

Богдан ГАВРИШОК, кандидат географічних наук,
доцент кафедри географії та методики її навчання,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8746-956X>

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
46015, вул. М.Кривоноса, 2, м. Тернопіль, Україна

Петро ДЕМ'ЯНЧУК, кандидат географічних наук,
доцент кафедри географії та методики її навчання,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4860-7808>

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
46015, вул. М.Кривоноса, 2, м. Тернопіль, Україна

Сергій ГУЛИК, кандидат географічних наук,
доцент кафедри географії та методики її навчання,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8415-8304>

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
46015, вул. М.Кривоноса, 2, м. Тернопіль, Україна

Богдан ЗАБЛОЦЬКИЙ, кандидат географічних наук,
доцент кафедри географії та методики її навчання,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3788-9504>

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
46015, вул. М.Кривоноса, 2, м. Тернопіль, Україна

ЕКОЛОГО-ГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА СТРУКТУРА ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ ПОДІЛЬСЬКИХ ТОВТР (У МЕЖАХ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Стаття присвячена аналізу стану та особливостей формування ґрунтового покриву Подільських Товтр у межах Тернопільської області. Метою роботи є вивчення сучасного стану ґрунтового покриву для розробки рекомендацій щодо його раціонального використання. В основу дослідження покладено результати польових досліджень. Охарактеризовано морфологію низки ґрунтових профілів, глибину закипання від НСІ та зв'язок ґрунтоутворення з літогенною основою. Встановлено, що на вирівняних вершинних поверхнях та схилах під лісовою рослинністю сформувалися чорноземи опідзолені та темно-сірі опідзолені ґрунти. На бокових товтрах часто домінує природна степова рослинність, під якою сформувалися дерново-карбонатні ґрунти, подекуди вилугувані чи опідзолені.

Ключові слова: *Подільські Товтри, структура ґрунтового покриву, рендзини, ґрунтова катена, декарбонізація, антропогенна трансформація, Тернопільська область.*



Bohdan HAVRYSHOK, Candidate of Geographical Sciences,
Associate Professor, Department of Geography and Teaching Methods,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8746-956X>

Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University
46015, M. Kryvonosa St., 2, Ternopil, Ukraine

Petro DEMYANCHUK, Candidate of Geographical Sciences,
Associate Professor, Department of Geography and Teaching Methods,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4860-7808>

Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University
46015, M. Kryvonosa St., 2, Ternopil, Ukraine

Serhiy HULYK, Candidate of Geographical Sciences,
Associate Professor, Department of Geography and Teaching Methods,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8415-8304>

Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University
46015, M. Kryvonosa St., 2, Ternopil, Ukraine

Bohdan ZABLOTSKYI, Candidate of Geographical Sciences,
Associate Professor, Department of Geography and Teaching Methods,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3788-9504>
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University
46015, M. Kryvonosa St., 2, Ternopil, Ukraine

ECO-GENETIC CHARACTERISTICS AND SOIL COVER STRUCTURE OF THE PODILSKI TOVTRY (WITHIN THE TERNOPIL REGION)

The study analyzes the eco-genetic characteristics and the soil cover structure of the reef zone of the Podilski Tovtry (Ternopil region). It is established that the leading factors of pedogenesis are the lithological substrate (Neogene limestones) and the geomorphological differentiation of the territory. Based on the analysis of 20 soil profiles, the catenary relationship was characterized, ranging from shallow lithogenic Rendzic Leptosols on the summits of lateral tovtras to thick Albic Luvisols (dark-grey podzolized soils) on the footslopes of the Main Ridge.

The Tovtry territory is characterized by a unique geological structure, relief, microclimate, flora and fauna. The physical and geographical features of this area influenced the time of settlement and the specifics of the economy. Favorable landscape and climatic conditions determined the relatively early development of Tovtry and the surrounding areas. This, in turn, led to intensive use of soils, which continues to this day in agriculture and forestry. The latter requires the study of soil cover, its current state, and direction of development in order to develop recommendations for its rational use.

It was found that under the forest vegetation of the Main Ridge, an intensive leaching water regime is formed, which contributes to the deep weathering of limestones and the decarbonatization of the soil profile. For the first time in the region, the initial stages of podzolization of Rendzic Leptosols under herbaceous and shrub vegetation of lateral tovtras were recorded, indicating the natural evolution of the soil cover towards texture-differentiated types. Additionally, secondary hydromorphism (gleying) processes were diagnosed on leveled summit surfaces, caused by anthropogenic soil compaction on arable lands and the close proximity of the bedrock.

The results scientifically justify the necessity of expanding the nature conservation fund, withdrawing low-productivity eroded slope lands from agricultural use, and their subsequent afforestation to prevent aridization and degradation of unique rendzina ecosystems.

Further research into the soil cover of Podilskie Tovtry should be aimed at solving the above problems. It is necessary to conduct detailed soil surveys of Podilskie Tovtry using modern methods, such as remote sensing and GIS technologies. This will allow creating detailed soil maps of the region and obtaining accurate data on soil properties. It is necessary to create a system for monitoring the condition of Podilskie Tovtry soils outside the Medobory reserve. This will allow tracking changes in soil properties under the influence of economic activity and natural factors. Based on the research results, it is necessary to develop measures for the protection and rational use of Podilskie Tovtry soils. These measures should be aimed at preventing soil degradation, restoring their fertility, and ensuring sustainable development of the region.

Keywords: Podilski Tovtry, soil cover structure, Rendzic Leptosols, soil catena, decarbonatization, anthropogenic transformation, Ternopil region.



Постановка науково-практичної проблеми. Територія Товтр характеризується своєрідними геологічною будовою, рельєфом, мікрокліматом, рослинним і тваринним світом. Фізико-географічні особливості цієї місцевості вплинули на час заселення і специфіку господарства. Сприятливі ландшафтно-кліматичні умови визначили відносно раннє освоєння Товтр та прилеглих територій. Це, у свою чергу, спричинило інтенсивне використання ґрунтів, яке триває й досі у сільському й лісовому господарствах. Останнє вимагає вивчення ґрунтового покриву, його сучасного стану, напрямку розвитку з метою розробки рекомендацій щодо його раціонального використання.

ґрунтовий покрив – це головний ресурс розвитку у сільському та лісовому господарстві. Як природний ресурс він виконує чотири функції: 1) ґрунт як засіб виробництва; 2) ґрунт

як місце розміщення об'єктів; 3) ґрунт як резерв для майбутнього використання; 4) ґрунт як середовище, екологічний компонент довкілля. ґрунти акумулюють у собі екологічні наслідки усіх видів природокористування, оскільки є територіальною базою, на якій здійснюється господарська діяльність людини, відбувається заміна природних екосистем на антропогенні.

Актуальність і новизна дослідження. Дослідження ґрунтового покриву Подільських Товтр (зокрема заповідника «Медобори» та прилеглих територій) є фундаментальним завданням для розуміння еволюції ландшафтів Подільської височини. Попри давню освоєність досліджуваного регіону, вивченість ґрунтового покриву тут неоднорідна і недостатньо детальна. Найбільш детально вивчено ґрунти території заповідника «Медобори» [9]. Достатньо інформації зібрано і про ділянки, що використо-

вуються у сільськогосподарському виробництві. Значно менш досліджені території, що не мають охоронного статусу і при тому не використовувались аграріями.

