

МИКРОМОРФОЛОГИЯ ПОЧВ

УДК 631.4

Токсеитова Г.А.

МИКРОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БУРЫХ И СЕРО-БУРЫХ ПУСТЫННЫХ ПОЧВ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

*Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии
им. У.У. Успанова, 050060, Алматы, проспект аль-Фараби, 75 В, Казахстан,
e-mail: tokseitova-2011@mail.ru*

Аннотация. Дана характеристика микроморфологических свойств двух пустынных почв – бурых и серо-бурых. Показано, что бурые пустынные почвы обладают непрочной структурой агрегатов, плотным микросложением и высоким содержанием первичных минералов и обломков плотных пород. Отмечены стадии трансформации растительных остатков и ярко выраженная биологическая активность в средней части профиля, что объясняется более благоприятными условиями обитания: температурным и влажным режимами. Особое внимание уделено аккумуляции карбонатов, различных форм и размеров. Микроморфологические исследования серо-бурых почв показали в верхней части горизонта А наличие пузырчатых (везикулярных) пор разных размеров, характерных для пустынного почвообразования, плотное сложение средней части профиля, связанное с аккумуляцией тонкодисперсного глинистого материала в виде пленок (кутаны) и инфиллингов в пустотах, а также железистых соединений.

Ключевые слова: микростроение, растительные остатки, поры, глинистые пленки, аккумуляция карбонатов, железистые новообразования.

ВВЕДЕНИЕ

Пустынная зона Казахстана занимает южную часть суббореального и северную окраину пояса сухих субтропиков. Зона разделяется на подзоны северной, центральной и южной пустыни.

Зона пустынь характеризуется жарким и сухим континентальным климатом. Здесь выпадает незначительное количество осадков. Наименьшее количество осадков приходится на теплый период. Температурный режим зимы неустойчивый. Сильные холода сменяются оттепелями.

Незначительное увлажнение и слабое проявление биологических процессов обуславливают в пустынной зоне охват почвообразованием небольшого по мощности слоя породы и, как следствие, малую мощность почвенных горизонтов и профиля в целом. В пустынной зоне в связи с биоклиматическими условиями наблюдаются слабое проявление гумусообразования, его прерывистость и кратковременность.

Растительный покров пустынной зоны небогат. Растительность не образует сплошного покрова. Она в основном солянково-кустарниковая с очень бедными и изреженными ассоциациями эфемеровых растений. Почвенный покров представлен пустынными почвами. Значительную часть - занимают бурые и серо-бурые пустынные почвы [1].

Для бурых пустынных почв характерно небольшое количество органических остатков, быстрая их минерализация, слабое выщелачивание легкорастворимых солей, что приводит к образованию слабогумусированного слабого профиля с разной дифференциацией его на генетические горизонты. Соли, в том числе и натриевые, образующиеся при минерализации органических остатков и выветривании, не вымываются глубоко, поэтому создаются условия для внедрения натрия в поглощающий комплекс, что обуславливает развитие в бурых почвах элементов солонцового процесса.

Серо-бурые почвы распространены в разных зонах. Особенностью почвообразования в серо-бурых почвах является появление поверхностной пузрычатой корочки и плитчатой подкорки. Формирование этих поверхностных горизонтов происходит на фоне разного содержания карбонатов, гипса и солей. Средняя часть профиля почв уплотнена и ожелезнена [2].

На юго-востоке Казахстана бурые пустынные почвы формируются на водораздельных равнинах гряд и по межсочным равнинам. Почвообразующими породами служат элювиально-делювиальные образования коренных пород, разнообразные по механическому составу. Растительность представлена солянково-полынными ассоциациями, среди которых в небольших количествах встречаются ковыли, типчак и редкие кусты караганы.

Серо-бурые почвы развиваются на грубых слабоотсортированных пролювиально-делювиальных галечниково-каменистых образованиях. Растительный покров серо-бурых почв представлен очень бедными по составу полынно-солянковыми группировками, которые не представляют единого комплекса [2].

Микроморфологическим исследованиям принадлежит особая роль в диагностике элементарных процессов почвообразования, различные сочетания которых приводят к образованию различных типов почв. Особенно это касается пустынных почв: бурых и серо-бурых, которые с микроморфологической точки зрения изучены еще недостаточно полно. Особенности микростроения отдельных типов аридных почв (бурых и серо-бурых пустынных почв) представлены в ряде работ [3-10].

