

УДК 641.417.2(282.247.31)

О.Л. Орлов

ГУМУСОВИЙ СТАН ҐРУНТІВ ЯК ВІДОБРАЖЕННЯ БІОГЕОЦЕНОТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ

Орлов О.Л. Гумусное состояние почв как отражение биogeоecенотического разнообразия // Науч. зап. Гос. природоведч. музея. – Львов, 2005. – 21. – С. 183-190.

Изучены содержание и состав органического вещества бурых горно-лесных, дерново-подзолистых, подзолисто-дерновых, серых оподзоленных и луговых почв первичных экосистем бассейна верховья Днестра. Проанализировано разнообразие формирования гумуса в различных природных биogeоecенозах. В результате исследований выделены 3 типа гумусного состояния почв.

Orlov, O. The humus condition of soils as a reflection of the biogeoenotical variety // Proc. of the State Nat. Hist. Museum. – Lviv, 2005. – 21. – P. 183-190.

The contents and composition of the organic substance of brown mountain-forest, turf-podzolic, podzolic-turf, grey podzolic and meadow soils of the primary ecosystems of the Upper Dniester basin have been learnt. The variety of humus formation in different natural environments has been analysed. As a result of the investigation, 3 types of the humus state of soils have been differentiated.

Гумус є найхарактернішою та індикаційною складовою ґрунту. Кількість та якісний склад гумусу відображають екологічні умови його формування. Основними чинниками, що правлять вплив на формування органічної речовини ґрунтів, виступають гідротермічні умови території, склад та продуктивність біоценозів. Для окремих екосистем притаманне своєрідне поєднання чинник ґрунтоутворення, що призводить до формування різних за генезою та властивостями ґрунтів, які різняться й за параметрами їх гумусового стану. Таким чином, кількісні та якісні параметри гумусу ґрунтів є відображенням біогеоценотичного різноманіття регіону.

В наш час, дослідження процесів гумусоутворення охоплює переважно типові ґрунти певних природних зон, які суттєво відрізняються за кліматичними умовами та характером рослинності [1, 7, 14]. На нашу думку, досить цікавим, з огляду на регіональні особливості формування гумусу, виглядають невеликі за площею території, які характеризуються незначними відмінностями гідротермічних умов на фоні значного біотичного різноманіття. За умови нівелювання гідротермічного режиму на перший план виступають біотичні чинники ґрунтоутворення (склад та продуктивність рослинних угруповань), що дає змогу дослідити вплив рослинності на формування органічної речовини ґрунту. Одним із таких регіонів є басейн верхів'я Дністра – цілісна природна система, яка охоплює фрагменти гірських біогеоценозів Карпат, передгірних, рівнинних та заплавних комплексів Передкарпаття. В цьому регіоні на досить компактній території спостерігається значна різноманітність рослинних угруповань, спричинена вертикальною поясністю, яка визначає строкатість кількісних та якісних параметрів органічної речовини ґрунтів природних біогеоценозів.

З метою виявлення взаємозв'язку гумусового стану ґрунтів та біогеоценотичного покриву басейну верхів'я Дністра нами проведено дослідження гумусового стану ґрунтів у різних умовах ґрунтоутворення.

Матеріал і методика досліджень

Дослідження проводились у корінних екосистемах гірських (Верхньодністерські Бескиди), передгірних (Дрогобицьке передгір'я), рівнинних (Сянсько-Дністерська височина) та долинних (Верхньодністровська рівнина) природних комплексах басейну верхів'я Дністра.

Досліджували органічну речовину бурих гірсько-лісових середньоглибоких ґрунтів смерекової бучини квасеницевої Верхньодністерських Бескидів, дерново-середньопідзолистих та підзолисто-дернових ґрунтів грабової діброви ліщиново-зеленчукової Дрогобицького передгір'я, сірих опідзолених ґрунтів діброви ліщиново-зеленчукової Сянсько-Дністерської височини та лучних ґрунтів злаково-різнотравних заплавних лук Верхньодністровської рівнини.

