УДК [911.5:[631.445.4:631.42/.43]:622.33](477.83-25)

<https://doi.org/10.31996/mru.2021.3.37-42>

О. С. ШУР, аспірант кафедри ґрунтознавства та географії ґрунтів
(Львівський національний університет імені Івана Франка),
shchur7555-1@murdoch.in, <https://orcid.org/0000-0002-1690-5838>

O. SHCHUR, PhD student at the Department of Soil Science
and Soil Geography (Ivan Franko National University of Lviv),
shchur7555-1@murdoch.in, <https://orcid.org/0000-0002-1690-5838>

МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗАЛИШКОВО-КАРБОНАТНИХ ЧОРНОЗЕМІВ НА ЕЛЮВІЇ ЩІЛЬНИХ КАРБОНАТНИХ ПОРІД МАЛОГО ПОЛІССЯ

MORPHOLOGICAL FEATURES OF RESIDUAL CARBONATE CHERNOZEMS ON THE ELUVIUM OF DENSE CARBONATE ROCKS OF THE MALE POLISSIA

З нагоди 360-річчя від дня заснування Львівського національного університету імені Івана Франка

Актуальність наукового дослідження визначається недостатньою вивченістю питань, пов'язаних з морфологічними особливостями залишкових карбонатних чорноземів, а також браком наукових публікацій, що якісно висвітлюють різні аспекти складу ґрунтів Малого Полісся. У цій праці маємо на меті, ґрунтуючись на основі морфології залишково-карбонатних чорноземів на елювії щільних карбонатних порід Малого Полісся визначити головні особливості складу ґрунтів цього регіону і його місце в єдиній системі родючих ґрунтів країни загалом. В основі методології дослідження – поєднання методів системного наукового аналізу складу ґрунтів регіону Малого Полісся, що дає змогу визначити закономірності поширення ґрунтів і з'ясувати їхній морфологічний склад, а також морфологічні особливості залишково-карбонатних чорноземів на елювії щільних карбонатних порід Малого Полісся. Дослідження свідчить про істотну важливість вивчення процесів ґрунтоутворення і вивітрювання ґрунтів з погляду перспектив сільськогосподарського використання та збереження ґрунтового ресурсу країни. Результати та висновки цієї праці мають істотне наукове, теоретичне й прикладне значення для подальшого вивчення якості складу ґрунтів України загалом і Малого Полісся зокрема, для розуміння структури ґрунтового покриття досліджуваних регіонів і доцільності наукового розроблення методів їхнього використання для потреб народного господарства.

Ключові слова: морфологічні особливості, чорноземи карбонатні, елювій карбонатних порід, Мале Полісся, склад ґрунтів, родючість ґрунтів.

The relevance of the stated topic of scientific research is determined by the poor knowledge of issues related to the morphological features of residual carbonate chernozems, as well as the lack of scientific publications that qualitatively highlight various aspects of the soil composition of Male Polissia. The main purpose of this research work is to study the morphology of residual-carbonate chernozems on the eluvium of dense carbonate rocks of Male Polissia, in order to determine the main features of the soil composition of this region and its place in the unified system of fertile soils of the country as a whole. The basis of the methodology of this research work is a combination of methods for systematic scientific research of the soil composition of the Male Polissia region as a whole, which makes it possible to determine the main regularities in the distribution of soils in this region and their morphological composition, with an analytical study of the morphological features of residual-carbonate chernozems on the eluvium of dense carbonate rocks of the Male Polissia, which makes it possible to form a structured picture of scientific research of all issues submitted for consideration with a competent arrangement of all the accents of scientific research. The results of this scientific study indicate the essential importance of studying the processes of soil formation and weathering of soils from the point of view of analyzing the prospects for their agricultural use and preserving the soil resource from the wound as a whole. The results and conclusions of this research work are of significant scientific, theoretical and applied significance from the point of view of the prospects for further scientific research in the direction of studying the quality of the soil composition of Ukraine in general and Male Polissia in particular, which is of great importance for understanding the structure of the soil cover of the studied regions, and the expediency of scientific development of methods for their further competent practical use for the needs of the national economy.

Keywords: morphological features, carbonate chernozems, eluvium of carbonate rocks, Male Polissia, soil composition, soil fertility.

Вступ

Мале Полісся – своєрідна за генезисом (рівнинні території, переважне поширення алювіальних і флювіогляціальних пісків серед мергелів як корінних порід, розвинена гідрографічна мережа із заболоченими заплавами, лісовий тип рослинності на тлі лісостепового характеру клімату) територія в південно-західній частині зони мішаних лісів України, що розділяє Волинську й Подільську височини. Ця фізико-географічна область складається з Надбужанської котловини, Бродівської (Крем'янецько-Дубнівської) рівнини і Острозької долини, геоморфологічно добре виражена і розміщується між Волинським і Ростоцько-Опільським ґрунтово-географічним краєм широколистої лісової зони України. На півдні, крутим уступом заввишки 150–180 м, Мале Полісся різко переходить у Подільську височину [11].

За адміністративно-територіальним поділом територія Малого Полісся розміщується в межах Львівської області.