Актуальність даного дослідження зумовлена тим, що ґрунти в регіоні дослідження є основою для унікальних петрофітних степових угруповань. Зміна властивостей ґрунту (наприклад, через декарбонатизацію) може призвести до втрати рідкісних видів флори. Оскільки для рендзин характерна мала потужність профілю, це робить їх надзвичайно вразливими до аридизації (висушування). Тому, пріоритетним для них є забезпечення збалансованого водного режиму. Навіть попри заповідний статус багатьох ділянок, прилеглі території страждають від розорювання та рекреаційного навантаження, що провокує площинну та лінійну ерозію на схилах.

Аналіз останніх публікацій за темою дослідження. Ґрунти Подільських Товтр тривалий час розглядалися як складова ширших фізико-географічних описів Поділля. Основи були закладені у працях К. Геренчука, де ґрунти описувалися у тісному зв'язку з геоморфологією вапнякового пасма. Засади класифікації та районування ґрунтового покриву західного регіону України, в тім числі й Поділля, були закладені у класичних працях Г. Андрушенка [1], який одним із перших надав розгорнуту характеристику генетичних типів ґрунтів на карбонатних породах. Саме він детально описав *дерново-карбонатні ґрунти (рендзини)* як специфічне літогенне утворення.

Найбільш детально ґрунти Тернопільщини, і зокрема рифової зони Товтр, були досліджені під час проведення великомасштабного картування ґрунтового покриву України 1957 – 1961 рр., внаслідок якого кожне сільськогосподарське підприємство отримало карту ґрунтів своєї території, картограми агровиробничих груп ґрунтів, та еродованих земель, а також нарис, у якому були описані природні умови та ґрунти господарства і рекомендації щодо підвищення їхньої родючості. Однак, значна частина Товтр, яка на той час була зайнята лісовою рослинністю і перебувала у користуванні лісгоспів, під час великомасштабного картування не досліджувалася. Досліджувались лише орні землі. Тому на ґрунтових картах ґрунти Товтрового пасма відображені слабо. На них добре відображені і досліджені притовтрові хвилясті рівнини, які майже повністю розорані, невеликі орні ділянки на вирівняних вершинах і похилих схилах товтрових пасм, а ще товтрові гостровершинні поверхні зайняті степовою

рослинністю.

Центральне місце у вивченні ґрунтового покриву Товтр посідають рендзини (дерново-карбонатні ґрунти). Фундаментальний внесок у їх дослідження зробили В. Гарбар і С. Позняк [4, 5, 14, 17]. В. Гарбар, зокрема, у своїх працях детально проаналізував чинники ґрунтоутворення, акцентуючи на вирішальній ролі літогенної основи – щільних вапняків переважно неогенового віку [4, 5]. Дослідження, опубліковані у *Polish Journal of Soil Science* [17], дозволяють корелювати українські рендзини з міжнародними стандартами (WRB), що є критично важливим для інтеграції у світовий науковий простір. Естетико-аксіологічну унікальність цих чорноземних ландшафтів підкреслює С. Позняк [13].

Питання асиметрії схилів Головного пасма та специфіки генезису рифових споруд, що визначають мозаїчність ґрунтового покриву, детально висвітлені у роботах Д. Ковалишин [10] та М. Сивого і Д. Ковалишин [15]. Для нас це важливо, адже пояснює відмінності літогенної основи на різних ділянках рифової споруди Товтр.

Проблеми антропогенного навантаження та забруднення ландшафтів важкими металами висвітлені І. Кураєвою зі співавторами [11]. Питання родючості та екологічної безпеки в агроландшафтах Тернопільщини ґрунтовно опрацьовані І. Брошчаком [2] та М. Питуляк [12]. Нові виклики для землекористування в умовах воєнного стану, що актуалізують проблему продовольчої безпеки, проаналізовані Д. Єгоровим [7].

Сучасний етап досліджень характеризується переходом до концепції педорізноманіття (О. Гаськевич [6]). Це перегукується з глобальними трендами, висвітленими у *Land* (2023) на прикладі Апеннін, де аналізуються запаси органічної речовини в літогенних ґрунтах. Методологічну основу для впровадження ГС-технологій та предиктивного моделювання ґрунтового покриву закладає праця М.Р. Dobargo [16], де запропоновано алгоритми цифрового картографування (*Digital Soil Mapping*), що є критично важливим для прогнозування ерозійних процесів та аридизації регіону.

Практично в усіх дослідженнях Товтрове пасмо виступало складовою частиною більшої території (Тернопільської області, Поділля) і не виступало як окремий предмет дослідження. Так ґрунти Товтрового пасма описані у роботі Д. Ковалишин [10], однак лише в контексті Тернопільської області. Аналогічно їх можна виокремити на інтерактивній карті [9], але також у

контексті ширшого регіону. Поза увагою дослідників залишаються території бокових товтр, що не мають охоронного статусу, а також специфічні трансформації ґрунтів на перелогах. Відчутний дефіцит детальних описів ґрунтових профілів та актуальних великомасштабних картосхем для територій поза межами ПЗ «Медобори» визначив мету та завдання нашого дослідження.

Виклад основного матеріалу. Величина, структура й особливості використання аграрно-ресурсного потенціалу, в тому числі і земельного залежить у певній мірі від суспільного розвитку. Таким чином, земельно-ресурсний потенціал можна розглядати як категорію динамічну та історичну. Основною складовою частиною земельного-ресурсного потенціалу, яка залучена до процесу сільськогосподарського виробництва, є родючі землі. Особливість сільськогосподарського природокористування полягає в тому, що різні земельні вгіддя використовуються по-різному і це визначає відповідний

рівень інтенсивності їх обробітку, а, відповідно, неоднакову продуктивність [3].

Аналіз структури ґрунтового покриву Товтрового пасма і прилеглих рівнин, для потреб розвитку сільського та лісового господарств, нами здійснено на підставі власних польових досліджень за безпосередньої участі професора Д. Ковалишин. Загалом, було закладено та описано 20 ґрунтових розрізів. У статті подано морфогенетичну характеристику 8 найбільш репрезентативних із них (рис. 1), які повною мірою ілюструють катенальну диференціацію та сучасні тенденції антропогенної трансформації ґрунтового покриву досліджуваного регіону. Діагностика та опис ґрунтових розрізів проводилися з урахуванням класифікаційних підходів Г. Андрущенко [1], що дозволило зіставити сучасні трансформаційні процеси в рендзинах із їхнім еталонним станом, описаним у середині ХХ століття. Описи частини з них (загалом нами описано 20 ґрунтових розрізів, див. рис. (1) подані нижче.

