

Б. Х. ФИАПШЕВ

**ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГОРНО-ЛУГОВЫХ
ЧЕРНОЗЕМОВИДНЫХ ПОЧВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ
СЕВЕРНОГО КAVKAZA**

В отличие от других высокогорных почв горно-луговые черноземовидные характеризуются более широким отношением $S_{гк} : S_{фк}$, меньшей подвижностью гумусовых веществ, высокой конденсированностью ароматической сетки углеродных атомов в гуминовых кислотах, высокой обменной способностью, сильной или умеренной насыщенностью основаниями.

Под названием «горно-луговые черноземовидные почвы» Богословский [5] впервые описал горно-луговые почвы, развитые на известняках. Затем одноименные почвы были изучены в горных областях Средней Азии, Кавказа и Крыма Прасоловым [15], Антиповым-Каратаевым и Прасоловым [3], Михайловской [12], Зонном [8], Ливеровским [11], Першиной [16], Захаровым [7], Алиевым [2], Сабашвили [20] и другими исследователями. В обследованном нами регионе эти почвы впервые изучены Панковым [15] и Зонном с соавт. [9]. Ими выявлены морфолого-генетические признаки, отличающие их от горно-луговых почв и охарактеризованные как черноземовидные. Исследование высокогорных почв Кавказа и изучение материалов, изложенных в работах названных авторов, позволили Фридланду [23] прийти к двум важным выводам: во-первых, что к горно-луговым черноземовидным следует отнести почвы, развитые на известняках, и, во-вторых, что горно-луговые черноземовидные почвы образуют самостоятельный генетический тип. Однако в литературе названные почвы продолжают рассматривать на разном классификационном уровне. В настоящем сообщении сделана попытка восполнить пробелы по характеристике их химического и минералогического состава, провести по возможности широкое географическое сопоставление результатов исследования с одноименными почвами других регионов и показать обоснованность их обособления в самостоятельный генетический тип.

В литературе имеются указания на то, что данные почвы можно было бы отнести к рендзинам (перегнойно-карбонатным), но последнее в отличие от характеризуемых почв распространены в горно-лесном поясе и в настоящей статье не рассматриваются.

В пределах центральной части Северного Кавказа горно-луговые черноземовидные почвы распространены преимущественно в интервале высот 1100—2000 м над уровнем моря на элюво-делювий известняков, известковистых песчаников и других карбонатных породах под остепненными осочково-разнотравными, пестрострострово-разнотравными, овсяницево-разнотравными и злаково-разнотравными лугами. Климат в поясе их распространения умеренно прохладный с годовым количеством осадков 600—750 мм, среднегодовой температурой около 1—2° и гидротермическим коэффициентом более двух.

Разная степень интенсивности проявления названных факторов почвообразования привела к формированию в пределах центральной

части Северного Кавказа трех подтипов горно-луговых черноземовидных почв: выщелоченных, типичных и карбонатных, отчетливо различающихся по морфологическим признакам, коррелирующим с их физико-химическими свойствами. Вместе с тем они обладают общими характерными свойствами и признаками, обусловленными однотипностью почвообразовательного процесса и природных условий почвообразования. Им присущи интенсивно-темная (черная) с коричневатым оттенком окраска гор. А, упругая прочно связанная дернина мощностью около 10 см, хорошо выраженная водопрочная зернистая структура, постепенный переход одного горизонта в другой в пределах гумусового горизонта и ясный переход в почвообразующую породу, отсутствие заметно уплотненных горизонтов.

Ниже характеризуются морфолого-генетические признаки и химический состав основных подтипов горно-луговых черноземовидных почв.

Горно-луговые черноземовидные выщелоченные почвы распространены на пологих и покатых северо-восточных и северных склонах, являются преобладающими для Пастбищного хребта (западной части Скалистого хребта). Морфология названных почв имеет специфические черты, отличающие их от всех других высокогорных почв. Некоторые особенности строения этих почв можно проследить на примере разреза 510.

Разрез 510. Заложен в 12 км юго-западнее сел. Кич-Малка Зольского р-на КБАССР. Пологий северо-восточный склон (5°) в западной части Скалистого хребта (высота (1750 м). Злаково-разнотравный луг. Почвообразующая порода — элюво-делювий известняков.

Ад 0—10 см. Темный со слабым коричневатым оттенком, влажный, прочно задернованный, зернистый, тяжелосуглинистый, не вскипает. Переход постепенный.

А 10—24 см. Темный с серовато-коричневатым оттенком, влажный, зернистый, тяжелосуглинистый, пронизан многочисленными корешками. Переход постепенный.

