ОСОБЛИВОСТІ СТАБІЛІЗАЦІЇ ОРГАНІЧНОЇ РЕЧОВИНИ В ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ ГОРИЗОНТАХ ҐРУНТІВ СКОЛІВСЬКИХ БЕСКИДІВ

Ірина Миронівна Шпаківська
Євгенія Олександрівна Пука

Шпаківська І.М., Пука Є.О. Особливості стабілізації органічної речовини в органо-мінеральних горизонтах ґрунтів Сколівських Бескидів // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. – 2017. – Том 8(15), № 1. – С. 97-109. – ISSN 2220-3087.

Проаналізовано фізичні властивості ґрунтів лісових та лучних екосистем, які впливають на формування органо-мінеральних комплексів та стабілізацію органічного Карбону в генетичних горизонтах буроземів. Встановлено, що в ґрунтах лісових екосистем спостерігається збільшення кількості органічного Карбону в брилуватих макроагрегатах порівняно з агрегатами меншого розміру. Показано, що кількість макроагрегатів є важливою для стабілізації органічного Карбону за рахунок протекторних властивостей, зокрема водостійкості. У макроагрегатах формуються анаеробні зони, які зменшують інтенсивність мінералізації органічних сполук та збільшують частку гідрофобної фракції у складі гумусових сполук, що забезпечує зменшення його міграції всередині ґрунтового профілю та формування типового профілю буроземів з різким зменшенням кількості гумусових речовини в перехідному горизонті.

Ключові слова: буроземи, гранулометричний склад, структурно-агрегатний склад, органічний Карбон, Сколівські Бескиди

Тверда фаза ґрунту формується елементарними ґрунтовими частинками, які об'єднуються в ґрунтові мікроагрегати (Воронін, 1986). Взаємодія органічної речовини з мінералами призводить до утворення органо-елементарних ґрунтових частинок, представлених переважно частинками великих розмірів (макроагрегатами). За всіма визнаної визначальної ролі органічної речовини у формуванні агрегатної структури, механізм, що забезпечує водостійкість агрегатів, залишається дискусійним (Милановский, 2006; Milanovskii, Shein, Molov, 2006). Мезо- і мікроморфологічні дослідження просторової організації компонентів агрегатів, дані гранулометричного та мінералогічного аналізу ґрунту загалом і мікроагрегатов зокрема, вказують на спільні риси будови агрегату. Тобто, мінеральні частинки (зерна кварцу, польового шпату, глинистих мінералів) об'єднані один з одним структуроутворювачами, якими є гумусові речовини, мул і катіони Ca, Al і Fe (Воронин, 1986). Водостійкі властивості агрегатів пов'язують з анаеробними процесами всередині агрегатів, гідрофобністю агрегатної поверхні, зменшенням "розривної" дії "защемленого" в порах повітря. Видалення органічної речовини зумовлює дуже швидке (майже негайне) руйнування водостійких агрегатів (Милановский, Шейн, 2002). В останні роки авторами відзначається, що основна причина стабільності водостійких

© І.М. Шпаківська, Є.О. Пука

властивостей агрегатів пов'язана з гідрофобізацією поверхні порового простору агрегату продуктами гуміфікації (Васильєва и др., 2005; Милановский, 2006), а більш важливими для стабілізації органічного Карбону ґрунту є макроагрегати – більші за 0,25 мм, ніж мікроагрегати розміром менше 0,25 мм, у той час як найкращими протекторними властивостями щодо утримування ґрунтового Карбону володіють "microaggregate-within-macroaggregate" (Six, Paustian, 2014). Виявлена інтенсивна мінералізація органічної речовини в агрегатах мінімального діаметру d < 0,25 мм, що визначається переважанням окислювальних умов всередині та на поверхні ґрунтових агрегатів (Степанов, Манучарова, 2006). У агрегатах більшого діаметру (d ≈ 2-3 мм) починають формуватися анаеробні мікрозони, що перешкоджають швидкому розкладанню органічної речовини. Вивчення складу органічної речовини в агрегатах показало, що зі збільшенням діаметра ґрунтових агрегатів простежується тенденція збільшення вмісту органічного Карбону та частки гідрофобної фракції в складі гумусових речовин. Зроблено висновок про стабілізацію органічної речовини ґрунтів у великих фракціях водостійких агрегатів.