В настоящей работе рассматривается микростроение бурых и серо-бурых пустынных почв юго-востока Казахстана.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектами микроморфологических исследований выбраны бурые и серо-бурые пустынные почвы предгорных равнин хребта Кетмень. Были отобраны образцы из генетических горизонтов традиционным способом по вертикальному профилю. Изготовление шлифов ненарушенного строения выполнено по методике Э.Ф. Мочаловой [11]. Описание шлифов проводилось согласно руководства Е.И. Парфеновой и Е.А. Яриловой [12] с применением поляризационного микроскопа Jenapol.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Микроморфология бурой пустынной почвы (разрез 1).

Разрез заложен на слабопологовувалистой предгорной равнине хребта Кетмень, местами слаборасчлененной неглубокими суходолами под эфемерово-полынной с редким ковылем растительностью. Проективное покрытие - ~60 %, высота - 30-40 до 50-60 см. Глубина разреза 60 см; А+В=32 см. Вскипание от НСІ с поверхности; видимые карбонаты - грязноватые мучнистые корочки и налеты. Видимых солей нет. Щебень - 0-20 см - средне, 20-40 см - сильно, на дне - сплошь.

Микроморфологический анализ почвенных шлифов поверхностного горизонта А (0-4 см) показал рыхлое сложение, агрегированность и коричневатобурую окраску. Наблюдаемые простые агрегаты непрочной структуры. Горизонт достаточно пористый. Наблюдается комплекс пор разных размеров и форм. Среди которых преобладают округлые и угловатые формы средних размеров. Такие поры выполняют функцию резервуаров воды, необходимой для растений и микроорганизмов, являются проводниками воздуха и питательных элементов в верхние и/или нижние горизонты почвы, а также обес-

печивают дренаж. [13, 14]. Относительно большое количество биогенных пор и пор-каналов.

Содержание органического вещества низкое, что связано с характером растительного покрова. Большая часть растительных остатков расположена в плоских замкнутых порах. Отмечены стадии разложения растительных тканей: начиная от потери клеточной структуры, фрагментации до аморфных форм. Последние имеют темно-бурый цвет и являются конечным продуктом трансформации растительных остатков, т.е. органическим материалом (сгустки темно-бурого цвета). Кроме того, видны срезы свежих корешков в порах-каналах между крупными зернами минералов.

О значительной деятельности почвенной мезофауны свидетельствуют копролиты, представляющие собой органо-минеральные соединения, и заполняющие свободные пространства между крупными обломками породы.

Глинистая основа (плазма) не проявляет признаков перераспределения и сепарации, о чем свидетельствует ее чешуйчатая оптическая ориентировка в микрizonaх минимальной пропитки карбонатами.

В горизонте наблюдается высокое содержание карбонатов, которые представлены криптозернистым кальцитом (микритом). Микрит является составной частью глинистой основы, образует пленки на стенках пор, поверхности первичных минералов, выцветы в околопоровых зонах, конкреции и нодулы.

Плотные железистые новообразования, наблюдаемые на этой глубине, мелких размеров, вероятно, образовавшиеся в результате выветривания железосодержащих пород.

Как показывают результаты изучения минералогической части почвы (скелетный материал) основными первичными минералами являются кварц, полевые шпаты, биотит, относящиеся к песчаной фракции, а также более круп-

ные обломки плотных темноцветных пород с железисто-карбонатными пленками на поверхности разной толщины. Особенностью многих зерен полевых шпатов является ярко выраженные процессы пелитизации и серицитизации.

Ниже расположенный горизонт АВ (7-17 см) отличается более плотным сложением и серовато-бурой окраской. Агрегаты листоватой структуры, компактно прилегающие друг к другу. Видимая под микроскопом пористость несколько уменьшилась. Уменьшилось и содержание растительного материала, представленного в основном фрагментами растительной ткани и аморфными сгустками темно-бурого цвета. В пустотах между крупными обломками породы встречаются свежие корневые волоски. Экскременты почвенных клещей видны в порах, внутри или рядом с сохранившимися растительными тканями или их обрывками. Копролиты мезофауны наблюдаются в пространствах у крупных зерен минералов.