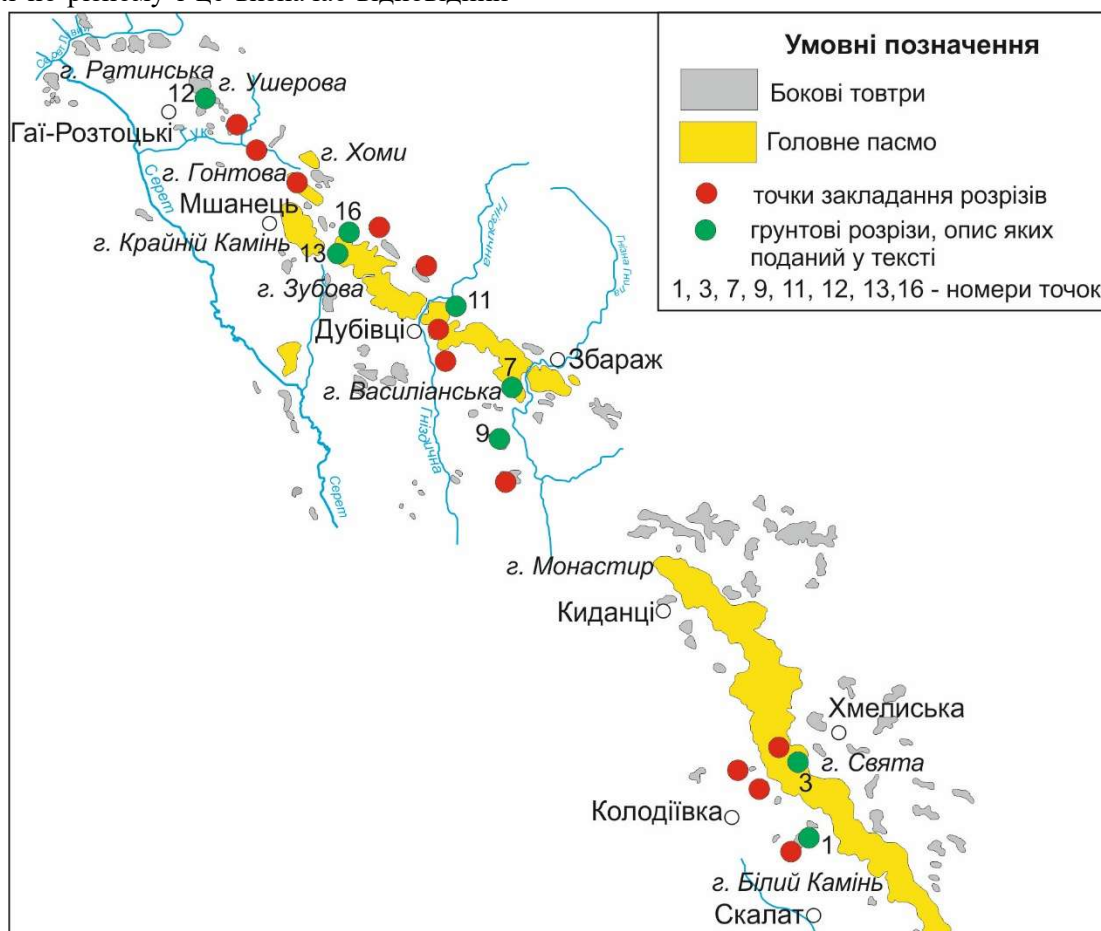


Рис. 1. Схема розміщення ґрунтових розрізів по території Товтрового пасма

Точка 1

Розташування: за 2,5 км на захід від межі смт Старий Скалат (координати 49.458949° N; 25.962511° E).

Геоморфологічні умови: Подільська ви-

сочина. Бокові товтри представлені трьома заокругленими вершинами розділеними сідловинами глибиною до 10 м, розташовані перпендикулярно до головного пасма з південно-західного боку.

На схилах і вирівняній вершині багато карстових западин різної форми глибиною 0,5 - 0,7 м. Окремими цоколями виходять на поверхню вапняки. Поодинокі камені заввишки до 1 м і завдовжки до 3 м, але більшість невеликі, мають згладжену вивітруванням поверхню і слабо помітні поміж травою. Поверхня каміння вкрита плямами лишайників і окремими кущиками петрофільної флори.

Рослинний покрив: На схилах пагорбів ростуть поодинокі дерева яблуні (*Malus domestica*), черешні (*Prunus avium*), сосни (*Pinus sylvestris*), дикої груші (*Pyrus communis*); із чагарників: глід (*Crataegus* sp.), калина (*Viburnum*

opulus), малина (*Rubus idaeus*), ожина (*Rubus caesius*). Трав'яний покрив злаково-різнотравний: тонконіг (*Poa pratensis*), пирій (*Elymus repens*), грястиця (*Dactylis glomerata*), білоус (*Nardus stricta*). У западинах: шавлія лучна (*Salvia pratensis*), берізка польова (*Convolvulus arvensis*), полин (*Artemisia absinthium*), звіробій (*Hypericum perforatum*), розхідник (*Glechoma hederacea*), подорожник ланцетовидний (*Plantago lanceolata*), підмаренник м'який (*Galium mollugo*), вика (*Vicia* sp.), заяча конюшина (*Anthyllis vulneraria*).

Генезис: Сформований на елювії неогенових вапняків.

Морфологічний опис розрізу

Нок 0-4 см	Степова повсть, складений відмерлими рослинами і густо пронизаний корінням трав'янистих рослин, темно-сірий
Нк 4-50 см	Гумусовий карбонатний, темно-сірий, рівномірно гумусований, грудкуватозернистої структури, середньосуглинковий, пухкий, розсипчастий, густо переплетений тонким корінням трав'янистих рослин діаметром 0,5-2 мм, перехід поступовий
НРкq 50-100 см	Перехідний, темно-сірий, добре гумусований, пороховато-зернистої структури, середньосуглинковий, пухкий, розсипчастий. Коріння рослин тонке, розріджене. Містить уламки вапняків, в порах і на поверхні структурних окремоостей нагромаджуються карбонати кальцію у вигляді прожилок і карбонатної плісняви. Донизу уламки вапняків збільшуються і переходять у скельну породу, а в порах поміж великим камінням простежується пухкий добре гумусований матеріал
D (PK) >100	Материнська порода: скельна основа (щільний сарматський вапняк)

Фізико-хімічні особливості: скипання від НСІ бурхливе з поверхні (0 см) і по всьому профілю.

Класифікація: чорноземно-карбонатний глибокий малогумусний середньосуглинковий ґрунт на облесованому елювії вапняків.

Точка 3

Розташування: 1,5 км на північ від колишнього дитячого табору відпочинку «Веселка» в лісовому урочищі імені Зіновія Довбенки (раніше «Полупанівський ліс») західніше просіки (координати 49.498843° N; 25.949594° E).

Геоморфологічні умови: Подільська височина, вирівняна вершинна поверхня головного пасма Товтр. Мікрорельєф виражений слабо.

Рослинний покрив: молодий широколистяний ліс (15-20 років). У I ярусі домінує береза (*Betula pendula*) з домішкою ясена (*Fraxinus excelsior*), береста (*Ulmus minor*). У підросі: берест, клен (*Acer platanoides*), алича (*Prunus cerasifera*). У чагарниковому ярусі: ліщина (*Corylus avellana*), бузина чорна (*Sambucus nigra*), малина (*Rubus idaeus*), вовчі ягоди пахучі (*Daphne sneorum*). У трав'яному складі: яглиця звичайна (*Aegopodium podagraria*), кропива дводомна (*Urtica dioica*), жовтець (*Ranunculus* sp.), герань лісова (*Geranium sylvaticum*), глуха кропива (*Lamium album*), осока лісова (*Carex sylvatica*).

Генезис: сформований на облесованому елювії вапняків під вторинною лісовою рослинністю.

