



O. I. Леневиць<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Національний природний парк "Сколівські Бескиди", м. Сколе, Україна

<sup>2</sup> Інститут екології Карпат НАН України, м. Львів, Україна

## ЗМІНА ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТІВ ВНАСЛІДОК СИЛЬВАТИЗАЦІЇ ПЕРЕЛОГОВИХ ЗЕМЕЛЬ (СКОЛІВСЬКІ БЕСКИДИ, УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)

Екстенсивні методи використання природних ресурсів за період радянського етапу землекористування зумовили масштабне розширення площ сільськогосподарських земель внаслідок розорювання лісових земель, прибережних захисних смуг, схилів тощо. Складні погодні умови, низька родючість земель, масштабні ерозійні процеси, що локалізувалися на розораних ділянках, соціально-економічні та демографічні фактори дещо зменшили сільськогосподарське освоєння гірського регіону. Особливо наймасштабнішого занепаду сільськогосподарські угіддя зазнали в період розпаду Радянського Союзу, що характеризувався розпадом радгоспних і колгоспних господарств. Як наслідок, значні площі ріллі, сіножатей і пасовищ були переведені в перелогові землі. За результатами польових і лабораторних досліджень на чотирьох модельних ділянках ліс → пасовище → сіножать → рілля, що відображають сукцесійну послідовність, виявлено певну закономірність зміни хімічних властивостей в межах ґрунтового профілю. Зокрема рН під пасовищем, сіножаттю та ріллею, порівняно з лісовими біогеоценозами, змінюється від сильно- до середньо- та слабокислої реакції ґрунтового розчину. Встановлено зменшення показників вмісту гумусу в ґрунті, а особливо у верхніх горизонтах. Якщо в лісових біогеоценозах рН горизонти класифікуються як "високогумусні", то під пасовищами та сіножатями – "середньогумусні". Отримані результати зумовлені відсутністю щорічного надходження до ґрунту поживних речовин через опад і відпад відмерлої фітомаси. На відміну від лісових біогеоценозів, у межах лучних екосистем (пасовище та сіножаті) зафіксовано збільшення показників у верхньому горизонті аміачного та нітратного азоту, що зумовлено зростанням однорічних та багаторічних рослин, зокрема конюшини лучної (*Trifolium pratense* L.). На ділянках, які не мають розвиненого трав'яного покриву, виникають ерозійні процеси. Передусім це небезпечно для орних ділянок. Унаслідок цього із ґрунту вимивається частина поживних речовин, що призводить до його збіднення. Без внесення органічних добрив ділянки стають мало придатними для використання. Не високі показники нітратного азоту в ґрунті під ріллею можуть бути спричинені вимиванням його в нижні горизонти. У разі зменшення агрогенного навантаження або за його відсутності верхній шар ґрунту відновлюється. Відновлення відбувається через поступове надходження до ґрунту гумусу, зокрема завдяки відмерлим рослинним решткам. Унаслідок проникнення вглиб дрібних коренів рослин, які розпушують верхні горизонти, виникають сприятливі умови для функціонування ґрунтової біоти, що активно бере участь у трансформації органічної речовини ґрунту. За результатами проведених досліджень для оцінювання стану перелогових земель запропоновано використовувати такі індикатори стану ґрунтового середовища, як: рН ґрунтового розчину та вміст гумусу в ґрунті.

**Ключові слова:** рН ґрунту; вміст гумусу; ґрунтовий профіль; орні землі; пасовище; сіножать; село Козьова.

### Вступ / Introduction

Гірські регіони України тривалий час зазнають значного антропогенного впливу й одним із них є зміна цільового призначення земель [19, 21]. Істотного та докорінного впливу ліси гірських територій зазнали в ХХ ст., а особливо за часів радянського етапу землекористування. Тотальне домінування колгоспно-радгоспної моделі в сільському господарстві, створеної для збільшення виробництва сільськогосподарської продукції, відобразилося у масштабному розширенні площ сільськогосподарських земель унаслідок викорчовування лісових земель, прибережних захисних смуг і схилів [19]. Збільшення земель сільськогосподарського призначення призвело до зменшення лісистості майже наполовину. Істотно змінився і породний склад лісів. Зокрема,

площа ялицево-смереково-букових у поєднанні з ялицево-буково-смерековими зменшилась від 58 221 до 1 391 га (або від 39,6 до 1,0 %); чисто букових та грабово-букових – від 22 617 до 7 363 га (або від 15,4 до 5,0 %), натомість площа чисто смерекових збільшилась та становила 30 610 га (20,8 %). Понад 25 % (37 388 га) лісових земель трансформувались у сільськогосподарські угіддя [9].