Карбонаты присутствуют в виде натеков в почвенном материале, плотных скоплений в пустотах, образуют плотную оболочку вокруг минеральных зерен, а также пропитывает глинистую плазму. Особенностью карбонатных новообразований является то, что большая часть их пропитана железистым материалом и имеет буроватый оттенок. Возможно, ожелезненность карбонатных скоплений обусловлено их вторичной пропиткой железистым веществом, которое образовалось при выветривании железосодержащих минералов.

Железистые новообразования мелких размеров и плотные по сложению, недифференцированного сложения. Встречаются редкие формы оксида железа, красновато-бурого цвета, образующиеся только в аридных условиях.

В отличие от вышерасположенного горизонта в этом – заметно увеличилось содержание скелетного материала, а именно, крупных зерен кварца, поле-

вых шпатов, биотита и обломков плотных темноцветных пород. На поверхности последних видны карбонатные плотные новообразования, в крупных трещинах – железистые пленки красновато-бурой окраски.

Микроморфологически горизонт В (19-29 см) характеризуется плотным сложением и более светлой (бурой) окраской. Почвенная масса занимает свободное пространство между крупными минералами. Простые агрегаты ореховатой структуры, образованные пылевато-глинистым материалом.

Растительные остатки представлены свежими корешками, фрагментами растительных тканей и аморфными органическими образованиями. Обращает на себя внимание и то, что часть растительных остатков съедена почвенными клещами, о чем свидетельствуют их выбросы в пустых порах. Следует отметить, что отдельные микрозоны горизонта состоят из мелких копролитов беспозвоночных. Вероятно, заметная активность почвенной мезофауны на этой глубине, объясняется более благоприятными условиями обитания (температурный и влажный режимы) по сравнению с вышележащими горизонтами.

В горизонте карбонатов заметно меньше. Свидетельством снижения карбонатности является ослабление пропитки микритом глинистого материала, на что указывают зоны с ясно выраженной чешуйчатой оптической ориентировкой глины (высокая пропитка карбонатами дезориентирует оптическую ориентировку глинистых частиц). Карбонаты аккумулярованы в форме нодулей, небольших железисто-карбонатных натечков, а также тонких карбонатных корочек на обломках породы (щебень).

Обращает на себя внимание увеличение количества мелких плотных железистых новообразований, образовавшихся в результате высвобождения.

В минеральном скелете увеличилась доля обломочного материала. На поверхности многих обломков наблюдаются тонкие железистые пленки. Полевые шпаты с сетью трещин, внутри которых идет осаждение глинистых минералов, возникших в результате их выветривания. Кроме того, часть зерен минералов с карбонатными корочками на поверхности.

Особенностями микростроения переходного горизонта ВС (30-40 см) является наличие участков почвенного и породного происхождения. Агрегаты пылевато-глинистой структуры с неравномерно распределенными в них зернами микрита. В горизонте присутствуют разнообразные типы пор: тонкие ветвистые, ваги, поры – каналы и камеры. Редко поры-каналы (ходы тонких корешков растений) содержат остатки растительного материала. В пустотах между крупными зернами минералов и обломками породы наблюдаются карбонаты аккумуляции. Вокруг минералов также можно увидеть карбонатные пленки. Мелкие плотные железистые и железисто-марганцевые новообразования равномерно распределены по всему полю шлифа. В нижней части много щебня подстилающей породы.

В уплотненном материале наблюдаются биогенные пор-каналы, часть которых содержит корешки. Видны плоские поры с фрагментами растительной ткани и сгустками бурого цвета.

Почвообразующая (подстилающая) порода С^к (50-60 см) представляет собой почти бесструктурный суглинок, переслаивающийся обломками плотной породы (щебнем), которые занимают основную часть шлифа. На их поверхности наблюдаются карбонатные налеты и корочки.

Микроморфология серо-бурой пустынной почвы (разрез 2).

Разрез заложен на слабо широко волнистой равнине под эфемерово-

попынной растительностью. Проектное покрытие - ~ 40 %; высота - 10-15 см до 20-30 см. Глубина разреза - 45 см; А+В=32 см; вскипание от НСІ с поверхности. Карбонаты - грязноватые мучнистые пятна многочисленные в горизонте 17-32 см; корочки и налеты на щебне. Щебень (галька) - 0-12 см - средне, глубже очень сильно, на дне - сплошь.

