

ГЕОГРАФИЯ И ГЕНЕЗИС ПОЧВ

УДК 631.4

МИКРОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГОРНО-ЛУГОВЫХ АЛЬПИЙСКИХ И СУБАЛЬПИЙСКИХ ПОЧВ ЗАИЛИЙСКОГО АЛАТАУ

Г.А. Токсеитова

*Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова
050060, Алматы, пр-т аль-Фараби, 75в, Казахстан*

В статье дается характеристика микростроения горно-луговых альпийских и субальпийских почв Заилийского Алатау, определены диагностические признаки и показаны их отличительные черты.

ВВЕДЕНИЕ

На юго-востоке Казахстана почти в широтном направлении протянулся ряд высоких горных хребтов - передовых или северных цепей Тянь-Шаня. Одним из этих горных хребтов является Заилийский Алатау. В высокогорной зоне Заилийского Алатау с абсолютными высотами от 3100 до 2700 метров под кобрезиевыми и разнотравными альпийскими и субальпийскими лугами формируются горно-луговые альпийские и субальпийские почвы.

Горно-луговые альпийские почвы развиваются под низкорослой альпийской луговой растительностью обычно на грубом моренном или делювиальном наносе. Для них характерно присутствие плотной дернины, образованной густой сетью корешков альпийских трав, мало мощным почвенным профилем, резко дифференцированным на генетические горизонты, с присутствием хряща, гальки, щебня и крупных валунов в его нижней части. Вся почва сильно увлажнена. Горно-луговые альпийские почвы благодаря сильному промачиванию насыщены основаниями (кислая реакция среды). Они имеют высокое содержание органического вещества.

Ниже на каменистых делювиальных суглинках пологом северном склоне под высокотравными лугами развиты субальпийские горно-луговые почвы. В субальпийском поясе по сравнению с альпийским благодаря менее суровым климатическим условиям повышается энер-

гия биологических процессов, усиливается гумификация и увеличивается мощность гумусового горизонта. От альпийских почв они отличаются более темной окраской, меньшей влажностью почвенного профиля [1].

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследований являются горно-луговые альпийские и субальпийские почвы. Изготовление почвенных шлифов выполнялось по методике Э.Ф. Мочаловой [2], микроморфологическое описание проводилось по руководству, составленным Е.И. Парфеновой и Е.А. Яриловой [3].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенные микроморфологические исследования показали, что горно-луговые альпийские почвы имеют укороченный почвенный профиль. Верхняя часть почвы темно-коричневой окраски, которая постепенно переходит в более светлую. Агрегированность всего профиля, агрегаты простого строения рыхло связанные между собой. Краевые зоны агрегатов несколько темнее, что является признаком локальной подвижности гумуса. Большое количество свежих и слабоизмененных срезов корешков травянистой растительности. В составе слабо разложившихся растительных остатков много волокнистых и измельченных форм. В поверхностном горизонте четко видны начальные фазы образования собственно гумусовых веществ. Здесь грубый гумус характеризуется слабой трансформированностью растительных

остатков и практически отсутствием связей между органической и минеральной составляющей почвы, наличием большого количества обугленных форм растительной ткани (углистый гумус). Последние являются индикаторами процесса гумусообразования в условиях повышенного увлажнения и снижении концентрации кислорода. Превращение растительных остатков в органическую плазму идет с очень ограниченным участием почвенной фауны. Установлено, что альпийские горно-луговые почвы, имеющие кислую реакцию среды, очень бедны микрофлорой.

В связи с низкой биогенностью, высокой влажностью и низкой температурой на протяжении всего года процессы гумификации-минерализации растительных остатков протекают крайне медленно, с чем связано и некоторое оторфовывание этих почв. Поэтому поверхностный горизонт содержит большое количество растительных остатков (грубый гумус типа «модер»). Кроме грубого гумуса четко распознаются хлопьевидная и темноокрашенная непрозрачная дисперсная его микроформы. Определено, что хлопьевидная форма гумуса, образуется при грибном разложении корешков травянистых растений, а темная непрозрачная органическая плазма - результат непосредственно микробного разложения и ее сравнительно мало. Непрозрачный темноокрашенный гумус является составной частью плазмы и обладает подвижностью. Подвижность темноокрашенного гумуса связана с преобладанием в составе гуминовых кислот 1 (подвижной) фракции. Передвигаясь вниз по профилю гумус, осаждается в средней части в виде потеков, гумусовых пленок и гумусово-глинистых кутан на стенках пор, заполняя мелкие трещинки, что предполагает наличие процесса иллювиирования, тем самым, образуя так называемый второй гумусовый горизонт. Во втором собственно гумусовом горизонте окраска почвы несколько темнее, а агрегаты более связанные между собой. В составе

гумуса преобладают фульвокислоты. Относительно более низкое, по сравнению с фульвокислотами, содержание гуминовых кислот объясняется, по-видимому, неблагоприятными условиями для их закрепления – ненасыщенностью почвы основаниями, сквозным промачиванием и особым составом микрофлоры. Такой гумус не маскирует глинистую часть почвы, которая сохраняет свои оптические свойства. Глинистые частицы остаются мезоморфными (анизотропными).

