

5. Добролюбовский О. К. Тр. Бурятского ин-та естественных наук, сер. биогеохимич., 2, 29—38, 1969.
6. Иванов Д. Н., Муратова В. С. Тр. Почв. ин-та им. Докучаева, 14, 294—301, 1954.
7. Перельман А. И. Геохимия ландшафта. М., 1966.
8. Петросян Г. П. Почвоведение, 9, 59—73, 1978.
9. Титлянова А. А. Почвоведение, 3, 53—61, 1962.

«Биол. ж. Армении», т. XXXVI, № 5, 1983

УДК 631.417.2

ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ДЕРНОВОКАРБОНАТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ АРМЯНСКОЙ ССР

Е. Н. БАДАЛЯН, Е. Т. МАТЕВОСЯН

Установлен высокий запас органического вещества средней степени гумификации, фульватно-гуматный тип гумуса, превалирование в его составе черных гуминовых кислот в дерново-карбонатных лесных почвах. Выявлены различия в составе и свойствах гумуса на уровне подтипов почв, которые могут служить диагностическими показателями при их характеристике и классификации.

Ключевые слова: лесные почвы, гумус.

Дерново-карбонатные лесные почвы Армении развиваются на низкорослых и среднегорных лесных территориях Гугаркского, Ахурянско-го и Баргушатского хребтов [6]. Они встречаются небольшими массивами среди коричневых лесных почв, а также в контакте с ними и бурными лесными почвами. Содержание и запасы гумуса, азота, характер их профильного распределения, фракционно-групповой состав и свойства гумусовых веществ дерново-карбонатных лесных почв республики до сих пор не изучены. Настоящая работа посвящена исследованию этих вопросов.

Материал и методика. Исследования проводили на дерново-карбонатных лесных типичных и выщелоченных почвах, расположенных на среднегорных территориях (1400—1750 м над ур. м.) Иджеванского района. Эти почвы сформированы на карбонатных отложениях, слаборасчлененных покатых склонах, в условиях переменного и умеренно влажного климата. Содержание гумуса и валового азота почв определяли общепринятыми методами [3], их запасы с учетом объемной массы, фракционно-групповой состав гумуса—по Кононовой и Бельниковой [2].

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что дерново-карбонатные лесные почвы характеризуются высокой гумусированностью. Органическое вещество в них закрепляется в верхнем горизонте, что приводит к обособлению в профиле хорошо выраженного гумусового горизонта с высокой емкостью обмена, с рН, близкой к нейтральной, обогащенного азотом и зольными элементами. Содержание гумуса в гумусовом горизонте (A^1) почв колеблется в пределах 7,4—13,5%, а в переходном—всего 2,1—4,1% (табл. 1). Причем в типичном

Таблица 1

Содержание и запасы гумуса и азота в дерново-карбонатных лесных почвах

№ разреза	Горизонт, глубина, см	Содержание, % к массе почвы			C:N	Азот в гумусе, %	Запасы, т/га				Запасы** в слое 0—20 см, % от общего
		С органический	гумус	N			по горизонтам		0—100 см* 0—20 см		
							гумуса	азота	гумуса	азота	

Типичные

689	A ^I 4—14	6,66	11,5	0,55	12,1	4,8	126,3	5,8	545,8	31,0	33,3
	A ^{II} 14—35	4,48	7,7	0,43	10,3	5,6	193,3	10,9			
	B 35—53	2,41	4,1	0,24	10,1	5,7	91,1	5,1			
579	A ^I 1—12	6,90	11,9	0,69	10,0	5,8	143,9	8,4	384,9	24,9	49,1
	A ^{II} 12—32	2,74	4,7	0,32	8,5	6,8	113,3	7,7			
	B 32—54	1,21	2,1	0,17	7,2	8,1	73,9	4,4			
	C 54—96	0,52	0,9	0,07	7,1	8,1	49,1	4,4			