Анализ микроморфологических свойств показал, что горизонт А (0-7 см) обладает агрегатной структурой, светло-коричневой окраской. Особенностью верхней части горизонта (0-2 см) является слоисто-чешуйчатая структура и наличие пузырчатых (везикулярных) пор разных размеров, свойственных корке. Присутствие везикулярных пор - характерный признак (индикатор) пустынного почвообразования, т.е. типичных для корковых слоев или горизонтов пустынных почв. Ранее о развитии таких пор было указано рядом исследователей при изучении крайнеаридных почв Казахстана и Монголии [6-9]. В пустынных почвах происхождение пузырчатых пор чаще всего связаны с действием зажатого в почве воздуха или одним из путей их формирования является действие водяного пара [2].

Пористость достаточно высокая, наблюдаются везикулярные, межагрегатные и биогенные поры, поры-каналы.

Агрегаты образованы пылевато-глинистым материалом, пропитаны светло-бурым аморфным гумусом. По мнению Е.В. Лобовой «особенности состава гумуса серо-бурых почв указывают на интенсивную минерализацию растительных остатков, специфический характер этих остатков богатых воско-смолами, и на образование характерных органоминеральных комплексов, связанных в несколько большей степени с окислами железа, чем кальция» [3].

Преобладающим типом растительных остатков являются корешки в порах-каналах, свежие ткани с высоким двупреломлением.

В порах присутствуют копролиты беспозвоночных. В биогенных порах между растительными остатками наблюдаются скопления экскрементов почвенных клещей.

Карбонаты, представленные микритом, рассеяны в почвенном материале, присутствуют в отдельных межагрегатных порах, около свежих и слабо разложившихся растительных остатков. В биогенных порах с корешками наблюдаются рыхлые карбонатные инффилинги. Кроме того, карбонатные аккумуляции представлены крупными конкрециями, достаточно часто с примесями железистых соединений, пленками и корочками на поверхности минеральных зерен и обломков пород. Следует подчеркнуть, что распределение карбонатов в горизонте не сплошное, а пятнами, что свидетельствует об их слабой миграции.

По всему полю шлифа видны мелкие плотные железистые нодулы. Накопление растворимого железа, высвободившегося при выветривании железосодержащих минералов, вероятно, вызывается особым гидротермическим режимом пустынных почв и этому процессу способствуют щелочная среда и неглубокое промачивание почвы.

Минеральная часть почвы состоит из кварца, полевых шпатов и слюды, единичных пластинок биотита и обломков породы. Зерна минералов неправильной формы с гладкими краями и с ярко выраженными признаками выветривания. Зерна кварца покрыты сетью трещин, полевые шпаты пелитизированы, на поверхности обломков породы - железистые пленки.

Микростроение горизонта В (7-29 см) отличается более плотным сложением светло-бурой окраской в верхней части

и бурой в нижней, уменьшением количества растительных остатков и накоплением глинистого и железистого материала и ярко выраженной микроразнональностью распределения карбонатов.

В верхней части горизонта (В₁ 7-17 см) агрегаты компактно расположены относительно друг друга с низким содержанием гумуса. В отдельных зонах видны агрегаты округлой формы, возможно, это – копролиты почвенной мезофауны, ассимилировавшиеся в почвенной массе. Количество растительных остатков заметно уменьшилось. В порах-каналах видны остатки корешков, в биогенных – фрагменты тканей или бурые аморфные сгустки, являющиеся конечным продуктом их трансформации.

Кроме выше названных агрегатов наблюдаются блочные структурные отдельности более глинистые с трещинами на поверхности. По-видимому, наличие трещин связано со сменой периодов увлажнения и резкого высыхания почвы, во время которых происходит набухание и сжатие глинистых минералов.

В горизонте имеет место микроразнональность в распределении карбонатов. В поле шлифа видны отдельные участки с сильной пропиткой микритом. В них минералы погружены в плотную практически бесструктурную карбонатно-глинистую массу. При этом зерна минералов покрыты карбонатными пленками. Кроме того, в зонах скопления крупных зерен минералов или обломков плотной породы, почвенная масса в виде сгустков, занимающая пространство между ними. Плотные и рыхлые карбонатные новообразования в виде нодулей и инфиллингов в пустотах.