Анизотропная глинистая часть почвы имеет мелко- и крупночешуйчатое, тонковолокнистое и натечное строение. Сверху вниз профиля изменяется размер глинистых чешуек, их взаиморасположение, степень ориентации и дисперсность. Интенсивная миграция влаги при таянии снежников и выпадении атмосферных осадков препятствуют четкой ориентации глинистого материала, и приводит в верхнем горизонте к образованию мелкочешуйчатого микростроения с беспорядочным расположением чешуек. Ниже оптически ориентированная глина приобретает сетчатое строение, а размер чешуек увеличивается. Кроме того, стенки изолированных пор покрыты глинистыми пленками. Глинистые кутаны (пленки) могут быть продуктом выветривания первичных минералов, т.е. образованные *in situ* и/или признаком подвижности глинистого материала. Местами поры содержат натечки, часто с примесями железистых соединений, которые придают им буроватый оттенок. В средней части почвенного профиля высокодисперсная глина волокнистой и натечной формы, отражающие известную степень пептизации и локального смещения глинистых частиц при интенсивной миграции влаги.

В почвообразующей породе образование струйчатого и натечного микростроения глины, вероятно, обусловлено и давлением ледяных прослоев, кристаллов льда и внутренним скольжением оттаивающих горизонтов. Кроме того,

здесь часто чешуйки глинистых частиц расположены хаотично. Такое расположение глинистого вещества характерно для почв испытывающих неоднократное промерзание – протаивание или связано с криогенным процессом.

Мелкозем - с включениями обломков плотных пород и крупных зерен первичных минералов. Содержание и размер зерен минералов увеличиваются вниз по профилю почвы. Высокая влажность, неоднократное промерзание и оттаивание почвы, приводят к сортировке песчаного материала и неравномерному распределению первичных минералов (пылеватых частиц) в мелкоземе. В отдельных участках горизонтов нижней части почвы, минералы расположены в виде изолированных или сгруппированных колец и полуколец, образующие так называемые микрополигоны. Наличие таких микрополигонов характерно для почв неоднократно испытывавших промерзание и оттаивание, или, возможно, это - своеобразное отражение проявления криогенеза, свойственного для моренных отложений [4]. Особо следует отметить, что большая часть обломков плотных пород покрыты сетью трещин (механическое разрушение), что, по-видимому, также связано с неоднократным промерзанием и оттаиванием, а также сквозным обильным промачиванием всего почвенного профиля горно-луговой почвы.

В нижележащем субальпийском поясе изучены горно-луговые субальпийские почвы.

Микростроение горно-луговой субальпийской почвы характеризуется агрегированностью всего почвенного профиля. Поверхностный (дерновый) горизонт пронизан многочисленными корешками травянистой растительности, темно-серой окраски с коричневатым оттенком. Зернистые агрегаты слабо связаны между собой, что определяет высокую пористость и рыхлое микростроение. Края агрегатов несколько темнее основной части, что является признаком локальной подвижности гумуса, как и в альпийских горно-луговых почвах.

Отмечено наличие свежих и грубых полуразложившихся растительных остатков с признаками деятельности первичных разлагателей (почвенных клещей, личинок двукрылых и др.), а также обугленных форм. Грубый гумус характеризуется слабой трансформированностью растительных остатков и практически отсутствием связей между органической и минеральной составляющей почвы. Превращение растительных остатков в органическую плазму идет с очень ограниченным участием почвенной фауны, т.е. плохо переработанные почвенными беспозвоночными остатки растительных тканей подвергаются воздействию грибов и бактерий до образования гумусовых веществ.

В поверхностном горизонте отмечены начальные фазы образования собственно гумусовых веществ. Гумус присутствует в трех микроформах: хлопьевидный, сгустковый и темный непрозрачный. Характерной чертой всех форм гумуса является развитие органического вещества по растительным остаткам, как в виде отдельных сгустков, так и хлопьев в плазменном материале, что отмечалось еще Кубиеной как признак формы гумуса «модер» [5].

