

ГРУНТОЗНАВСТВО SOIL SCIENCE

УДК 631.445.31.472.54

ЩОДО ПРОФІЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ ВМІСТУ ГУМУСУ В БУРОЗЕМАХ КИСЛИХ ПОМІРНО ХОЛОДНОГО ПОЯСУ КАРПАТ

С.В. Канівець

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», Харків, Україна
E-mail: S.V.kanivets@gmail.com

Розглянуто властивості буроземів кислих помірно холодного поясу Українських Карпат (темно-бурих лісових ґрунтів), зокрема, особливості профільної диференціації гумусу у гумусовому горизонті (Hd + H). Показано, що для порівняння гумусованості ґрунтів різних кліматичних зон слід спиратися на уніфіковану глибину відбирання проб для аналізів щодо цього горизонту. Підтверджено, що у високих зонах (вище 700-800 м н.р.м.) уміст гумусу у ґрунтах значно зростає (на 2-4 % і більше). Але морфологічно це суттєво не проявляється і тому не може слугувати діагностичною ознакою для поділу ґрунтів у польових умовах на темно-бурі помірно холодного поясу і світло-бурі нижніх теплих зон з меншим умістом гумусу (2-3 %). Доведено також, що формування припідстилкового темно-сірого пронизаного дрібним корінням дерново-гумусового горизонту Hd, який містить високу кількість гумусу, азоту й обмінного Ca²⁺, обумовлено лісовою рослинністю, а не трав'яною, яка тут дуже зріджена або цілком відсутня. Тобто, дерновий процес у буроземній зоні протікає також і під лісовою рослинністю. У певних умовах під лісом формуються навіть дерново-буроземні ґрунти з потужністю горизонту Hd 15-20 см і більше.

Ключові слова: буроземи кислі помірно холодного поясу, темно-бурі лісові ґрунти, гумусовий горизонт, дерново-гумусовий горизонт, гірсько-висотні термічні пояси.

1. Вступ

Відомо, що у Карпатській буроземно-лісовій області бурі лісові ґрунти формуються і під широколистяними та хвойними лісами, і під гірськими луками, і під сільськогосподарськими культурами в усіх термічних поясах від дуже теплого, з сумою температур понад 10 °С 3000-3300° до альпійського – менше 600°. Виразна морфологічна особливість їх – монотонний бурий профіль, крім припідстилкового дерново-гумусового горизонту **Hd** потужністю 3-8 см (переважно біля 5 см), який має темно-сіре забарвлення. Місцями шар із темно-сірим забарвленням сягає 15-30 см, і такі ґрунти Г.О. Андрущенко [1] назвав дерново-буроземними.

Але на фоні монотонного бурого забарвлення профілю класичних буроземів проблемним залишається визначення меж власне гумусового горизонту – **H (A₁)**. У літературі натрапляємо на дані його глибини (нижньої межі) від 16 до 45 см.

Усі дослідники ґрунтів Карпат відмічали, що у високих поясах уміст гумусу в горизонті **H** є значно вищим. Цю особливість Є.М. Руднева [2] ввела у класифікаційний поділ ґрунтів на темно-бурі з умістом гумусу 4-7 % і світло-бурі – 2,0-3,5 %. За лінію розмежування запропонувала висоти 700-800 м н.р.м.

Але, на жаль, у природі розмежувати ці ґрунти за забарвленням практично неможливо – занадто слабо і поступово настають зміни. Мабуть тому ніхто з дослідників буроземів в Україні такий їх поділ не сприйняв.

Майже одночасно з Є.М. Рудневою гірсько-лісові ґрунти вивчав відомий лісознавець П.С. Пастернак [3]. Він приурочував дослідження ґрунтів до пробних ділянок з різними типами лісу. Автор відобразив деякі параметричні зміни хімічних і фізико-хімічних властивостей ґрунтів, але опис і характеристику ґрунтів не супроводжував їх генетичною назвою.