Свого часу М. А. Голубець зазначав, що "Розкорчовування суцільних масивів ялицево-букових і буково-ялицевих лісів та перетворення їх у лучні і рільні землі спричинило стихійну та безсистемну трансформацію наземного покриву, що призвело до інтенсивної водної ерозії ґрунтів та, як наслідок, трансформацію значних площ лісових земель в один із найбільш здеградованих, низькопродуктивних та убогих в економічному відно-

### Інформація про автора:

Леневиць Оксана Іванівна, канд. біол. наук, наук. співробітник. Email: oksanalenevych@mail.com;

<https://orcid.org/0000-0003-2258-2569>

**Цитування за ДСТУ:** Леневиць О. І. Зміна хімічних властивостей ґрунтів внаслідок сільватизації перелогових земель (Сколівські Бескиди, Українські Карпати). Науковий вісник НЛТУ України. 2022, т. 32, № 6. С. 53–59.

**Citation APA:** Lenevych, O. I. (2022). Changes in chemical properties of soils due to reforestation of the fallow lands (the Skole Beskids, the Ukrainian Carpathians). *Scientific Bulletin of UNFU*, 32(6), 53–59. <https://doi.org/10.36930/40320608>

шенні регіонів Карпат" [2].

**Об'єкт дослідження** – зміна хімічних властивостей ґрунтів лісових і лучних екосистем в урочищі Погарці.

**Предмет дослідження** – методи і засоби визначення зміни хімічних властивостей ґрунтів під впливом спонтанної сільватизації.

**Мета роботи** – проаналізувати процеси спонтанної сільватизації на місцях перелогових земель в урочищі Погарці (Сколівські Beskidi) шляхом здійснення польових і лабораторних досліджень.

Для досягнення зазначеної мети визначено такі основні завдання дослідження:

1. Проаналізувати ґрунти за фізико-хімічними властивостями в межах лісових біогеоценозів, перелогових угідь та розораної ділянки;
2. Виявити зміни властивостей ґрунтів у лісових та лучних екосистемах внаслідок спонтанної сільватизації.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Останніми роками, приблизно починаючи з 90-х років ХХ ст. [1, 22], на місці лісових угідь, на яких тривалий час практикували підсічно-вогневу та толоко-царинну системи землеробства [20] для збільшення земель сільськогосподарського призначення, відбувається заліснення території [10, 22]. Такий спосіб землекористування був спричинений земельними реформами після скасування кріпосного права 1848 р. та в період введення і домінування колгоспно-радгоспної моделі в сільському господарстві [19]. Проаналізувавши літературні джерела, з'ясовано, що відновлення орних земель відбувається не однаково [2, 14, 16]. На перший погляд, заростання перелогових земель відбувається досить швидко та інтенсивно, проте сам процес відновлення є доволі тривалим, про що засвідчує добре відома в лісівництві схема зміни порід: спочатку суцільні зарості утворює вільха сіра, осика, береза повисла і тільки пізніше під її зридженним наметом проявляється бук, ялиця, смерека, явір та ін. [2, 14]. Часовий проміжок відновлення природних екосистем істотно залежить від масштабів антропогенного впливу, а саме деградації ґрунтового покриву. Агрогенне навантаження призводить до зміни фізичних [7, 11], водно-фізичних [12, 23, 25], фізико-хімічних [18, 24] та біотичних [12, 17] властивостей ґрунтів. Однак у літературі все ж недостатньо знаходимо прикла-

дів, які б відображали зміни в ґрунтовому покриві після зняття агрогенного навантаження.

**Матеріали та методи дослідження.** Дослідження виконано в липні 2021–2022 рр. в урочищі Погарці населеного пункту села Козьова (Козівської ТГ, Стрийського району, Львівської області). Для кращого пізнання процесів спонтанної сільватизації було закладено 4 ключових ділянки: ліс → пасовище → сіножать → рілля (рис. 1, 2).



**Рис. 1.** Територія дослідження спонтанної сільватизації в урочищі Погарці села Козьова Стрийського району, Львівської області (2021–2022 рр.) / The territory of the study of reforestation in the Pogartsi tract of Kozyova village, Stryi District, Lviv Region (2021–2022)

Дослідна ділянка № 1 "Ліс" (рис. 3). Висота близько 700 м н.р.м.; характер рельєфу – слабо хвилястий (верхня частина схилу); Пд експозиції, крутістю схилу до 5°; деревостан формує ялина європейська (*Picea abies* (L.)) віком понад 100 років, зімкнутість 0,5, D 50 см. Підріст представлений лісотворними породами віком 6–10 років. Підлісок формує ліщина звичайна (*Corylus avellana* L.), (розміщення не рівномірне). Чагарникове вкриття трапляється фрагментарно (до 20%), представлене ожиною сизою (*Rubus caesius* L.) родини розових (*Rosaceae*). Лісова підстилка сформована хвоєю ялини європейської та її плодами, рідше трапляються гілки. Ґрунт: бурозем гірсько-лісовий прохолодний середньопотужний піщанисто-важкосуглинковий на елюві-делювій карпатського флішу. Під час обстеження ділянки виявлено повалені дерева з різними стадіями розкладу (I–IV стадія). Антропогенного впливу не виявлено. Ґрунтовий розріз подано на рис. 3.