Микроморфологическими особенностями нижней части данного горизонта (В_{к2} 19-29 см) является наличие округлых агрегатов и блоков, а также появление участков со слабо развитой

агрегированностью. Основной тип пор большей частью представлен порами-упаковками, умеренным количеством плоских пустот и меньшим – пор-каналов.

Заметно уменьшилось содержание растительного материала: редкие остатки корешков и фрагменты ткани, расположенных внутри пор. О деятельности почвенных клещей можно судить по их выбросам в местах поедания растительных остатков.

Главной особенностью данного горизонта является образование и аккумуляция тонкодисперсного глинистого материала в его пределах. Глинистые частицы накапливаются в виде пленок (кутаны) и инфиллингов в пустотах. Часть глинистых кутан содержат соединения железа. Их можно увидеть вокруг зерен первичных минералов и на стенках пор. Кроме того, отдельные глинистые натеки также пропитаны железом. Обогащение горизонта глиной происходит в результате выветривания плотной породы, т.е. *in situ*. Аналогичные результаты были получены иранскими исследователями, изучавшими аридные почвы, в том числе пустынного региона [15].

Еще одной особенностью данного горизонта является появление пылеватого кальцита, который образуется в тесной связи с растительными остатками и заполняет корешковые пустоты. Наличие пылеватой формы свидетельствует о биогенной природе кальцита. Микроразнональность распределения карбонатов сохраняется, о чем свидетельствуют наличие карбонатных (микритовых) пятен. На поверхности отдельных минералов наблюдается образование глинисто-карбонатных пленок. В микроразнональностях с наименьшим содержанием микрита глинистая основа почвы имеет чешуйчатую оптическую ориентировку.

Обращает на себя внимание увеличение железистых и железисто-марганцевых нодулей. На поверхности полевых шпатов и обломках плотных пород наблюдаются пленки оксидов Fe, красновато-бурого цвета. Они образуются в результате выветривания минералов, содержащих двухвалентное железо. При этом высвободившееся железо из закисной формы переходит в окисную.

В составе минерального скелета преобладают крупные зерна минералов и обломки плотных пород с признаками разрушения и перехода в глинистые минералы.

Микропризнаками почвообразующей породы (С^к 35-45 см) являются буровато-желтая окраска, рыхлого сложения с большим количеством песчаных частиц и обломков породы. В мелкозем обособляются карбонатно-глинистые агрегаты. В порах видны редкие растительные остатки в виде фрагментов ткани и аморфных сгустков темно-бурой окраски. В единичных биогенных порах - выбросы почвенных клещей.

Отдельные микроучастки в основном состоят из достаточно крупных минералов, где мелкозем занимает пространство между их зернами. В таких относительно рыхлых зонах заметна несколько повышенная карбонатность в виде тонких натеков. Но в целом глинистая плазма почти равномерно пропитана криптозернистым кальцитом. Наблюдаются карбонатно-глинистые пленки вокруг минеральных зерен и корки на поверхности плотных обломков. При всем этом заметно общая карбонатность горизонта ниже по сравнению с вышележащими горизонтами.

Увеличилось содержание минерального скелета. Все минералы с признаками выветривания. Зерна кварца покрыты сетью трещин, на поверхности полевых шпатов отмечается образования глинистых минералов, пла-

стинки биотита обесцвечены. Плотные обломки породы трещиноваты. В трещинах наблюдаются железистые пленки и выделения оксида железа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Микроморфологические исследования бурых и серо-бурых пустынных почв юго-востока Казахстана позволили выявить главные особенности этих почв, связанные с пустынным почвообразованием. Установлено, что бурые и серо-бурые почвы содержат малое количество гумуса. Во-первых, это обусловлено характером пустынного растительного покрова, вследствие чего роль растительности в гумусообразовании ограничена. Во-вторых, условия для накопления гумуса неблагоприятные и связаны с малым количеством осадков и высоким количеством положительных температур.