В₁ 24—44 см. Темно-серый с коричневым оттенком, корешковатый, комковато-зернистый, тяжелосуглинистый, не вскипает. Переход постепенный.

В₂ 44—54 см. Серовато-коричневый, влажный, комковато-зернистый, тонкопористый, тяжелосуглинистый, мелкозем не вскипает. Переход ясный.

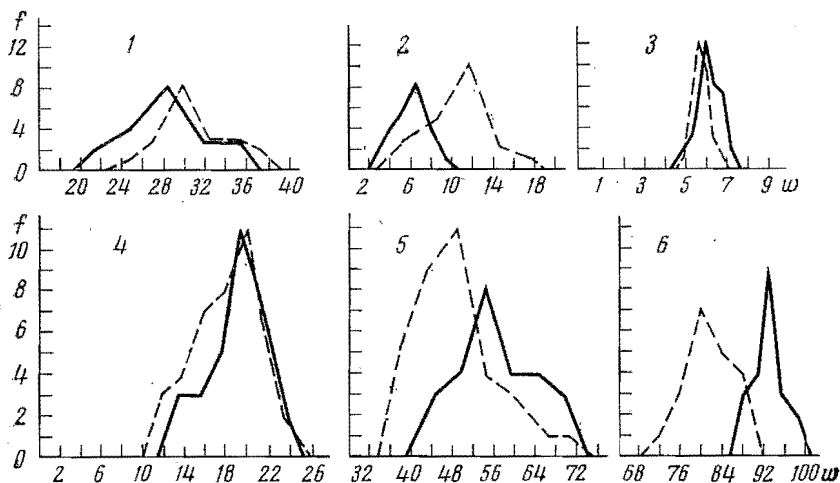
С 54—65 см. Элюво-делювий известняков. По трещинам и между обломками известняков мелкозем коричневого цвета. Мелкозем тяжелый по механическому составу, влажный и не вскипает. Глубже 65 см сплошные плиты известняка.

Приведенное описание позволяет заметить, что темная окраска, зернистая структура и постепенный переход одного горизонта в другой придают почвам черноземовидный облик. В описании этого разреза обращает на себя внимание проникновение корней в большом количестве на значительную глубину, что отличает также горно-луговую черноземовидную почву от горно-луговых почв, в которых основная масса корней сосредоточена в дерновом и гумусовом горизонтах.

Значительная выщелоченность, отсутствие в пределах гумусового горизонта обломков пород отличают данные почвы от других подтипов горно-луговых черноземовидных почв. Рисунок характеризует полигоны частот важнейших показателей химического состава и свойств рассматриваемых почв. Они построены нами на основе статистической обработки аналитических данных горно-луговых черноземовидных почв центральной части Северного Кавказа.

Результаты химических анализов показывают высокую величину потери при прокаливании (табл. 1), среднее арифметическое значение которой составляет в гор. Ад 30,93%. Иногда она превышает 38%, но

частоты таких величин сравнительно незначительны (рисунок). Ее типичные значения находятся в пределах 28,75—33,61%. Почвообразование здесь в отличие от районов распространения горно-луговых почв протекает при более повышенных температурах, хорошей аэрации, что благоприятствует активной деятельности микроорганизмов, вызывающих интенсивную гумификацию органических остатков. Среднее содержание гумуса в гор. Ад составляет 17,81%, а типичные значения находятся в интервале 16,49—19,23% (рисунок). Почвы содержат 0,75—



Полигоны частот важнейших показателей состава и свойств горно-луговых черноземовидных почв

Пунктир — выщелоченные, сплошная линия — типичные почвы. W — классы, f — частоты, n — число определений в гор. Ад. 1 — потери при прокаливании, % (n=21); 2 — гидролитическая кислотность, мг экв/100 г, (n=19); 3 — pH (n=39); 4 — содержание гумуса, % (n=37); 5 — емкость поглощения, мг экв/100 г (n=24—37); 6 — степень насыщенности, % (n=19)

1,10% азота. Отношение C:N равно 11—12. По высокому содержанию органического вещества данные почвы напоминают горно-луговые, с которыми они контактируют, а по сравнительно постепенному убыванию, профилю и составу гумуса они существенно отличаются от них.