**Рис. 2.** Вибрані для дослідження ділянки: ліс → пасовище → сіножать → рілля / Experimental sites: forest → pastures → haymakers → arable lands

Дослідна ділянка № 2 "Пасовище". Висота – 690 м н.р.м., характер рельєфу – горбистий (середня частина схилу); Пд експозиції, крутістю схилу до 30–45°; деревостан – у межах дослідної ділянки заростає ялиною європейською віком (20–40 років), підріст представлений лісотворними породами віком 8–15 років. Підлісок

– зрідка трапляється ліщина звичайна. Чагарникове вкриття відсутнє. Трав'яний покрив формують однорічні та багаторічні рослини, зокрема біловус стиснутий (мичка звичайна) (*Nardus stricta* L.), родина тонконогові (*Poaceae*). Поверхня ґрунту вкрита мохом. Ґрунт: бурозем гірсько-лісовий, прохолодний, неглибокий, легко-

суглинковий на елювії-делювії карпатського флішу з переважанням пісковиків. Антропогенний вплив: у ми-

нулому (до 2005–2009 рр.) дослідну ділянку використовували як пасовище. Грунтовий розріз подано на рис. 4.



H <sub>0</sub> 0-6 см	Лісова підстилка сформована переважно хвоєю смереки, а шишки та гілки становлять незначну частину від запасу підстилки. Під час обстеження добре діагностується три підгоризнти – L, F та H. Підгоризонт L представлений свіжим або слабо розкладеним опадом; підгоризонт F ферментативний, у ньому переважають рослинні залишки, в яких збереглася вихідна форма; підгоризонт H – шар гуміфікації темно-бурого забарвлення, в якому не збереглася вихідна форма рослин.
H 6-20 см	Темно-бурий, дрібногоріхувато-зернистий, не щільний, пористий, тріщинуватий, важкосуглинковий, потьоки гумусу, корені дерев, каміння, свіжий, поступовий.
H <sub>p</sub> 20-30 см	Світло-бурий із сіруватим відтінком, зернисто-грудкуватий, слабо ущільнений, легкосуглинковий, корені рослин, потьоки гумусу, свіжий, поступовий.
Ph 30-65 см	Світло-бурий, призматично-горіхуватий, щільний, легкосуглинковий, свіжий, поступовий.
P 65-85 см	Світло-бурий, дрібнозем, щільний, легкосуглинковий, свіжий.

Рис. 3. Грунтовий розріз № 1 "Ліс" / Soil profile N 1 "Forest"



H <sub>0</sub> 0-4 см	Дернина темно-бурого забарвлення, щільно переплетена корінням багаторічних та однорічних рослин.
H 4-9 см	Темно-сірий з бурим відтінком, горіхувато-призматична, слабо ущільнений, піщанисто-легкосуглинковий, пористий, потьоки гумусу, корені рослин, свіжий, поступовий.
H <sub>p</sub> 9-17 см	Сірий із буруватим відтінком, горіхувато-призматична, слабо ущільнений, піщанисто-легкосуглинковий, потьоки гумусу, корені рослин, каміння, свіжий, поступовий.
Ph 17-37 см	Жовтувато-бурий із сіруватим відтінком, призматично-горіхуватий, ущільнений, легкосуглинковий, каміння, свіжий, поступовий.
P 37-47 см	Жовто-бурий з сіруватим відтінком, горіхуватий, щільний, легкосуглинковий, каміння та великі уламки пісковиків, свіжий.

Рис. 4. Грунтовий розріз № 2 "Пасовище" / Soil profile N 2 "Pastures"



H <sub>0</sub> 0-5 см	Дернина сірого забарвлення, щільно переплетена корінням багаторічних та однорічних рослин.
H <sub>1</sub> 5-15 см	Темно-сірий, горіхувато-грудкуватий, слабо ущільнений, пористий, легкосуглинковий, свіжий, поступовий.
H <sub>2</sub> 15-24 см	Сіруватий, горіхувато-грудкуватий, ущільнений, легкосуглинковий, корінці рослин, свіжий, поступовий.
H (op) 24-28 см	Темно-сірий, горіхувато-призматична, слабо ущільнений, легкосуглинковий, корені рослин, свіжий грунт, поступовий.
Ph 28-60 см	Сірувато-палевий, горіхувато-призматична, щільний, легкосуглинковий, свіжий, поступовий.
P 60-93 см	Палевий, горіхуватий, щільний, легкосуглинковий, свіжий.