Тобто, стабільність агрегатів та асоційованих з ними гумусових сполук є складною функцією гранулометричного складу, мінералогічного складу мулистих фракцій, умісту та складу органічної речовини ґрунтів (Calderón, 2014). Очевидно, що кожен із зазначених параметрів має власні закономірності розподілу; в той же час не можна заперечувати їх взаємозалежності. Тому слід очікувати складного просторового розподілу стійкості агрегатів ґрунту, який залежатиме як від властивостей фізичних ґрунтів, так і від ландшафтних умов досліджуваних ділянок.

З огляду на це, метою досліджень було встановлення впливу рослинного покриву та попереднього землекористування на показники гранулометричного та структурно-агрегатного складу ґрунтів, а також умісту органічної речовини в агрегатах різного розміру.

Матеріали та методика досліджень

Дослідні полігони були розташовані в однакових кліматичних умовах у діапазоні висот 524-602 м н.р.м. з характерними для карпатського регіону бурими лісовими та дерново-буроземними ґрунтами.

Бурі лісові ґрунти сформувалися під лісовими екосистемами та характеризуються майже рівномірним бурим забарвленням гумусованих горизонтів, різким зменшенням органічної речовини вниз по профілю та різною щебнистістю. Щебнистість бурих лісових ґрунтів, особливо з поверхні, протидіє змиванню ґрунту при швидкому таненні снігу чи при зливовому характері опадів, що зменшує інтенсивність площинної ерозії, але може зумовлювати процеси внутріґрунтової ерозії, тобто вимивання дрібнозему вниз по ґрунтовому профілю. Дрібний щебінь у профілі буроземів сприяє покращенню водно-повітряного режиму та проникненню по пустотах водорозчинної органічної речовини

та її стабілізації в перехідних горизонтах.

Дерново-буроземні ґрунти сформувалися під впливом трав'яної рослинності та характеризуються рівномірнішим розподілом органічної речовини по ґрунтовому профілю та меншою щебнистістю внаслідок попереднього землекористування.

Для встановлення особливостей стабілізації органічної речовини в ґрунтовому профілі буроземів було проведено дослідження кількості органічного Карбону в різних за розміром структурних агрегатах ґрунтів природних мішаних та монодомінантних антропогенно створених ялинових лісів у межах фізико-географічного району Сколівських Бескидів Скибової області Зовнішніх Карпат (рис. 1). Ґрунтові зразки було відібрано на полігонах "Гребенів" та "Головецьке", які включали лісові та лучні ділянки. Прив'язка розрізів, з яких відбиралися зразки, здійснювалася GPS-72 фірми Garmin з прив'язкою до сайту http://www.google.com/earth.

Рис. 1. Локалізація дослідних ділянок на території Сколівських Бескидів (територія Сколівських Бескидів подана за фізико-географічним районуванням К. Геренчука, 1972).

Морфологічні описи ґрунтових розрізів проводили відповідно до методичних рекомендацій (Кіт, 2008).

Фізичні властивості ґрунтів досліджували загальноприйнятими в ґрунтознавстві методами (Вадюнина, Корчагина, 1986), а вміст органічного Карбону методом біхроматного окислення (Аринушкина, 1970).

Морфологічні описи ґрунтових розрізів

Полігон "Гребенів"

Розріз № 1 закладений біля с. Гребенів у вологій мезотрофній ялиново-ялицевій бучині зубницевій, 524 м н.р.м., 48°59.150'N 23°27.690'E.

Середня частина схилу крутизною 10-15°.

Ґрунт – бурий неглибокий супіщаний слабощебнистий

Н 0-8 см	Гумусовий горизонт, свіжий, рихлий, темно-бурий, супіщаний, безструктурний, велика кількість живих коренів дерев і відмерлих, дрібний щебінь (d = 1-3см), перехід у наступний горизонт хвилястий, чіткий по кольору
Нр 8-15 см	верхній перехідний горизонт, свіжий, бурувато сірий, нерівномірно зафарбований, затіки гумусу по трішинах, ущільнений, піщано-легкосуглинковий, нетривко зернисто-грудкуватий, корені дерев, дрібний щебінь (d = 2-3см), перехід у наступний горизонт хвилястий, чіткий по щільності і кольору
Ph 15-50 см	нижній перехідний горизонт, свіжий, світло-бурий, піщанисто-середньосуглинковий, нетривко призматичний, ущільнений, дрібні корені дерев, по тріщинах і відмерлих коренях незначні затіки гумусу, велика кількість дрібного щебеню і збільшення його з глибиною, з глибини 39 см окремі поодиночні оранжеві вкраплення

Розріз № 2 закладений біля с. Гребенів, різнотравна лука (біополяна), 576 м н.р.м., 48°59.105'N 23°27.642'E.