Вивчаючи сутність процесу буроземоутворення, В.І. Канівець обстежив буроземи Карпат в аспекті детальної кліматичної поясності – за тепловими ресурсами і зволоженістю. У результаті розробив їх типологію, поділивши ґрунти на підтипи згідно з сумами активних температур, як одного з головних кліматичних показників, що дозволяють вирощувати ті чи інші польові, овочеві і плодові сільськогосподарські культури. Ідентифікувавши зональні ґрунти за детальною хімічною та фізико-хімічною

характеристикою автор надав систематиці гірських ґрунтів Карпат фаціальну (кліматичну) складову [4-6], що забезпечувало агрономічну складову класифікації і піднімало сільськогосподарське бонітування буроземів, районування і типологію земель на необхідний рівень. Адже серед панівних лісів, які менше реагують на теплові ресурси, ніж сільськогосподарські культури, у горах немало земель сільськогосподарського і присадибного призначення, де мешканці вирощують плодові, овочеві і зернові культури та картоплю. Зрозуміло, що культивування тих чи інших сільськогосподарських рослин обмежене певними тепловими ресурсами.

Останнім часом буроземи пралісів у високих поясах вивчав П.С. Войтків [7], залишивши за ними первинну назву – бурі лісові ґрунти.

Щодо високого помірно-холодного поясу з сумою температур понад 10 °С 1000-1600° і висотою від 800 до 1200-1500 м н.р.м., дослідженням ґрунтів якого присвячена наша робота, маємо відмітити, що, на жаль, уміст гумусу у визначальному генетичному гумусовому горизонті в літературі наводиться за різними глибинами відбирання проб для аналізу, що не дає можливості чітко позначити потужність цього горизонту і дійсний вміст гумусу, порівняно з умістом гумусу в аналогічному горизонті більш відомих ґрунтів теплих поясів.

За усним повідомленням В.І. Канівця, який обстежував ґрунти Карпат понад 30 років, гумусовий горизонт може бути діагностованим за глибиною розповсюдження основної маси дрібного коріння (20-25 см).

Зважаючи на дані щодо наростання кількості гумусу у ґрунтах поясу вище 700-800 м, пропозицію Є.М. Рудневої називати такі ґрунти темно-бурими та неузгодженість у питанні щодо вибору глибини відбирання проб для аналізу з гумусового горизонту, метою нашої роботи став новий огляд опублікованих матеріалів і власні дослідження гумусованості та інших властивостей ґрунтів помірно-холодного поясу.

2. Об'єкти і методи досліджень

Досліджували мертво-покривні ґрунти у головних регіонах Карпат помірно холодного поясу під зрілим лісом головних типів насаджень. Ділянки з перетинами (розрізами) ґрунтів описані у таблиці. У дослідженнях також спиралися на матеріали Г.О. Андрущенко [1], Є.М. Рудневої [2], П.С. Пастернака [3], В.І. Канівця [4-6], П.С. Войтківа [7]. Проби ґрунту відбирали за генетичними горизонтами. Аналізи провели за стандартизованими методами: гранулометричний склад – за методом піпетки в модифікації Качинського (ДСТУ 4730:2007); вміст гумусу – за методом Тюріна (ДСТУ 4289:2004); гідролітичну кислотність – за методом Каппена в модифікації ЦІНАО ГОСТ 26212-91 – Почвы; рН – у водній суспензії іонометричним методом; обмінні катіони – методами ЦІНАО ГОСТ 26483-85; рухомий Al^{3+} – за М.К.Крупським зі співавторами.

Літературні дані, на які ми посилаємося в розгляді результатів досліджень здобуті за такими методами: вміст рухомих фосфатів – за методом Гінзбурга (у 1% лимоннокислій витяжці); гідроксидів заліза – за прописом Тама; несилікатних (вільних) форм заліза – за Коффіном (Coffin D.F.) [8].