Під час проведення лабораторно-аналітичних досліджень основна увага була приділена вивченню кількісних та якісних параметрів гумусу ґрунтів басейну верхів'я Дністра, які характеризують їх сучасний стан.

У відібраних ґрунтових зразках визначались: рН, гідролітична кислотність, сума ввібраних основ – загальноприйнятими методами [5], гумус – за методом І.В. Тюріна в модифікації Нікітіна [2]; груповий та фракційний склад гумусу за методом І.В. Тюріна в модифікації В.В. Пономарьової і Т.О. Плотнікової [14].

Для узагальнюючої характеристики органічної речовини ґрунту і систематизації отриманих даних використовувались показники гумусового стану ґрунтів, розроблені Л.А. Грішиною, Д.С. Орловом [7].

Результати та обговорення

Ґрунтовий покрив гірської частини басейну верхів'я Дністра представлений переважно бурими гірсько-лісовими ґрунтами. Сформувалися дані ґрунти під смерековими і буковими лісами в умовах прохолодного і вологого клімату [11]. В результаті низьких сум активних температур та високої кількості опадів спостерігається повільна трансформація органічних решток, що призводить до формування в буроземах малопотужного дерново-гумусового горизонту з дуже високим вмістом гумусу (табл. 1.).

Рівень запасів органічної речовини в шарі ґрунту 0-20 см, за параметрами гумусового стану ґрунтів, розглядається як середній, за рахунок значного зниження кількості гумусу з глибиною та низької щільності будови ґрунту. Головними біогеохімічно обумовленими ознаками бурих гірсько-лісових ґрунтів є переважання в складі гумусу верхньої частини ґрунтового профілю фульвокислот і бурих гумінових кислот при низькому вмісті чорних гумінових кислот, що обумовлено складом рослинних решток, кислою реакцією середовища та низькою сумою ввібраних основ (табл. 2.).

Проведені дослідження показали, що в складі гумусових речовин бурих гірсько-лісових ґрунтів дещо переважають фульвокислоти. Це дає підстави стверджувати про формування в них гуматно-фульватного типу гумусу. Висока гідролітична кислотність і низький вміст ввібраних основ в обстежених ґрунтах (табл. 2.) спричинюють акумуляцію в гумусовому горизонті «вільних» гумінових кислот та вимивання чорних, здатних зв'язуватись з Са. Такий розподіл гумусових кислот призводить до формування бурого забарвлення бурих гірсько-лісових ґрунтів.

Таблиця 1.

Кількісна та якісна характеристика гумусу ґрунтів басейну верхів'я Дністра

Індекси генетичних горизонтів	Вміст гумусу, %	Запаси гумусу в шарі ґрунту 0-20 см, т·га ⁻¹	Групи та фракції гумусових речовин, % Сзаг.										СГК Сфк	СГК-100% Сзаг
			ГК-1	ГК-2	ГК-3	ΣГК	ФК-1a	ФК-1	ФК-2	ФК-3	ΣФК	Гумін		
Бурий гірсько-лісовий середньоглибокий ґрунт смрекової бучини квасеницевої														
Hd	15,1	148,0	21,2	6,3	14,2	41,7	5,0	22,1	4,8	15,7	47,6	10,7	41,7	0,9
Дерново-середньопідзолистий поверхнево-оглешений ґрунт грабової діброви ліщиново-зеленчукової														
HEgl	4,0	92,7	11,7	12,2	11,3	35,2	3,9	9,6	9,1	4,8	27,4	37,4	35,2	1,3
Дерново-середньопідзолистий глейовий ґрунт грабової діброви ліщиново-зеленчукової														
HEgl	3,6	83,7	12,8	12,3	12,3	37,4	4,3	6,6	7,6	7,6	26,1	36,5	37,4	1,4
Підзолисто-дерновий ґрунт грабової діброви ліщиново-зеленчукової														
HE	4,9	110,3	19,4	4,9	7,1	31,4	6,4	13,4	3,9	5,7	29,4	39,2	31,4	1,1
Сірий опідзолений ґрунт діброви ліщиново-зеленчукової														
He	4,2	88,4	30,3	7,8	10,7	48,8	6,6	15,6	0,8	8,2	31,2	20,0	48,8	1,5
Лучний ґрунт злаково-різнотравної заплавної луки														
H	6,7	161,0	10,1	30,3	17,2	57,6	4,4	5,7	11,2	9,0	30,3	12,1	57,6	1,9
Лучний глейовий ґрунт злаково-різнотравної заплавної луки														
Hgl	6,6	149,8	8,6	20,5	21,3	50,4	4,6	5,3	0,8	10,5	21,2	28,2	50,4	2,4

