

## ҐРУНТОЗНАВСТВО ТА ГЕОГРАФІЯ ҐРУНТІВ

УДК 631.4

DOI: 10.18524/2303-9914.2019.2(35).183732

**З. П. Паньків**, доктор географічних наук, професор

**А. М. Яворська**, аспірант

Львівський національний університет імені Івана Франка,  
кафедра ґрунтознавства і географії ґрунтів,  
вул. П. Дорошенка 41, Львів, 79007, Україна  
andrianaym@gmail.com

### ВАЛОВИЙ ХІМІЧНИЙ СКЛАД ІНІЦІАЛЬНИХ ҐРУНТІВ ВЕРХОВИНСЬКОГО ВОДОДІЛЬНОГО ХРЕБТА УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Встановлено особливості валового хімічного складу ініціальних ґрунтів Верховинського Вододільного хребта Українських Карпат на різних стадіях еволюційного розвитку, досліджено вплив основних ценозоформуєчих видів на зміну їхнього валового хімічного складу та морфологічних особливостей. На основі аналізу валового хімічного складу ініціальних ґрунтів діагностовано головні елементарні ґрунтоутворні процеси (ЕІП), які зумовлюють їхнє формування. Проведено розрахунок елювіально-аккумулятивних коефіцієнтів та проаналізовано особливості винесення чи накопичення оксидів в процесі еволюції ініціальних ґрунтів. Проаналізовано вплив чинників ґрунтоутворення на формування морфологічних особливостей та валового хімічного складу ініціальних ґрунтів.

**Ключові слова:** ініціальні ґрунти, валовий хімічний склад, елементарні ґрунтоутворні процеси, Верховинський Вододільний хребет.

#### ВСТУП

Верховинський Вододільний хребет розташований у внутрішній смузі Українських Карпат, головню на межі Закарпатської та Львівської областей, простягається від витоків р. Уж до верхів'я р. Ріка з максимальною висотою 1405 м (г. Пікуй) [7]. Поширення різних типів ґрунтів в Українських Карпатах обумовлено законом висотної поясності. Саме зміна абсолютних висот зумовлює зміну кліматичних показників, типів рослинного покриву і, відповідно, ґрунтів. Проте в місцях виходу на денну поверхню щільних пісковиків ця закономірність порушується, оскільки формуються інтразональні ініціальні органогенні ґрунти, дослідження яких є ключем для встановлення генези та особливостей еволюційного розвитку ґрунтів Українських Карпат.

Встановлення стадійності та специфіки кожної стадії формування ініціальних ґрунтів дозволить більш чітко зрозуміти механізми формування ґрунтового покриву Українських Карпат впродовж всього часу ґрунтоутворення в регіоні.

У процесі ґрунтоутворення ґрунт зазнає постійних змін та проходить певні еволюційні стадії, що позначається у зміні морфологічних особливостей, фізичних, фізико-хімічних властивостей та зумовлює зміни валового хімічного складу ґрунту. Найбільш достовірним методом дослідження генези ґрунту та спрямованості ґрунтоутворного процесу є аналіз відомостей валового хімічного складу ґрунту та порівняння його з валовим хімічним складом незміненої ґрунтоутворної породи. Окрім цього, результати аналізу є вихідною основою для розрахунку запасів тих чи інших елементів у генетичних горизонтах, та виявлення змін у валовому хімічному складі, що спричинені різними фітоценотичними умовами формування ґрунтів, змінами чинників ґрунтоутворення [1].

*Метою дослідження* є встановлення впливу чинників ґрунтоутворення на особливості валового хімічного складу всього спектру ініціальних ґрунтів, сукупність ЕПП, що зумовлюють формування їхніх морфологічних особливостей та фізико-хімічних властивостей на різних стадіях еволюції.