Морфологічний опис розрізу

Но 0-1 см	Лісова підстилка, слабо виражена
Нк 1-40 см	Гумусовий темно-сірий, зволожений, зернисто-грудкуватий, середньосуглинковий, слабо ущільнений. До 18 см коріння рослин густо, товщиною 0,1 -0,5 мм. до 1 см. Глибше коріння рослин рідше. Карбонатний з 30 см, перехід поступовий

Нрк 40-75 см	Верхній перехідний, сірий, світліший від попереднього, зволожений, грудкувато-зернистий, середньосуглинковий, твердуватий, розсипчастий, коріння рослин рідше і стає тоншим, перехід поступовий
НРК 75-105 см	Нижній перехідний, неоднорідний за кольором, часті темні плями типу кротовин, грудкувато-порохуватий, середньосуглинковий, пухкий, дуже рідко тонке коріння рослин, багато червоточин і карбонатів кальцію у вигляді прожилок, перехід різкий
PhK 105-115 см	Облесований елювій вапняків, плямистий – жовті плями чергуються з сіруватими. В облесованих плямах багато карбонатів кальцію, а в гумусованих – менше, грудкувато-порохуватий, легкосуглинковий, пухкий, розсипчастий, перехід в скельну породу різкий
РК 115-126 см	Материнська порода: скельна основа (щільний неогеновий вапняк)

Фізико-хімічні особливості: закипання від НСІ з 30 см; видимі карбонати кальцію у вигляді прожилок з 79 см.

Класифікація: чорноземно-карбонатний глибокий середньосуглинковий ґрунт на облесованому елювії вапняків.

Точка 7

Розташування: 500 м на захід від кар'єру Старий Збараж. Подільська височина. (координати: 49.648315° N; 25.721351° E).

Геоморфологічні умови: Вирівняна вершина Товтр із карстовими заглибинами та кам'яними брилами. В мікрорельєфі виділяються окремі западини овальної форми глибиною 0,5 м. Виступають окремі кам'яні брили розміром 1,5 м - 2 м та дрібне каміння.

Рослинний покрив: Дубово-грабовий ліс (*Querceto-Carpinetum*) з домішкою черешні

(*Prunus avium*). У підросі: граб (*Carpinus betulus*), берест (*Ulmus minor*). Ступінь зімкнення крон 70 %. У чагарниковому ярусі: вовчі ягоди (*Daphne* sp.), ліщина (*Corylus avellana*). Трав'яний покрив різнотравний. Ступінь покриття поверхні – 50 %. У складі різнотрав'я: яглиця (*Aegopodium podagraria*), копитняк (*Asarum europaeum*), зірочник (*Stellaria media*), жовтець (*Ranunculus* sp.), кропива глуха (*Lamium album*) та дводомна (*Urtica dioica*).

Кам'яні брили (1...2 м) вкриті мохами, внаслідок розкладу яких на контакт з камінням утворюється прошарок гумусу. Поверхня ґрунту вкрита опалим листям.

Генезис: темно-сірий опідзолений ґрунт на елювії вапняків

Морфологічний опис розрізу

Но 0-1 см	Лісова підстилка, добре мінералізована
Не 1-36 см	Гумусово-елювіальний, темно-сірий, свіжий, грудочкувато-зернистої структури, середньосуглинковий, твердий, розсипчастий, кремнеземиста присипка відсутня. Трапляється густе коріння рослин товщиною 0,5 – 1 см, Перехід поступовий за кольором і різкий за щільністю
НІ 36-53 см	Гумусово-ілювіальний, темно-сірий, свіжий, призматично-грудкуватої структури, середньосуглинковий, щільний, твердий, слаболипкий, коріння рослин рідко і тонке, перехід поступовий
Іп 53-80 см	Ілювіальний, сірувато-коричневий, вологий, призматичної структури, середньосуглинковий, щільний, (найщільніший над елювієм вапняків), липкий, зрідка трапляються уламки вапняків і тонке коріння рослин перехід різкий
РзКq 80 – 116 см	Материнська порода: Елювій вапнякових порід: уламки каміння (2-20 см). із карбонатним матеріалом темно-жовтого кольору, пухким, розсипчастим, пилуватим до дна і глибше

Фізико-хімічні особливості: закипання від НСІ з 80 см.

Класифікація: темно-сірий опідзолений середньосуглинковий ґрунт на облесованому елювії вапняків.

Зазначимо, що наявність кварцової присипки (SiO₂), слугує ключовим маркером опідзолення для темно-сірих лісових ґрунтів.

Точка 9

Розташування: 100 м на південний схід від Старозбаразького кар'єру (координати 49.645807° N, 25.739622° E)

Геоморфологічні умови: Подільська височина, Товтрове пасмо, пологий схил (3°) південної експозиції. Розріз закладений у верхній частині схилу.

Рослинний покрив: суходільна лука різнотравно-злакова. Ступінь покриття поверхні – 90 %. У складі злаків: грястиця (*Dactylis glomerata*), тимофіївка (*Phleum pratense*), типчак (*Festuca valesiaca*); у складі різнотрав'я: деревій (*Achillea millefolium*), берізка польова (*Convolvulus arvensis*), суховершки (*Prunella vulgaris*), полин (*Artemisia absinthium*), синяк (*Echium vulgare*), будяк (*Carduus* sp.), підмаренник м'який (*Galium mollugo*). На поверхні багато мурашників.

Морфологічний опис розрізу

Nd 0-4 см	Дернина, густо переплетена корінням трав'янистих рослин
He 4-30 см	Гумусово-елювіальний, світло-сірий, сухий, порохувато-зернисто-грудочкуватої структури, середньосуглинковий, дуже щільний, коріння рослин тонке і рідко, перехід поступовий
HPe _q 30-60 см	Перехідний ілювіований, сірий, темніший від попереднього, слабо зволожений, грудкуватої структури, середньосуглинковий, щільний, на гранях структурних окремоостей помітна присипка SiO ₂ . Коріння рослин тонке і рідко. З 55 см трапляються великі уламки вапняку, навколо уламків ілювіювана ґрунтова маса
PI _q 60-80 см	Ілювіальний, неоднорідного сіро-бурого забарвлення, горіхувато-призмоподібної структури, середньосуглинковий, щільний, липкий, з включенням великого каміння
PK >80 см	Материнська порода: Скельна вапнякова порода

Фізико-хімічні особливості: Закипан-ня від HCl не виявлено. Закипають лише уламки вапняку.

Класифікація: дерново-карбонатний опідзолений (декарбонатизований) середньосуглинковий ґрунт на елювії вапняків.

Точка 11

Розташування: південно-західна околиця с. Оприлівці (координати 49.699270° N; 25.648084° E).

Геоморфологічні умови: Подільська височина, Товтрове пасмо. Нижня шлейфова частина спадистого схилу (5-10°) північної експозиції. Мікрорельєф ускладнений лощинами стоку.

Рослинний покрив: рідкостійний широ-

колистий ліс (~30 років). Домінує граб (*Carpinus betulus*) з домішкою клена (*Acer platanoides*), черешні (*Prunus avium*), осики (*Populus tremula*). У чагарниковому ярусі: ліщина (*Corylus avellana*), черемха (*Prunus padus*). Трав'яний покрив розріджений, ступінь покриття поверхні ґрунту 30-50 %. Трав'яний покрив розріджений (30–50%): герань лісова (*Geranium sylvaticum*), жовтець (*Ranunculus* sp.), яглиця (*Aegopodium podagraria*), кропива дводомна (*Urtica dioica*), герань лісова, жовтець, яглиця, кропива дводомна. Поверхня ґрунту вкрита листям, окремими куртинами – зеленим мохом.

Генезис: формування ґрунту відбувається в умовах акумуляції делювіального матеріалу, що обумовлює значну потужність профілю (150 см).