Рис. 5. Розріз № 3 "Сіножать" / Soil profile N 3 "Haymaking"

Дослідна ділянка № 3 "Сіножать". Висота – 680 м н.р.м., характер рельєфу горбистий (нижня частина схилу); Під експозиції, крутістю схилу до 15°; деревостан на сьогодні активно заростає вільхою сірою (*Alnus incana* (L.) Moench.) та березою повислою (*Betula pendula* Roth.), віком до 40 років. Підріст формують ті ж самі породи віком від 8 до 15 років. Підлісок – зрідка трапляється ліщина звичайна. Чагарникове вкриття здебільшого представлене ожиною сизою. Трав'яний покрив розвинений добре та представлений однорічними і багаторічними рослинами, зокрема такими, як: конюшина лучна (*Trifolium pratense* L.), родина бобові (*Fabaceae*);

королиця звичайна (*Leucanthemum vulgare* Lam.), родина айстрові (*Asteraceae*); деревій майже звичайний (*Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka), родина айстрові (*Asteraceae*) тощо. Однорічна та багаторічна рослинність на час проведення дослідження була скошена. Грунт: дерново-буроземний оглеєний середньо потужний легкосуглинковий на елювії делювії карпатського флішу з переважанням алевролітів. Антропогенний вплив: у минулому розорювалась та використовувалась як колгоспне поле. Здебільшого засівали зерновими культурами, однорічними і багаторічними травами, льоном, саджали картоплю і кормові коренеплоди. Зго-

дом використовували під пасовище. На сьогодні ділянку використовують частково, як сіножать. Ґрунтовий розріз подано на рис. 5.

Ділянка № 4 "Рілля". Висота – 650 м н.р.м., характер рельєфу – горбистий (нижня частина схилу); Під експозиції, крутістю схилу до 15 °; деревний покрив, підріст, підлісок, чагарникове вкриття відсутні. Рослинний пок-



Н ор. Світло-жовтий, грудкувато-зернистий, ущільнений, 0-20 см середньосуглинковий, корені рослин, сухий, поступовий.

Н (ор) Світло-жовтий, горіхувато-призматична, щільний, легкосуглинковий, 20-37 см корені рослин, свіжий.

Рис. 6. Розріз № 4 "Рілля" / Soil profile N 4 "Arable lands"

У польових умовах лісову підстилку відбирали за допомогою шаблону 25×25 см, визначали їх потужність та запаси. Дослідження ґрунтів (бурі-гірсько-лісові та дерново-буроземні) проводили в польових і лабораторних умовах. Ґрунт відбирали за горизонтами, а хімічні властивості вміст органічного вуглецю проводили методом Тюріна в модифікації Нікітіна [15], актуальну та потенційну кислотність ґрунту (рН) визначали потенціометрично, аміачний та нітратний азот – за загально прийнятими методиками [3].

### Результати дослідження та їх обговорення / Research results and their discussion

Відомо, що бурі гірсько-лісові ґрунти, що сформувались під смерековими чи смереко-буково-ялицевими деревостанами, характеризуються високою кислотністю ґрунтового розчину. Особливо кислими відзначається верхній горизонт Н, що зумовлено наявністю лісової підстилки. За результатами проведених досліджень ви-

рив розвинений надто слабо. Ґрунт: дерново-буроземноглеєний неглибокий легкосуглинковий на елювії-делювії карпатського флішу з переважанням алевролітів. Антропогенний вплив: з 2016 р. розорювали під посіви зернових, зерново-бобових і технічних культур. Останніх два роки не розорюють з різних причин. Ґрунтовий розріз подано на рис. 6.

явлено, що рН ґрунтового розчину в межах лісових біогеоценозів (дослідна ділянка № 1) оцінюється як сильнокисла (таблиця). Величина показника рН водного та сольового розчину становить 3,83 та 3,01 одиниць відповідно. Схожі результати досліджень знаходимо у працях Ю. М. Чернобая [4, 5, 6]. У межах природних екосистем Українських Карпатах встановлено, що найбільш кислими є нижні горизонти лісової підстилки, що безпосередньо контактують з верхнім горизонтом ґрунту. Величина рН (Н<sub>2</sub>О) у лісовій підстилці смерекових лісів для L підгоризонтів становить 4,1–4,6, а для F+H підгоризонтів – 3,9–4,5 одиниць, що оцінюється як сильнокислих до середньокислих. Однак внаслідок викорчовування дерев показники рН ґрунтового розчину істотно змінилися, що зумовлено відсутністю щорічного надходження хвойного опаду.