Витягнена із заходу на схід у формі гострого трикутника з розширенням на заході до 60–70 км і звуженням на сході до 5–6 км, вона являє собою пласко-хвилясту акумулятивну й денудаційно-акумулятивну низовину. Поверхня слабо розчленована. Часто трапляються давні денудаційні поверхні й еолові форми рельєфу. Найпоширеніші гірські породи, що виходять на денну поверхню і є ґрунотвірними, – верхньокрейдяні мергелі. Велике значення у формуванні рельєфу й антропогенових відкладів мала діяльність текучих вод і розмивних водно-льодовикових потоків, роль яких посилював неотектонічний рух Подільської плити [12]. Характерним азональним генетичним типом чорноземів Малого Полісся треба вважати залишково-карбонатні чорноземи на елювії щільних карбонатних порід. У наукових працях геодезичного спрямування тему подібних чорноземів майже не розкрито. Деякі відомості про генезис і властивості цих ґрунтів містяться у двотомному виданні “Ґрунти України і підвищення їх родючості” (1988), “Польовому визначнику ґрунтів” (1981), “Атласі ґрунтів Української РСР” та інших працях.

Що стосується залишково-карбонатних чорноземів Малого Полісся, то їхні властивості стисло описані в нарисі “Грунти Львівської області” (1969), що пояснює карту ґрунтів, створену за матеріалами великомасштабних досліджень складу ґрунтів у 1957–1961 рр. Відтак наукові публікації, присвячені залишково-карбонатним чорноземам на території Малого Полісся, не виходили [13]. Тому вивчення цих ґрунтів актуальне, має наукове та прикладне значення.

Ознаки та властивості ґрунтового покриву умовно поділяються на дві основні групи: змінюються впродовж невеликого відтинку часу і змінюються впродовж тривалого періоду. Розмежування між цими двома групами досить умовне, проте можна впевнено стверджувати, що характеристики складу ґрунту, тісно пов’язані з розміщеними в ґрунті органічними речовинами, максимально інформативні з погляду вивчення принципів подальшого розвитку ґрунтів країни. Це зумовлено змінами гідрологічного й біогенетичного характеру, які мають істотне значення для проведення наукових досліджень з питань морфологічних особливостей залишково-карбонатних чорноземів на елювії щільних карбонатних порід Малого Полісся і в масштабах всієї країни загалом [14]. Морфологія ґрунтів різних географічних регіонів важлива для визначення перспектив раціонального використання ґрунтових угідь та інших дій, спрямованих на вирішення стратегічних питань розвитку народного господарства будь-якої держави. Природні екосистеми, як-от антропогенні та техногенні, характеризуються різноманітними проявами первинних форм утворення ґрунтів. Їхнє системне вивчення як основних механізмів і способів регенерації ґрунтових структур має значення як з погляду подальшого розвитку ґрунтознавства загалом, так і з позиції послідовного розроблення нових методів відновлення ґрунтів на землях, що зазнали різного руйнівного впливу [7]. З’ясування особливостей ґрунтоутворення сприяє швидкому створенню досконалих механізмів керування цим процесом і сприятливо позначається на розвитку ґрунтів і їхньому якісному використанні в потребах народного господарства країни.

Матеріали та методи

В основі методології цієї науково-дослідної праці – поєднання методів системного наукового дослідження складу ґрунтів регіону Малого Полісся загалом, що визначає основні закономірності поширення ґрунтів у цьому регіоні і їхній морфологічний склад з аналітичним дослідженням морфологічних особливостей залишково-карбонатних чорноземів на елювії щільних карбонатних порід Малого Полісся. Це дає змогу сформувати структуроване наукове дослідження всіх винесених на розгляд питань і чітко окреслити всі актуальні питання проведеного аналізу. Поєднання якісно підібраної теоретичної бази з практичними дослідженнями в зазначеному напрямі сприяє максимально якісному висвітленню всіх винесених на розгляд питань.

Теоретичні аспекти цієї праці ґрунтуються на вітчизняних і закордонних дослідженнях у сфері особливостей ґрунтоутворення і вивчення залишково-карбонатних чорноземів на елювії щільних карбонатних порід. Задля максимально якісної, повної і об’єктивної картини наукового дослідження всі дані науково-дослідних розробок іноземних авторів, що згадуються в праці, було перекладено українською мовою. На теоретичній базі наукового дослідження проведено практичні роботи з акцентом на вивчення особливостей залишково-карбонатних чорноземів на елювії щільних карбонатних порід Малого Полісся, що загалом відповідає сформульованим завданням.

Дослідження відбувалося в кілька основних етапів:

1. На першому етапі проведено теоретичне дослідження особливостей ґрунтоутворення з огляду на специфічні особливості конкретного регіону й морфологічні особливості залишково-карбонатних чорноземів на елювії щільних карбонатних порід загалом. Крім того, системно проаналізовано склад ґрунтів регіону Малого Полісся, що дало змогу визначити головні закономірності поширення ґрунтів у цьому регіоні і їхній морфологічний склад.

2. На другому етапі проведено аналітичне дослідження морфологічних особливостей залишково-карбонатних чорноземів на елювії щільних карбонатних порід Малого Полісся, що сприяло розширенню спектра науково-дослідних робіт і поглибленню розумінню досліджуваних аспектів. Також наведено порівняльну характеристику попередніх результатів авторського дослідження й аналогічних за кордоном, що сприяє створенню максимально якісної картини досліджуваної проблеми.