#### **МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

Для досягнення поставленої мети в межах Вододільного Верховинського хребта було закладено 3 ключові ділянки: гора Пікуй 1405 м N 48° 49' 46" E 23° 00' 03"; гора Опора 1294 м N 48° 51' 59,1" E 23° 01' 59,1"; урочище "Кичера" (каре'р) 823 м, N 49° 09' 09,5" E 23° 02' 00,5", в межах яких проведено вивчення морфологічних особливостей та відібрано зразки для визначення валового хімічного складу ініціальних ґрунтів на різних стадіях формування. В межах зазначених ключових ділянок проведено відбір зразків ініціальних ґрунтів на усіх стадіях розвитку та визначено їхній валовий хімічний склад, а в статті проаналізовані усереднені показники. З метою врахування впливу чинників на формування ініціальних ґрунтів в межах території дослідження дві ключові ділянки (гора Пікуй, гора Опора) були закладені в межах субальпійського поясу, а третя (урочище "Кичера") – лісового. В межах ключових ділянок було проведено визначення основних ценозоформуєчих видів рослин. В відібраних зразках проводилося обеззолення, а в золі методом А. І. Аринушкіної було проведено визначення відсоткового вмісту хімічних елементів. Для інтерпретації результатів валового хімічного складу було використано математичні формули запропоновані Г. Йенні (фактор вилуговування) та О. А. Роде (метод елювіально-аккумулятивного коефіцієнта) [2]. Для встановлення залежності валового хімічного складу ініціальних ґрунтів від ґрунтоутворної породи були використані відомості валового хімічного складу незвітреного пісковика [8].

Питання ініціального ґрунтоутворення, початкових стадій формування ґрунтів висвітлено у наукових працях: В. Р. Вільямса, 1951; Н. Г. Холодно-го, 1942; Б. Б. Полинова, 1945; М. А. Глазовскої, 1950; Н. Г. Сушкина, 1973;

А. А. Роде, 1971; С. С. Неоструєва; В. А. Ковди; С. А. Захарова; І. П. Герасимова; М. В. Фріланда, 1972; В. О. Таргульяна, 1983, 1986; Є. М. Самойлова, 1986; Л. О. Карпачевського, 1987; І. А. Соколова, 1996, 2004; В. Д. Тонконогова, 1999; Є. В. Абакумова, А. Н. Шелеміна, 2000; Л. Ю. Рейнтама, 2001; Н. П. Чижикова, 2002; Friedmanna, 1982; Gaada, 2007; Brozeak, 2003 та ін. [5]. Проте, незважаючи на значну кількість наукових праць і дослідників, які займалися вивченням ініціального ґрунтоутворення та ініціальних ґрунтів, на сьогоднішній час є ряд дискусійних положень щодо генези досліджуваних ґрунтів, їхньої номенклатури і таксономії. В сучасних наукових публікаціях України відсутнє чітке визначення терміну “ініціальні ґрунти” та не має визначених достовірних діагностичних ознак для їхньої ідентифікації. Сукупність об’єктивних і суб’єктивних чинників обумовила відсутність ініціальних ґрунтів у Класифікації ґрунтів України, хоча вони займають значну площу, мають виняткове інформаційне та екологічне значення. В світовій реферативній базі ґрунтових ресурсів (WRB) досліджувані ґрунти діагностуються як Leptosols (від грецького lepthos-камінь) – слаборозвинені кам’янисті ґрунти з менш ніж 20% (за об’ємом) дрібнозему, які мають незначну потужність та підстелені щільною породою, або пухким кам’янисто-гравійним матеріалом. Такі ґрунти інтразональні та найбільш характерні для гірських областей або виходу на поверхню щільних порід [9].

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Ґрунти, що перебувають на початковій стадії свого формування називають ініціальними або ж первинними. Ініціальні ґрунти (лат. *initialis*– початковий, первинний) – це початковий етап формування ґрунту, профіль якого характеризується наявністю лише одного або двох генетичних горизонтів, які залягають безпосередньо на щільній породі [5].