Верхня частина схилу крутизною 7-9º.

Ґрунт – дерново-буроземний неглибокий піщанисто-легкосуглинковий слабощебнистий.

Н 0-7 см	свіжий, слабоущільнений, сірий з світло-бурим відтінком, піщанисто-легкосуглинковий, порохувато-ґрудкуватий, велика кількість коренів трав'яної рослинності, відмерлі рештки рослин, зрідка дрібний щебінь (d = 1-2 см), перехід у наступний горизонт хвилястий, чіткий по щільності
Ph 7-20 см	перехідний горизонт, свіжий, світло-бурий, нерівномірно зафарбований, затіки гумусу по ходах коренів, ущільнений, грубопилувато-середньосуглинковий, нетривко призматичної структури, корені рослин, дрібний щебінь (d = 2-3 см), перехід у наступний горизонт поступовий
Р 20-50 см	вологий, світло-бурий, грубопилувато-супіщаний, безструктурний, ущільнений, велика кількість уламків каменю до 10 см і збільшення його з глибиною

Полігон "Головецьке"

Розріз № 3 закладений біля с. Головецьке у вологому оліготрофному ялиннику чорницевому з ознаками ослаблення та всихання окремих дерев, 592±9м н.р.м., 48°54.313'N 23°26.319'E.

Середня частина схилу крутизною 30-35°.

Ґрунт – бурий неглибокий піщанисто-легкосуглинковий слабощебнистий слабо змити.

Н 0-20 см	свіжий, рихлий, темно-сірий, піщанисто-легкосуглинковий, безструктурний, слабоущільнений, велика кількість дрібного щебеню (d = 1-3 см) і каменю (d = 10-15 см), Зверху збільшені кількість щебню, корені дерев живі і відмерлі, перехід у наступний горизонт хвилястий, чіткий по кольору
НР 20-29 см	верхній перехідний горизонт, свіжий, бурий з нерівномірними затіками гумусу по трішинах, коренях і каменях, слабоущільнений, піщанисто-середньосуглинковий, велика кількість каменю (d=5-10 см), перехід у наступний горизонт поступовий
Р(h) 29-55 см	нижній перехідний горизонт, свіжий, бурий, грубопилувато-середньосуглинковий, безструктурний, ущільнений, пустоти між великими каменями заповнені дрібноземом

Розріз № 5 закладений біля с. Головецьке на різнотравній луці (сіножать), 602 м н.р.м., 48°54.090'N 23°24.775'E.

Нижня частина схилу крутизною 5º.

Ґрунт – дерново-буроземний неглибокий суглинковий слабощебнистий.

Н 0-9 см	сухий, рихлий, бурувато-сірий, грубопилувато-супіщаний, порохувато-грудкуватий, велика кількість коренів рослин і відмерлих решток, дрібний щебінь (d = 1-2 см), перехід у наступний горизонт хвилястий, чіткий по кольору і щільності
Нр 9-22 см	верхній перехідний горизонт, бурий, нерівномірно зафарбований, затіки гумусу по трішинах, щільний, грубопилувато-супіщаний, крупногрудкуватий, корені рослин, щебінь і камені по всьому горизонту, перехід у наступний горизонт помітний по кольору
Р(h) 22-43 см	нижній перехідний горизонт, світло-бурий, піщанисто-легкосуглинковий, безструктурний, щільний, незначні затіки гумусу по тріщинах, окремі корені рослин, велика кількість каменю (d = 4-7 см) і збільшення його з глибиною

Результати досліджень та їх обговорення

Гранулометричний склад. Ґрунти досліджуваних полігонів характеризуються легким гранулометричним складом (табл. 1), але є відмінності в розподілі окремих гранулометричних фракцій в залежності від антропогенного впливу та рослинного покриву. На лісових ділянках серед фракцій фізичного піску в гумусовому горизонті на полігоні “Гребенів” переважає дрібний пісок (50,31%), а на полігоні “Головецьке” – грубий пил (42,84%). Уміст мулу – відповідно 5,48 і 5,28%. На лучних ділянках переважає фракція грубого пилу, відповідно 38,56% і 51,56% при меншому вмісті мулу 2,24% (“Гребенів”) і 3,72% (“Головецьке”).