3. На кінцевому етапі наукового дослідження підбито підсумки та сформульовано остаточні висновки щодо всього спектра виконаних науково-дослідних робіт. Результати цього наукового дослідження в майбутньому слугуватимуть якісною основою для проведення подальших наукових досліджень з питань, пов’язаних з вивченням морфологічних особливостей залишково-карбонатних чорноземів на елювії щільних карбонатних порід Малого Полісся, а також особливостей утворення й розвитку ґрунтового покриву в різних регіонах країни.

Результати та обговорення

У межах Львівської області карбонатні чорноземи займають площу всього 45,7 тис. га (з них 29,6 тис. га – орні землі), або 2,1 % від площі області. Показник сільськогосподарського освоєння карбонатних чорноземів становить 68,3 %. Вони сформувалися на плато, схилах і в долинах зовнішніх і внутрішніх пасом, утворилися на вапняках, мергелях і продуктах їхнього вивітрювання, найрізноманітніших за механічним складом. Чорноземи залишково-карбонатні мають загальну потужність щільної частини ґрунтового профілю 50–80 см, у намитих ґрунтах – 100 см і більше, а в малопотужних змитих – до 50 см. Потужність щільного горизонту ґрунту, що має сірий або темно-сірий колір, місцями з коричневим відтінком, коливається в межах 40–60 см. Перехідний горизонт сірий з бурим відтінком або темно-бурим, має неміцну грудкувату структуру. Його потужність становить у середньому 50–70 см. Цим ґрунтам у верхній частині профілю невластива скелетність, оскільки мергель і мергелястий вапняк м’які породи, що легко піддаються процесам вивітрювання.

Чорноземи залишково-карбонатні характеризуються чималим умістом карбонатів кальцію в межах гумусового горизонту (іноді до 30 %), кількість якого вниз за профілем збільшується. Особливо багато карбонатів (від 60 до 80 %) у ґрунтах, що сформувалися на мергелях. На елювії м’яких порід (мергелях, мергелястих вапняках) швидше відбувається повне перемішування (біологічним або механічним способом) тонкодисперсної карбонатної основи, органічної речовини і силікатної частини породи. У такому разі ґрунтам властива висока біологічна активність, у них присутня більша кількість ґрунтових безхребетних (дошових черв’яків та інших представників ґрунтової мезофауни). Гумус у таких ґрунтах стає насичений кальцієм і пов’язаний з глиною. Кількість карбонатів у залишково-карбонатних ґрунтах у перерахунок на CaCO_3 коливається в межах 35–55 %.

За гранулометричним складом залишково-карбонатні чорноземи дуже різноманітні. Серед них трапляються серед-

ньосуглинкові, високосуглинкові, легкосуглинкові. Морфологічні особливості залишково-карбонатного чорнозему на елювії щільних карбонатних порід Малого Полісся зображено на фото 1. Розріз С-1 закладено на ріллі, за 1 км на схід від с. Заводське Буського району Львівської області. Рельєф – денудаційне акумулятивне плато з нахилом 2х. Ознак за твердіння ґрунту не спостерігається.

В орному шарі (Нк ор. 0–20 см) залишково-карбонатного чорнозему вміст гумусу становить 2 %. Зверху вниз за профілем вміст гумусу рівномірно зменшується й на глибині 70–80 см становить приблизно 1 %. Причина цього криється в природі гумусових речовин і розкривається в морфології чорноземів. Горизонт (Нк п/ор. 20–36 см) містить 2,3 % гумусу, отже в орному шарі за тривалого антропогенного впливу почали переважати процеси деградації та мінералізації. У верхній частині підорного горизонту формується щільний шар грудкувато-брилуватої опрісненої неводостійкої структури. Текстура опріснювальних агрегатів мікросітчаста. Утворення підпошви – процес накопичення безпосередньо під орним шаром глини, гумусу й половинчастих оксидів, які тривалий час обробляються на однаковій глибині й водночас постійно зміцнюють орний шар (рисунок).

Структура опрісненого шару залишково-карбонатних чорноземів Малого Полісся на ключовій ділянці с. Заводське (розріз С-1 см – рисунок) брилувата неводостійка. У межах горизонту Нк п/ор. (20–36 см) частка брилуватих (> 10 мм) структурних агрегатів становить 87,25 %, що свідчить про тривале оброблення ґрунтів досліджуваної території, яке згодом призвело до істотного переущільнення підорного шару. У шарі підорної підпошви швидше тривають процеси накопичення гумусу. У межах Малого Полісся перенасиченість підорних шарів залишково-карбонатних чорноземів в окремих випадках виступає головною проблемою деградації ґрунтового покриву нарівні з процесами дегуміфікації й обвітрювання [15].