3. Аналіз результатів досліджень

У таблиці представлено лабораторно-аналітичні дані щодо деяких розрізів, закладених у головних регіонах південно-східної частини Карпат. Вони свідчать, перш за все, про те, що всі бурі лісові ґрунти належать до підтипу кислих, сильно ненасичених, що відомо ще з часів перших досліджень у Карпатах. Ґрунти містять дуже велику кількість обмінного алюмінію. До речі, з літератури відомі спроби довести, що утворення такої високої кислотності у ґрунтах обумовлено надзвичайно активним продукуванням корінням могутніх карпатських дерев катіону гідрогену. Але все пояснюється давно відомим у ґрунтознавстві явищем – в умовах дуже сильної вилугованості, про що свідчить надзвичайно низький вміст у ґрунтах обмінно увібраних Ca^{2+} і Mg^{2+} , не відбувається достатньою мірою нейтралізація гумусових кислот, що утворюються у процесі розкладу лісового опаду і є носіями кислотного катіону H^+ , а також, безумовно, і частково продукованого корінням у процесі живлення рослин (відомого у фізіології обмінного зольного живлення рослин). Кислотність посилюється також через інтенсивне промивання ґрунту водою атмосферних опадів (рН 5,5).

Таблиця

Головні показники властивостей буроземів

Гене- тичний гори- зон	Аналізо- ваний шар, см	Сума грануло- метрич- них фракцій <0,01 мм	Вміст гумусу, %	рН (вод.)	Обмінні		Гидро- літич- на кислот- ність	Насиче- ність осно- вами, %	Обмін- ний Al ³⁺ , мг/100 г ґрунту
					Ca ²⁺	Mg ²⁺			
					мекв/100 г ґрунту				
Р. 37. Бурозем кислий помірно холодного поясу легкосуглинковий на елювії аргеліта, (темно-бурий лісовий ґрунт), хр. Свідовець, біля гаті на потоку Станіславчик, підніжжя г. Стіг, (басейн р. Чорна тиса), смереково-буковий ліс, 970 м н.р.м., пологий схил (В.І. Канівець)									
Hd	0-4	44,4	15,0	4,1	7,1	0,6	12,4	38,3	35,0
H	10-20	58,0	4,2	4,7	3,5	0,6	9,8	29,5	76,3
PH	45-55	59,7	1,6	5,2	4,0	-	5,9	40,4	52,5
Ph	70-80	57,3	1,0	5,2	6,0	2,0	6,0	57,1	53,8
P	140-150	-	-	5,2	8,0	6,0	3,6	79,5	24,4
Р. 4. Бурозем кислий помірно холодного поясу важкосуглинковий на елювії кварцево-слюдистого сланцю, (темно-бурий лісовий ґрунт), Рахівщина, схил гори Терентин 15°, мертвопокровний буковий ліс (бучина), 1070 м н.р.м. (П.С. Пастернак)									
Hd	0-7	46,1	10,2	4,3	7,1	0,6	12,4	38,3	56,8
H	10-15	51,2	5,7	4,7	3,5	0,6	9,8	29,5	70,0
PH	25-35	50,2	1,8	5,0	4,0	-	5,9	40,4	57,8
Ph	40-50	44,0	1,0	4,8	6,0	2,0	6,0	57,1	61,2
P(h)	80-90	35,7	0,5	4,8	8,0	6,0	3,6	79,5	58,3
Р. 5. Бурозем кислий помірно холодного поясу середньосуглинковий на пісько-сланцевому елювії, (темно-бурий лісовий ґрунт), Зовнішні Горгани, в р-ні с. Бистриця, витоки р. Бистриці Надвірнянської, схил 18°, приполонинська сурамень, 1265 м н.р.м. (П.С. Пастернак)									
Hd	0-7	35,3	13,1	4,3	8,0	3,0	26,1	29,6	62,3
H	8-18	38,0	8,2	4,1	5,1	2,1	18,7	27,7	79,1
PH	25-35	42,6	3,5	4,4	4,3	1,3	11,2	33,3	62,2
Ph	45-55	44,9	2,1	4,5	3,0	1,5	8,5	34,6	53,7
P(h)	80-90	45,1	0,7	4,6	3,1	2,0	3,8	57,3	59,0
Р. 7. Дерново-буроземний кислий важкосуглинковий помірно холодного поясу на двочленній морені, вирівняна ділянка, синклінальна улоговина р. Прут у Чорногорах, район стаціонару ЛДУ, рамень (смерековий ліс) близько 1000 м н.р.м.									
Hd	0-17	48,1	15,6	4,0	13,2	3,6	45,9	26,8	H
H	20-30	47,7	7,2	4,4	2,8	3,0	33,5	14,7	H
PH	35-45	48,6	2,9	4,8	2,8	1,2	15,5	20,5	H
PH	46-55	41,5	2,6	4,8	2,2	2,0	14,0	18,8	H
Ph	70-80	37,7	0,9	5,2	2,8	2,4	9,3	35,9	H
Р. 8. Бурозем кислий помірно холодного поясу на елюво-делювії флішу, (темно-бурий лісовий ґрунт), схил 25°, стаціонар ЛДУ, смерековий ліс, близько 1000 м н.р.м.									
Hd	0-8	H	13,3	4,1	14,4	4,2	49,2	27,4	H
H	10-20	H	6,6	4,5	4,0	3,6	16,4	31,7	H
PH	20-30	H	3,5	4,6	2,4	1,6	14,4	21,7	H
PH	30-40	H	2,1	4,7	2,8	2,4	11,7	30,8	H
Ph	50-60	H	1,4	4,8	2,0	2,0	11,1	26,5	H
Ph	70-80	H	1,2	4,8	2,0	2,0	11,0	26,7	H
Р. 9. Бурозем кислий помірно холодного поясу супісковий на давньоалювіальних відкладах, (темно-бурий лісовий ґрунт), берег р. Прут, 970 м н.р.м., стаціонар ЛДУ									
Hd	0-3	14,0	8,5	4,7	3,2	3,6	20,4	25,0	H
H	10-20	16,4	3,3	5,1	2,4	2,4	7,7	38,4	H
PH	20-30	15,2	2,5	5,2	2,4	2,8	6,8	43,3	H
PH	40-50	14,2	1,0	5,6	2,0	1,8	3,7	50,7	H
Ph	80-90	9,6	0,5	5,9	2,8	0,4	2,3	58,2	H