Уміст фізичної глини в гумусовому горизонті під лісовими ділянками становить 16,12% (“Гребенів”) і 23,76% (“Головецьке”), що свідчить про супіщаний і піщанисто-легкосуглинковий склад ґрунтів, хоч різниця у вмісті фізичної глини є незначною. Уміст фізичної глини в гумусовому горизонті на лучних ділянках має менший діапазон коливань: від 19,88% у грубопилувато-супіщаному (“Головецьке”) до 23,60% у піщанисто-легкосуглинковому (“Гребенів”). Щодо профільного розподілу фракцій, то для ґрунту полігону “Гребенів” характерна збідненість мулом гумусових горизонтів і збільшення його вмісту в перехідному горизонті Нр з наступним зменшенням у Ph горизонті. Для ґрунтів полігону “Головецьке” вміст мулу в гумусовому горизонті ділянки під лісом становить 5,28%, а на лучній – 3,72%, у горизонті Нр кількість мулу зменшується, а у Ph знову збільшується. Фракція грубого пилу по ґрунтовому профілю під лісом і лучними ділянками має тенденцію до збільшення, а максимальна кількість цієї фракції закономірно приурочена до горизонту Ph.

За результатами гранулометричного аналізу розрахований гранулометричний показник за О. Вадюніною для гумусових горизонтів досліджуваних ґрунтів, який визначається як відношення активних елементів (сума мулу і дрібнопилуватої фракції) до пасивних (сума фракцій середнього і грубого пилу). Чим цей показник більший, тим більша здатність ґрунтів до оструктурювання. Ґрунти ділянки “Гребенів” мають вищий рівень потенційної оструктуреності – 60,75% під лісом та 30,37% на луці, у той час як ділянки “Головецьке” – 20,92 і 16,73% відповідно. Це зумовлено зменшенням процесу виносу мулистих і дрібнопилуватих частинок у лісових масивах, порівняно з нелісовими ділянками, які раніше розорювалися. У мішаному лісі (“Гребенів”) гранулометричний показник здатності ґрунту до оструктурювання в три рази більший, ніж у монодомінантному ялиннику (“Головецьке”) за рахунок того, що ґрунт у ялиннику більш щебенистий і фракції дрібнозему вимиваються в нижні горизонти (табл. 1).

Структурно-агрегатний склад. Основна роль в утворенні структури ґрунту належить біотичним чинникам, зокрема кореневим системам рослин. Живі корені розділяють мінеральну частину ґрунту на агрегати різного розміру, а відмерле коріння та рештки рослин, потрапляючи на поверхню ґрунту та в ґрунтовий профіль у вигляді органічних сполук, зумовлюють надання їм водостійкості.

Дослідженнями структурно-агрегатного складу ґрунтів досліджуваних полігонів встановлено, що ґрунти лучних ділянок характеризуються кращим структурно-агрегатним станом (табл. 2). Оптимальною на нелісових ділянках є дрібногрудкувата та зерниста структура з розміром агрегатів від 10 мм до 0,25 мм. Уміст таких агрегатів у гумусовому горизонті дерново-буроземних ґрунтів полігону “Головецьке” становить 66,81%, а полігону “Гребенів” – 45,47%, при незначній кількості агрегатів менше 0,25 мм – 3,98% та 1,55% відповідно. Значна кількість брилистих агрегатів (>10 мм) є у верхньому

Таблиця 1.

Гранулометричний склад ґрунтів дослідних ділянок на території Сколівських Бескидів

№ розрізу	Генетичні горизонти, потужність, см	Глибина відбору зразків, см	Розмір частинок в мм, кількість в %						Сума частинок < 0,01 мм	Гранулометричний показник за Вадюніною
			Фізичний пісок			Фізична глина				
			Пісок		Пил			Мул		
			1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	> 0,001		
полігон "Гребенів"										
Бурий неглибокий супіщаний слабощебнистий										
Розріз № 1 ялиново-ялицева бучина зубницева	H (0-8)	0-8	8,41	50,31	25,16	0,52	10,12	5,48	16,12	60,75
	Hp (8-15)	8-15	3,78	62,90	4,48	2,00	18,40	8,44	28,84	14,20
	Ph (15-50)	40-50	0,93	22,59	32,28	13,96	25,24	5,00	44,20	65,40
Дерново-буроземний неглибокий піщанисто-легкосуглинковий слабощебнистий										
Розріз № 2 різнотравна лука (біополяна)	H (0-7)	0-7	6,03	31,81	38,56	9,12	12,24	2,24	23,60	30,37
	Ph(7-20)	9-19	1,15	17,97	39,96	13,16	23,76	4,00	40,92	52,26
	P(h)(20-50)	40-50	0,69	18,47	61,16	11,36	5,00	3,32	19,68	11,47
полігон "Головецьке"										
Бурий неглибокий піщанисто-легкосугдинковий слабощебнистий слабозмитий										
Розріз № 3 ялинник чорницевий	H (0-20)	0-20	2,45	30,95	42,84	12,24	6,24	5,28	23,76	20,92
	HP (20-29)	20-29	1,76	20,24	46,76	5,72	22,72	2,80	31,24	48,63
	P(h)(29-55)	45-55	4,03	14,29	48,56	0,96	28,16	4,00	33,12	64,94
Дерново-буроземний неглибокий грубопилувато-супіщаний слабощебнистий										
Розріз № 5 різнотравна лука (сіножать)	H (0-9)	0-9	2,81	25,75	51,56	9,64	6,52	3,72	19,88	16,73
	Hp(9-22)	10-20	2,42	28,50	49,88	10,28	6,40	2,52	19,20	14,83
	P(h)(22-43)	33-43	1,64	21,48	54,88	7,76	11,36	2,88	22,0	22,73