Зазвичай на території Малого Полісся залишково-карбонатні чорноземи трапляються в поєднанні з дерново-карбонатними ґрунтами (рендзини). У місцях близького залягання до денної поверхні щільних порід можна натрапити на широку гаму ґрунтів різної потужності (50–110 см) та різної міри розвитку. У поширенні цих ґрунтів спостерігається певна закономірність: на опуклих ділянках високих елементів мезорельєфу формуються короткопрофільні й малопотужні види чорноземів, гумусова частина профілю яких не перевищує 60–70 см відповідно. Їх нерідко супроводжують не повністю розвинені скелетні ґрунти, у профілі яких перехідний горизонт слабо виражений або не виражений зовсім, що властиво дерново-карбонатним ґрунтам [20]. Така мала потужність гумусового горизонту на вершинах схилів зумовлена близьким заляганням щільних порід. Нижче по схилу потужність профілю загалом, зокрема і його щільної частини, поступово зростає, досягаючи в середній частині схилу потужності 70–85 см. У нижній частині схилу і в його підшві формуються глибокі

Фото 1. Ділянка орного чорнозему в розрізі

Рисунок. Динаміка вмісту гумусу в ґрунтах Полісся за 1986–2010 роки, %

профілі залишково-карбонатних чорноземів, нерідко намиті. Чорноземи на елювії щільних карбонатних порід відрізняються від менш міцної та більш водостійкої зернистої структури у формі дрібного горіха, з гострими ребрами й чіткими гранями структурних частин, – безскелетністю, щільністю та періодом ґрунтоутворення. Залишково-карбонатні чорноземи, що сформовані на мергелях, менш вилущені, порівнюючи з ґрунтами, які сформувалися на безкарбонатних породах або лісах.

Отже, морфологічні особливості залишково-карбонатних чорноземів на елювії щільних карбонатних порід Малого Полісся зумовлюються як особливостями рельєфу місцевості в зоні залягання чорноземів, так і особливостями діяльності людини, пов'язаної з обробленням ґрунтів у цих районах. Структура залишково-карбонатних чорноземів тісно пов'язана з кліматичними умовами регіону, з кількістю опадів і показником середньорічної температури [8]. Крім того, чорноземи на елювії щільних карбонатних порід мають високі показники періоду ґрунтоутворення, що надзвичайно важливо з погляду тривалості експлуатації ґрунтів і перспектив їхнього подальшого оброблення в сільськогосподарських цілях. Надалі ці показники матимуть істотне значення під час визначення оптимальних умов для оброблення ґрунту в різних географічних регіонах і створення режиму оброблення сільськогосподарських угідь з найбільшою ефективністю з погляду родючості ґрунтів і строків їхньої експлуатації.

Питання якісного та ефективного використання орних земель у сільському господарстві мають першорядне значення для сільськогосподарського планування. Водночас треба брати до уваги той факт, що Україна посідає друге місце серед європейських країн за обсягами територій, на яких поширені рендзини (фото 2). Наявна на сьогодні статистична інформація свідчить про те, що саме рендзини в поєднанні з карбонатними чорноземами на елювії карбонатних порід підвищеної щільності охоплюють понад 2 % орної площі всіх сільськогосподарських земель країни, а це приблизно 1,5 млн га. На західній Україні рендзини й карбонатні чорноземи на елювії щільних карбонатних порід розміщуються на площі понад 162,2 тис. га, або 14,6 % площі аналогічних ґрунтів України [2].

Рендзини Малого Полісся – це ґрунт біолітогенного типу, інтразональний, що пересікається у своїй основі з виходами на поверхню різноманітних побічних продуктів вивітрювання крейдяних порід, а також опоки, мергелів, вапнякових порід, як літотамнієвих, так і хомогенних. Вони дуже поширені в змішаних і широколистяних лісах, з гарним рослинним покривом, а також добрими дренажними умовами ґрунту, зумовленими наявністю промивного й періодично промивного типів зрощувальних режимів, характерних для цієї місцевості [2]. Без-

Фото 2. Ділянка дерново-карбонатного ґрунту (редзини) в розрізі

ліч різноманітних найпростіших за структурою і характером перебігу процесів у шарах ґрунтів, що протікають в умовах рясного й поступового зволоження, сформувавши недиференційований (або слабодиференційований) профіль з гумусово-аккумулятивним горизонтом, збагаченим колоїдами й полуторними оксидами, кількість яких поступово зменшується вниз за профілем, за винятком кальцію, обсяг якого неухильно зростає в зазначеному напрямку. Подібний перерозподіл полуторних оксидів і кальцію загалом типовий для різних стадій перебігу процесу утворення ґрунтового покриву під деревною рослинністю, що триває паралельно з опідзоленням [5]. Карбонатні літоземи, або типові рендзини, являють собою найпоширеніший тип рендзин на Західній Україні загалом і на Малому Поліссі зокрема. Рендзини вилужені охоплюють набагато меншу площу й характеризуються істотно меншим умістом гумусу й карбонату. Водночас треба брати до уваги, що висока концентрація гумусу й карбонатів у ґрунтовому горизонті створює всі потрібні умови для підвищення родючості ґрунтів, росту й подальшого розвитку основних сільськогосподарських культур, які вирощуються в конкретній місцевості. У ґрунтовій зоні Малого Полісся рендзини заведено зараховувати до розряду найбільш освоєних ґрунтів, хоча в цьому регіоні майже немає потрібних умов для можливого розширення орних угідь через брак потенційних ресурсів [3].