В составе гумуса группа фульвокислот преобладает над гуминовыми, отношение $S_{гк} : S_{фк} > 0,7$. Как в гуминовых, так и в фульвокислотах преобладают вторые фракции, находящиеся в виде полимерных комплексов связанные с катионами кальция. Последние, по Александровой [1], образуют нерастворимые в воде гуматы и препятствуют миграции гуминовых кислот по профилю, фиксируя их на месте образования. Связыванием с катионами кальция следует объяснить тот факт, что гуминовые кислоты горно-луговых черноземовидных почв не отличаются высокой подвижностью, как это наблюдается в других высокогорных почвах. Свободные и связанные с полуторными окислами гуминовые кислоты, образующие первую фракцию и являющиеся наиболее подвижной частью гуминовых кислот, содержатся в количестве, не превышающем 9% от общего углерода, тогда как вторая фракция (связанная с катионами кальция) составляет больше 11% (табл. 2). Основная часть группы фульвокислот представлена первой и второй фракциями. При этом относительное содержание последней имеет тенденцию увеличиваться вниз по профилю почвы. Гумины, представляющие собой гуминовые кислоты, прочно связанные с минеральной частью почвы [24], и неполностью гумифицированные растительные остатки [10] в этих почвах содержатся в количестве 40—45% от общего углерода. Оптическая плотность гуминовых кислот сравнительно высокая — 14—20 (табл. 2).

Таблица 1

Важнейшие показатели химического состава горно-луговых черноземовидных почв

Горизонт и глубина, см	Потери при прокай- вании, %	Гумус, %	Валовые, %			рН водный	Гидро- литичес- кая кис- лотность	Обмен- ная кис- лотность	Сумма поглотен- ных осно- ваний	Степень насыщен- ности основа- ниями, %	Поглощенные, мг-экв/100 г		% от суммы погло- щенных оснований		Емкость поглоще- ния, мг-экв/100 г
			N	P	K						Ca	Mg	Ca	Mg	
Выщелоченная, разр. 510															
Ад 0—10	32,43	20,03	1,00	0,29	1,48	5,8	9,82	1,42	50,43	83,70	44,62	5,84	88,4	11,6	Не опр.
A 12—22	24,93	14,00	0,70	0,26	1,60	6,2	6,74	1,24	44,22	87,77	39,74	4,48	89,8	10,2	»
B ₁ 29—39	18,69	7,65	0,45	0,24	1,48	6,4	4,20	0,85	39,53	90,40	35,70	3,83	90,2	9,8	»
B ₂ 44—54	12,52	4,82	Не опр.			6,6	3,16	0,35	39,95	92,66	36,10	3,85	90,3	9,7	»
Типичная, разр. 205															
Ад 0—12	32,00	18,57	0,95	0,25	1,65	6,2	5,57	0,51	61,22	91,66	53,74	4,48	92,6	7,4	Не опр.
A 20—30	25,70	16,18	0,92	0,24	1,53	6,6	3,50	0,28	53,68	94,18	52,44	4,24	92,5	7,5	»
Карбонатная, разр. 519															
Ад 0—10	31,02	19,30	1,10	0,24	2,24	6,9	Не опр.			58,40	4,12	93,4	6,4	62,52	
A 16—28	25,41	15,60	0,89	0,22	1,88	7,2	»			48,80	4,20	92,0	8,0	53,00	
B 34—44	19,48	8,74	0,52	0,19	1,76	7,4	»			32,36	4,54	87,6	12,4	36,90	

Состав гумуса горно-луговых черноземовидных почв

Горизонт и глубина, см	Общий углерод, % к почве	С, % к общему органическому углероду											Сумма фракций	нерастворимый остаток	Сгк : Сфк	Коэффициент оптической плотности гуминовых кислот
		гуминовые кислоты					фульвокислоты									
		фракции				сумма	фракции				сумма					
		1	2	3	сумма		1а	1	2	3		4				
Выщелоченная мощная тяжелосуглинистая на известняках, разр. 510 А																
Ад 0—10	11,63	8,6	11,8	3,2	23,6	2,8	12,4	9,1	6,0	3,4	33,7	57,3	42,7	0,70	14,8	
А 12—22	8,12	8,9	13,6	2,6	25,1	3,2	11,0	14,7	6,4	2,6	37,9	63,0	37,0	0,72	15,2	
В ₁ 29—39	4,44	6,4	15,8	2,4	24,6	3,6	11,2	14,4	6,0	2,2	37,4	62,0	38,0	0,73	19,0	
Типичная среднемощная тяжелосуглинистая на известняках, разр. 205																
Ад 0—12	10,77	2,4	16,3	3,8	22,5	2,5	7,2	2,2	4,2	10,0	26,1	48,6	51,4	0,86	15,8	
А 20—30	9,39	1,1	24,5	3,1	28,7	2,3	6,0	1,0	3,5	7,9	20,8	49,5	50,5	1,37	20,7	