Таблиця. Показники хімічних властивостей ґрунтів перелогових земель (урочище Погарці, село Козьова, Стрийський район) (2021–2022 рр.), n = 3 – 5 / Indicators of chemical properties of soils of fallow lands (the Pohartsi tract, Kozyova village, Stryi District) (2021–2022), n = 3 – 5

№ з/п	Властивості ґрунтів Генетичні горизонти		рН (Н <sub>2</sub> О)	рН (KCl)	С орг, %	Нітратний N, N-NO <sub>3</sub> · 100 <sup>-1</sup>	Аміачний N, N-NH <sub>4</sub> · 100 <sup>-1</sup>
1	2		3	4	5	6	7
Ліс							
1	Н (6-20)	М	3,83	3,01	13,07	2,53	1,72
		min-max	3,77-3,89	2,99-3,03	10,34-17,55	2,52-2,55	1,71-1,72
2	Нр (20-30)	М	4,24	3,64	2,20	1,21	0,83
		min-max	4,20-4,30	3,62-3,66	2,05-2,67	1,01-1,36	0,79-0,87
3	Ph (30-65)	М	4,31	3,87	1,05	0,91	0,62
		min-max	4,26-4,89	3,65-3,95	0,89-1,13	0,80-1,01	0,56-0,68
4	Р (65-85)	М	4,38	3,97	0,81	0,47	0,69
		min-max	4,36-4,39	3,82-4,01	0,66-0,97	0,53-0,78	0,63-0,76
Пасовище							
5	Н (4-9)	М	5,02	4,7	4,66	3,41	0,33
		min-max	4,97-5,05	3,99-4,10	4,46-4,91	3,39-3,42	0,32-0,34
6	Нр (9-17)	М	5,67	4,11	2,67	1,98	0,36
		min-max	5,41-5,45	4,02-4,20	2,49-2,70	1,95-2,01	0,34-0,39
7	Ph (17-37)	М	5,70	4,53	1,52	0,72	0,27
		min-max	5,67-5,77	4,45-4,62	1,49-1,56	0,66-0,78	0,23-0,32
8	Р (37-55)	М	5,90	4,73	0,74	0,52	0,28
		min-max	5,89-5,91	4,61-4,89	0,69-0,78	0,50-0,54	0,24-0,32
Сіножать							

1	2	3	4	5	6	7	
9	H <sub>1</sub> (3-12)	M	5,73	4,50	5,55	7,66	3,11
		min-max	5,68-5,77	4,48-4,51	5,45-5,88	7,56-7,76	2,96-3,25
10	H <sub>2</sub> (12-21)	M	5,16	3,98	1,09	2,58	1,11
		min-max	5,10-5,22	3,88-4,03	0,97-1,16	2,45-2,71	1,09-1,13
11	H (op) (21-25)	M	5,11	3,89	1,20	1,84	0,53
		min-max	5,08-5,12	3,82-4,01	1,13-1,29	0,88-2,72	0,44-0,62
12	Ph (25-60)	M	5,45	4,35	0,67	1,58	0,38
		min-max	5,30-5,55	4,32-4,33	0,63-0,69	1,55-1,61	0,37-0,39
13	P (60-93)	M	5,54	4,32	0,54	1,19	0,26
		min-max	5,52-5,55	4,26-4,39	0,52-0,57	1,15-1,23	0,24-0,28
Рілля							
14	H op (0-20)	M	5,26	4,52	1,79	0,87	1,18
		min-max	5,22-5,30	4,50-4,53	1,67-1,82	0,80-0,94	1,17-1,18
15	H (op) (20-37)	M	5,28	4,49	1,77	0,49	0,81
		min-max	5,25-5,31	4,47-4,50	1,75-1,80	0,40-0,57	0,76-0,86

Під пасовищем рН водного та сольового розчину для Н горизонту оцінюється як середньокисла, що є приблизно в 1,3 раза меншою порівняно з лісовими біогеоценозами (смерековим лісом). Значно більших змін зазнав ґрунтовий покрив внаслідок розорювання. Величина рН водного розчину для верхніх горизонтів під сіножаттю характеризується як слабкокисла, а її показники становлять 5,68-5,77 одиниць. На відміну від двох попередніх ґрунтових розрізів величина рН в межах ґрунтового профілю змінюється в бік до підкислення, а потім знову до підлужнення, особливо це помітно на глибині 12-25 см. Ділянка, що використовується під посіви технічних культур рН ґрунтового розчину, оцінюється як середньокисла, а її величина становить 5,26 одиниць, що в 1,4 раза менша, ніж під лісом.