Таблиця 2.

Структурно-агрегатний склад та вміст органічного Карбону в структурних агрегатах ґрунтів на території Сколівських Бескидів

№ розрізу, назва ділянки	Назва і потужність горизонту, см	Кількість, %	Розмір фракцій ґрунтових агрегатів, (мм/%)									Коефіцієнт структурності
			<10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	>0,25	
полігон "Гребенів"												
Бурий неглибокий супіщаний слабощебнистий												
№ 1, ялиново-ялицева бучина зубницева	Н (0-8)	агрегати	81,58	7,14	3,71	3,81	1,52	1,46	0,22	0,20	0,36	0,22
		органічний Карбон	17,60	15,44	14,68	19,77	17,81	18,11	18,51	21,25	22,37	
Дерново-буроземний неглибокий піщанисто-легкосуглинковий слабощебнистий												
№ 2, різнотравна лука (біополяна)	Н (0-7)	агрегати	52,98	12,61	9,46	10,13	4,68	5,99	0,89	1,71	1,55	0,83
		органічний Карбон	12,01	11,40	12,24	13,07	13,90	13,71	12,53	14,01	11,97	
полігон "Головецьке"												
Бурий неглибокий піщанисто-легкосугдинковий слабощебнистий слабозмитий												
№ 3, ялинник чорницевий	Н (0-10)	агрегати	8,85	3,73	9,75	28,81	16,61	19,82	0,66	5,69	6,08	5,70
		органічний Карбон	7,25	6,33	11,13	7,24	6,31	7,56	5,91	6,63	6,89	
Дерново-буроземний неглибокий грубопилувато-супіщаний слабощебнистий												
№ 5, різнотравна лука (сіножать)	Н (0-9)	агрегати	29,21	14,70	12,96	17,98	7,74	8,61	1,78	3,04	3,98	2,01
		органічний Карбон	3,76	4,21	4,87	4,62	4,91	5,55	5,32	5,97	5,06	

горизонті лісової ділянки “Гребенів” – 52,98%, у той час як у розрізі полігону “Головецьке” їх у 2 рази менше, тому коефіцієнт структурності ґрунтів на цих ділянках становить 0,83 і 2,01 відповідно. Збільшення коефіцієнту структурності лучної ділянки “Головецьке” пов’язане із краще розвинутою кореневою системою багаторічних трав, які щорічно викошуються.

У бурих лісових ґрунтах ділянки “Гребенів” (розріз № 1) уміст брилистих агрегатів у гумусовому горизонті сягає 81,58%, при вмісті агрегатів менше 0,25 мм – 0,36%. На ділянці “Головецьке” (розріз № 3) кількість брилистих агрегатів і агрегатів менше 0,25 мм майже однакова, відповідно 8,85% і 6,08%. Така різниця у структурному складі лісових ґрунтів цих ділянок зумовлена літологією підстилаючих порід. Для ділянки “Гребенів” материнськими породами є пісковики, які при вивітрюванні утворюють щебінь d ≈ 2-5 см, який практично не руйнує структуру ґрунту. На ділянці “Головецьке” материнські породи представлені тонкоритмічним флішем, що до ґрунтового профілю привносить значну кількість дрібнозему у вигляді дрібного піску та грубого пилу (табл. 1), який потім входить до складу агрегатів d ≈ 1-5 мм. Тобто, тонкі пластинки пісковикового щебню з аргілітом та поверхнева коренева система монодомінантного ялинника, а також незначне проективне вкриття надґрунтового трав’яного ярусу не сприяють утворенню брилистих макроагрегатів, які володіють найкращою протекторною властивістю щодо утримування органічного Карбону.