Ініціальні ґрунти поширені у районах, де є круті схили, а відтак, молоді геоморфологічні поверхні, стійкі до вивітрювання породи (пісковики, граніти, тощо), та екстремальні кліматичні умови, що пригнічують біологічну активність.

На основі аналізу літературних джерел, фондових матеріалів та власних польових, лабораторних досліджень нами запропоновані діагностичні морфологічні ознаки (потужність органогенного горизонту, можливість його поділу на генетичні горизонти, наявність перехідного кам’янистого горизонту, щільність прилягання до породи), які є основою для виділення еволюційних стадій ініціальних ґрунтів: ембріональні, ґрунтоподібні тіла, первинні, примітивні (молоді) ґрунти [5].

Ембріональні ґрунти (ґрунти - плівки) – це органо-мінеральні прошарки потужністю до 1 см, темно-бурого, темно-сірого однорідного забарвлення, що щільно прилягають до скельної породи і важко відділяються від неї, не мають ознак поділу на генетичні горизонти, формуються під літофільними угрупованнями і накипними лишайниками (лепрарія (*Lepraria incana* (L. Ach), кладо-

нія жовто-зелена (*Cladonia ochrochlora*), леканора заплутана (*Lecanora intricata* (Ach.) Ach), умбілікрія циліндрична (*Umbilicaria culindrical* (L.) Delise). Вони формують окремі плями, що приурочені до невеликих заглиблень, тріщин в межах скельної породи.

Грунтоподібні тіла – формуються в результаті поселення листових лишайників (*Parmelia saxatilis*) на підготовлений впродовж ембріональної стадії субстрат та поєднання процесів ґрунто – і літогенези. Під покривом листового лишайника формується органогенний прошарок темно-сірого забарвлення, потужністю до 3 см, без видимих ознак поділу на генетичні горизонти, що залягає безпосередньо на щільній скельній породі та легко відділяється від неї.

Первинні ґрунти – формуються в процесі поселення на ґрунтоподібних тілах мохів, видовий склад яких залежить від кліматичних умов і висотного поясу. У гірсько-лісовій зоні домінує леукобрії сизий (*Leucobryum glaucum* (Hedw.) Angsts.), а в субальпійській – політріхум стиснутий (*Polytrichum strictum*). Потужність органогенного горизонту до 10 см, що легко відділяється від породи та має помітні ознаки диференціації на ґрунтові горизонти (Td+T). Значний приріст біомаси мохів за умови короткого вегетаційного періоду сприяє нагромадженню відмерлих органічних решток, росту первинного ґрунту вгору. Значний вплив на потужність органогенного горизонту первинних ґрунтів має кут залягання щільних порід та експозиція схилу (максимальна потужність органогенного горизонту характерна для схилів північної експозиції).

Примітивні ґрунти – формуються за умов поселення на мохах лучного різотрав'я (тимофіївка лучна (*Phleum pretense*)), дернових злаків (біловус стиснений (*Nardus stricta*)), чагарників, що зумовлює збільшення потужності органогенного горизонту до 20 см, в межах якого досить чітко виділяються два генетичні горизонти (Td та T).

Зважаючи на той факт, що мінеральна частина ґрунту є консервативною системою, результати валового хімічного складу та їхнє опрацювання є основою для діагностики ЕГП, які зумовлюють формування морфологічних особливостей і фізико-хімічних властивостей досліджуваних ґрунтів.

Для аналізу відомостей валового хімічного складу ґрунту використовують різні перерахунки та коефіцієнти, котрі є основою діагностики інтенсивності, спрямованості ЕГП і безпосередньо пов'язані з абсолютною та відносною зміною хімічного складу мінеральної частини ґрунтів. Вихідною формою перерахунку відомостей валового хімічного аналізу є перерахунок на сухий ґрунт [1, 2]. Основною метою вивчення мінеральної частини твердої фази ґрунту є встановлення змін їхнього хімічного складу під впливом ґрунтоутворного процесу, тому зіставлення одержаних відомостей, виражених у відсотках від ваги сухого ґрунту, не може скласти об'єктивного уявлення про зміни мінеральної частини ґрунту, оскільки на вміст кожного оксиду впливає значення вмісту гумусу і хімічно зв'язаної води. Тому значення вмісту гумусу і хімічно зв'язаної води не слід використовувати при обрахунку коефіцієнтів. Це можливо при здійсненні

перерахунку відомостей, виражених у відсотках від ваги сухого ґрунту, тобто у відсотках на прожарену наважку [3].