Морфологічний опис розрізу

Ho 0-3 см	Лісова підстилка: напіврозкладене листя, мох, густо переплетені корінням
HE 3-35 см	Гумусово-елювіальний: світло-сірий, легкосуглинковий, пухкий, грудкувато-пилюватої структури, розсипчастий, свіжий; густо пронизаний корінням рослин (переважно трав'янистих, рідше дерев), трапляється присипка SiO ₂ , перехід ясний
He 35-65 см	Гумусово-ілювіальний: рівномірно гумусований, бурувато-сірий, зволожений, горіхувато-призматичної структури, легкосуглинковий, твердуватий, ущільнений. По гранях структурних окремоостей – чітка присипка SiO ₂ , подекуди колоїдні плівки, рідко тонке коріння рослин, перехід ясний

Ih 65-120 см	Ілювіальний: буро-червонуватий, вологий, щільний, липкий, до низу ступінь ілювіюваності і гумусованості зменшується, грудкувато-призматичної структури, середньосуглинковий. Кремнеземиста присипка відсутня. Коріння рослин трапляється дуже рідко. Перехід різкий
Pk 120-150 см	Материнська порода: лесоподібний суглинок, карбонатний, легкосуглинковий, вологий. Наявні видимі новоутворення карбонату кальцію у формі прожилок рідко

Фізико-хімічні особливості: Скипання від НСІ спостерігається з глибини 120 см, що вказує на інтенсивний промивний режим та глибоке вимивання карбонатів.

Класифікація: Темно-сірий опідзолений легкосуглинковий ґрунт на лесоподібному делювії.

На відміну від рендзин на вершинах, тут (точка 11) ми бачимо потужний профіль на лесоподібних суглинках.

Точка 12

Розташування: 1 км на південь від Гаї-Розтоцького кар'єру (координати 49.819245° N;

25.441053° E).

Геоморфологічні умови: Подільська височина. Ділянка Товтровою пасма простягається з півночі на південь. Розріз закладений на верхній частині спадистого схилу східної експозиції, ускладненого поздовжніми видолінками й переходить у вузько-хвилясту рівнину.

Використання: Орні землі (рілля), посів кукурудзи.

Генезис: Сформований на облесованому елювії вапняків, простежуються ознаки вторинного гідроморфізму (оглеєння) через застій води в пониженнях.

Морфологічний опис профілю

aHe 0-31 см	Гумусово-елювіальний (орний): буровато-сірий, середньосуглинковий, свіжий, грудкуватий, щільний, спресований (внаслідок обробітку). Коріння рослин трапляється рідко. Присипка SiO ₂ візуально не виражена, перехід різкий
Ihez 31-62 см	Гумусово-ілювіальний; забарвлення неоднорідне (сірі плями чергуються з червонуватими та бурими), середньосуглинковий; слабо липкий, зволожений, щільний. Структура грудкувато-призматична. По гранях структурних окремоостей – рясна присипка SiO ₂ . Перехід ясний
I(h)z 62-127см	Ілювіальний: червоно-бурий, до низу світлішає, середньосуглинковий, слабо липкий. Структура призматична; щільний. У нижній частині часті великі гумусовані кротовини та червоточини. SiO ₂ менше ніж у попередньому і вона зникає до низу. Перехід різкий
Pkg1 127-140см	Материнська порода – облесований елювії вапняку палевого кольору з іржавими плямами (ознаки оглеєння), середньосуглинковий. Структура грудкувата, стан – вологий слабооглеєний. Містить уламки вапняку діаметром до 1 см

Фізико-хімічні особливості: Скипання від НСІ починається лише з глибини 127 см, що свідчить про глибоке вилуговування профілю. У нижній частині профілю чітко виражені ознаки перезволоження (глейові процеси).

Класифікація: Сірий опідзолений глеюватий середньосуглинковий ґрунт на облесованому елювії вапняків.

Зазначимо, що оглеєння (g1) у материнській породі на вершині пасма – це аномальне явище. Воно зумовлене застоєм поверхневих вод на щільному вапняковому ложі після зведення лісу.

Точка 13

Розташування: 300 м на північний схід від с. Дітківці. (координати 49.751970° N, 25.521809° E).

Геоморфологічні умови: Подільська височина. Вирівняна вершинна поверхня Товтровою пасма. Мікрорельєф виражений слабо.

Рослинний покрив: Штучне насадження сосни (*Pinus sylvestris*) віком 35 – 40 років (на місці дубового лісу). У чагарниковому ярусі: бузина (*Sambucus nigra*), вовчі ягоди (*Daphne* sp.), скумпія звичайна (*Cotinus coggygria*). Зімкнутість крон 95 %. Трав'яний покрив представлений різнотрав'ям, у складі якого: кропива дводомна (*Urtica dioica*), глуха кропива (*Lactium album*), підмаренник чіпкий (*Galium apar-*

rine), яглиця (*Aegopodium podagraria*). Ступінь покриття поверхні ґрунту 25 %.

Морфологічний опис розрізу

Но 0-1 см	Лісова підстилка, складена хвойним опадом
HE 1-28 см	Гумусово-елювіальний, світло-сірий, свіжий, грудочкувато-порохуватий, м'який, легкоуглинковий, тонке коріння трав'янистих рослин мичкувате, а дерев – товщиною до 0,5 см, ущільнений, але розсипчастий, перехід поступовий за кольором і різкий за щільністю
HE 28-62 см	Гумусово-ілювіальний, виразно елювіований, білясто-сірий з густою присипкою SiO_2 по гранях структурних окремоостей, зволожений, призматично-горіхуватий, легкоуглинковий, твердий, але розсипчастий, не липкий, рідко трапляється коріння рослин товщиною 2-5 мм, перехід ясний
Iq 62-110 см	Ілювіальний, червоно-коричневий, вологий, призматичний, середньосуглинковий, липкий, по гранях структурних окремоостей чіткі натіки колоїдів; щільність, кількість колоїдів і зволоженість збільшуються з глибиною і максимальні при переході до вапнякового каміння. Уламки вапняків трапляються в межах всього горизонту і тільки вони закипають від HCl. Ґрунтова маса навіть поміж великого каміння від HCl не закипає

Фізико-хімічні особливості: Від HCl не закипає, в нижній частині профілю закипають лише уламки вапняку.

Класифікація: темно-сірий опідзолений легкоуглинковий ґрунт на облесованому елювії вапняків.

Точка 16

Розташування: південна околиця с. Дітківці. Схил Товтровою пасма східної експозиції (координати 49.743470° N; 25.525264° E). У

мікрорельєфі багато дрібних і плоских западин.

Рослинний покрив: чагарниково-трав'яна асоціація. Чагарники: шипшина (*Rosa* sp.), терен (*Prunus spinosa*), глід (*Crataegus* sp.). Злаки: біловус стиснутий (*Nardus stricta*), тимофіївка (*Phleum pratense*), грядиця (*Dactylis glomerata*), трясунка (*Briza media*); різнотрав'я: звіробій (*Hypericum perforatum*), підмаренник м'який (*Galium mollugo*), медуниця (*Pulmonaria* sp.), молочай (*Euphorbia* sp.), суниці лісові (*Fragaria vesca*).

Морфологічний опис розрізу

Hd 0-6	Дернина густо переплетена корінням рослин
H 6-40	Гумусовий: сірий, свіжий, рівномірно гумусований, грудочкувато-зернистий, середньосуглинковий, пухкий, розсипчастий, твердуватий, коріння рослин тонке, не густо
HPi 40-62	Перехідний ілювіований: червонувато-сірий, призматичний, середньосуглинковий, твердуватий, по гранях структурних окремоостей помітна присипка SiO_2 , подекуди натіки колоїдів, внизу вологий, різко переходить у скельну породу

Фізико-хімічні особливості: Закипає від HCl лише вапнякове каміння з глибини 38 см.

