfolohiia gruntiv. Osnovy teorii i praktykum: navch. posibnyk. Lviv : Vydavnychiy tsentr LNU imeni Ivana Franka, 2008. 232 s.
5. Medvediev V. V. Ahrofizychna dehradatsiia gruntiv: Rodiuchist gruntiv. Monitorynh ta upravlinnia. K. : Urozhai, 1992. S. 80–90.

6. Pankiv Z., Kyrylchuk A., Bonishko O. Otsinka gruntiv silskohospodarskykh zemel Lvivskoi oblasti. Naukovi zapysky Ternopil'skoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Seriya: heohrafiia. Ternopil: SMP "Taïp". No1 (vypusk 50). 2021. S.169-177.
7. Papish I. Ya., Ivaniuk H. S., Pozniak S. P., Kit M. H. Pryntsypy i struktura klasyfikatsii gruntiv Ukrainy. Gruntoznavstvo, 2008. T9. № 3–4. S.33–40.
8. Papish I. Ya., Pozniak S. P. Gruntovo-heohrafichne raionuvannia: stanovlennia, novi pidkhody. Ukrainskyi heohrafichnyi zhurnal. 2012. №2. S. 18–22.
9. Pidkova O. M., Kit M. H. Litoloho-henetychna zumovenist formuvannia gruntovoho pokryvu Roztochchia. Lviv : LNU im. Ivana Franka, 2010. 246 s.
10. Pozniak S. P., Krasiekha Ye. N. Chynnyky gruntoutvorennia. Lviv: Vyd. tsentr LNU im. I. Franka, 2007. 400 s.
11. Semashchuk R. B., Kyrylchuk A. A. Initialne gruntotvorennia ta rendzynni grundy Zakhidnoho Podillia : monohrafiia. Lviv : Prostir M, 2018. 163 s.
12. Tykhonenko D. H. Elementarni gruntovi protsesy (EHP) pry akumuliatyvnomu gruntoutvorenni. Visnyk KhNAU Gruntoznavstvo. 2011. № 1. S. 18–22.
13. Tykhonenko D. H. Metodolohichni zasady klasyfikatsii gruntiv Ukrainy. Visnyk Cherniv. Un-tu. Ser. Bioloheia. Chernivtsi Ruta. 2005. Vyp. 251. S. 40-49.
14. Iakist gruntu. Pokaznyky rodiuchosti gruntiv. DSTU 4362:2004. Kyiv. Derzhspozhyvstandart Ukrainy. 2005. https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_4362_2004.pdf.
15. Duchaufour Ph. Pedologie. Pédogenese et classification. Paris: Masson, 1983. 348.
16. Harbar V. V. Poznyak S. P. Genesis and properties of rendzinas of the Podilski Tovtry Polish Journal of Soil Science. 2015. Vol. 48. № 2. 229–240. <https://doi.org/10.17951/pjss/2015.48.2.229>.
17. Jenny H. Derivation of state equations of soil and ecosystems. Soil Science. Soc. Am. Proc. 1961. Vol. 25. 385–388.
18. Kabala C. Rendzina (rêdzina) – Soil of the Year 2018 in Poland. Introduction to origin, classification and land use of rendzinas. Soil Science Annual. Vol. 69 No. 2/2018: 63– 74. <https://doi.org/10.2478/ssa-2018-0007>
19. Kubiena W. L. Micromorphological features of soil geography. N. J. Rutgers univ. press. New Brunswish, 1970. 254.
20. Kyrylchuk A., V. Haskevich V. Gross Chemical Composition Transformation of Rendzinas in Malyi Polissya Under the Influence of Deflation. Polish Journal of Soil Science. 2018. Vol. 51. No. 2. 283-295. <https://doi.org/10.17951/pjss/2018.51.2.283>
21. Kyrylchuk A., Pankiv Z., Demchychyn A. Ecological and agrochemical condition of soils of L'viv region of Ukraine as a basis of their investment attractiveness. European Journal of Science and Technology. Special Issue 28. 2021. 837-842. <https://doi.org/10.31590/ejosat.1011396>
22. Munsell Soil Color Charts. Baltimore 2. Maryland U. S. A., 1954. 24 p.
23. World Reference Base for Soil Resources (WRB). Update date: 22.05.2025. URL: <https://www.isric.org/explore/wrb>.

Надійшла до редакції 25.05.2025р.