Таблиця 2.
Фізико-хімічні властивості верхніх горизонтів ґрунтів басейну верхів'я Дністра

Потужність генетичних горизонтів, см	Індекси генетичних горизонтів	рН сольове	Гідролітична кислотність	Сума ввібраних основ	Ступінь насичення основами, %
			мг.екв.на 100 г ґрунту		
Бурий гірсько-лісовий ґрунт смерекової бучини					
8	Nd	3,3	32,2	4,2	12,0
Дерново-підзолистий поверхнево-оглеєний ґрунт грабової діброви					
26	NEgl	4,4	5,4	5,8	56,0
Підзолисто-дерновий ґрунт грабової діброви					
32	NE	4,8	3,9	9,4	69,0
Темно-сірий опідзолений ґрунт діброви					
34	Ne	5,3	4,2	6,6	61,1
Лучний ґрунт злаково-різнотравних заплавлних лук					
34	N	6,7	0,9	36,8	90

Таким чином, у гірській частині басейну верхів'я Дністра в умовах мішаних лісів формуються едафотопи з дуже високим вмістом гумусу, кількість якого різко знижується з глибиною. Хвойно-листяний опад впливає на формування гуматно-фульватного типу гумусу, з середнім вмістом «вільних» гумінових кислот, дуже низьким – гумінових кислот зв'язаних з кальцієм, високим – міцнозв'язаних гумінових кислот та низьким вмістом гуміну.

Провідне місце в процесах ґрунтоутворення дерново-підзолистих ґрунтів передгір'я належить деревній широколистяній формації у поєднанні з трав'яною рослинністю. Формування гумусового профілю спричиняється не стільки запасами мертвої органічної маси, скільки гідротермічними умовами гуміфікації продуктів її розкладу та інтенсивністю прижиттєвих кореневих виділень.

В умовах періодично промивного водного режиму лісова рослинність за допомогою поверхневої кореневої системи перехоплює елементи-біофіли ще у лісовій підстилці. Недоотримуючи органічних основ, мінеральний верхній горизонт ґрунту під дією розчинів агресивних органічних кислот піддається глибокому хімічному розкладу, опідзоленню. Гумусові кислоти, розкладаючи мінерали, взаємодіють з півтораоксидами і утворюють з ними рухомі комплексні сполуки, які осаджуються в ілювіальному горизонті [14]. Внаслідок цього відбувається формування гумусово-ілювіального горизонту з набагато нижчим вмістом гумусу, в порівнянні з бурими гірсько-лісовими ґрунтами.

Обстежені дерново-середньопідзолисті поверхнево-оглеєні та глейові ґрунти первинних угруповань (волога мезотрофна грабова діброва ліщиново-зеленчукова) характеризуються низьким вмістом гумусу (табл. 1.). Вміст гумусу в межах 3,6-4,0 %, на фоні значної продуктивності дібровного біогеоценозу, свідчить про високу інтенсивність мінералізації органічної речовини в даних ґрунтах. Домінування мінералізації органіки над процесами її акумуляції зумовлює незначні запаси гумусу в шарі ґрунту 0-20 см, які не перевищують 84-93 т·га⁻¹. Вміст гумінових кислот у дерново-середньопідзолистих ґрунтах вищий від фульвокислот, співвідношення С_{гк} до С_{фк} становить 1,3-1,4, що ілюструє формування характерного для них фульватно-

гуматного типу гумусу [10]. Дерново-підзолисті ґрунти, які сформувались в межах передгірних біогеоценозів, характеризуються дещо нижчим ступенем гуміфікації органічної речовини, ніж бурі гірсько-лісові. Хоча значення цього показника у дерново-середньопідзолистих поверхнево-оглеєних ґрунтах становить 35,2%, а у дерново-середньопідзолистих глейових ґрунтах – 37,4%, що дозволяє віднести їх до категорії ґрунтів з високим ступенем гуміфікації органічної речовини. В складі органічної речовини дерново-середньопідзолистих ґрунтів первинних лісових угруповань переважають гумінові кислоти та гумін. Розподіл гумінових кислот за фракціями досить рівномірний, як у глейових, так і у поверхнево-оглеєних відмінах.