Більшість дослідників рекомендує використовувати перерахунок на прожарений ґрунт для характеристики розподілу оксидів у профілі ґрунту, обчислення їхніх мольних відношень, балансу речовин, коефіцієнтів вилуговування, визначення загального ступеня диференціації профілю тощо. Вчені зазначають, що оскільки  $\text{CO}_2$  і Сорґ входять до складу втрати від прожарювання, то це дозволяє частково абстрагуватись від впливу карбонатів і органічної речовини на елементний або валовий склад ґрунту та встановити його реальну профільну диференціацію [1, 3].

З метою дослідження валового хімічного складу ініціальних ґрунтів Верховинського Вододільного хребта у відібраних зразках проводилося обеззолення, а в золі методом А. І. Аринушкіної проводилося визначення валового хімічного складу у перерахунку на прожарену наважку (табл. 1). Встановлено, що для всього ряду ініціальних ґрунтів характерне накопичення півтораоксидів Кремнезему, сполук Алюмінію та Феруму. В незначних кількостях в ініціальних ґрунтах простежується акумуляція сполук Калію, Магнію та Натрію, що зумовлено процесами біологічного колообігу.

Таблиця 1

## Валовий хімічний склад ініціальних ґрунтів (% на прожарену наважку)

Глибина відбору зразків, см	Втрати при прожарюванні, %	$\text{SiO}_2$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{FeO}$	$\text{TiO}_2$	$\text{CaO}$	$\text{MgO}$	$\text{SO}_3$	$\text{K}_2\text{O}$	$\text{Na}_2\text{O}$	$\text{CaCO}_3$
<i>Ембріональний ґрунт</i>												
0-1	21,11	62,97	7,54	4,12	0,0	0,31	0,58	0,67	0,05	1,37	1,22	0,0
120*	15,02	61,80	6,44	2,69	2,57	0,32	18,9	3,31	1,24	1,42	1,18	30,74
<i>Ґрунтоподібне тіло</i>												
0-3	2,67	66,07	13,35	6,13	0,0	0,9	4,33	2,78	0,1	4,43	1,91	0,0
120*	15,02	61,80	6,44	2,69	2,57	0,32	18,9	3,31	1,24	1,42	1,18	30,74
<i>Первинний ґрунт</i>												
0-8	1,27	79,62	10,33	3,86	0,0	0,79	1,57	1,54	0,07	1,39	1,26	0,0
120*	15,02	61,80	6,44	2,69	2,57	0,32	18,9	3,31	1,24	1,42	1,18	30,74
<i>Примітивний (молодий) ґрунт</i>												
0-7	3,98	73,77	11,22	5,82	0,0	1,01	3,48	1,47	0,18	2,48	1,41	0,0
7-18	7,94	80,28	8,66	4,52	0,15	0,69	2,70	1,26	0,0	2,10	1,07	0,0
120*	15,02	61,80	6,44	2,69	2,57	0,32	18,9	3,31	1,24	1,42	1,18	30,74

120\*- відомості з джерела [8]

Накопичення півтораоксидів Кремнезему відбувається відповідно до еволюції ініціального ґрунту. Так мінімальне відносне накопичення діагностується в ембріональному ґрунті (близько 1%), а максимальне в торфовому горизонті примітивного ґрунту (до 20%), що свідчить про надходження Кремнезему з рослинних решток, які є основним донором формування профілю ініціальних ґрунтів та частковим механічним привнесенням. Максимальне накопичення сполук Алюмінію та Феруму діагностується у профілі ґрунтоподібного тіла, що пояснюється його формуванням під суцільним покривом листових лишайників, які здатні акумулювати ці сполуки з атмосферного повітря та вологи. Вплив біологічного колообігу на формування валового хімічного складу ініціальних ґрунтів підтверджується відомостями елементного складу основних ценозоформуючих видів під якими формуються досліджувані ґрунти (табл. 2).