Виявлено, що вміст гумусу в межах ріллі становить 1,67-1,82 %, що у 7,3 раза менше, ніж під лісовими біогеоценозами, а отримані результати відповідають Ph горизонту бурих гірсько-лісових ґрунтів (див. таблицю). Ґрунти, що сформувались під смерековими лісами, характеризуються високими показниками гумусу та класифікуються як "високогумусні". Під пасовищами та сіножатями показники менші більше як наполовину та класифікуються як "середньогумусні". Отримані результати зумовлені як відсутністю щорічного надходження до ґрунту живих речовин через опад та відпад відмерлої фітомаси [2], так і пришвидшеними процесами мінералізації органічної речовини [6]. Практично на всіх дослідних ділянках зафіксовано поступове зменшення показників вмісту гумусу в межах ґрунтового профілю, окрім дослідної ділянки № 3 під сіножаттями. Ми припускаємо, що зростання показників гумусу на глибині 24–28 см може бути зумовлене внесенням та пріорюванням добрив у період використання ділянки як колгоспного поля. Хоча за показниками аміачного та нітратного азоту не виявлено різких змін. Можливо, що ці показники могли бути зумовлені системою землеробства (підсічно-вогневою та толоко-царинною), що доволі тривалий час практикувалась на цій ділянці, про що засвідчує назва урочища "Погарці". Однак для підтвердження висунутих припущень потрібно здійснити додаткові дослідження.

На відміну від лісових біогеоценозів, у межах лучних екосистем зафіксовано збільшення показників у верхньому горизонті аміачного та нітратного азоту. Підвищення показників на сіножаті та пасовищі зумовлене зростанням багаторічних та однорічних рослин, зокрема конюшини лучної. Ділянка під оранкою і надалі характеризується найнижчими показниками. Не ви-

сокі показники вмісту гумусу та нітратного азоту в ґрунті під ріллею можуть бути спричинені вимиванням у нижні горизонти або ж засвоєнням його рослинами.

**Обговорення результатів дослідження.** За результатами проведених досліджень та огляду наукової літератури встановлено такі зміни на модельних ділянках за хімічними властивостями ґрунтів. Натепер на ділянці № 2 "Пасовище" не виявлено істотних змін. Заліснення "Пасовища" відбувається через головні лісотвірні породи цього регіону (смереку). Можна припустити, що вона не зазнала значного агрогенного впливу в минулому. Однак ми припускаємо, що в минулому ця ділянка могла зазнавати значного навантаження через тривале випасання її ВРХ. Відомо [13], що інтенсивне випасання впродовж тривалого часу на одній і тій самій території супроводжується деградацією ґрунтового покриву, зокрема його верхніх горизонтів, зниженням господарської цінності лук, аж до перетворення їх у категорію пустищ [13]. Проте, як засвідчують лабораторні дослідження, зняття агрогенного навантаження (починаючи з 2005–2009 рр.) сприяло відновленню верхнього горизонту, а отримані результати є задовільними.

Польові дослідження виявили, що розорювання (перекидання нижніх горизонтів до верху і навпаки) виступає дуже сильним антропогенним фактором, який призводить до практично повного знищення природної рослинності на окультуреній ділянці і кардинальної зміни основних властивостей ґрунтового покриву, а особливо його верхніх горизонтів. Все це призводить до глибокої трансформації екосистем, проте не є перешкодою до відновлення, після зменшення чи зняття агрогенного навантаження. Так, зокрема в межах ґрунтового профілю під "Сіножаттю", можна простежити динаміку зміни рН ґрунтового розчину, вміст гумусу та наявності азоту під впливом різних типів землекористування: оранка → пасовище → сіножать. Відновлення цієї ділянки відбуваються за дещо складнішою та тривалішою у часовому проміжку схемою. Спочатку відновлення лісової рослинності відбувається через не головні лісотвірні породи Карпатського регіону, зокрема березу повислу, вільху сіру, а вже дещо пізніше, через головні породи ялину європейську. Це свідчить про те, що природні екосистеми є самовідновними та регульованими [8].

Тривале розорювання ділянки під вирощування технічних і зернових культур характеризується дещо гіршими хімічними властивостями ґрунтів. Зокрема, ущільнення верхніх горизонтів, внаслідок перекидання нижніх горизонтів до гори, призводить до ерозійних процесів. Унаслідок цього із ґрунту вимивається частина по-

живних речовин, що призводить до збіднення ґрунту. Без внесення органічних добрив ділянки стають мало придатними для використання. У разі зняття на тривалий час агрогенного навантаження (обробітку поля – оранки чи викошування) рілля поступово заростатиме.

Отже, за результатами виконаної роботи можна сформулювати такі наукову новизну та практичну значущість результатів дослідження.

*Наукова новизна отриманих результатів дослідження* – вперше здійснено польові та лабораторні дослідження перелогових земель в урочищі Погарці (Сколівські Бескиди), що дало змогу визначити їх фізико-хімічні властивості в межах лісових біогеоценозів, перелогових угідь та розораних ділянок.

*Практична значущість результатів дослідження* – в умовах нової земельної реформи результати досліджень можна використати як додатковий показник у регулюванні земельних відносин (оцінювання, організації використання та охорони земель тощо).