Підзолисто-дернові ґрунти відрізняються від дерново-підзолистих вищим вмістом гумусу в горизонті НЕ та більшими його запасами в шарі 0-20 см, що пояснюється переважанням дернового процесу ґрунтоутворення над підзолистим [12], за рахунок кращого розвитку трав'яного покриву. В обстежених підзолисто-дернових ґрунтах спостерігається незначне переважання гумінових кислот над фульвокислотами, що зумовлює формування фульватно-гуматного типу гумусу. Вони характеризуються високим вмістом «вільних» гумінових кислот, дуже низьким – гумінових кислот, зв'язаних з кальцієм, та високим – міцнозв'язаних гумінових кислот.

Отримані дані свідчать про те, що ґрунти передгірних біогеоценозів характеризуються досить близькими за значенням параметрами органічної речовини ґрунту. В порівнянні з бурими гірсько-лісовими ґрунтами, обстежені дерново-підзолисті та підзолисто-дернові ґрунти відрізняються значно нижчими вмістом та запасами гумусу, нижчим ступенем гуміфікації органічної речовини, підвищенням відношення С_{гк} до С_{фк}, нижчим вмістом «вільних» гумінових кислот, вищим вмістом гумінових кислот, зв'язаних з кальцієм, та дещо вищим вмістом гуміну.

Сірі опідзолені ґрунти є першим після чорноземів лісовим типом ґрунту, для якого характерний промивний тип водного режиму. Хоча проявляється він своєрідно, не так як у дерново-підзолистих ґрунтах. За проявом цих властивостей сірі опідзолені ґрунти можна розглядати як перехідні між чорноземними та підзолистими ґрунтами [14].

Отримані матеріали свідчать, що сірі опідзолені ґрунти вологої евтрофної діброви ліщиново-зеленчукової, як і ґрунти передгірних біогеоценозів, характеризуються невисоким вмістом та запасами гумусу в гумусово-елювіальному горизонті. Гуміфікованість органічної речовини значна (48,8%), про що можна стверджувати з огляду на переважання в гумусі сірих опідзолених ґрунтів гумінових кислот. В зв'язку з цим, даним ґрунтам притаманний фульватно-гуматний тип гумусу, з відношенням вуглецю гумінових кислот до вуглецю фульвокислот, яке становить 1,5. У фракційно-груповому складі гумусу сірих опідзолених ґрунтів під первинною лісовою рослинністю серед гумінових кислот суттєво переважають бурі гумінові кислоти (фракція Гк-1). Чорні гумінові кислоти (фракція Гк-2), через низький вміст кальцію та добре виражений промивний водний режим, вимиваються в нижні генетичні горизонти, тому їх вміст у гумусово-елювіальному горизонті дуже низький. Вміст міцнозв'язаних гумінових кислот високий, що може бути пов'язано зі значним вмістом у даних ґрунтах глинистих мінералів та стійких півтораоксидів заліза та алюмінію. Вміст нерозчинного залишку (гуміну) у всіх обстежених ґрунтах низький і не перевищує в середньому 20% від вмісту загального вуглецю.

Наведені дані свідчать про те, що за показниками гумусового стану сірі опідзолені ґрунти під вологою евтрофною дібровою ліщиново-зеленчуковою відносяться до ґрунтів із середнім вмістом гумусу та низькими його запасами, дуже високим ступенем гуміфікації органічної речовини, фульватно-гуматним типом гумусу, високим вмістом «вільних» гумінових кислот, дуже низьким – зв'язаних з кальцієм, високим – міцнозв'язаних гумінових кислот та низьким вмістом гуміну.