Рендзини Малого Полісся й усієї Західної України вирізняються високою концентрацією гумусу й карбонатів у зоні верхнього ґрунтового горизонту, а також наявністю лужної й слаболужної реакції ґрунту, що загалом сприятливо впливає на стан ґрунтового покриву, а також майбутнє вирощування основних ґрунтових культур. Це визначає перспективи подальшого розроблення ґрунтів Малого Полісся для сільськогосподарського використання та проведення аграрних робіт будь-якого ступеня складності. Масштабне залучення рендзи-

ни в сільськогосподарське виробництво поступово призводить до деградації сільськогосподарських ґрунтових угідь унаслідок істотного зменшення обсягу гумусу в ґрунті та ґрунтового виснаження, що виявляється в суттєвому погіршенні якості балансу поживних речовин у шарах ґрунту [9]. Водночас такі ґрунти швидше вивітрюються, що істотно зменшує строк їхнього використання й можливості ведення сільськогосподарської діяльності на таких ґрунтах. Хімічна деградація (декарбонатація) складу ґрунтів на тлі істотного погіршення водного й повітряного режимів, за умови фізичної деградації ґрунтових шарів (деагрегації), з огляду на підвищену ерозію верхніх гумусових горизонтів, поступово призводить до ґрунтової деградації географічного типу, яка виражається в просторовій нерівномірності течії описуваних процесів у ґрунтах (фото 3).

Послідовне визначення характеру перебігу процесів агрогенної трансформації ґрунтових покривів, що належать до сільськогосподарських угідь Західної України й Малого Полісся, дає змогу точно спрогнозувати головні тенденції розвитку ґрунтів у цих регіонах і відповідно планувати сільськогосподарське використання [18]. Висока консервативність мінерального складу ґрунтів Малого Полісся зумовлює тенденції розвитку типових процесів ґрунтоутворення в цьому регіоні, спрогнозувати які можна на підставі хімічного аналізу складу ґрунтів. Це стосується як реліктових, так і сучасних шарів ґрунту [6].

Хімічний аналіз ґрунтових шарів неможливий без спеціальних розрахунків, що уособлюють різні стадії перебігу генетичних процесів, тісно пов'язаних з різними стадіями зміни хімічного складу ґрунтових шарів у розрізі процесів генезису ґрунтів та антропогенного впливу на їхній склад. У сучасних умовах послідовне вивчення морфологічних особливостей ґрунтів, що входять до системи сільськогосподарського комплексу країни, передбачає облік безлічі чинників, важливих з погляду оцінювання складу ґрунту й послідовності зміни його властивостей. У цьому контексті йдеться про зміни мінерального складу ґрунтового шару, концентрації в ґрунті гумусу й води, що становить з ним хімічний зв'язок, а також про ретельний підрахунок даних [4]. Відсоток сухої маси ґрунту від загальної маси шару визначається з використанням спеціальних алгоритмів, що дають змогу домогтися високої розрахункової точності та спрогнозувати відсотковий уміст води в ґрунті на різних стадіях процесу ґрунтоутворення.

Досить поширені в різних областях Західної України карбонатні ґрунти характеризуються не тільки накопиченням гумусу у своєму складі, а й розподілом кальцію та

Фото 3. Зразок декарбонатизованого ґрунту

інших мінеральних елементів, що впливає на перспективи сільськогосподарського використання ґрунтів. Акумуляція в ґрунтових шарах карбонатів кальцію, що мають порівняну рухливість, не завжди дає змогу якісно оцінити ступінь розподілу в профілі ґрунту мінеральних елементів, зокрема оксидів азоту. З цієї причини простеження змін карбонатних ґрунтів, порівнюючи з початковою концентрацією мінеральних елементів, часто потребує одночасного перерахунку показників розпеченого й безкарбонатного ґрунту. Подібна методика відкриває можливості для аналізу впливу карбонатів і органічних речовин на хімічний склад ґрунту загалом, що зазвичай дає змогу визначити його фактичну профільну диференціацію [17].

Численні дослідження показують, що послідовне формування та трансформація складу ґрунту, зокрема рендзини, а також профільний розподіл мінеральних і хімічних елементів у шарах ґрунту істотно залежать від характеру розподілу карбонатів кальцію, а також винесення їх з ґрунтових шарів під час вивітрювання. У цьому контексті важливим аспектом також є розчинення і вилугування карбонатів, що згодом призводить до декарбонізації та збіднення рендзини в основі ґрунтових шарів низки регіонів країни, оскільки в цьому разі рендзини послідовно виходять зі складу кристалічних ґраток мінеральних сполук і деяких органічних елементів, розчиняються і зникають з профілю ґрунту. З практичного досвіду випливає, що тривале використання рендзини в разі інтенсивних рілльницьких робіт поступово призводить до збіднення ґрунту в умовах інтенсивного вивітрювання ґрунтових шарів і стає причиною поступового розчинення карбонатів і їхнього вилугування.