Выщелоченные

687	A ^I 3—16	4,31	7,4	0,35	12,3	4,7	106,2	5,0	529,7	23,1	21,6
	A ^{II} 16—30	2,89	5,0	0,23	12,4	4,7	83,7	4,1			
	B ₁ 30—59	2,11	3,7	0,19	11,2	5,1	129,5	7,2			
	B ₂ 59—74	2,06	3,5	0,18	11,1	5,2	77,2	3,5			
578	A ^I 0—10	7,81	13,5	0,95	8,2	7,1	148,0	1,5	не опр.	не опр.	не опр.
	A ^{II} 10—31	6,50	11,2	0,84	7,7	7,5	282,2	21,1			

*—без учета подстилки, **—в числителе гумус, в знаменателе азот

подтипе почв распределение гумуса по генетическому профилю контрастное, резко убывающее с глубиной, а в выщелоченном—более равномерное (рис.).

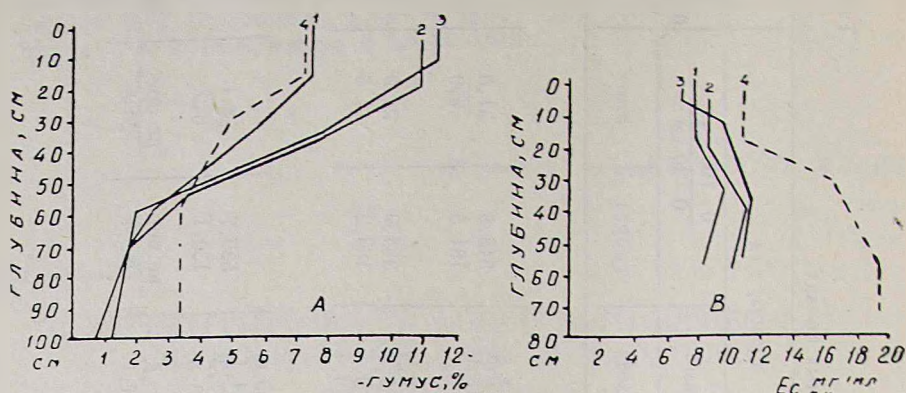


Рис. А—профильное распределение гумуса в дерново-карбонатных типичных (—) и выщелоченных (---) лесных почвах. В—оптическая плотность гуминовых кислот. Разрезы. 1—684, 2—688, 3—689, 4—687.

Содержание азота варьирует в пределах 0,35—0,95%. Распределение его по профилю почв аналогично распределению гумуса. С глубиной увеличивается обогащенность гумуса азотом, поэтому отношение С:N вниз по профилю сужается. В верхних горизонтах оно составляет 8,2—12,3.

Абсолютный запас гумуса в метровом слое почв достигает 385—546 т/га, приближаясь к запасу гумуса в слое 0—100 см Курского чернозема и черноземов Армении [1, 4, 5]. Однако в типичном подтипе дерново-карбонатных почв одна треть, иногда половина, запасов гумуса и азота (соответственно 32—49 и 29—46% от общего в метровой толще) сосредоточена в верхнем 20-сантиметровом слое. В аналогичном же слое почвы выщелоченного подтипа эти показатели составили соответственно 24,6 и 26,5% от общего, т. е. распределение их по глубине более равномерное.

Сравнительное определение качественного состава гумуса (табл. 2) позволило выявить следующие основные особенности. Как типичные, так и выщелоченные дерново-карбонатные почвы характеризуются преобладанием гуминовых кислот (ГК) над фульвокислотами (ФК) и фульватно-гуматным типом гумуса, вследствие чего соотношение $S_{гк} : S_{фк}$ больше единицы: 1,07—1,30 в горизонте А' и 1,05—1,29 в горизонте А". В горизонте В типичного подтипа это отношение сужается до 0,66—0,88, а в выщелоченном—наоборот, несколько расширяется, 1,43—1,29. Последнее можно объяснить миграцией черных ГК (ГК-2) в нижнюю часть профиля выщелоченных почв в пределах бескарбонатной толщи. Это подтверждается увеличением абсолютных количеств ГК-2 в горизонте В, характером распределения гумуса и большими величинами оптической плотности ГК, выделенных из этого горизонта (рис.).