Лучні ґрунти є продуктом дернового процесу ґрунтоутворення. Вони формуються під лучною рослинністю в умовах місцевого підвищеного зволоження, що накладає свій відбиток на формування гумусу цих ґрунтів. Акумуляція значної кількості гумусу в лучних ґрунтах пов'язана з розкладом переважної більшості кореневих залишків трав'яної рослинності в умовах весняного максимуму вологи, після чого настає відносно сухий період, зі зниженою життєдіяльністю мікроорганізмів, що сприяє закріпленню новоутворених гумусових речовин у верхніх генетичних горизонтах лучних ґрунтів [8].

Порівняно з лісовими ґрунтами рівнинної частини басейну верхів'я Дністра, лучні ґрунти та їх глейові відміни під незміненою лучною рослинністю заплавлених лук характеризуються вищим вмістом гумусу та його запасами (табл. 1.), що пояснюється акумуляцією та трансформацією більшої частини органічних решток саме в гумусовому горизонті. В складі гумусу лучних ґрунтів переважають гумінові кислоти, що зумовлює досягнення в них дуже високого ступеня гуміфікації органічної речовини. Суттєва перевага гумінових кислот над фульвокислотами, в складі органічної речовини, визначає формування добре вираженого гуматного типу гумусу. За даними аналізу фракційно-групового складу в лучних ґрунтах, переважають чорні гумінові кислоти (фракція Гк-2), що дозволяє віднести їх до ґрунтів із середнім вмістом гумінових кислот, зв'язаних з кальцієм. Бурих гумінових кислот (фракція Гк-1) в даних ґрунтах утворюється значно менше, ніж чорних, їх частка становить лише 17,2-17,4%. Тому всі обстежені відміни відносяться до категорії ґрунтів з дуже низьким вмістом «вільних» гумінових кислот. Значна кількість стійких півтораоксидів зумовлює високий вміст міцнозв'язаних гумінових кислот. Хоча слід відмітити, що у глейових відмінах їх вміст дещо вищий, ніж у неоглеєних. Як і всі обстежені ґрунти природних біогеоценозів басейну верхів'я Дністра, лучні ґрунти характеризуються низьким вмістом гуміну.

Отже, лучним ґрунтам басейну верхів'я Дністра, які не зазнають постійного антропогенного навантаження, притаманні такі характеристики гумусового стану: високий вміст гумусу, високі його запаси, дуже високий ступінь гуміфікації органічної речовини, гуматний тип гумусу, дуже низький вміст фракції ГК-1, середній – ГК-2, високий – ГК-3 та низький вміст гуміну. Глейові відміни відрізняються від неоглеєних лише нижчими запасами гумусу (середні) у шарі ґрунту 0-20 см.

Отримані дані кількісно-якісного складу гумусу ґрунтів природних комплексів підтверджують домінуючий вплив рослинних угруповань та гідротермічного режиму на процеси гумусонагромадження. Кількість та якість гумусу різняться між гірськими і рівнинними екосистемами, між мішаними і широколистяними лісами, а особливо між лісами і луками. Враховуючи ці взаємозв'язки, нами виділено 3 типи гумусового стану ґрунтів корінних екосистем басейну верхів'я Дністра.

Перший тип – об'єднує ґрунти з незначним вмістом гумусу (< 5%), в складі якого дещо переважають гумінові кислоти, співвідношення С_{гк} до С_{фк} становить

1,1-1,5. До цього типу відносимо дерново-підзолисті, підзолисто-дернові та сірі опідзолені ґрунти широколистяних лісів передгірних та рівнинних біогеоценозів басейну верхів'я Дністра.

Другий тип – об'єднує ґрунти з високим вмістом гумусу (> 5%), в складі якого значно переважають гумінові кислоти (Сгк/Сфк > 1,5). До цього типу відносимо лучні ґрунти різного ступеня оглешення природних лук, які притаманні заплавному комплексам басейну верхів'я Дністра.