Проведення валового хімічного аналізу дає змогу стверджувати: основу хімічного складу рендзин, дуже поширених на Малому Поліссі й загалом на території Західної України, складають оксиди кремнію (SiO_2), що характерно майже для всіх частин генетичних профілів цих ґрунтів. Істотне зниження концентрації SiO_2 в напрямку початкової породи, переважно в її верхній частині, пояснюється послідовним зростанням у цьому напрямку концентрації оксидів кальцію, а також карбонатів кальцію. Подібний перерозподіл концентрації оксидів кальцію і кремнію в основному профілі ґрунту, особливо в його карбонатній частині, зазвичай пов'язаний з процесами вилугування карбонатів, що є однією з основних ознак збіднення ґрунту [17]. Особливості профільного розподілу елементного складу ґрунту, взятого для дослідження оптимального складу й властивостей показників, припускають високий уміст оксидів заліза й алюмінію, а також лужноземельних елементів. Розподіл оксиду кремнію (SiO_2) у профілі ґрунту, а також магнію, кальцію і певної кількості рідкоземельних елементів може бути непрямим свідченням перебігу процесів інтенсивного вивітрювання ґрунтів, що негативно впливає на їхню родючість і перспективи подальшого використання в сільськогосподарських цілях. Процес поступового вилугування карбонатів і їхнє розчинення – один з неминучих наслідків такого явища.

Хліборобське використання родючих ґрунтів передбачає створення відповідного ґрунтового клімату, потрібного для належного використання зазначених земельних угідь. Також треба зважати на істотні відмінності гідротермічних умов використання освоєних орних і цілинних земель, а також вищу водонепроникність ріллі, порівнюючи із цілиною. Орні землі ліпше прогріваються, а також виморожуються в холодну пору року [16]. Забарвлення генетичних горизонтів ґрунтів дуже залежить від концентрації в них певних оксидів і гідроксидів заліза, водно-

час буре забарвлення ґрунту властиве ділянкам з високою концентрацією оксидів заліза, що характеризуються високим ступенем гідратації. Проведені морфологічні дослідження наочно демонструють той факт, що виразні бурі й буруватий відтінки яскраво проявлені й у низовинах Малого Полісся, до того ж наявна тенденція насичення цих відтінків у напрямку до ґрунтовірних порід. Крім того, спостерігається підвищення відносного вмісту F_2O_3 в рендзинах згаданого географічного регіону.

Різні показники вилугування ґрунтів у різних областях свідчать про нерівномірність перебігу процесів вивітрювання ґрунтів у цих областях і різні перспективи сільськогосподарської діяльності. Крім того, проведені дослідження акцентують на взаємозв'язку змін морфологічного складу ґрунтів і показників молярних відносин майже по всій глибині ґрунтового шару [10]. Визначення тенденції до зміни хімічного складу залишково-карбонатних чорноземів на елювії щільних карбонатних порід Малого Полісся сприяє ліпшому розумінню чинників, що впливають на характер ґрунтоутворення в зазначеному регіоні, а також пошуку оптимальних рішень, спрямованих на якісне розв'язання питань забезпечення належного збереження орних земель для їхнього подальшого використання в сільськогосподарських цілях.

Висновки

За результатами, отриманими в процесі наукового дослідження, сформульовано такі висновки. Головним чинником, що забезпечує різноманітність ґрунтів на території Малого Полісся, є літологія материнських порід (їхній гранулометричний склад, глибина залягання й хімічний склад), завдяки чому залишково-карбонатні чорноземи характеризуються хорошими фізико-хімічними й фізичними властивостями. Вивчаючи комплекси дерново-карбонатних і залишково-карбонатних чорноземів, зазначимо, що останні вирізняються безскелетною структурою ґрунту (у межах гумусового горизонту), високою карбонатністю і глибоким гумусовим профілем в істотній ерозійній небезпеці. Саме небезпека розвитку ерозії ґрунту визначає потребу проведення комплексних заходів, спрямованих на забезпечення належного рівня захисту ґрунтового покриву залишково-карбонатних чорноземів Малого Полісся від руйнування й втрати характеристик, потрібних для подальшого використання ґрунтів цього географічного регіону в сільськогосподарських цілях.

Крім того, результати дослідження акцентують на факті послідовної трансформації хімічного складу залишково-карбонатних чорноземів на елювії щільних карбонатних порід Малого Полісся під впливом зовнішніх кліматичних чинників. Найсильніше на цей процес впливає вилугування ґрунтових шарів під дією метеорологічних чинників і сезонних перепадів температури, що передбачає розроблення додаткових заходів захисту ґрунту від зовнішніх шкідливих впливів. Інтенсивність процесів розчинення карбонатів у різних частинах профілю редзин з їхнім подальшим вилугуванням безпосередньо визначає швидкість течії вивітрювання ґрунтового покриву Малого Полісся. Хімічна деградація ґрунту в регіоні є прямим наслідком процесу.