Таблица 3

Валовой химический состав горно-луговых черноземовидных почв, % на прокаленную навеску

Горизонт и глубина, см	Потери при прокаливании, %	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂	Молекулярные отношения			
										SiO ₂	SiO ₂	SiO ₂	
										R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	
Выщелоченная мощная тяжелосуглинистая на известняках, разр. 510 А													
Ад 0—10	32,43	63,48	18,87	7,86	2,94	1,25	2,19	1,06	0,85	4,32	5,40	21,59	
А 12—22	24,93	63,97	18,26	7,74	2,89	1,61	1,97	0,89	0,88	4,70	5,95	22,21	
В ₁ 29—39	18,69	63,02	18,90	7,90	3,85	1,86	1,58	0,94	0,81	4,49	5,67	21,43	
В ₂ 44—54	12,52	62,10	19,48	7,88	3,80	2,40	1,92	0,86	0,90	4,31	5,41	21,12	
С 55—65	19,40	60,44	17,48	7,10	7,86	3,10	1,40	0,78	0,58	4,68	5,89	22,88	
Типичная среднемощная тяжелосуглинистая на известняках, разр. 205													
Ад 0—12	32,00	64,75	17,46	6,77	4,08	1,64	2,44	1,01	0,75	5,06	6,31	25,69	
А 20—30	25,70	65,07	17,22	6,94	3,85	1,85	2,06	0,90	0,70	5,11	6,41	25,20	
С 36—46	20,65	61,04	16,55	6,08	8,40	3,70	1,84	0,85	0,66	5,08	6,27	26,76	
Илистая фракция, разр. 205													
Ад 0—12		59,15	26,84	5,72	2,25	2,51	1,30	0,18	0,83	3,30	3,74	28,14	
А 20—30		61,27	26,90	6,23	1,23	1,32	1,15	0,11	0,50	3,39	3,88	26,87	

Она свидетельствует о высокой конденсированности ароматической сетки углеродных атомов в гуминовых кислотах.

Гумус горно-луговых черноземовидных выщелоченных почв отличается от гумуса горно-луговых почв более широким отношением $S_{гк} : S_{фк}$, меньшей подвижностью, преобладанием в составе гуминовых и фульвокислот фракций, связанных с кальцием, высокой оптической плотностью и более узким отношением $C : N$. Отмеченные различия подтверждают обоснованность выделения горно-луговых черноземовидных почв в самостоятельный генетический тип почв. Об этом свидетельствуют и результаты определения ряда других свойств и состава характеризуемых почв. Сумма поглощенных оснований ($Ca + Mg$) составляет $48,27 \text{ мг} \cdot \text{экв}/100 \text{ г}$ почвы (среднее арифметическое). Типичные значения лежат в пределах $42,78—53,76$, а лимиты — в пределах $37,0—70,0 \text{ мг} \cdot \text{экв}/100 \text{ г}$ почвы. Однако величины, находящиеся за пределами границ типичности, имеют сравнительно малые частоты (рисунок). Поглощенные основания представлены исключительно катионами кальция и магния. При этом первые составляют более 70% от суммы. Их содержание постепенно уменьшается по профилю и отчетливо отражает общий характер распределения гумуса по вертикали.

Гидролитическая кислотность в гор. Ад равна $9,87 \text{ мг} \cdot \text{экв}/100 \text{ г}$ почвы, а pH 6,04. К почвообразующей породе первая резко уменьшается, а вторая постепенно увеличивается. В связи с высокой обменной способностью и сравнительно незначительной гидролитической кислотностью степень насыщенности основаниями достигает 80% , ее типичные значения лежат в интервале $77—85\%$. Приведенные показатели существенно отличаются от аналогичных показателей как горно-луговых, так и горных лугово-степных почв, находящихся с ними в контакте.

Валовой химический анализ не показывает существенного перемещения по профилю минеральных веществ (табл. 3). Однако при более близком рассмотрении результатов анализов выявляется некоторая тенденция к обогащению поверхностного горизонта кремнеземом, калием, натрием и фосфором по сравнению с гор. С. Не исключено, что такое явление обязано активному биологическому накоплению названных элементов злаками [18], доминирующими в растительном покрове нижней части субальпийского пояса. Окислы кальция и магния в наибольшем количестве обнаружены в гор. В₂ и С, что связано с формированием данных почв на известняках и отчасти с выщелачиванием этих элементов на верхних горизонтах.