Примітка. H – не визначали

Однак, висока кислотність і сильна ненасиченість ґрунтів основами не перешкоджають інтенсивному зростанню лісу високого бонітету (клас 1-1а) в усіх обстежених регіонах. На лучних ділянках достатньо розвинутим є трав'яний покрив. Цікаво, що незважаючи на сильно кислу реакцію ґрунту, у складі травостою трапляються (часом у значній кількості) і бобові трави, бульбочкові бактерії яких вважаються вибагливими до реакції ґрунтового середовища – Конюшина панонська, Конюшина біла (повзуча), різновид Конюшини червоної, Конюшина гірська, Конюшина лучна, Заяча конюшина карпатська, Горошок лісовий, Дрік голонасінний, Люцерна хмелеподібна тощо [9].

Як типові буроземи ґрунти містять високу кількість гідроксидів заліза (до 760 мг/100 г ґрунту), що відомо із цитованих нами публікацій [2, 4], а також велику кількість у цілому вільних, несилікатних форм оксидів заліза (до 3 %) [4]. До речі, у біологічно дуже активному горизонті **Hd** їх кількість удвічі менша, що пояснюється відновленням заліза у процесі активної мікробіологічної діяльності і виносом його рухомої форми в інші горизонти профілю ґрунту [4].

Бурі гірсько-лісові ґрунти добре забезпечені калієм, але містять невелику кількість азоту (0,4-0,5 % в Н горизонті) і фосфору [1, 4].