Содержание ГК в гумусовом горизонте (А'А") типичных дерново-

Таблица 2

Состав гумуса дерново-карбонатных лесных почв (С. % от общего органического углерода)

№ разреза	Горизонт, глубина, см	Сорг. почвы	Гуминовые кислоты				Фульвокислоты					Остаток почвы	Сгк Сфк	Фракция ГК. % от суммы ГК, связанные с		
			фракции			сумма	фракции				сумма			подвижные R ₂ O ₃	Са	устойчивые R ₂ O ₃
			1	2	3		1а	1	2	3						
Т и п и ч н ы е																
689	A ₀ 0-4	13,45	7,4	15,9	2,0	25,7	4,9	4,5	18,5	2,7	30,6	55,1	0,82	29,2	62,8	8,0
	A ^I 4-14	6,66	2,7	25,3	2,7	30,7	—	4,9	17,6	1,8	24,3	45,0	1,26	8,8	82,4	8,8
	A ^{II} 14-35	4,48	2,2	20,8	2,2	25,2	—	3,6	13,8	2,2	19,6	55,2	1,29	8,7	82,6	8,7
	B 35-53	2,41	1,0	18,4	1,7	21,1	—	3,3	18,3	2,1	23,7	55,2	0,89	4,7	87,2	8,1
579	A ^I 1-12	6,90	2,0	23,3	4,8	30,0	—	6,2	13,6	7,4	27,2	42,8	1,10	6,6	77,4	16,0
	A ^{II} 12-32	2,74	1,8	26,3	5,8	33,9	—	5,7	20,2	6,2	32,1	31,0	1,06	5,3	77,6	17,1
	B 32-54	1,21	0	20,7	4,1	24,8	—	2,1	25,3	8,3	33,7	41,5	0,74	0	83,5	16,5
В ы щ е л о ч е н н ы е																
687		4,31	4,5	23,8	1,4	29,7	3,7	4,9	12,5	1,6	22,7	47,6	1,30	15,1	80,2	4,7
	A ^I 3-16	2,89	2,4	24,6	2,1	29,1	1,7	3,5	13,2	3,5	22,8	48,1	1,28	8,2	84,5	7,3
	A ^{II} 16-30	2,11	1,4	29,9	1,9	33,2	0,5	2,8	16,6	3,3	23,3	43,5	1,43	4,2	90,1	5,7
	B ₁ 30-59	2,06	0	24,8	1,5	26,3	0	1,5	16,5	2,4	20,4	53,4	1,29	0	94,3	5,7
	B ₂ 59-74															
578	A ^I 0-10	7,81	7,2	19,5	2,8	28,5	2,9	7,1	13,1	1,9	25,0	43,2	1,18	24,4	66,1	9,5
	A ^{II} 10-31	6,50	4,3	20,4	1,6	26,3	3,0	5,6	16,2	0,2	25,0	47,3	1,05	16,3	77,6	6,1

карбонатных почв в среднем составляет 25,2% от общего С почвы, а выщелоченных—28,7. ФК—соответственно 21,8 и 23,9. Из этих данных видно, что из почв выщелоченного подтипа больше извлекается как ГК, так и ФК, вследствие чего в них несколько понижена доля гуминов, составляющих в пределах профиля 43,2—48,1% от С почвы против 45,0—63,2% в типичных.

Во фракционном составе ГК обоих подтипов по всему профилю преобладают ГК фракции 2, т. е. черные ГК, связанные с Са (77,4—94,3% от суммы ГК). Причем доля ГК этой фракции (ГК-2) возрастает с глубиной.