Рассматриваемые почвы имеют в основном тяжело- и среднесуглинистый механический состав. Редко встречаются глинистые и легкосуглинистые разновидности. Зачастую в механическом составе преобладают песчаная ($0,05—1,00 \text{ мм}$) и крупнопылеватая ($0,05—0,01 \text{ мм}$) фракции. Количество иловатых частиц колеблется в довольно широких пределах — от $7,0$ до $30,0\%$. Иногда отмечается увеличение этой фракции вниз по профилю почвы.

Изучен минералогический состав крупных и тонких механических фракций. Несмотря на то что почвы формируются на известняках, их минералогический состав разнообразен. По результатам анализов тяжелых минералов в весовом отношении меньше, но представлены они более широкой ассоциацией, чем легкие. Последние в основном состоят из кварца ($76—98\%$) и полевых шпатов ($3—15\%$). Названные минералы во всех горизонтах и во всех фракциях распределены равномерно, что говорит о значительном дроблении их зерен. Мусковит, генетически связанный с полевыми шпатами, содержится в количестве, не превышающем 2% . При этом он характерен для фракций $<0,5 \text{ мм}$ и чаще для нижних горизонтов. Наибольшее разнообразие минералов отмечается во фракциях $0,1—0,01$ и $0,25—0,10 \text{ мм}$, т. е. в более мелких механических фракциях. Среди тяжелых минералов преобладают лимонит, пи-

роксены и амфиболы. Присутствие последних двух малоустойчивых минералов в рассматриваемых почвах говорит о том, что выветривание минералов происходит все же неинтенсивно. Тем не менее их содержание несколько уменьшается в гор. В₂, что позволяет считать возможным внутрипочвенное выветривание. Образующийся при выветривании пироксенов лимонит во фракциях 1,0—0,5 и 0,5—0,25 мм составляет 80—100%. В наибольшем количестве он обнаружен во фракциях дернового слоя и в гор. В₂ и С. Изложенное выше позволяет предположить, что направление процесса выветривания, по-видимому, одинаково во всех горизонтах горно-луговых черноземовидных выщелоченных почв. Термический анализ илстой фракции показывает эндотермические реакции с максимумами 150, 500—530 и 660°. Наиболее интенсивной и отчетливой из них является первая, что позволяет говорить о преобладании монтмориллонита. Об этом свидетельствуют и результаты валового химического анализа илстой фракции (табл. 3).

Горно-луговые черноземовидные типичные почвы преимущественно распространены на покатых, крутых и реже пологих склонах Пастбищного и Джинальского хребтов (последний находится северо-западнее Скалистого хребта на границе Ставропольского края и Кабардино-Балкарии). Отличаются эти почвы от выщелоченных аналогов наличием по всему профилю обломков пород (известняк, известковистый песчаник и др.), начиная с дернового горизонта, четко оформленной зернистой водопрочной структурой, нередко отсутствием переходного гор. В и залеганием перегнойно-аккумулятивного слоя на коренной породе, вскипанием по обломкам пород (мелкозем не вскипает) и др. Приводим описание строения профиля этих почв.

Разрез 205. Кабардино-Балкарская АССР. Пологий северный склон (3—4°) Джинальского хребта (высота 1300 м). Разнотравно-прямокоштовый луг. Почвообразующую породу представляет известняк.

- Ад 0—12 см. Интенсивно-темный с коричневатым оттенком, прочно задержанный, упругий, пороховидно-зернистый, тяжелосуглинистый; есть обломки известняка. Переход постепенный.
- А 12—36 см. Интенсивно-темный с коричневатым оттенком, корешковатый, зернистый, рыхлый, влажный, тяжелосуглинистый; есть обломки пород, по которым отмечается вскипание, имеются червоорины и капролиты. Переход ясный.
- С 36—46 см. Элюво-делювий известняков. Угловатые обломки известняков, между которыми залегает в небольшом количестве мелкозем, слабо вскипающий, коричневого цвета, тяжелого механического состава и влажный. Глубже 46 см плиты известняка.

Указанные морфологические признаки рассматриваемых почв являются отражением их химического состава, по которым они также заметно отличаются от выщелоченных горно-луговых черноземовидных почв. Однако по величине потери при прокаливании и содержанию гумуса статистически значимые различия между названными подтипами не установлены. Потери при прокаливании составляют 28,76%, типичные значения находятся в пределах 25,56—32,00%. Гумуса содержится 18,38% (типичные значения 16,39—20,37%). Коэффициенты вариации для названных показателей в гор. А невелики — 14—20%. Однако они закономерно увеличиваются в переходном к породе гор. В, который, по-видимому, менее однороден по составу.