Таблиця 2

**Валовий хімічний склад (% на прожарену наважку) основних ценозоформуючих видів**

Назва виду рослин	Втрати при прожарюванні, %	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O
Листовий лишайник ( <i>Parmelia saxatilis</i> )	1,45	74,91	9,04	3,83	0,64	1,98	2,07	3,79	1,93
Мох ( <i>Leucobryum glaucum</i> )	3,82	62,41	14,10	7,12	1,06	5,70	4,81	4,01	2,65

В мохових асоціаціях з домінуванням (*Leucobryum glaucum* (Hedw.) Angstr.), які поселяються на підготовлений листовими лишайниками субстрат, одночасно із збільшенням потужності органогенного горизонту посилюється акумуляція оксидів, особливо сполук Алюмінію та Феруму (14,10 % та 7,12 % відповідно), а натомість зменшується відсотковий вміст півтораоксидів Кремнезему (62,41 %). Слід зазначити, що в процесі біологічного колообігу та сукцесій ценозоформуючих видів збільшується відсотковий вміст сполук Кальцію та Магнію.

Варто зазначити, що оцінка відносного накопичення чи виносу елементів у профілі в порівнянні з породою для ініціальних ґрунтів є частково не коректною, оскільки значний вплив на відсотковий вміст елементів в досліджуваних ґрунтах має біологічний колообіг речовин, що зумовлює незалежну від геологічного колообігу акумуляцію елементів.

Для більш детальної оцінки виносу чи накопичення оксидів, О. А. Роде, запропонував метод елювіально-акумулятивних коефіцієнтів (ЕАК):  $EAr$ – ЕАК

для конкретного оксиду; *EAt*– загальний ЕАК всіх оксидів; *EAm*– ЕАК всіх оксидів, окрім оксиду свідка [2, 6]. Від’ємне значення всіх трьох коефіцієнтів означає втрату оксидів з п-горизонту, додатне – їхнє накопичення.

Таблиця 3

## Елювіально-аккумулятивні коефіцієнти ініціальних ґрунтів

Глибина відбору зразків, см	EAr (%)								Eat	Eam
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O		
<i>Ембріональний ґрунт</i>										
0-1	14,91	50,31	-4,92	-96,99	-80,13	-84,12	-5,31	1,47	-0,02	-0,05
<i>Ґрунтоподібне тіло</i>										
0-3	93,90	113,15	163,07	-78,57	-21,44	-92,46	191,81	51,40	-0,06	-0,17
<i>Первинний ґрунт</i>										
0-8	24,50	-2,47	91,62	-93,55	-63,89	-95,62	-24,02	-17,12	-0,22	-0,59
<i>Примітивний (молодий) ґрунт</i>										
0-7	45,95	81,25	164,41	-84,57	-62,80	-87,84	46,31	0,10	-0,16	-0,42
7-18	3,52	29,35	65,99	-89,00	-70,70	-100,00	13,84	-30,20	-0,23	-0,60

Для всього ряду ініціальних ґрунтів Верховинського Вододільного хребта характерне накопичення оксидів Алюмінію та Феруму, також у незначній кількості накопичуються оксиди Титану, за винятком ембріонального ґрунту. В процесі формування профілю ґрунтоподібного тіла відзначається значне накопичення сполук Калію і Натрію, останні також присутні в примітивному (молодому) ґрунті. Загальною тенденцією, яка притаманна всьому ряду ініціальних ґрунтів є вилуговування оксидів Калію та Магнію. Загальний елювіально-аккумулятивний коефіцієнт (Eat) показує відносні втрати всіх оксидів у порівнянні із породою у всьому ряді ініціальних ґрунтів. Ця закономірність зберігається і підтверджується коефіцієнтом Eam (табл. 3).