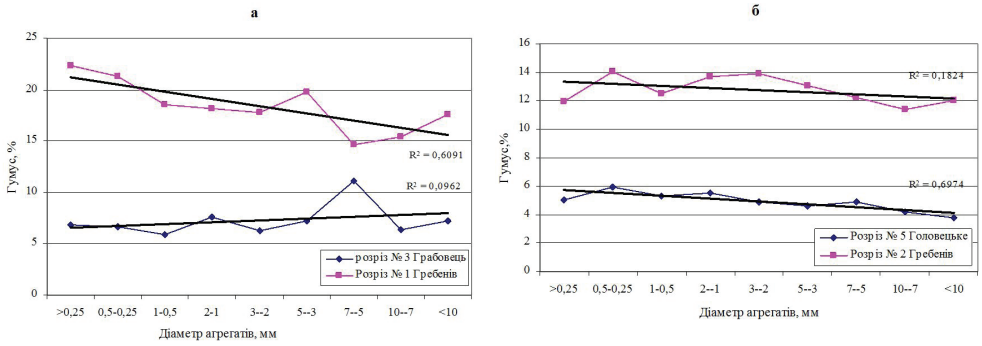

Рис. 2. Уміст органічної речовини в ґрунтових агрегатах різного розміру гумусових горизонтів ґрунтів на полігонах “Гребенів” та “Головецьке”:
а) лісові ділянки; б) лучні ділянки.

Встановлено, що загалом на лісових ділянках уміст органічного Карбону в структурних агрегатах більший, ніж на лучних. Проте на лісових ділянках його вміст в агрегатах значно відрізняється (рис. 2а). Високий уміст органіки в гумусовому горизонті розрізу № 2 забезпечується значною кількістю опаду в мішаному лісі та відмерлих решток трав’яних рослин, які мінералізуються швидше, ніж лісовий опад. У монодомінантному ялиннику (розріз № 3) зменшення органічної речовини пов’язане з нагромадженням хвойного опаду вна-

слідок ослаблення деревостану та зменшенням швидкості процесів його гуміфікації. У мішаному лісі ділянки “Гребенів” (розріз № 1) кількість органічного Карбону збільшується по наростаючій від брилуватих агрегатів (17,6%) до агрегатів менше 0,25 мм (22,4%), за винятком його вмісту в агрегатах 7-5 мм – 14,68%. У монодомінантному ялиннику ділянки “Головецьке” (розріз № 3) встановлено зменшення вмісту гумусу від брилуватих агрегатів (7,25%) до агрегатів менше 0,25 мм (6,89%) із значним його піком в агрегатах діаметром 7-5 мм (11,13%). Це пояснюється тим, що у складі цих агрегатів є мінеральна частина, яка привнесена за рахунок вивітрювання материнської породи.

На ділянці “Гребенів” у верхньому горизонті кількість органічного Карбону майже у 2 рази більша порівняно з розрізом № 5 ділянки “Головецьке”, різке зменшення його з глибиною, а також значна кількість брилуватих агрегатів свідчить про те, що ця лука сформувалася на післялісових орних землях. На луці ділянки “Головецьке” в структурному складі гумусового горизонту переважають агрегати розміром 3-10 мм, а вміст органіки у ньому становить 5,59%, що свідчить про те, що ця ділянка раніше використовувалася як рілля з періодичним використанням органічних добрив.

На лучних ділянках ділянок спостерігається збільшення органіки від брилуватих агрегатів до агрегатів менше 0,25 мм (рис. 2б). На ділянці “Гребенів” (розріз № 2) уміст органічного Карбону в агрегатах має 2 піки: понад 13% в агрегатах 5-1 мм та 14% – в агрегатах 0,5-0,25 мм. У розрізі № 5 на ділянці “Головецьке” кількість органічного Карбону в агрегатах різного діаметру збільшується від 3,76% брилуватих агрегатах до 5,06% в агрегатах менше 0,25 мм. Збільшення кількості органічного Карбону в агрегатах менше 0,25 мм призводить до його міграції всередині ґрунтового профілю та геохімічного стоку в разі інтенсивних опадів чи танення снігу. Водночас така асоційованість органічного Карбону зумовлює більш рівномірний розподіл гумусових речовин та бурого забарвлення в ґрунтовому профілі дерново-буроземних ґрунтів порівняно з бурими лісовими ґрунтами.

Висновки

Проаналізовано фізичні властивості ґрунтів лісових і лучних екосистем, які впливають на формування органо-мінеральних комплексів та стабілізацію органічного Карбону в генетичних горизонтах буроземів на території полігонів “Гребенів” і “Головецьке”, приурочених до фізико-географічного району Сколівських Бескидів (Українські Карпати).