Состав гумуса сохраняет описанные выше черты, характерные для горно-луговых черноземовидных почв, но имеет свои особенности. Так, свободные гуминовые кислоты и связанные с несиликатными формами (первая фракция) R_2O_3 в них содержатся в весьма небольшом количестве (меньше 3% от общего углерода), кроме того, в них явно домини-

рует фракция, связанная (вторая фракция) с кальцием. Фракции фульвокислот сравнимых подтипов почв различаются менее отчетливо. Отношение Сгк : Сфк шире и иногда превышает единицу. Коэффициент оптической плотности гуминовых кислот высокий, что служит показателем значительной конденсированности их ароматического ядра и небольшого содержания в их молекулах боковых радикалов, несущих гидрофильные группы. Изложенное выше позволяет предположить, что условия почвообразования здесь благоприятствуют образованию более сложных форм гуминовых кислот.

По поглотительной способности, степени насыщенности основаниями, гидролитической кислотности и величине рН подтипы горно-луговых черноземовидных почв различаются более ясно (табл. 1). По средним арифметическим сумма поглощенных оснований достигает $57 \text{ мг} \cdot \text{экв}/100 \text{ г}$ почвы, что заметно выше, чем в выщелоченных горно-луговых черноземовидных почвах (рисунок). Типичные ее значения лежат в интервале $51,01$ — $62,31 \text{ мг} \cdot \text{экв}$. Значение гидролитической кислотности сравнительно невелико (среднее арифметическое — $5,49$, а типичные значения — $4,46$ — $6,51 \text{ мг} \cdot \text{экв}/100 \text{ г}$ почвы), ей свойственна высокая степень варьирования, увеличивающаяся вниз по профилю почвы. Максимум гидролитической кислотности приходится на дерновый и поддерновый горизонты. По величине рН солевой вытяжки реакция почвенного раствора нейтральная. Пределы типичных значений охватывают группы почв близкие к нейтральным и нейтральные. Степень насыщенности основаниями высокая, среднее арифметическое ее значение превышает 90%. По механическому составу рассматриваемые почвы аналогичны выше охарактеризованным почвам выщелоченного подтипа.

Валовой химический анализ показывает накопление в почвенной толще по сравнению с породой, на которой она формируется, SiO_2 , полторных окислов, калия, натрия, титана, марганца и фосфора (табл. 3). Накопление, видимо, является результатом биогенной аккумуляции. Следует отметить, что по количественному содержанию окислов порода резко отличается от почвы. Так, в породе по сравнению с горизонтами почвы больше окислов кальция, магния и меньше кремнезема, железа, алюминия, марганца, титана, калия, натрия и фосфора. Не исключено, что накопление калия связано с образованием вторичных калийсодержащих минералов. Сопоставление результатов валовых анализов почвы и ее илстой фракции показывает, что в последней окислов кремния, железа, кальция, калия и натрия содержится меньше, а алюминия и магния больше. Вычисленные молекулярные отношения указывают на возможность содержания в илстой фракции минералов монтмориллонитовой группы.

Горно-луговые черноземовидные карбонатные почвы в центральной части Северного Кавказа распространены довольно ограниченно и встречаются отдельными небольшими контурами чаще всего по крутым и покатым склонам южной, юго-восточной и реже восточной экспозиций Пастбищного и Джинальского хребтов. Формируются на сильновыветрелых известняках под остепненными лугами, где основными эдификаторами являются злаки.

До последнего времени считалось, что данные почвы распространены только на Восточном Кавказе, а на Центральном Кавказе они не были известны. По этой причине имеющиеся в литературе материалы по характеристике горно-луговых черноземовидных карбонатных почв относятся к Восточному Кавказу — Дагестану [8, 17, 22]. Почвенная съемка горных районов выявила наличие указанных почв в Центральном Кавказе. Однако, как отмечено выше, они не образуют крупных больших массивов, а встречаются локально, сравнительно небольшими контурами.

Важнейшими отличительными морфологическими их признаками являются вскипание мелкозема по всему профилю, начиная с поверхности, и наличие рыхлой дернины, которая сравнительно легко распадается. Иногда наблюдаются выцветы карбонатов, в особенности на тыльной (нижней) стороне камней, обломков пород.