Результати валового хімічного складу ініціальних ґрунтів дозволили діагностувати основні ЕГП, які формують морфологічні особливості та фізико-хімічні властивості ініціальних ґрунтів на різних стадіях розвитку. Вихідною умовою для початку біологічного вивітрювання та ембріонального ґрунтоутворення є декарбонізація щільного пісковика, що підтверджується вмістом сполук карбонатів Кальцію та зміною валентності сполук Заліза, які відбуваються одночасно. У формуванні ґрунтоподібного тіла одночасно з процесом декарбонізації діагностується процес ферсальїзації – накопичення рухомих форм заліза. У процесі формування первинних ґрунтів діагностується процес гумусосіалі-



тизації – перетворення мінеральної маси, під дією нейтральних і слабкокислих гумусових речовин, що сприяє частковому виносу основ та формуванню дерново-гумусового (оторфянілого) горизонту [3, 4, 6]. У досліджуваних ґрунтах починаючи з ґрунтоподібних тіл діагностується процес торфоутворення. У класичному розумінні торфоутворення – це проц накопичення відмерлих органічних решток за умов постійного перезволоження та відсутності кисню. В ініціальних ґрунтах процес торфоутворення є відмінним за генезою та зумовлений впливом лімітуючого кліматичного чинника (короткий вегетаційний період), який сповільнює процеси мінералізації відмерлих органічних решток та є причиною акумуляції нерозкладених, слабборозкладених органічних решток.

### ВИСНОВКИ

В межах Вододільного Верховинського хребта Українських Карпат формуються інтразональні ініціальні органогенні ґрунти, які приурочені до виходу на денну поверхню щільних пісковиків Кросненської світи. Аналіз літературних джерел, фондкових матеріалів, результати власних польових досліджень на основі врахування морфологічних особливостей і сукцесійних змін рослинності дозволив сформуванню еволюційний ряд ініціальних ґрунтів в межах території дослідження: ембріональні ґрунти – ґрунтоподібні тіла – первинні ґрунти – примітивні (молоді) ґрунти.

У валовому хімічному складі ініціальних ґрунтів на різних стадіях розвитку характерною особливістю є накопичення півтораоксидів Кремнезему, сполук Алюмінію та Феруму, яке зумовлене привнесення зазначених елементів з рослинного опаду та атмосферних осадків. Це підтверджується відомостями елементного складу листових лишайників та мохів, де відзначається акумуляція сполук Алюмінію та Феруму, а також Кальцію та Магнію за рахунок біологічного колообігу. Розраховані елювіально-акумулятивні коефіцієнти засвідчили загальний виніс оксидів на всіх стадіях еволюції ініціальних ґрунтів. Відомості валового хімічного складу ініціальних ґрунтів дозволили діагностувати основні ЕГП, які формують морфологічні особливості ініціальних ґрунтів на різних стадіях розвитку. Декарбонізація ґрунтоутворної породи є передумовою для початку ембріонального ґрунтоутворення та формування ембріонального ґрунту; ферсїалітизація – процес накопичення рухомих форм заліза, обумовлений декарбонізацією, який притаманний найбільшою мірою для ґрунтоподібного тіла; гумусосїалітизація – перетворення мінеральної маси, під дією нейтральних і слабкокислих гумусових речовин, що сприяє частковому виносу основ та формуванню дерново-гумусового (оторфянілого) горизонту; торфоутворення, яке характерне для всіх стадій (за винятком ембріональної) та зумовлене, головню, кліматичними умовами території дослідження.