За результатами гранулометричного аналізу розрахований гранулометричний показник за О. Вадюніною для гумусових горизонтів досліджуваних ґрунтів, який визначається як відношення активних елементів (сума мулу і дрібнопилуватої фракції) до пасивних (сума фракцій середнього та грубого пилу). Ґрунти ділянки “Гребенів” мають вищий рівень потенційної оструктуреності – 60,75% під лісом та 30,37% на луці, у той час як ділянки “Головецьке” – 20,92

і 16,73% відповідно. Це зумовлено зменшенням процесу виносу мулистих і дрібнопилуватих частинок у лісових масивах, порівняно з нелісовими ділянками, які раніше розорювалися. У мішаному лісі (“Гребенів”) гранулометричний показник здатності ґрунту до оструктурювання в три рази більший, ніж у монодомінантному ялиннику (“Головецьке”) за рахунок того, що ґрунт у ялиннику більш щебенистий і фракції дрібнозему вимиваються в нижні горизонти.

На лучних ділянках ділянок спостерігається збільшення органіки від брилуватих агрегатів до агрегатів менше 0,25 мм. Збільшення кількості органічного Карбону в агрегатах менше 0,25 мм призводить до його міграції всередині ґрунтового профілю та геохімічного стоку в разі інтенсивних опадів чи танення снігу. Водночас така асоційованість органічного Карбону зумовлює більш рівномірний розподіл гумусових речовини та бурого забарвлення в ґрунтовому профілі дерново-буроземних ґрунтів порівняно з бурими лісовими ґрунтами.

Встановлено, що на території Сколівських Бескидів у ґрунтах лісових екосистем спостерігається збільшення кількості органічного Карбону в брилуватих макроагрегатах порівняно з агрегатами розміром менше 0,25 мм. Тобто кількість макроагрегатів є важливою для стабілізації органічного Карбону ґрунту, оскільки вони володіють найкращими протекторними властивостями щодо утримування ґрунтового Карбону та зумовлюють його стабілізацію в ґрунтовому профілі в органо-мінеральних комплексах. Саме в макроагрегатах формуються анаеробні зони, які зменшують інтенсивність мінералізації органічних сполук і збільшують частку гідрофобної фракції у складі гумусових сполук, що забезпечує зменшення його міграції всередині ґрунтового профілю та формування типового профілю буроземів з різким зменшенням кількості гумусових речовин в перехідному горизонті.

Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 488 с.

Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почвы. – М.: Агропромиздат, 1986. – 415 с.

Васильева Н.А., Милановский Е.Ю., Степанов А.Л., Поздняков Л.А. Амфифильные свойства органических веществ и микробиологическая активность в агрегатах чернозема // Вестник МГУ, серия Почвоведение. – 2005, № 3. – С. 18-21.

Воронин А.Д. Основы физики почв. – М.: Изд-во МГУ, 1986. – 243 с.

Геренчук К.А. Природа Львівської області. – Львов: Вид-во при Львов. ун-те, 1972. – 151 с.

Кіт М.Г. Морфологія ґрунтів: основи теорії і практикум: навчальний посібник. – Львів: Видавництво Львівського університету ім. І. Франка, 2008. – 227 с.

Милановский Е.Ю. Гумусовые вещества как система гидрофобно-гидрофильных соединений // Диссертация в виде научного доклада. – 2006. – 94 с.

Милановский Е.Ю., Шейн Е.В. Функциональная роль амфифильных компонентов гумусовых веществ в процессах гумусо-структурообразования и генезисе почв //

Почвоведение. – 2002. – № 10. – С. 1201-1213.
Степанов А.Л., Манучарова Н.А. Образование и поглощение парниковых газов в почвенных агрегатах. – М.: Изд-во "Университет и школа", 2006. – 40 с.
Calderón F.J. Soil enzyme activities, microbial communities and carbon and nitrogen availability in organic agroecosystems across an intensively-managed agricultural landscape // Soil Biology and Biochemistry, 2014. – Vol. 68. – P. 252-262.
Milanovskii E.Yu., Shein E.V., Molov A.Z. The effect of organic matter on the difference between particle-size distribution data obtained by the sedimentometric and laser diffraction methods // Eurasian Soil Science. – 2006. – Vol. 39, № 1. – P. 84-89.
Six Johan, Paustian Keith Aggregate-associated soil organic matter as an ecosystem property and a measurement tool // Soil Biology & Biochemistry. – Vol. 68, № 6. – 2014. – P. 25-38.