По величине потери при прокаливании и содержанию гумуса они существенно не отличаются от других подтипов горно-луговых черноземовидных почв. Типичные значения первых находятся в пределах 27,74—31,34%, а вторых — в пределах 17,81—19,19%. Емкость поглощения по средним арифметическим составляет 55,94 мг·экв/100 г почвы. В составе поглощающего комплекса нет или же содержатся в весьма малых количествах водород и алюминий, что является одним из отличительных и существенных свойств рассматриваемых почв. Поглощенные катионы представлены исключительно кальцием и магнием. Причем первый доминирует по всему профилю, хотя относительное содержание второго в нижней части профиля заметно увеличивается. По типичным значениям реакция водной суспензии нейтральная и слабощелочная в дерновом слое — рН 6,9—7,1, а к почвообразующей породе возрастает до 7,8.

По механическому составу чаще всего встречаются средне- и тяжелосуглинистые крупнопылеватые разновидности, имеющие разную степень щелнистости и каменистости. Характерно увеличение с глубиной крупнопылеватых и мелкопесчаных частиц и уменьшение количества иловой и пылевой фракции.

Заканчивая характеристику горно-луговых черноземовидных почв следует отметить, что сравнение их морфолого-генетических признаков и физико-химических свойств с одноименными почвами Восточного Кавказа, Тянь-Шаня, Памиро-Алая [13, 19, 21] выявляет некоторые различия. Так, в условиях названных горных систем допускается формирование горно-луговых черноземовидных почв на бескарбонатных породах (но тем не менее мелкозем бывает карбонатным и содержит «мицелярные карбонаты» [19]), отмечается уплотнение или плотное сложение средней части почвенного профиля. По результатам анализов они менее гумусированы, обменная способность их ниже, реакция среды нейтральная или слабощелочная. Эти различия, очевидно, можно считать следствием неодинаковых гидротермических условий. Сравнение материалов, изложенных в настоящей статье, с литературными [14, 19, 21, 22] позволяет заметить, что при движении к Восточному Кавказу и далее к горным системам Средней Азии соответственно нарастанию общей ксерофильности климата доля участия в почвенном покрове горно-луговых черноземовидных карбонатных почв увеличивается.

Характеризуемые почвы образуют большие массивы пастбищ в нижней части пояса субальпийских лугов, а отдельные небольшие участки используются под пашни, где в основном возделываются картофель, кукуруза на силос и кормовые травы. Многочисленные определения подвижных форм азота, фосфора и обменного калия свидетельствуют о возможной, достаточно высокой эффективности фосфорных удобрений под названные культуры. Эффективность удобрений на этих почвах значительно возрастает при совместном их внесении. Так, при внесении $N_{90}P_{120}K_{120}$ урожайность картофеля составляла 217 ц/га, а прибавка от внесения удобрений достигала 63 ц/га [4]. Улучшение пастбищ и сенокосов также достигается внесением удобрений в сочетании с уничтожением сорной растительности. При этом экономически наиболее целесообразно внесение через год суперфосфата в дозе 90 кг действующего вещества на гектар или полного минерального удобрения через 3 года по 45 кг/га. Они влияют не только на состояние травостоя, но увеличивают в составе растительности набор бобовых и злаковых [6].

Выводы

1. Материалы углубленного изучения горно-луговых черноземовидных почв подтверждают обоснованность их выделения в самостоятельный генетический тип. Важнейшими подтипами их являются выщелоченные, типичные и карбонатные.

2. В отличие от горно-луговых почв горно-луговые черноземовидные характеризуются более широким отношением $\text{C}_{\text{гк}}:\text{C}_{\text{фк}}$, меньшей подвижностью гумусовых веществ, высокой конденсированностью ароматической сетки углеродных атомов в гуминовых кислотах, высокой обменной способностью, сравнительно небольшой величиной гидролитической кислотности, сильной или же умеренной насыщенностью основаниями.

3. Сравнение генетических и химических особенностей горно-луговых черноземовидных почв различных частей Кавказа, Тянь-Шаня и Памиро-Алая показало, что наряду с общими характерными признаками, связанными с однотипностью почвообразовательного процесса, они имеют и некоторые различия. В условиях Восточного Кавказа, Тянь-Шаня, Памиро-Алая они содержат меньше гумуса, обменная способность у них ниже, величина рН выше.

4. Горно-луговые черноземовидные карбонатные почвы на Центральном Кавказе занимают небольшие участки, но при движении к Восточному Кавказу и далее к горным системам Средней Азии соответственно нарастанию общей ксерофильности климата доля их участия в почвенном покрове увеличивается.