Класифікація: Дерново-карбонатний опідзолений середньосуглинковий ґрунт, на елювії вапняків.

Обговорення результатів дослідження.

Узагальнення проведених польових досліджень дозволило структурувати ґрунтовий покрив рифової зони Подільських Товтр залежно від геоморфологічних та літогенних чинників (див. таблицю).

Таблиця 1

Порівняльна характеристика структури ґрунтового покриття досліджуваних ділянок

Елемент рельєфу	Рослинний покрив	Материнська порода	Тип ґрунту (за точками)	Глибина скипання (HCl), см	Потужність профілю, см
Вершини та круті схили бокових товтр	Петрофітний степ, чагарники	Сарматські вапняки	Чорноземно-карбонатні (точка 1), Дерново-карбонатні	0-40	60-100

			(точка 9, 16)		
Вирівняні вершини Головного пасма	Широколистяний ліс (граб, дуб)	Облесований елювій вапняків	Чорноземно-карбонатні (точка 3), Темно-сірі опідзолені (точка 7, 13)	30-80	110-126
Нижні частини (шлейфи) схилів	Грабовий ліс	Лесоподібний делювій	Темно-сірі опідзолені (точка 11)	120	150
Перелogi на вершинних поверхнях	Рілля	Щільні вапняки (з карбонатним пилом)	Сірі опідзолені глеюваті (точка 12)	127	140

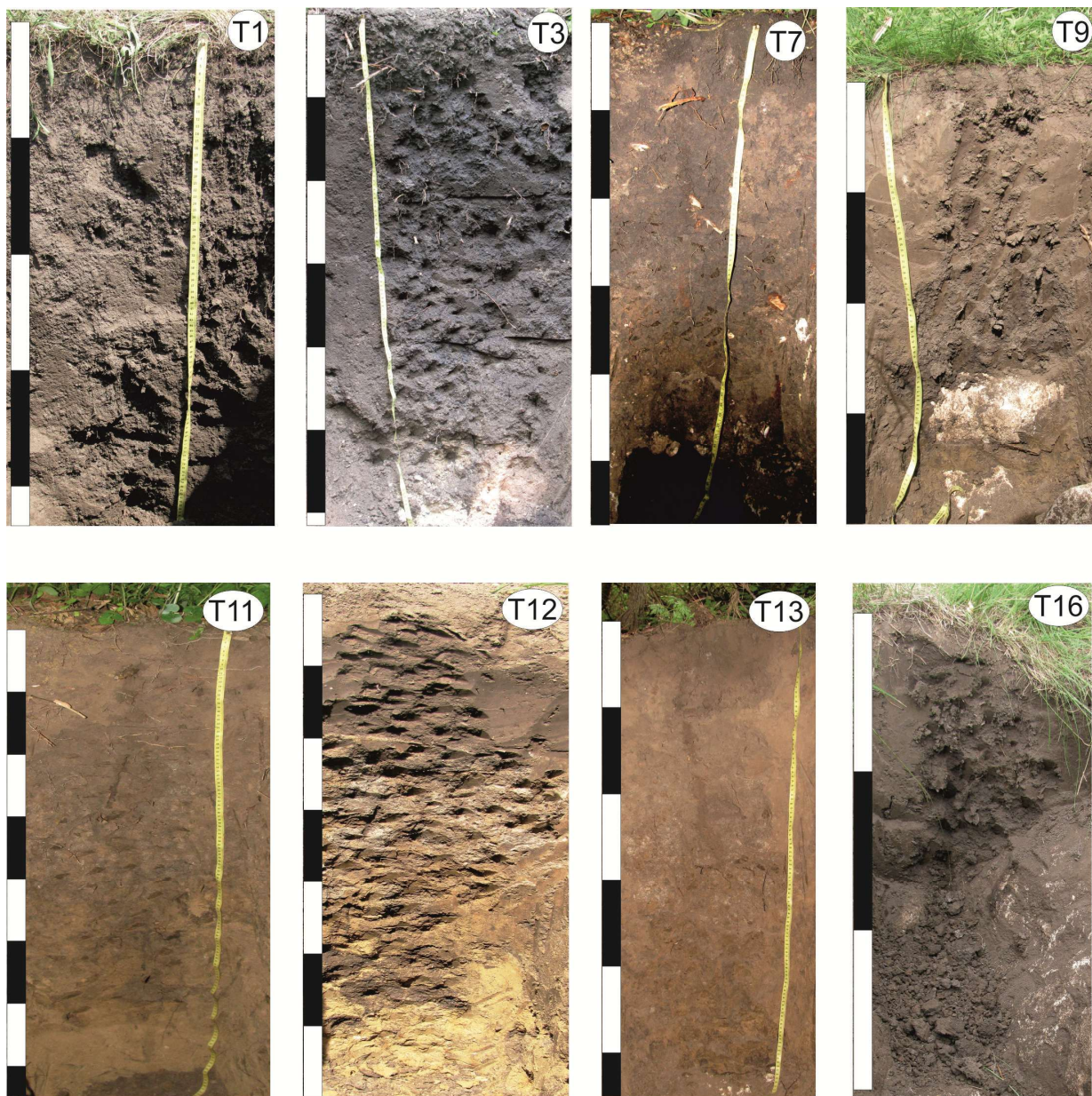


Рис. 2. Грунтові розрізи досліджуваного регіону (одна поділка лінійки – 20 см)
(світлина авторів)

Аналіз представлених даних дозволяє виявити чітку катенальну залежність, де потужність ґрунтового профілю та глибина залягання карбонатної межі закономірно зростають у напрямку від вершинних поверхонь до шлейфових

частин схилів. Така тенденція слугує переконливим підтвердженням панування інтенсивного промивного водного режиму під лісовою рослинністю Головного пасма, що сприяє глибокому вивітрюванню порід. На ґрунтотво-

рення суттєво впливає також літогенна основа; висока стійкість сарматських вапняків до процесів фізичного і хімічного руйнування зумовила формування на бокових товтрах менш потужних ґрунтів. Крім природних факторів, на трансформацію ґрунтів суттєво впливає й рівень антропогенного навантаження. Зокрема, стан ґрунтового профілю в точці 12 яскраво ілюструє наслідки інтенсивного сільськогосподарського використання, де тривале розорювання призвело до критичного ущільнення та запуску процесів оглеєння (глеюватості), що є прямим індикатором деградації ґрунтового покриву в межах агроландшафтів.

У результаті проведених досліджень уперше для рифової зони Подільських Товтр (у межах Тернопільської області): 1) виявлено катенальну диференціацію ґрунтового покриву, що виражається в закономірній зміні генетичних типів ґрунтів від літогенних рендзин на вершинах бокових товтр до потужних темно-сірих опідзолених ґрунтів на лесоподібному делювії шлейфових частин схилів Головного пасма; 2) зафіксовано процеси активної декарбонатизації та початкові стадії опідзолення дерново-карбонатних ґрунтів навіть під трав'яною та чагарниковою рослинністю бокових товтр (точки 9, 16), що свідчить про інтенсивну природну еволюцію ґрунтів регіону в бік текстурно-диференційованих типів; 3) діагностовано вторинний гідроморфізм (оглеєння) ґрунтового профілю на вирівняних вершинних поверхнях Головного пасма (точка 12), зумовлений поєднанням антропогенного ущільнення ґрунту та специфічної літологічної будови (неглибоке залягання скельної основи), що веде до деградації агроландшафтів.