Особливу роль у живленні азотом і фосфором відіграє припідстилковий темнозабарвлений дерново-гумусовий горизонт **Hd**. Його потужність становить лише 3-8 см, але в умовах доброї і стабільної зволоженості високогір'я коренева система живлення зосереджена головним чином у цьому горизонті. Зауважимо, що розвиток дернового процесу в ньому обумовлений ліською рослинністю, адже трав'яний покрив – рідкий, дуже рідкий або цілком відсутній («мертвопокровні ліси і ґрунти»). Отже, ліс живиться завдяки активному малому біологічному кругообігу зольних елементів. Загальний вміст гумусу і азоту у горизонті **Hd** у 2-3 рази вищий ніж у гумусовому горизонті [3], а вміст обмінного Ca^{2+} – у 1,5-3 рази більший. Потужність горизонту **Hd** великою мірою забезпечує родючість буроземів і продуктивність лісу. Хоча зрідка, за нез'ясованих обставин, він буває і зовсім неглибоким (3 см).

Тому вважаємо, що стабільною характеристикою гумусового стану буроземів кислих слід вважати вміст гумусу в основній товщі гумусового горизонту, який, зазвичай, у природних буроземах має потужність до 20-25 см. Морфологічно за забарвленням, його важко відділити від перехідних горизонтів. На практиці виділяємо його за великою насиченістю коренями, більшою пухкістю і краще сформованою структурою порівняно з іншими частинами ґрунтового профілю, який сягає близько 80 см.

На нашу думку, протиріччя, які трапляються у літературних посиланнях на вміст гумусу в буроземах, обумовлені використанням даних із різних за вмістом гумусу і глибиною шарів гумусового горизонту цих ґрунтів (трапляється, що недоречно об'єднують гумусовий горизонт **H** з дерново-гумусовим **Hd**). Вважаємо, що необхідно спиратися на вміст гумусу в уніфікованій товщі гумусового горизонту (**H**) – від 10 до 20 см від поверхні ґрунту. Цей шар має буре, характерне буроземам забарвлення і характерні параметри показників властивостей саме буроземів. Лише за такого (стандартизованого) підходу можемо об'єктивно порівнювати гумусованість буроземів у різних кліматичних зонах.

Здобуті нами дані, а також матеріали досліджень Є.М. Рудневої, П.С. Пастернака, П.С. Войтківа свідчать, що у помірно холодному поясі бурі лісові ґрунти містять у гумусовому горизонті 4,2-6,7 % гумусу, супіщані різновиди – близько 3,0-3,5 %. Для більш точних результатів необхідні масові дані, напрацьовані за єдиною вище запропонованою методикою. До речі, у ґрунтах від дуже теплої до прохолодної зон (світло-бурих за Є.М. Рудневою) міститься в гумусовому горизонті за літературними даними [5] відповідно від 2,0-2,5 до 2,0-3,0 % гумусу.

Зауважимо також, що темнозабарвлений дерново-гумусовий горизонт **Hd** у буроземах кислих часом досягає потужності 20-30 см. Такі ґрунти, як згадувалось, називаємо дерново-буроземними. Один з них (розріз 7) подаємо в таблиці. Вони містять особливо велику кількість гумусу, а також велику кількість калію (160 мг/100 г ґрунту) і помітну – фосфору [1, 4]. Найбільший масив дерново-буроземних ґрунтів залягає біля с. Нижні Ворота. Такі ґрунти не можемо включати у вибірку, визначаючи межі відхилення вмісту гумусу у типових буроземах, адже вміст гумусу у них значно вищий. Зауважимо, що високий вміст гумусу в розрізі 5 не є протиріччям, адже проаналізовано шар бурозему, прилеглий безпосередньо до горизонту **Hd**.

4. Висновки

У бурих лісових ґрунтах вміст гумусу помітно зменшується донизу навіть у межах гумусового горизонту, тому порівнюючи вміст гумусу у ґрунтах різних висотних зон маємо спиратися на дані аналізу зразків, відібраних з уніфікованої глибини, на нашу, думку – з шару 10-20 см. Безумовно, одночасно слід наводити дані і по припідстилковому дерново-гумусному горизонту (**Hd**) як горизонту вмісту основної кількості поживних речовин.

Наявність у горизонті **Hd** інтенсивного дернового процесу обумовлено лісовою, а не трав'яною рослинністю.