ОСОБЕННОСТИ СТАБИЛИЗАЦИИ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ ГОРИЗОНТАХ ПОЧВ СКОЛЕВСКИХ БЕСКИД

И.М. Шпакивская, Е.О. Пука

Проанализированы физические свойства почв лесных и луговых экосистем, которые влияют на формирование органо-минеральных комплексов и стабилизацию органического Карбона в генетических горизонтах буроземов. Установлено, что в почвах лесных экосистем наблюдается увеличение количества органического Карбона в макроагрегатах в сравнении с агрегатами меньшего размера. В макроагрегатах формируются анаэробные зоны, которые уменьшают интенсивность минерализации органических соединений и увеличивают долю гидрофобной фракции в составе гумусовых соединений, что способствует уменьшению его миграции внутри почвенного профиля и формирование типичных профилей буроземов с резким уменьшением количества гумусовых соединений в переходном горизонте.

Ключевые слова: буроземы, гранулометрический состав, структурно-агрегатный состав, органический Карбон, Сколевские Бескиды

PECULIARITIES OF ORGANIC MATTER STABILIZATION IN THE ORGANIC-MINERAL HORIZONS OF SOILS OF SKOLIVSKI BESKYDY

I.M. Shpakivska, E.A. Puka

The physical properties of the forest soils and meadow ecosystems that influence the formation of organic-mineral complexes and the stabilization of organic carbon in the genetic horizons of brown soils in the territory of the "Hrebeniv" and "Holovetske" polygons which belong to the physical and geographical region of the Skolivski Beskydy (Ukrainian Carpathians) have been analyzed.
According to the results of granulometric analysis, the granulometric index (by O. Vadyunina) has been calculated for the humus horizons of the studied soils, which is defined as the ratio of active elements (the sum of clay and fine silt fraction) for meadow (the sum of fractions of medium and rough silt). The soils of the "Hrebeniv" plots have higher level of potential ability to structuring – 60.75% under the forest and 30.37% on the meadow, while the "Holovetske" plots have 20.92 and 16.73% respectively. It happens due to a decrease of the process of removal of clay and fine silt particles in the forest massifs, compared with non-forest areas that had previously been ploughed up. In the mixed forest ("Hrebeniv"), the granulometric index of the soil ability to structuring is three times higher than in monodominant fir forest ("Holovetske") due to the fact that the ground in the fir forest is more rubbly and the fine fractions are washed out into the lower horizons.
At the meadow plots an increase in organic matter is observed from the blocky aggregates to the aggre-

gates less than 0.25 mm. An increase in the amount of organic carbon in aggregates less than 0.25 mm leads to its migration within the soil profile and geochemical runoff in case of intense precipitation or melting of snow. At the same time, such an association of organic carbon causes more even distribution of humus substances and brown coloration in the soil profile of sod-brownzems soils compared with brown forest soils.

It was established that in the soil of the forest ecosystems in the territory of Skolivski Beskydy there is an increase in the amount of organic carbon in the blocky aggregates compared with aggregates smaller than 0.25 mm. It means that the number of aggregates is important for the stabilization of soil organic carbon, since they have the best tread properties of stabilization of soil organic carbon and cause its stabilization in the soil profile in organic-mineral complexes. Anaerobic zones are formed in the macro aggregates that reduce the intensity of mineralization of organic compounds and increase the proportion of hydrophobic fraction in the composition of humus compounds, which reduces its migration within the soil profile and forms a typical profile of brown soils with a sharp decrease of the amount of humus substances in the transition horizon.

Key words: brown soils, granulometric composition, structural and aggregate composition, organic carbon, Skolivski Beskydy

Надійшла 25.09.2017
Прийнята до друку 14.11.2017

Шпаківська І.М. Інститут екології Карпат НАН України, вул. Козельницька, 4, Львів, 79026, Україна; e-mail: ishpakivska@ukr.net

Shpakivska I.M. Institute of Ecology of the Carpathians NAS of Ukraine, 4 Kozelnytska St, Lviv, 79026, Ukraine; e-mail: ishpakivska@ukr.net

Пука Є.О. Інститут екології Карпат НАН України, вул. Козельницька, 4, Львів, 79026, Україна; e-mail: medvedeva.iruna@gmail.com

Puka E.A. Institute of Ecology of the Carpathians NAS of Ukraine, 4 Kozelnytska St, Lviv, 79026, Ukraine; e-mail: medvedeva.iruna@gmail.com