Литература

1. *Александрова Л. Н.* Органо-минеральные соединения и органо-минеральные коллоиды в почве. Докл. сов. почвов. к VII Междунар. конгр. в США. Изд. АН СССР, 1960.
2. *Алиев Г. А.* Горно-луговые почвы Большого Кавказа и их систематика. Тр. Совещ. по вопросам генезиса, классиф., геогр. и мелиор. почв Закавказья. Изд. АН АзССР, 1955.
3. *Антипов-Каратаев И. Н., Прасолов Л. И.* Почвы Крымского государственного лесного заповедника и прилегающих местностей. Тр. Почв. ин-та им. В. В. Докучаева, т. 7, 1932.
4. *Бербеков Н. Л.* Влияние удобрений на урожай картофеля. В кн.: Научные основы рационального использования почв Северного Кавказа и пути повышения их плодородия. Нальчик, 1971.
5. *Богословский Н. А.* Несколько слов о почвах Крыма. Изв. Геол. комитета, т. 6, № 8—9, 1897.
6. *Бутов И. Г.* Морфофизиологические исследования развития и роста растений в связи с улучшением горных лугов. Автореф. дис. Изд. МГУ, 1962.
7. *Захаров С. А.* Опыт классификации почв Кавказа на историко-географо-генетическом принципе. В кн.: Юбилейный сборник, посвященный 70-летию проф. С. А. Захарова. Харьков, 1954.
8. *Зонн С. В.* Почвы Дагестана. В кн.: Сельское хозяйство Горного Дагестана. Изд. АН СССР, 1940.
9. *Зонн С. В., Герасимов И. Пав.* Краткий почвенно-географический очерк Кабардино-Балкарской АССР. В кн.: Природные ресурсы Кабардино-Балкарской АССР. Изд. АН СССР, 1946.
10. *Кононова М. М.* Органическое вещество почвы, его природа, свойства и методы изучения. Изд. АН СССР, 1963.
11. *Ливеровский Ю. А.* К генезису горно-луговых почв. Почвоведение, 1945, № 2.
12. *Мамытов А. М.* Почвы Центрального Тянь-Шаня. Фрунзе, 1963.
13. *Михайловская О. Н.* К вопросу о генезисе высокогорных почв. Тр. Почв. ин-та им. В. В. Докучаева, т. 13, 1936.
14. *Молчанов Э. Н.* Сравнительная характеристика основных типов почв высокогорий Северного Кавказа. Автореф. дис. М., 1973.
15. *Панков А. М.* Почвы Большой Кабарды. Воронеж, 1926.
16. *Першина М. Н.* О природе горно-луговых почв Кавказа. Тр. ТСХА, вып. 41, 1949.
17. *Прасолов Л. И.* О почвах долин юго-западной части Центрального Тянь-Шаня. Тр. Почв.-ботан. эксп. по исслед. колонизац. районов Аз. России, ч. 1. Почвенные исследования, 1908 г., вып. V, СПб., 1909.
18. *Ремезов Н. П.* Биологический круговорот в почвообразовательном процессе. Тр. Воронежск. гос. заповедн., 1954, вып. 5.

19. *Ройченко И. Г., Мамытов А. М.* Горно-лесные и горно-луговые почвы Тянь-Шаня и Памиро-Алая. Фрунзе, «Илим», 1970.
20. *Сабашвили М. Н.* К вопросу классификации почв Закавказья. Тр. Совещ. по вопросам генезиса, классиф., географ. и мелиор. почв Закавказья. Изд. АН АзССР, 1955.
21. *Салаев М. Э.* Почвы Малого Кавказа. Изд. АН АзССР, 1966.
22. *Солдатов А. С.* Почвенные исследования в Дагестанской АССР. Тр. Отд. почвов. Дагест. ФАН СССР, т. 3, Махачкала, 1956.
23. *Фридланд В. М.* Почвы высокогорий Кавказа. В кн.: Генезис и география почв. «Наука», 1966.
24. *Тюрин И. В., Гуткина Е. Л.* Материалы по изучению природы «гуминов» чернозема. Тр. Почв. ин-та им. В. В. Докучаева, т. 23, 1940.

Кабардино-Балкарский
государственный университет.

Дата поступления
12.IX.1975 г.

V. Kh. FIAPSEV

GENESIS OF MOUNTAIN-MEADOW CHERNOZEMIC SOILS

Unlike other high mountain soils mountain meadow chernozem-like soils are characterized by a more wide ratio C h. a./C f. a., by a lower mobility of humus substances, a high condensity of aromatic net of carbon atoms in humic acids, a high exchange capacity, and a strong or moderate saturation with bases.