**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. *Кирильчук А. А.* Хімія ґрунтів. Основи теорії і практикум: навч. посібник [Текст] / А. А. Кирильчук, О. С. Бонішко. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2011. – 354 с.
2. *Кіт М. Г.* Морфологія ґрунтів. Основи теорії і практикум : навч. посібник [Текст] / М. Г. Кіт. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. — 232 с.
3. *Ковда В. А.* Основы учения о почвах. Общая теория почвообразовательного процесса [Текст] / В. А. Ковда. – Москва: Наука, 1973. – Кн. вторая. – 468 с.
4. *Розанов Б. Г.* Генетическая морфология почв [Текст] / Б. Г. Розанов. – Москва: Изд-во Моск. ун-та, 1975. – 293 с.
5. *Паньків З. П.* Сучасний стан вивчення ініціальних ґрунтів та ініціального ґрунтотворення (аналітичний огляд) [Текст] / З. П. Паньків, А. М. Яворська. // Вісник ЛНУ сер. Географічна. – 2017. – № 51. – С. 267–277.
6. *Роде А. А.* Генезис почв и современные процессы почвообразования [Текст] / А. А. Роде. – Москва: Наука, 1984. – 300 с.
7. *Сливка Р. О.* Геоморфологія Вододільно-Верховинських Карпат [Текст] / Р. О. Сливка. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2001. – 152 с.
8. *Вернандер Н. Б.* Природа Украинской ССР. Почвы [Текст] / Н. Б. Вернандер, Н. И. Гоголев, Д. И. Ковалишин // Киев: Наукова думка, 1986. – 216 с.
9. The World Reference Base [Electronic resource]. – Режим доступу: <http://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/soil-classification/world-reference-base>.

**REFERENCES**

1. Kyrylchuk, A. A. (2011), *Ximiya gruntiv. Osnovy teorii i praktykum: navch. posibnyk* [Soil chemistry. Basics of theory and practicum], Lviv: Vydavnychyj centr LNU imeni Ivana Franka, 354 p.
2. Kit, M. G. (2008), *Morfologiya gruntiv. Osnovy teopiyi i praktykum : navch. posibnyk* [Soil morphology. Basics of theory and practicum], Lviv: Vydavnychyj centr LNU imeni Ivana Franka, 232 p.
3. Kovda, V. A. (1973), *Osnovy ucheniya o pochvakh. Obshchaya teoriya pochvoobrazovatel'nogo protsesssa* [Basics of soil study. General theory of soil formation process], Moskva: Nauka, Kn. Vtoraya, 468 p.
4. Rozanov, B. G. (1975), *Geneticheskaya morfologiya pochv* [Genetic soil morphology], Moskva: Izd-vo Mosk. un ta, 293 p.
5. Pankiv, Z. P. (2017), Suchasnyj stan vyvchennya inicialnyx gruntiv ta inicialnogo gruntotvorennia (analitichnyj oglyad) [Modern state of study of initial soils and initial grouding (analytical revive)], *Visnyk LNU ser. Geografichna*, no. 51, pp. 267–277.
6. Rode, A. A. (1984), *Genezis pochv i sovremennye protsessy pochvoobrazovaniya* [Soil genesis and modern soil formation processes], Moskva: Nauka, 300 p.
7. Slyvka, R. O. (2001), *Geomorfologiya Vododino-Verxovynskyx Karpat* [The geomorphology of the watershed verkhovyna Carpatians], Lviv : Vydavnychyj centr LNU imeni Ivana Franka, 152 p.
8. Vernander, N. B. (1986) *Priroda Ukrainской SSR. Pochvy* [The nature of the Ukrainian SSR. Soils], Kiev: Naukova dumka, 216 p.
9. The World Reference Base, Available at: <http://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/soil-classification/world-reference-base>. [Accessed 14 September 2019].