Процеси деградації ґрунту негативно впливають на перспективи розвитку сільського господарства. Крім того, залишково-карбонатні чорноземи на елювії щільних карбонатних порід Малого Полісся мають вищі показники водостійкості, порівнюючи з іншими ґрунтами регіону, що зумовлює вищу тривалість їхнього використання в сільськогосподарських цілях. У будь-якому разі питання захисту ґрунтів Малого Полісся не втрачають своєї актуальності в сучасних умовах, що передбачає потребу проведення подальших наукових розвідок у цьому напрямі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Абакумов Е. В. Первичные почвы в природных и антропогенных экосистемах: автореф. дис. ... доктора биологических наук. – Тольятти: Институт экологии Волжского бассейна Российской академии наук, 2012. – 73 с.
2. Гавриш Н. С. Грунтовые ресурсы и использование грунтов: правовые аспекты // Вестник Международного гуманитарного университета. Серия Юриспруденция. – 2015. – № 15. – С. 76–80.
3. Alsver M. Mycorrhizal mediation of soil. – Oxford: Elsevier, 2019.
4. Baumann K., Eckhardt K-U., Acksel A., Gros P., Glaser K., Gillespie A. W., Karsten U., Leinweber P. Contribution of biological soil crusts to soil organic matter composition and stability in temperate forests // Soil Biology and Biochemistry. – 2021. – Vol. 160. – Article number 108315.
5. Blear W. Soil and environmental chemistry. – London: Academic Press, 2016.
6. Bossolani J. W., Crustiol C. A. C., Leite M. F. A., Merloti L. F., Moretti L. G., Pascoaloto I. M., Kuramae E. E. Modulation of the soil microbiome by long-term Ca-based soil amendments boosts soil organic carbon and physicochemical quality in a tropical no-till crop rotation system // Soil Biology and Biochemistry. – 2021. – Vol. 156. – Article number 108188.
7. Dobarco M. R., McBratney A., Minasny B., Malone B. A framework to assess changes in soil condition and capability over large areas // Soil Security. – 2021. – Vol. 4. – Article number 100011.
8. Garcia C., Nannipieri P., Hernandez T. The future of soil carbon. – London: Academic Press, 2018.
9. Grover S. P., Butterly C. R., Wang X., Gleeson D. B., Macdonald L. M., Tang C. Liming and priming: the long-term impact of pH amelioration on mineralisation may negate carbon sequestration gains // Soil Security. – 2021. – Vol. 3. – Article number 100007.
10. Guo W., Ding J., Wang Q., Yin M., Zhu X., Liu Q., Zhang Z., Yin H. Soil fertility controls ectomycorrhizal mycelial traits in alpine forests receiving nitrogen deposition // Soil Biology and Biochemistry. – 2021. – Vol. 161. – Article number 108386.
11. Jordanova N. Soil magnetism. – London: Academic Press, 2016.
12. Kovda I., Polyakov D., Ryabukha A., Lebedeva M., Khaydarova D. Microrelief and spatial heterogeneity of soils on limestone, Sub Ural plateau, Russia: Attributes and mechanism of formation // Soil and Tillage Research. – 2021. – Vol. 209. – Article number 104931.
13. Minasny B., Fiantis D., Hairiah K., Noordmijk M. V. Applying volcanic ash to croplands – The untapped natural solution // Soil Security. – 2021. – Vol. 3. – Article number 100006.
14. Nath D., Laik R., Meena V. S., Pramanick B., Singh S. K. Can mid-infrared (mid-IR) spectroscopy evaluate soil conditions by predicting soil biological properties? // Soil Security. – 2021. – Vol. 4. – Article number 100008.
15. Nguyen B.-A.T., Chen Q.-L., Yan Z.-Z., Li C., He J.-Z., Hu H.-W. Distinct factors drive the diversity and composition of protistan consumers and phototrophs in natural soil ecosystems // Soil Biology and Biochemistry. – 2021. – Vol. 160. – Article number 108317.
16. Odriozola I., Navratilova D., Tiaskalova P., Klinerova T., Cervenkova Z., Kohout P., Vetrovsky T., Clizkova P., Sary M., Baldrian P. Predictors of soil fungal biomass and community composition in temperate mountainous forests in Central Europe // Soil Biology and Biochemistry. – 2021. – Vol. 161. – Article number 108366.
17. Seyfried G. S., Canham C. D., Dalling J. W., Yang W. H. The effects of tree-mycorrhizal type on soil organic matter properties from neighborhood to watershed scales // Soil Biology and Biochemistry. – 2021. – Vol. 161. – Article number 108385.
18. Siciliano S. D., Palmer A. S., Winsley T., Lamb E., Bissett A., Brown M. V., van Dorst J., Ji M., Ferrari B. C., Grogan P., Chu H., Snape I. Soil fertility is associated with fungal and bacterial richness, whereas pH is associated with community composition in polar soil microbial communities // Soil Biology and Biochemistry. – 2019. – Vol. 78. – P. 10–20.
19. Xiong Li., Liu X., Vinci G., Sun B., Drosos M., Li L., Piccolo A., Pan G. Aggregate fractions shaped molecular composition change of soil organic matter in a rice paddy under elevated CO₂ and air warming // Soil Biology and Biochemistry. – 2021. – Vol. 159. – Article number 108289.
20. Zhou Y., Bastida F., Zhou B., Sun Y., Gu T., Li S., Li Y. Soil fertility and crop production are fostered by micro-nano bubble irrigation with associated changes in soil bacterial community // Soil Biology and Biochemistry. – 2020. – Vol. 141. – Article number 107663.