Третій тип – об'єднує ґрунти з високим вмістом гумусу (> 5%), в складі якого дещо переважають фульвокислоти (Сгк/Сфк < 1,0). До цього типу відносимо бурі гірсько-лісові ґрунти первинних лісових екосистем Верхньодністерських Бескидів.

Отже, у відмінних за складом автотрофного блоку біогеоценозах формуються ґрунти з різним вмістом та складом гумусу, що свідчить про суттєві відміни у матеріально-енергетичному балансі екосистем регіональних ландшафтів, і відповідно – про відміни ґрунтоутворних процесів в якісному та кількісному вимірах.

Висновки

1. Формування органічної речовини ґрунту у первинних екосистемах басейну верхів'я Дністра відбувається в широкому діапазоні різноманіття, відповідно до значних коливань характеристик чинників ґрунтоутворення.

2. Мішані лісові екосистеми гірської частини басейну зумовлюють формування едафотопів зі значним вмістом гумусу гуматно-фульватного типу, широколистяні ліси передгірних біогеоценозів сприяють утворенню едафотопів з невисоким вмістом гумусу фульватно-гуматного типу, заплавні луки характеризуються формуванням едафотопів з високим вмістом гумусу, в складі якого значно переважають гумінові кислоти.

3. На основі кількісних та якісних параметрів органічної речовини ґрунтів виділено 3 типи їх гумусового стану, що відображають різноманіття автотрофного блоку досліджених біогеоценозів.

4. На основі даних про склад рослинних угруповань виникає можливість проводити оцінку гумусового стану ґрунтів.

1. Александрова Л.Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации. – Л.: Наука, 1980. – 288 с.
2. Александрова Л.Н., Найденова О.А. Лабораторно-практические занятия по почвоведению: 4-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат, 1986. – 295 с.
3. Андрущенко Г.О. Ґрунти західних областей УРСР. Львів-Дубляни: Вільна Україна, 1970. – 114 с.
4. Андрущенко Г.О. Некоторые данные к познанию процесса образования и условий плодородия бурых лесных почв западных и Закарпатской областей УССР // Науч. зап. Львов. с.-х. ин-та, 1952. – Т. 3. – С. 192-223.
5. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 310 с.
6. Гоголев И.Н. К вопросу о генезисе бурых лесных почв Карпат // Географ. сб. Львов. ун-та. – 1961. – Вып. 6. – С.103-122.
7. Гришина Л.А. Гумусообразование и гумусное состояние почв. – М.: Изд-во МГУ, 1986. – 242 с.

8. Дмитраков Л.М., Самойлова Е.М. Гумус луговых почв лесостепи // Почвоведение. – 1973. – №9. – С. 56-63.
9. Кононова М.М. Проблема почвенного гумуса и современные задачи его изучения. – М.: Изд-во АН СССР, 1951. – 390 с.
10. Кульчицька Л.А. Гумусовий стан дерново-підзолистих ґрунтів легкого гранулометричного складу Малого Полісся // Генезис, географія і екологія ґрунтів. – Вісн. Львів. ун-ту. Сер. географ. – Львів: Простір М, 1998. – Вип. 23. – С. 332-337.
11. Муха Б.П. Фізико-географічні умови та ландшафтна структура басейну верхів'я р. Дністер // Дослідження басейнової екосистеми верхнього Дністра. – Львів, 2000. – С.7-22.
12. Оленчук Я., Николин А. Ґрунти Львівської області. – Львів: Каменяр, 1969. – 83 с.
13. Пастернак П.С., Скиба В.В. Содержание и состав гумуса бурых лесных почв Карпат // Почвоведение. – 1962. – №12. – С.74-79.
14. Пономарёва В.В., Плотникова Т.А. Гумус и почвообразование (методы и результаты изучения). – Л.: Наука, 1980. – 221 с.
15. Тюрин И.В. Органическое вещество почвы и его роль в плодородии. – М.: Наука, 1965. – 319 с.
16. Чуков С.Н. Структурно-функциональные параметры органического вещества почв в условиях антропогенного воздействия. – С.-Пб.: Изд-во С.-Пб. ун-та, 2001. – 216 с.

Державний природознавчий музей НАН України, Львів