Результати дослідження мають безпосереднє прикладне застосування для сталого розвитку регіону: 1) для охорони природи – матеріали щодо стану ґрунтів на бокових товтрах та перелогах Головного пасма є науковим обґрунтуванням для розширення мережі територій природно-заповідного фонду або створення екологічних коридорів поза межами ПЗ «Медобори»; 2) для лісового господарства – виявлена висока швидкість природного заліснення та формування потужних гумусових профілів під вторинними лісами (точки 3, 11) доводить доцільність виведення малопродуктивних схилових земель із сільськогосподарського обробітку під заліснення; 3) для землевпорядкування – дані про ерозійну вразливість рендзин та ризики оглеєння на вершинах (точка 12) можуть бути використані при розробці схем раціонального використання земель громад Тернопільської

області; 4) методологічна база – отримані морфометричні характеристики ґрунтових розрізів можуть слугувати опорними даними для створення цифрових ґрунтових карт із використанням ГІС-технологій.

Висновки. Із вище викладеного чітко видно, що поширення тих чи інших ґрунтів в межах рифової зони Подільських Товтр тісно пов'язане з формами рельєфу та рослинним покривом. На вирівняних вершинних поверхнях та схилах головного пасма під лісовою рослинністю поширені чорноземи опідзолені та темно-сірі опідзолені ґрунти, рідше (молодий ліс) чорноземно-карбонатні ґрунти на облесованому елювії вапняків. Це пов'язано з тим, що під лісовою рослинністю створюється промивний водний режим, виникає глибоке промочування товщі порід, що пришвидшує їх вивітрювання і формування глибоких ґрунтів. Ступінь вивітрюваності вапняків поступово зменшується з глибиною, але в усіх випадках ґрунтовий розріз відкриває скельну породу. Ймовірно літологія корінних порід цих територій теж сприяла їх відносно швидкому вивітрюванню й нагромадженню пухкого матеріалу, на якому поселялись спочатку трав'яна, а згодом і деревна рослинність.

На вирівняній вершинній поверхні головного пасма, яка розорювалася, а нині є перелогом, неглибоке залягання скельної породи зумовлює застій води, розвиток процесів оглеєння й елювіювання нижньої частини ґрунтового профілю, що врешті призводить до деградації ґрунту. Тому зведення лісів на цих землях і їх розорювання є недоцільним. Розорювання сірих та темно-сірих опідзолених ґрунтів на схилах головного пасма призводить до їх інтенсивного площинного змиву. Тому їх теж не доцільно розорювати, а раціональніше використовувати в лісовому господарстві. За нашими спостереженнями, припинення сільськогосподарського виробництва на них веде до швидкого заліснення.

На гострих вершинах та стрімких схилах бокових товтр домінує природна степова рослинність, під якою сформувались дерново-карбонатні ґрунти подекуди вилугувані та опідзолені; на вирівняних ділянках вершин та підніжжях схилів – чорноземно-карбонатні. Очевидно, сарматські вапняки, що складають ці території, більш міцні і погано піддаються вивітрюванню. Попри те, еволюція цих територій теж спрямована в бік формування лісового покриву. Про це свідчить інтенсивне їх заростання чагарниками, що, можливо, зумовлено нагромадженням достатньої кількості ґрунтової маси в

процесі життєдіяльності трав.

Таким чином, структура ґрунтового покриву рифової зони Подільських Товтр надзвичайно строката, що зумовлено значною мінливістю природних умов території. В подальшому доцільним є детальне вивчення ґрунтового покриву цінних степових ділянок на бокових товтрах з метою розробки заходів щодо уникнення експансії на ці землі чагарникової рослинності; а також наукове й правове обґрунтування можливостей виведення із сільськогосподарського виробництва і передачі лісгоспам земель схилів та вершинних поверхонь головного пасма.

Порівняльний аналіз отриманих морфометричних даних із класичними еталонними характеристиками рендзин, наведеними у працях Г. Андрущенка, свідчить про посилення процесів декарбонатизації та антропогенно-стимульованої аридизації ґрунтового профілю Подільських Товтр, що вимагає перегляду стратегій землекористування в межах рифової гряди.

Перспективи використання результатів дослідження.

Подальші дослідження ґрунтового покриву Подільських Товтр повинні бути спрямовані на вирішення зазначених вище проблем. Необхідно провести детальні ґрунтові обстеження Подільських Товтр з використанням сучасних методів, таких як дистанційне зондування та ГІС-технології. Це дозволить створити детальні ґрунтові карти регіону та отримати точні дані про властивості ґрунтів. Необхідно створити систему моніторингу стану ґрунтів Подільських Товтр поза межами заповідника «Медобори». Це дозволить відстежувати зміни у властивостях ґрунтів під впливом господарської діяльності та природних факторів. На основі результатів досліджень необхідно розробити заходи з охорони та раціонального використання ґрунтів Подільських Товтр. Ці заходи повинні бути спрямовані на запобігання деградації ґрунтів, відновлення їхньої родючості та забезпечення сталого розвитку регіону.

Література:

1. Андрущенко Г. О. Ґрунти західних областей УРСР. Львів-Дубляни: Вільна Україна, 1970. 184 с.
2. Брошак І. С., Никеруй С. С., Вітровий А. О., Ориник Б. І., Скаржинський В. Ф. Моніторинг ґрунтів, шляхи покращення родючості та екологічної безпеки ґрунтів Тернопільської області. Монографія. Тернопіль: ВПЦ Економічна думка, 2013. 160 с.
3. Гавришок Б. Б., Сивий М. Я. Особливості природокористування в Подільських Товтрах: Монографія. Тернопіль: Вектор, 2015. 260 с.
4. Гарбар В. В. Рендзини Подільських Товтр: генеза, поширення, використання, охорони. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидат географічних наук. Львів, 2016. 22 с.
5. Гарбар В. В. Чинники ґрунтоутворення рендзин Подільських Товтр. *Геополітика і екогеодинаміка регіонів*. Науковий журнал. 2014. Т. 10(1). С. 445–449.
6. Гаськевич О. Концепція ґрунтового різноманіття у сучасному ґрунтознавстві. *Географічний часопис Волинського національного університету імені Лесі Українки*. 2024. 3(3). С. 7–12. DOI <https://doi.org/10.32782/geochasvnu.2024.3.01>
7. Єгоров Д. К., Єгорова Н. Ю., Сарапін Г. П., Бордун М. Д.. Ефективність використання ґрунтового покриву Лісостепу в умовах воєнного стану. *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва: матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції (29 листопада 2024 р)*. Державний біотехнологічний університет. Харків, 2024. С. 101–104.
8. Іванюк Г. С. Леськів Л. О. Семашук Р. Б. Ґрунти природного заповідника «Медобори». *Scientific Collection «InterConf»: with the Proceedings of the 12th International Scientific and Practical Conference «Scientific Research in XXI Century» (July 16-18, 2022)*. Ottawa, Canada: Methuen Publishing House, 2022. С. 307–316.
9. Інтерактивна карта ґрунтів України. URL: <https://superagronom.com/karty/karta-gruntiv-ukrainy>
10. Ковалишин Д. І. Ґрунтовий покрив. *Природні умови та ресурси Тернопільщини*. Тернопіль: ТзОВ «Терно-граф», 2011. С. 201–113.
11. Кураєва І., Рога І., Сорокіна Л., Голубцов О. Ландшафти Подільських товтр та їх забруднення важкими металами. *Вісник Львівського університету*. Серія географічна. 2013. Вип. 41. С. 180–192.
12. Питуляк М. Р., Питуляк М. В. Потенціал земельних ресурсів. *Природні умови та ресурси Тернопільщини*. Тернопіль: ТзОВ «Терно-граф», 2011. С. 213–121.
13. Позняк С., Грабар В. Рендзини (Rendzic Leptosols) Подільських товтр. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Сер. Географія. 2014. Вип. 2 (37). С. 22–27.
14. Позняк С. Естетика чорнозему. *Географічна освіта і наука: виклики і поступ: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 140-річчю географії у Львівському університеті (м. Львів, 18-20 травня 2023 р.) / відп. ред.: В. Біланюк, Є. Іванов*. У 3-х т. Львів: Простір-М, 2023. Т. 2. С. 190–197.
15. Сивий М. Я., Ковалишин Д. І. Товтри – як геолого-геоморфологічний феномен. *Охорона і менеджмент об'єктів неживої природи на заповідних територіях: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції*. Гримайлів Тернопіль: Джура, 2008. С. 276–281.
16. A modelling framework for pedogenon mapping / M. R. Dobarco, A. Mc. Bratney, B. Minasny, B. Malone. *Geoderma*. 2021. Vol. 393. 115012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2021.115012>.
17. Harbar V. Poznyak S. Genesis and properties of rendzinas in the Podilski Tovtry. *Polish Journal of Soil Science. Maria Curie-Skłodowska University in Lublin, Poland*. 2015. Vol. 48, № 2. P. 229–240. DOI: [10.17951/pjss/2015.48.2.229](https://doi.org/10.17951/pjss/2015.48.2.229)
18. Pedodiversity and Organic Matter Stock of Soils Developed on Sandstone Formations in the Northern Apennines (Italy) / L. Vittori Antisari, W. Trenti, A. Buscaroli, G. Falsone, G. Vianello, M. De Feudis. *Land*. 2023. Vol. 12(1). 79. DOI: <https://doi.org/10.3390/land12010079>.