## Висновки / Conclusions

За результатами здійснених досліджень з'ясовано, що внаслідок зняття агрогенного навантаження в урочищі Погарці, села Козьова, Стрийського району (Сколівські Бескиди) відбувається інтенсивне заліснення перелогових земель. Викорчовування дерев призводить до зміни таких хімічних властивостей, як: рН ґрунту та вмісту гумусу. Відсутність щорічного надходження до ґрунту та поповнення його запасами поживних речовин через опад та відпад відмерлої фітомаси призводить до зменшення потужності горизонту Н. Це також спричиняє зміну рН ґрунтового розчину від сильнокислої до слабкислої реакції. Перекидання нижніх горизонтів до гори, і навпаки призводить до глибокої трансформації екосистеми. Ці ділянки характеризуються низькими показниками вмісту гумусу та нітратного азоту, що зумовлено ерозійними процесами. Без внесення органічних добрив і ведення протиерозійної системи землеробства ділянки стають мало придатними для використання. Після зняття агрогенного навантаження ґрунтовий покрив поступово відновлюється. Відновлення відбувається через поступове надходження до ґрунту гумусу завдяки відмерлим рослинним решткам.

## Подяка / Gratitude

Висловлюю щирю подяку за допомогу у проведенні польових досліджень та світлої пам'яті Дубу Івану Івановичу (майору 43-ї Артилерійської бригади ЗСУ ім. гетьмана Тараса Трясила), який загинув як герой у бою за волю та незалежність Батьківщини у російсько-українській війні.

## References

- Alexander, V. P., Volker, C. R., Matthias, B., Tobias, K., & Daniel, M. (2012). Effects of institutional changes on land use: Agricultural land abandonment during the transition from state-command to market-driven economies in post-Soviet Eastern Europe. *Environmental Research Letters*, 7. URL: [http://silvis.forest.wisc.edu/wpcontent/uploads/pubs/SILVIS/erl12\\_2\\_024021\\_0.pdf](http://silvis.forest.wisc.edu/wpcontent/uploads/pubs/SILVIS/erl12_2_024021_0.pdf)
- Anthropogenic changes in the biogeocenotic cover in the Carpathian region. (1997). Edited by M. A. Holubtsya. Kyiv: Scientific thought, 166. [In Ukrainian].
- Arinushkina, E. V. (1970). *Manual for the chemical analysis of soils*. Moscow: Moscow University Press, 482 p. [In Russian].
- Czarnobaj, Ju. (2010). Zarządzanie ochroną przyrody w lasach, tom IV. Tuchola: WSZS, pp. 31–38.
- Chernobay, Yu. M. (2010). Modern natural science and its place in environmental education. *Podilsk nature bulletin*. Issue 1. 20–28. [In Ukrainian].
- Chornobai, Yu. M. (2000) Transformation of plant phytodetritus in natural ecosystems. *Publication of the DPM of the National Academy of Sciences of Ukraine*, 352. [In Ukrainian].
- Głab, T. (2014). Effect of soil compaction and N fertilization on soil pore characteristics and physical quality of sandy loam soil under red clover/grass sward. *Soil and tillage research*, 144, 8–19.
- Golubets, M. A. (2013). *Ecosystemology. 2nd edition* Lviv, 324. [In Ukrainian].
- Golubets, M. A., Hnativ, P. S., & Krok, B. O. (2007). Changes in the spatial structure of vegetation. *Conceptual principles of sustainable development of the mountain region*. Lviv: Polly, 85. [In Ukrainian].
- Kobler, A., Kusar, G., & Hocevar, M. (2004). Detection and prediction of spontaneous afforestation using multispectral satellite data and GIS methods. *Zbornik gozdarstva in lesarstva (Slovenia)*, 277–308. [In Slovenia].
- Lenevich, O. I. (2021). Changes in the physical and water-physical properties of soils due to sylvatization of former arable lands (Skolivsky Beskydy, Ukrainian Carpathians). *Scientific basis of conservation of biotic diversity: Proceedings IV (XV) of the International Scientific Conference of Young Scientists* (October 28, 2021). Lviv, 78–81. [In Ukrainian].
- Lenevich, O. I. (2022). Regarding the issue of studying spontaneous sylvatization in the mountain region (Skoliv Beskydy, Ukrainian Carpathians). *Materials of the Fourth All-Ukrainian scientific and practical conference "European integration of environmental policy of Ukraine"*. Odesa: Odesa State Environmental University, 214–217. [In Ukrainian].
- Maryskevych, O., & Shpakivska, I. (2011). Wpływ użytkowania pasterskiego na właściwości gleb w Beskidach Skolskich (Ukraińska część Karpat Wschodnich). *Litopys pryrody Beshchady*, 19, 349–357. [In Polish].
- Mokryi, V. I., Kapustyanyk, V. B., & Khomiuk, P. G. (2011). Models of phase transitions of successional processes of forest communities of Western Polissia. *Ecological safety and nature management: coll. of science pr.*, 8, 94–118. [In Ukrainian].
- Nikitin, B. A. (1972). Methodology for determining the content of humus in the soil. *Agrokhimiya*, 3, 123–125. [In Russian].
- Nóbrega, R. L. B., Guzha, A. C., Torres, G. N., et al. (2017). Effects of conversion of native cerrado vegetation to pasture on soil hydro-physical properties, evapotranspiration on and streamflow on the Amazonian agricultural frontier. *PLoS ONE*, 12(6). URL: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0179414>
- Nunan, N., Wu, K., Young, I., et al. (2002). Situ Spatial Patterns of Soil Bacterial Populations, Mapped at Multiple Scales, in an Arable Soil. *Microbiol ecology*, 44, 295–305.
- Ozalp, M., Erdogan Yuksel, E., & Yuksek, T. (2016) Soil property change after conversion from forest to pasture in mount Sarcinka, Artvin, Turkey. *Land degradation and development*, 27 (4), 1007–1017.
- Pankiv, Z. (2013). Productive soils – the basis of effective agricultural land use in the Carpathian region of Ukraine. *Bulletin of Lviv University. Geographical series*, 44, 257–264. [In Ukrainian].
- Primak, I. D., & Prymak, O. I. (2008) History of development and formation of primitive farming systems in Ukraine. *Scientific Bulletin of Uzhgorod University. Series Biology*, 24, 221–226. [In Ukrainian].
- Rudel, K., & Perez-Lugo, M. (2000). When fields revert to forest: Development and spontaneous reforestation in post-war Puerto Rico. *The Professional Geographer*, 52 (3), 386–397.
- Ruskule, A., Nikodemus, O., & Kasparinskis, R. (2013) Perception of spontaneous afforestation of abandoned farmland by locals and experts in Latvia. URL: <https://iale2013.eu>. [In Latvia].
- Saha, R., & Tomar, J. M. S. (2007). Evaluation and selection of multipurpose tree for improving soil hydro-physical behaviour under hilly eco-system of north east India. *Agroforestry Systems*, (69), 239–247.