Надійшла 08.11.2019

**З. П. Паньків**, доктор географічних наук, професор

**А. М. Яворська**, аспірант

Львівський національний університет імені Івана Франко,  
кафедра ґрунтознавства та географії ґрунтів,  
ул. П. Дорошенка, 41, Львів, 79007, Україна  
andrianaym@gmail.com

### **ВАЛОВОЙ ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ИНИЦИАЛЬНЫХ ПОЧВ ВЕРХОВИНСКОГО ВОДОРАЗДЕЛЬНОГО ХРЕБТА УКРАИНСКИХ КАРПАТ**

#### **Резюме**

Установлены особенности валового химического состава инициальных почв Верховинского Водораздельного хребта Украинских Карпат на разных стадиях эволюционного развития, исследовано влияние основных ценозообразующих видов на смену их валового химического состава и морфологических особенностей. На основе анализа валового химического состава инициальных почв диагностированы главные элементарные почвообразовательные процессы (ЕПП), которые обуславливают их формирование. Проведен расчет элювиально-аккумулятивных коэффициентов и проанализированы особенности выноса или накопления оксидов в процессе эволюции инициальных почв. Проанализировано влияние факторов почвообразования на формирование морфологических особенностей и валового химического состава инициальных почв.

**Ключевые слова:** инициальные почвы, валовой химический состав, элементарные почвообразовательные процессы, Верховинский Водораздельный хребет.

**Z. P. Pankiv**

**A. M. Yavorska**

Department of Edaphology and Soil Geography,  
Ivan Franko National University of Lviv,  
P. Doroshenko St. 41, Lviv, 790007, Ukraine  
andrianaym@gmail.com

### **THE GROSS CHEMICAL COMPOSITION OF INITIAL SOILS OF VERKHOVYNA'S WATERSHED RIDGE OF THE UKRAINIAN CARPATHIANS**

#### **Abstract**

**Problem Statement and Purpose.** The intrazonal initial organogenic soils are formed with in the Verkhovyna's watershed ridge of the Ukrainian Carpathians. They are dated to the access to the daily surface of dense sandstones of the Krosno zone. The aim of research is to establish the features of the gross chemical composition of the

initial soils of the Verkhovyna's watershed ridge of the Ukrainian Carpathians at different stages of evolutionary development have been defined in this work. The impact of the major cenosis-forming species on the change of their gross chemical composition and morphological features has been investigated.

**Data & Methods.** The analysis of references, source materials, the results of personal field studies based on morphological characteristics and consideration of succession of vegetation changes allowed to form an evolutionary series of initial soils within the area of research: embryonic soils–soil-like bodies–initial (primary) soils - primitive (young) soils. Within the study area, the morphological features of the initial soils were studied and samples were taken for laboratory-analytical studies.

**Results.** The characteristic feature of the gross chemical composition of initial soils at different stages of development is the accumulation of one and a half oxides of silica, Aluminum and Iron compounds, which is caused by the introduction of these elements from plant precipitation and atmospheric sediments. This is confirmed by their formation of the elemental composition of leaf lichens and mosses, where the accumulation of compounds of Aluminum and Iron, as well as Calcium and Magnesium due to biological cycling is noted. The calculated eluvial-accumulative coefficients attested the total removal of oxides at all stages of evolution of the initial soils. Their formation of the gross chemical composition of the initial soils made it possible to diagnose the main EGP, which form the morphological features of the initial soils at different stages of development. Decarbonisation of soil-forming rocks is a prerequisite for the beginning of embryonic soil formation and formation of embryonic soil; fersialization – the process of accumulation of movable forms of iron is based on decarbonisation, which is inherent in the soil-like body; humus - socialization – transformation of mineral mass under the action of neutral and slightly acidic humus substances, which contributes to the partial removal of bases and the formation of sod-humus ( peaty ) horizon; peat formation, which is characteristic of all stages (except the embryonic one) and is determined mainly by the climatic conditions of the studying area.

**Keywords:** initial soils, gross chemical composition, Verkhovyna's watershed ridge, elementary soil-forming processes.