Reference:

1. Andrushchenko H. O. Grunty zachidnykh oblastei URSR. Lviv-Dubliany: Vilna Ukraina, 1970. 184 s.
2. Broshchak I. S., Nykerui S. S., Vitrovyyi A. O., Orynyk B. I., Skarzhynskyy V. F. Monitorynh gruntiv, shliakhy pokrashchennia rodiuchosti ta ekolohichnoi bezpeky gruntiv Ternopilskoi oblasti. Monohrafiia. Ternopil: VPTs Ekonomichna dumka, 2013. 160 s.
3. Havryshok B. B., Syvyi M. Ya. Osoblyvosti pryrodokorystuvannia v Podilskykh Tovtrakh: Monohrafiia. Ternopil: Vektor, 2015. 260 s.
4. Harbar V. V. Rendzyny Podilskykh Tovtr: heneza, poshyrennia, vykorystannia, okhorony. Avtoreferat dysertatsii na zdobuttia naukovoho stupenia kandydat heohrafichnykh nauk. Lviv, 2016. 22 s.
5. Harbar V. V. Chynnyky gruntotvorennia rendzyn Podilskykh Tovtr. Heopolityka i ekoheodynamika rehioniv. Naukovyi zhurnal. 2014. T. 10(1). S. 445–449.
6. Haskevych O. Kontseptsiia gruntovoho riznomanittia u suchasnomu gruntoznavstvi. Heohrafichnyi chasopys Volynskoho natsionalnogo universytetu imeni Lesi Ukrainky. 2024. 3(3). S. 7–12. DOI <https://doi.org/10.32782/geochasvnu.2024.3.01>
7. Iehorov D. K., Yehorova N. Yu., Sarapin H. P., Bordun M. D.. Efektyvnist vykorystannia gruntovoho pokryvu Lisostepu v umovakh voiennoho stanu. Naukovi zasady pidvyshchennia efektyvnosti silskohospodarskoho vyrobnytstva: materialy VIII Mizhnarodnoi nauково-praktychnoi konferentsii (29 lystopada 2024 r). Derzhavnyi biotekhnolohichnyi universytet. Kharkiv, 2024. S. 101–104.
8. Ivaniuk H. S., Leskiv L. O., Semashchuk R. B. Grunty pryrodnoho zapovidnyka «Medobory». Scientific Collection «InterConf»: with the Proceedings of the 12th International Scientific and Practical Conference «Scientific Research in XXI Century» (July 16-18, 2022). Ottawa, Canada: Methuen Publishing House, 2022. S. 307–316.
9. Interaktyvna karta gruntiv Ukrainy. URL: <https://superagronom.com/karty/karta-gruntiv-ukrainy>
10. Kovalyshyn D. I. Gruntovyi pokryv. Pryrodni umovy ta resursy Ternopilshchyny. Ternopil: TzOV «Terno-hraf», 2011. S. 201–113.
11. Kuraieva I., Roha I., Sorokina L., Holubtsov O. Landshafty Podilskykh tovtr ta yikh zabrudnennia vazhkymy metalamy. Visnyk Lvivskoho universytetu. Seriiia heohrafichna. 2013. Vyp. 41. S. 180–192.
12. Pytuliak M. R., Pytuliak M. V. Potentsial zemelnykh resursiv. Pryrodni umovy ta resursy Ternopilshchyny. Ternopil: TzOV «Terno-hraf», 2011. S. 213–121.
13. Pozniak S., Hrabar V. Rendzyny (Rendzic Leptosols) Podilskykh tovtr. Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnogo pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Ser. Heohrafiia. 2014. Vyp. 2 (37). S. 22–27.
14. Pozniak S. Estetyka chornozemu. Heohrafichna osvita i nauka: vyklyky i postup: materialy Mizhnarodnoi nauково-praktychnoi konferentsii, prysviachenoï 140-richchiu heohrafiï u Lvivskomu universyteti (m. Lviv, 18-20travnia 2023 r.) / vidp. red.: V. Bilaniuk, Ye. Ivanov. U 3-kh t. Lviv: Prostir-M, 2023. T. 2. S. 190–197.
15. Syvyi M. Ya., Kovalyshyn D. I. Tovtry – yak heoloho-heomorfolohichnyi fenomen. Okhorona i menedzhment obiektiv nezhyvoi pryrody na zapovidnykh terytoriiakh: Materialy Mizhnarodnoi nauково-praktychnoi konferentsii. Hrymailiv Ternopil: Dzhura, 2008. S. 276–281.
16. A modelling framework for pedogenon mapping / M.R. Dobarco, A. McBratney, B. Minasny, B. Malone. Geoderma. 2021. Vol. 393. 115012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2021.115012>.
17. Harbar V. Poznyak S. Genesis and properties of rendzinas in the Podilski Tovtry. Polish Journal of Soil Science. Maria Curie-Skłodowska University in Lublin, Poland., 2015, Vol. 48., № 2. – P. 229–240. PL ISSN: 0079-2985., DOI: 10.17951/pjss/2015.48.2.229
18. Pedodiversity and Organic Matter Stock of Soils Developed on Sandstone Formations in the Northern Apennines (Italy) / L. Vittori Antisari, W. Trenti, A. Buscaroli, G. Falsone, G. Vianello, M. De Feudis. Land. 2023. Vol. 12. 79. DOI: <https://doi.org/10.3390/land12010079>.

Надійшла до редакції 03.02.2026 р.

Прийнята до друку 15.03.2026 р.

Опублікована 02.04.2026 р.