REFERENCES

1. Abakumov Ye. V. Primary soils in natural and anthropogenic ecosystems: thesis of candidate of biologic sciences. – Tolyatti: Institut Jekologii Volzhskogo basejna Rossijskoj akademii nauk, 2012. – 73 p. (In Russian).
2. Gavriush N. S. Soil resources and soil use: Legal aspects // Vestnik Mezhdunarodnogo gumanitarnogo universiteta. Seriya Jurisprudenciya. – 2015. – № 15. – P. 76–80. (In Russian).
3. Alsver M. Mycorrhizal mediation of soil. – Oxford: Elsevier, 2019.
4. Baumann K., Eckhardt K-U., Acksel A., Gros P., Glaser K., Gillespie A. W., Karsten U., Leinweber P. Contribution of biological soil crusts to soil organic matter composition and stability in temperate forests // Soil Biology and Biochemistry. – 2021. – Vol. 160. – Article number 108315.
5. Blear W. Soil and environmental chemistry. – London: Academic Press, 2016.
6. Bossolani J. W., Crustiol C. A. C., Leite M. F. A., Merloti L. F., Moretti L. G., Pascoaloto I. M., Kuramae E. E. Modulation of the soil microbiome by long-term Ca-based soil amendments boosts soil organic carbon and physicochemical quality in a tropical no-till crop rotation system // Soil Biology and Biochemistry. – 2021. – Vol. 156. – Article number 108188.
7. Dobarco M. R., McBratney A., Minasny B., Malone B. A framework to assess changes in soil condition and capability over large areas // Soil Security. – 2021. – Vol. 4. – Article number 100011.
8. Garcia C., Nannipieri P., Hernandez T. The future of soil carbon. – London: Academic Press, 2018.
9. Grover S. P., Butterly C. R., Wang X., Gleeson D. B., Macdonald L. M., Tang C. Liming and priming: the long-term impact of pH amelioration on mineralisation may negate carbon sequestration gains // Soil Security. – 2021. – Vol. 3. – Article number 100007.
10. Guo W., Ding J., Wang Q., Yin M., Zhu X., Liu Q., Zhang Z., Yin H. Soil fertility controls ectomycorrhizal mycelial traits in alpine forests receiving nitrogen deposition // Soil Biology and Biochemistry. – 2021. – Vol. 161. – Article number 108386.
11. Jordanova N. Soil magnetism. – London: Academic Press, 2016.
12. Kovda I., Polyakov D., Ryabukha A., Lebedeva M., Khaydarova D. Microrelief and spatial heterogeneity of soils on limestone, Sub Ural plateau, Russia: Attributes and mechanism of formation // Soil and Tillage Research. – 2021. – Vol. 209. – Article number 104931.
13. Minasny B., Fiantis D., Hairiah K., Noordmijk M. V. Applying volcanic ash to croplands – The untapped natural solution // Soil Security. – 2021. – Vol. 3. – Article number 100006.
14. Nath D., Laik R., Meena V. S., Pramanick B., Singh S. K. Can mid-infrared (mid-IR) spectroscopy evaluate soil conditions by predicting soil biological properties? // Soil Security. – 2021. – Vol. 4. – Article number 100008.
15. Nguyen B.-A.T., Chen Q.-L., Yan Z.-Z., Li C., He J.-Z., Hu H.-W. Distinct factors drive the diversity and composition of protistan consumers and phototrophs in natural soil ecosystems // Soil Biology and Biochemistry. – 2021. – Vol. 160. – Article number 108317.
16. Odriozola I., Navratilova D., Tiaskalova P., Klinerova T., Cervenkova Z., Kohout P., Vetrovsky T., Clizkova P., Sary M., Baldrian P. Predictors of soil fungal biomass and community composition in temperate mountainous forests in Central Europe // Soil Biology and Biochemistry. – 2021. – Vol. 161. – Article number 108366.
17. Seyfried G. S., Canham C. D., Dalling J. W., Yang W. H. The effects of tree-mycorrhizal type on soil organic matter properties from neighborhood to watershed scales // Soil Biology and Biochemistry. – 2021. – Vol. 161. – Article number 108385.
18. Siciliano S. D., Palmer A. S., Winsley T., Lamb E., Bissett A., Brown M. V., van Dorst J., Ji M., Ferrari B. C., Grogan P., Chu H., Snape I. Soil fertility is associated with fungal and bacterial richness, whereas pH is associated with community composition in polar soil microbial communities // Soil Biology and Biochemistry. – 2019. – Vol. 78. – P. 10–20.
19. Xiong Li., Liu X., Vinci G., Sun B., Drosos M., Li L., Piccolo A., Pan G. Aggregate fractions shaped molecular composition change of soil organic matter in a rice paddy under elevated CO₂ and air warming // Soil Biology and Biochemistry. – 2021. – Vol. 159. – Article number 108289.
20. Zhou Y., Bastida F., Zhou B., Sun Y., Gu T., Li S., Li Y. Soil fertility and crop production are fostered by micro-nano bubble irrigation with associated changes in soil bacterial community // Soil Biology and Biochemistry. – 2020. – Vol. 141. – Article number 107663.

Р у к о п и с о т р и м а н о 5.10.2021.