Бурые ГК (ГК-1) сосредоточены в основном в пределах гумусового горизонта почв и особенно в подстилке (A_0). Количество их в горизонте $A'A''$ в среднем составляет 2,9% от С почвы (или 10,6% от суммы ГК) и 1,1% (или 4,8% от суммы) в горизонте В. Различия между почвами на уровне подтипов проявляются в том, что фракция бурых ГК несколько менее значительна в составе ГК типичных почв.

Устойчивая фракция ГК (ГК-3), связанных с глинистыми минералами, в исследуемых почвах небольшая (1,2—5,8% от С почвы) и занимает второе место после ГК-2 (4,7—17,1% от суммы ГК). ГК-3 сравнительно равномерно распределены в профилях обоих подтипов. Однако в типичном подтипе прослеживается тенденция к большому содержанию ГК-3.

Аналогично ГК в составе ФК обоих подтипов преобладают ФК-2, находящиеся в полимерном комплексе с черными ГК-2. Фракция ФК-1а в типичных почвах при большом содержании карбонатов по всему профилю не обнаруживается, в выщелоченных она составляет 0,5—3,7% от С почвы.

Содержание спирт-бензольной фракции гумусовых веществ (воско-смола) в почвах незначительное (1,4—2,3% от С почвы).

В составе органического вещества подстилки (A_0) преобладающими компонентами являются гумины и ФК. При однократном экстрагировании гумусовых веществ из подстилки смесью $Na_4P_2O_7 + NaOH$ извлекаются исключительно бурые ГК, негидролизующий остаток составляет 66,9% от С почвы. Многократное воздействие на декальцированную подстилку щелочью вызывает выделение, наряду с бурыми ГК, черных ГК, увеличивает гидролизующую часть (гумины составляют 44,1%). Однако в обоих случаях тип органического вещества подстилки гуматно-фульватный: отношение $S_{гк}:S_{фк}$ составило соответственно 0,31 и 0,32.

Сравнительное определение оптической плотности ГК показало высокие значения Е-величины в типичном подтипе (7,9—11,4 С мг/мл) и несколько повышенные в выщелоченном (11,3—19,8), что связано, очевидно, с различным участием ароматических и алифатических структур в построении молекул ГК разных подтипов. При этом в обоих подтипах в верхней части профиля (A^1), где происходит более интенсивное обновление органического вещества, оптическая плотность ГК несколько ниже, чем в более глубоких слоях (рис.). В типичных почвах наиболее высокие показатели Е-величины в горизонте A'' , затем

они снижаются; в выщелоченных—оптическая плотность ГК увеличивается в направлении от горизонта А' к горизонту В, что связано с миграцией вглубь наиболее зрелых ГК-2.

Таким образом, дерново-карбонатные лесные почвы характеризуются высоким запасом органического вещества средней степени гумификации, фульватно-гуматным типом гумуса, превалированием в его составе черных гуминовых кислот невысокой оптической плотности. Почвы типичного подтипа отличаются резко убывающим распределением гумуса, азота и гуминовых кислот в метровой толще, а выщелоченного—сравнительно равномерным, а также гидролизуемостью и подвижностью гумуса. Различия в составе и свойствах гумусовых веществ на уровне подтипов почв могут служить диагностическими показателями при их характеристике и классификации.

Институт почвоведения и агрохимии
МСХ Армянской ССР

Поступило 26.X 1982 г.

ՀԱՅԿԱՆ ՍՍՀ-ի ՀՄԱԿԱՐԲՈՆԱՏԱՅԻՆ ԱՆՏԱԹԱՅԻՆ ՀՈՂԵՐԻ ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Ե. Ն. ԲԱԴԱԼՅԱՆ, Ե. Տ. ՄԱԹԵՎՈՍՅԱՆ

Ուսումնասիրվել են ճմակարբոնատային անտառային հողերի հումուսի առանձնահատկությունները, խմբակային և ֆրակցիոն կազմը: Պարզվել է, որ այդ հողերը բնութագրվում են օրգանական նյութերի բարձր պարունակությամբ, միջին աստիճանի հանքայնացմամբ, սև հումինաթթուների գերակշռությամբ և ոչ բարձր օպտիկական խտությամբ: Հումուսի խմբակային և ֆրակցիոն կազմի առանձնահատկությունները հողերի ենթատիպերի սահմաններում կարող են ծառայել որպես դիագնոստիկական ցուցանիշներ դրանց բնութագրման և դասակարգման համար:

CHARACTERISTICS OF ORGANIC SUBSTANCES OF FOREST TURF-CARBONATE SOILS OF ARMENIAN SSR

E. N. BADALYAN, E. T. MATEVOSIAN

The group and fractional composition and humus peculiarities of forest turf-carbonate soils of Armenia have been studied. These soils are characterized by the high content of organic substances, fulvö-humic type of humus and the predominance of black humic acids in their composition. Peculiarities of humus group and fractional composition within subtype limits of soil can serve as diagnostic indices for their description and classification.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бадалян Е. Н., Эдилян Р. А. Тр. Ин-та почвоведения и агрохимии МСХ Армянской ССР, 11, 1976.
2. Кононова М. М. Органическое вещество почвы. М., 1963.

3. Орлов Д. С., Гришина Л. А. Практикум по биохимии гумуса. М., 1981.
4. Пономарева В. В., Мясникова А. М. Уч. зап. ЛГУ, 174, серия биол. наук, 36, 1954.
5. Пономарева В. В., Николаева Г. А. Тр. Центр. Черноз. заповедн., 8, Воронеж, 1965.
6. Эдильян Р. А., Парсадзян Н. Р., Мелконян А. Г. Почвы Армянской ССР, Ереван, 1976.

«Биолог. ж. Армения», т. XXXVI, № 5, 1983

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 616.34—008.314.4:078:579.842.11.083.12

ОБ ЭКОЛОГИИ И ПРОИСХОЖДЕНИИ ТОКСИГЕННЫХ ФОРМ ЭНТЕРОБАКТЕРИЙ

С. Т. МНАЦАКАНОВ, Р. Г. АКОПЯН

Ключевые слова: энтеротоксигенность, энтеробактерии.

Одним из факторов патогенности микроорганизмов, играющих важную роль в возникновении острых кишечных заболеваний, является способность энтеробактерий образовывать энтеротоксины, как термолabileный, так и термостабильный. Установлено, что у некоторых представителей семейства *Enterobacteriaceae* возможна продукция термолabileного или термостабильного или обоих вместе энтеротоксинов. Найдено, что способностью к образованию энтеротоксина обладают различные представители этого семейства: эшерихии [2], отдельные серотипы сальмонелл [6, 7], шигеллы [4], клебселлы, энтеробактер, цитробактер, серрации [8], протей [1, 8], йерсениа [5].

Уточнение вопроса об энтеротоксигенности у бактерий кишечной группы приобретает особое значение, так как в настоящее время возросла их роль в патологии человека и животных.

Целью настоящей работы явилось изучение распространенности энтеротоксигенности у различных представителей энтеробактерий, выделенных от больных и здоровых детей раннего возраста.

Материал и методика. Энтеротоксигенность была определена у 110-ти культур семейства *Enterobacteriaceae*, выделенных из испражнений 60-ти практически здоровых детей до 1 года жизни, у которых не отмечалось кишечных расстройств, у 86-ти культур, выделенных от 52-х детей, посещавших детские ясли, и 266-ти культур, выделенных от 129-ти больных острыми кишечными заболеваниями детей того же возраста—всего 462 культуры.

Определение энтеротоксигенности проводилось в опытах *in vivo* на лигированной петле тонкого кишечника кролика [3]. Продукция термостабильного энтеротоксина была определена у 27-ми штаммов эшерихий, выделенных от больных детей по той же методике, однако в этом случае энтеротоксинсодержащая культуральная жидкость, освобожденная от бактериальных клеток, прогревалась до 56° в течение 30 минут.

Результаты и обсуждение. При проведении исследований было установлено, что из 462-х культур 153 (33,1%) образовывали токсин.