Также в бурых и серо-бурых пустынных почвах карбонаты являются важным компонентом и определяют основные моменты микростроения. В обеих почвах глинистая основа (плазма) пропитана криптозернистым кальцитом (микритом), содержат глинисто-карбонатные пленки вокруг первичных минералов и корочки на поверхности обломков породы. Наличие их, вероятно, связано с современной динамичностью процесса окарбонирования.

Особенностью карбонатных новообразований является то, что большая часть их пропитана железистым материалом и имеет буроватый оттенок. Возможно, ожелезненность карбонатных скоплений обусловлено их вторичной пропиткой железистым веществом, которое образовалось при выветривании железосодержащих минералов. Следует подчеркнуть, что карбонатность бурых и серо-бурых почв уменьшается сверху вниз по профилю.

Наибольшая ожелезненность средних горизонтов обеих почв объяс-

няется тем, что эти горизонты являются горизонтами наибольшей метаморфизации. Здесь наряду с сильным нагреванием происходит и наибольшее увлажнение, что способствует сравнительно быстрому выветриванию минералов, содержащих железо, которое высвобождаясь, осаждается на месте.

Однако серо-бурые пустынные почвы имеют ряд свойств, характерных

только для них. К таким микропризнакам относятся: 1) наличие в корке пузырчатых (везикулярных) пор разных размеров, являющихся индикатором пустынного почвообразования; 2) образование и аккумуляция тонкодисперсного глинистого материала в средней части профиля (кутаны и инфиллинги в пустотах).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Успанов У.У., Фаизов К.Ш. Географогенетические особенности бурых пустынных почв Казахстана // Тезисы докладов Всесоюзной научной конференции по комплексному изучению и освоению пустынных территорий СССР. Секция II. – Ашхабад: изд-во «Ылым», 1976. – С. 3-4.

2 Почвы Казахской ССР. Алма-Атинская область. Выпуск 4. – Алма-Ата: Изд-во Академии наук КазССР, 1962. – 423 с.

3 Лобова Е.В. Почвы пустынной зоны СССР. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – 363 с.

4 Полузеров Н.А., Ассинг И.А., Андреева Н.П. и др. Геохимия и минералогия пустынно-степных почв Казахстана. – Алма-Ата: Изд-во Академии наук Казахской ССР, 1975. – 157 с.

5 Губин С.В. Микроморфологическая диагностика бурых и серо-бурых почв Северного Устюрта / Природа, почвы и проблемы освоения пустыни Устюрт. – Пушкино, 1984. – С. 127-134.

6 Токсеитова Г.А. Влияние длительного орошения на микростроение бурых и серо-бурых почв юго-востока Казахстана // Актуальные проблемы почвоведения (50-летию освоения целинных и залежных земель). – Алматы: Тетис, 2004. – С. 92-99.

7 Лебедева-Верба М.П., Ямнова И.А., Голованов Д.Л., Герасимова М.И., Евстифеев Ю.Г. Об особенностях морфологического строения крайнеаридных почв подгорной равнины хр. Улькен-Богуты (Илийская впадина) // Международная конференция, посвященная 100-летию У.У. Успанова. Институт почвоведения им. У.У. Успанова. – Алматы, 2006. – С. 140-142.

8 Лебедева (Верба) М.П. Голованов Д.Л., Дорохова М.Ф., Слободкин А.И. Микроморфологическая, микробиологическая и гео-химическая характеристика крайнеаридных почв Монголии) // Международная конференция, посвященная 100-летию У.У. Успанова. Институт почвоведения им. У.У. Успанова. – Алматы, 2006. – С. 143-146.

9 Лебедева (Верба) М.П., Голованов Д.Л., Иноземцев С.А. Микростроение пустынных почв Монголии // Почвоведение. – 2009. – №11. – С. 1294-1307.

10 Лебедева М.П., Герасимова М.И., Голованов Д.Л., Ямнова И.А. // Почвоведение. – 2015. – № 1. – С. 14-30.

11 Мочалова Э.Ф. Изготовление шлифов из почв с ненарушенным строением // Почвоведение. – 195. – № 10. – С. 98-100.

12 Парфенова Е.И. и Ярилова Е.А. Руководство к микроморфологическим исследованиям в почвоведении. – М.: Изд-во «Наука», 1977. – 198 с.