У гумусовому горизонті бурих лісових ґрунтів помірно холодного поясу під лісовим покривом міститься переважно 4,2-6,7 % гумусу, у горизонті **Hd** – 8-15 %. Уміст гумусу досить різко зменшується вже на глибині близько 30 см. Та для об'єктивної оцінки потужності гумусового горизонту (його нижньої межі) потрібні додаткові дослідження.

Поіменування бурих лісових ґрунтів помірно холодного поясу як *темно-бурі* не має сенсу, адже за морфологічними ознаками в польових дослідженнях вони не ідентифікуються.

Список використаної літератури

1. Андрущенко Г.О. Номенклатурний список ґрунтів Карпатських гір і прилеглих територій / Г.О. Андрущенко // Методика крупномасштабного дослідження ґрунтів колгоспів і радгоспів Української РСР. – Харків: Держгільгоспвидав УРСР, 1958. – С. 188-225.
2. Руднева Е.Н. Почвенный покров Закарпатской области / Е.Н. Руднева. – М. : Изд. АН СССР, 1960. С. 86-115.
3. Пастернак П.С. Лісові ґрунти Українських Карпат / П.С. Пастернак. – Ужгород: Карпати, 1967. С. 43-118.
4. Канивец В.И. Буроземообразование и глеевые процессы в лесных почвах Украинских Карпат: автореф. дис. на присвоение науч. степени д. с.-х. н.: 06.01.03 – «Почвоведение» – Х., 1987. – 38 с.
5. Канивец В.И. Почвы Карпатской буроземо-лесной области / В.И. Канивец, Г.А. Андрущенко // Полевий определитель почв / под. ред. Н.И. Полупана и др.; – К.: Урожай, 1981. – С. 257-293.
6. Канивец В.И. Буроземи (бурі лісові ґрунти) в Україні і проблеми класифікації / В.И. Канивец // Вісник Харк. нац. аграр. ун-ту ім. Докучаєва, сер. Ґрунтознавство та ін. – 2008. – № 1. – С. 23-31.
7. Войтків П.С. Буроземи пралісів Українських Карпат. Монографія/П.С. Войтків, С.П. Позняк. – Львів: Видав. Центр ЛНУ ім. І. Франка, 2009. – 244 с.
8. Coffin D.F. A method for the determination of free iron in soils and clays// Canad. J. Soil Sc. – 1963. – Vol. 43. № 1. – Pp. 7-17.
9. Малиновський К.А. Рослинні угруповання високогір'я Українських Карпат/ К.А. Малиновський, В.В. Крічфалушій// – Ужгород. 2002. – 244 с.

Стаття надійшла до редакції 06.04.2016

ABOUT PROFILE DISTRIBUTION OF HUMUS CONTENT IN BUROZEMS ACID OF MODERATELY COLD BELT OF CARPATHIANS

S.V. Kanivets

National Scientific Centre "Institute for Soil Science and Agriculture Researches named after O.N. Sokolovsky", Kharkiv, Ukraine
E-mail: S.V.kanivets@gmail.com

It was considered properties of brown soils acid of moderately cold zone of the Ukrainian Carpathians (dark brown forest soil), in particular, features a profile differentiation of humus in the humus horizon (Hd + H). It is shown that for compare humus of soil of different climatic zones it should be based on uniform sampling depth testing on this horizon.

Confirmed that in high areas (above 700-800 m) humus content in the soil increases significantly (by 2-4 % and more). But morphologically it is not significantly evident and therefore cannot serve as a diagnostic sign for division of soil in the field on a dark brown in cold temperate zone and the light-brown ones in lower warm areas with lower content of humus (2-3 %).

It is also proved that the formation under litter of dark gray fine roots penetrated sod-humus horizon Hd, which contains high amounts of humus, nitrogen and exchangeable Ca²⁺ + due to forest vegetation, not grass, which is a liquefied or completely absent. That is, sod process in the brown area takes place also in the forest vegetation. In certain circumstances even formed under forest sod soils brown soil with power Hd horizon of 15-20 cm and more.

Key words: brown soils acid of moderately cold zone, dark-brown forest soils, humus horizon, sod-humus horizon, mountain and high-altitude thermal zones.