Преобладание в составе гумуса первой фракции гуминовых кислот приводит к подвижности и осаждению гумусовых веществ в иллювиально-гумусовом горизонте. Этот горизонт можно рассматривать, как геохимический барьер, задерживающий тонкодисперсный гумус, чем объясняется более темная окраска его в сравнении с вышележащим горизонтом. Как и в альпийских горно-луговых почвах, в данных почвах глинисто-гумусовые соединения, образующиеся в верхней части почвенного профиля сохраняют анизотропность, что сближает их с альпийскими горно-луговыми почвами.

Сверху вниз изменяется и микростроение глинистого вещества, что находит отражение в размерах чешуек глины, их взаимного расположения, степени

ориентации и дисперсности. В поверхностном слое тонкодисперсная глина имеет чешуйчатое строение. Глинистые чешуйки здесь мелких размеров и оптическая ориентация их нечетко выражена. Вниз по профилю изменяется микростроение глинистого вещества. Оптическая ориентировка ее от крупночешуйчатой до струйчатой и натечной. Глинистые натёки полностью заполняют мелкие изолированные поры, струйчатая ориентировка в плазме. Натёки глины обладают относительно низким двупреломлением, что можно объяснить примесью гумуса, однако не следует исключать и предположения о присутствии в составе натёков колоний бактерий, принимаемых нередко за точечный гумус. Слоистые натёки содержат пылеватые и гумусовые частицы, а иногда и песчаные. Это связано со спецификой водного режима, когда весной в процессе таяния мощного снежного покрова происходит обильное просачивание воды через почвенную толщу. Тем самым создаются условия для переноса в нижние горизонты глинистого вещества. Перераспределение песчано-пылеватого материала в составе глины происходит, как вертикальным, так и боковым стоком вод. А.А. Соколов [6] само явление осаждения пылеватого материала в горных почвах назвал «инкольматажем» в связи с особенностями фильтрации вод в щебнистых горных толщах.

Сезонная смена промерзания и оттаивания, интенсивная миграция влаги при промерзании верхнего горизонта приводят не только к подвижности глинистого вещества, но и к возникновению своеобразной сортировки минералов, относящихся к песчаной фракции. В вертикальном профиле почв наблюдается закономерное перераспределение минераль-

ных частиц по крупности с уменьшением размеров вглубь почвенного профиля.

В состав минерального скелета входят обломки плотных пород и зерна первичных минералов разных размеров и форм. Поверхность минералов покрыта сетью трещин. Трещиноватость минеральных зерен и плотных обломков, вероятно, связана с контрастными и жесткими гидротермическими условиями почвообразования и неоднократно сменяющимися процессами промерзания - оттаивания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В связи с низкой биогенностью горно-луговых альпийских и субальпийских почв, их влажностью на протяжении всего года процессы гумификации-минерализации растительных остатков протекают крайне медленно, что связано с особенностями формирования этих почв в высокогорных условиях. Они характеризуются содержанием гумуса типа «модер», подвижностью гумуса (наличием второго гумусового горизонта), глинистого вещества и полигональностью распределения минералов, связанного неоднократным промерзанием и оттаиванием и/или криогенезом. Все эти признаки являются показателем специфичности генезиса рассматриваемых почв.

От горно-луговых альпийских почв субальпийские горно-луговые почвы отличаются более темной окраской, большей мощностью мелкоземистого слоя, наличием три микроформ гумуса, а именно: хлопьевидного, сгусткового и темно-окрашенного непрозрачного, тогда как в альпийских горно-луговых почвах отмечено наличие хлопьевидной и темной непрозрачной микроформы гумуса, последнего значительно меньше.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Почвы Казахской ССР. Алма-Ата. Вып. 4. Алма-Атинская область 1962. 222 с.
2. Мочалова Э.Ф. Изготовление шлифов ненарушенного строения // Почвоведение. 1956. № 10. С. 98-100.
3. Парфенова Е.И., Ярилова Е.А. Руководство к микроморфологическим исследованиям в почвоведении. М.: Изд-во «Наука». 1977. 198с.
4. Конищев В.Н., Фаустова М.А., Рогов В.В. Отражение криогенных явлений в микростроении четвертичных отложений. Микроморфология почв и рыхлых отложений. М.: Изд-во «Наука». 1973. С. 61-66.5. Kubiena W. Animal activity in soils as a decisive factor in establishment of humus forms. – In . Soil zoology/ L.1955.P. 53-62.
5. Соколов А.А Общие особенности почвообразования и почв Восточного Казахстана. Алма-Ата. 1977. 232 с.

Түйін

Мақалада Іле Алатауының таулы-шалғынды альпийлік және субальпийлік топырақтарына сипаттама берілген, белгілері анықталып және олардың айырмашылық ерекшеліктері қарастырылған.

Resume

The article gives the characteristics of microstructure of meadow-mountain alpine and subalpine soils of Zailiskiy Alatau. The article defines the diagnostic signs and shows its distinguishing features.