13 XU Xiangming, HE Yurong, HUANG Chengmin, XIONG Donghong Micromorphological Features of Diagnostic Horizons in Several soils in Southwest China: Implication

for Soil Taxonomic Classification // Journal of Material Science. – 2010. – Vol. 7. – P. 73–82.

14 Falsone G., Wilson C. A., Cloy J. M., Graham, M. C., Bonifacio E. Relating microfeatures of soil organic matter to C stabilisation: optical microscopy, SEM-EDS, abiotic oxidation // Biology and Fertility of Soils. – 2014. – Vol. 50. – P. 623–632.

15 Ruhollah Taghizadeh Mehrjardi*, Shahla Mahmoodi, Ahmad Heidari, and Ali Akbarzadeh. Micromorphological Evidences of Climatic Change in Yazd Region, Iran // Journal of Material Science. – 2009. – №6. – P. 162–172.

REFERENCES

1 Uspanov U.U., Faizov K.Sh. Geografogeneticheskiye osobennosti burykh pustynnykh pochv Kazakhstana // Tezisy dokladov Vsesoyuznoy nauchnoy konferentsii po kompleksnomu izucheniyu i osvoyeniyu pustynnykh territory SSSR. Sektsiya II. – Ashkhabad: izd-vo «Ylym», 1976. – S. 3-4.

2 Pochvy Kazakhskoy SSR. Alma-Atinskaya oblast. Vypusk 4. – Alma-Ata: Izd-vo Akademii nauk KazSSR, 1962. – 423 s.

3 Lobova Ye.V. Pochvy pustynnoy zony SSSR. – M.: Izd-vo AN SSSR, 1960. – 363 s.

4 Poluzerov N.A., Assing I.A., Andreyeva N.P. i dr. Geokhimiya i mineralogiya pustynno-stepnykh pochv Kazakhstana. – Alma-Ata: Izd-vo Akademii nauk Kazakhskoy SSR, 1975. – 157 s.

5 Gubin S.V. Mikromorfologicheskaya diagnostika burykh i sero-burykh pochv Severnogo Ustyurta / Priroda, pochvy i problemy osvoyeniya pustyni Ustyurt. – Pushchino, 1984. – S. 127-134.

6 Tokseitova G.A. Vliyaniye dlitel'nogo orosheniya na mikrostroyeniye burykh i sero-burykh pochv yugo-vostoka Kazakhstana // Aktualnye problemy pochvovedeniya (50-letiyu osvoyeniya tselinnykh i zaleznykh zemel). – Almaty: Tetis, 2004. – S. 92-99.

7 Lebedeva-Verba M.P., Yamnova I.A., Golovanov D.L., Gerasimova M.I., Yevsti-feyev Yu.G. Ob osobennostyakh morfologicheskogo stroyeniya kraynearidnykh pochv podgornoy ravniny khr. Ulken-Boguty (Ilyskaya vpadina) // Mezhdunarodnaya konferentsiya, posvyashchennaya 100-letiyu U.U. Uspanova. Institut pochvovedeniya im. U.U. Uspanova. – Almaty, 2006. – S. 140-142.

8 Lebedeva (Verba) M.P., Golovanov D.L., Dorokhova M.F., Slobodkin A.I. Mikromorfologicheskaya, mikrobiologicheskaya i geo-khimicheskaya kharakteristika kraynearidnykh pochv Mongolii // Mezhdunarodnaya konferentsiya, posvyashchennaya 100-letiyu U.U. Uspanova. Institut pochvovedeniya im. U.U. Uspanova. – Almaty, 2006. – S. 143-146.

9 Lebedeva (Verba) M.P., Golovanov D.L., Inozemtsev S.A. Mikrostroyeniye pustynnykh pochv Mongolii // Pochvovedeniye. – 2009. – №11. – S. 1294-1307.

10 Lebedeva M.P., Gerasimova M.I., Golovanov D.L., Yamnova I.A. // Pochvovedeniye. – 2015. – № 1. – S. 14-30.

11 Mochalova E.F. Izgotovleniye shlifov iz pochv s nenarushennym stroyeniyem // Pochvovedeniye. – 195. – № 10. – S. 98-100.