24. Shpakivska, I. M., & Storozhuk, I. M. (2017). Changes in soil properties in the process of spontaneous sylvatization of former arable lands in the territory of the Upper Dniester Beskids (Ukrainian Carpathians). *Bulletin of Lviv University. 2017. Geographical series*, 51, 382–389. [In Ukrainian].
25. Yáñez-Díaz, M., Cantú-Silva, I., González-Rodríguez, H. et al. (2022). Effects of land use change and seasonal variation in the hydrophysical properties in Vertisols in northeastern Mexico. *Soil use and management*, 38 (4). URL: <https://bsssjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/sum.12500>

**O. I. Lenevych<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> National Nature Park "Skole Beskydy", Skole, Ukraine

<sup>2</sup> Institute of Ecology of the Carpathians, NAS Ukraine, Lviv, Ukraine

## **CHANGES IN CHEMICAL PROPERTIES OF SOILS DUE TO REFORESTATION OF THE FALLOW LANDS (THE SKOLE BESKIDS, THE UKRAINIAN CARPATHIANS)**

The article tackles the impacts of anthropogenic load on the chemical soil properties. In order to better comprehend the processes of spontaneous sylvatization in the mountain region (the Pohartsy boundary, Koziyova village, the Skole Beskids physiographic region) four study plots were selected representing the following successional sequence: forest → pasture → hay meadow → arable lands. Land patches that were affected the least by anthropogenic load restored faster to their natural baseline conditions. Tilling appeared to retardate restoration processes; however, those anyway took place. Proper functioning of arable land patches may be facilitated by continuous land care actions, i.e., ploughing or mowing. We found that soil pH in arable land decreases in the upper soil horizons compared to forest ecosystems. This decrease is due to the mechanical overturning of the upper horizons of the soil up and down and vice versa for the lower horizons and lack of a strong forest floor. On the land patches with scarce herbaceous cover erosion processes are emerging. The latter is especially dangerous for arable land patches causing extra leak of soil nutrients and thus soil depletion. In order to further exploit soils in such patches, additional fertilizing is necessary. Not high levels of nitrate nitrogen in the soil under arable land can be caused by leaching into the lower horizons or its assimilation by plants. As agricultural load diminishes soil upper horizons restore. The restoration of grounds is carried out through the gradual arrival of humus content at the expense of dead plant residues and leaves. We concluded that major indicators of the chemical soil properties of the fallow lands are the pH soil and the humus content.

**Keywords:** pH soil; humus content; soil profile; arable lands; pastures; haymaking; Koziyova village.