12 Parfenova Ye.I. i Yarilova Ye.A. Rukovodstvo k mikromorfologicheskim issledovaniyam v pochvovedenii. – M.: Izd-vo «Nauka», 1977. – 198 s.

13 XU Xiangming, HE Yurong, HUANG Chengmin, XIONG Donghong Micromorphological Features of Diagnostic Horizons in Several soils in Southwest China: Implication for Soil Taxonomic Classification // Journal of Material Science. – 2010. – Vol. 7. – P. 73–82.

14 Falsone G., Wilson C. A., Cloy J. M. Graham., M. C., Bonifacio E. Relating microfeatures of soil organic matter to C stabilisation: optical microscopy, SEM-EDS, abiotic oxidation // *Biology and Fertility of Soils*. – 2014. – Vol. 50. – P. 623–632.

15 Ruhollah Taghizadeh Mehrjardi*, Shahla Mahmoodi, Ahmad Heidari, and Ali Akbarzadeh. Micromorphological Evidences of Climatic Change in Yazd Region, Iran // *Journal of Material Science*. – 2009. – №6. – P. 162–172.

ТҮЙІН

Токсеитова Г.А.

ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҚОҢЫР ЖӘНЕ СҰР ҚОҢЫР
ТОПЫРАҚТАРЫНЫҢ МИКРОМОРФОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ

*Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты, 050060 Алматы, әл-Фараби даңғылы, 75 В, Қазақстан,
e-mail: tokseitova-2011@mail.ru*

Мақалада шөл даланың қоңыр және сұр қоңыр топырақтарының микроморфологиялық сипаттамасы келтірілген. Шөлдің қоңыр топырақтарының агрегаттарының құрылысы берік емес және де оларға тығыз микробітім алғашқы минералдар мен тығыз тау жыныстары сынықтарының көп болуы тән. Кескіннің ортаңғы бөлігінде өсімдік қалдықтарының трансформациясы мен биологиялық белсенділік айқын байқалады, бұл өз кезегінде тіршілік ету жағдайларының: температура және ылғал режимдерінің әлдеқайда жақсы екенін білдіреді. Әсіресе, мөлшері және формалары әртүрлі карбонаттар аккумуляциясына ерекше мән берілген. Сұр қоңыр топырақтардың микроморфологиялық зерттеулері келесідей нәтижелер көрсетті: А қабатының жоғарғы бөлігінде шөлдегі топырақ түзілу үрдісіне тән әр түрлі көлемдегі көпіршікті қуыстары бар, кескіннің ортаңғы бөлігі тығыз құрылымды болып келеді, бұл өз кезегінде жоғары дисперсиялы балшықты материалдың жұқа қабат түрінде жинақталуымен, сонымен қатар инфиллингтер мен темір байланыстарының бос кеңістікте бар болуымен тығыз байланысты.

Түйінді сөздер: микроқұрылым, өсімдіктекті қалдықтар, поралар, балшықты жұқа қабаттар, карбонаттар аккумуляциясы, темірдің жаңа түзілімдері.

SUMMARY

Tokseitova G.A.

MICROMORPHOLOGICAL CHARACTERISTIC OF BROWN AND GRAY-BROWN DESERT
SOILS OF THE SOUTHEAST OF KAZAKHSTAN

*Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry after U.U. Uspanov,
050060 Almaty, 75 V al-Farabi avenue, Kazakhstan, e-mail: tokseitova-2011@mail.ru*

The characteristic of micromorphological properties of two desert soils – brown and gray-brown have given. It has shown that brown desert soils have fragile structure of aggregates, the compact microtexture and high content of primary minerals and fragments of dense rocks. Stages of transformation of the plant residues and pronounced biological activity in a middle part of a profile have noted that it have explained by more favorable habitat of conditions: temperature and moist regime. The special attention have paid to accumulation of carbonates, its various forms and the sizes.

Micromorphological researches of gray-brown soils have shown that in the top part of the horizon A existence of a bubbly (vesicular) pores of the different sizes characteristic of desert pedogenesis, the compact microtexture of a middle part of a profile connected with accumulation of fine clay material in the form of coatings (kutana) and infilling in voids and also iron compounds.

Key words: microstructure, plant residues, pores, clay coatings, carbonate accumulation, iron compounds.