

Сакбаева З.И., Карабаев Н.А.

**ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВ БАССЕЙНА РЕКИ
КОК-АРТ ЖАЛАЛАБАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Z.I. Sakbaeva, N.A. Karabaev

**FEATURES OF MINERAL COMPOSITION OF SOILS OF THE BASIN OF THE RIVER
KOK-ART JALALABAD OBLAST**

УДК: 630.114.52

В статье рассматривается минералогический состав почв вертикального пояса бассейна реки Кок-Арт и их связь с химическим составом почв.

Ключевые слова: *почвы, сероземы, коричневые почвы, горные лугово-степные почвы, первичные и вторичные минералы*

In the article are considered the mineralogical content of soils of vertical zonation in Kukart watershed and their relationship with chemical content of soils.

Основным фактором формирования ландшафта бассейна реки Кок-Арт является высотная поясность гор, где происходит вертикальная смена климата, растительности и почв.

Поэтому вещественный состав почв вертикальной поясности вышеназванного урочища вообще, и в частности состав первичных и вторичных глинистых минералов, определяется, в конечном счете, ландшафтно-климатическими и литолого-геохимическими особенностями почвообразования конкретных почвенных типов.

По химическому составу выделяются следующие девять классов минералов встречающиеся в почвах и почвообразующих породах бассейна реки Кок-Арт:

1) силикаты, 2) карбонаты, 3) нитраты, 4) сульфаты, 5) фосфаты, 6) оксиды и гидроксиды, 7) галоиды, 8) сульфиды, 9) самородные элементы. Большинство из перечисленных классов включают как первичные, так и вторичные минералы. Таким образом, минералогический состав почв - это ассоциация первичных (кварц, полевые шпаты, плагиоклазы, мусковит, биотит и многие другие) и вторичных или глинистых минералов (монтмориллонит, вермикулит, анортит, хлорит, гидрослюда).

Изучение содержания и состава глинистых минералов в почвах бассейна реки Кок-Арт имеет большое теоретическое и практическое значение.

Содержание этих минералов обычно колеблется 20-40 % в суглинистых и глинистых почвах [1].

Поверхность глинистых минералов - это арена, на которой в почвах непрерывно происходят реакции сорбции - десорбции, фиксации и обмена катионов и других частиц, реакции гидратации и дегидратации, т. е. многие основные реакции взаимодействия раствора с силикатными компонентами почвы.

При этом необходимо знать не только присутствие тех или иных минералов, но и выявить характер изменений, которым они подвергаются в процессе почвообразования и обогащения почв элементами питания для растений.

Как известно, минеральная часть в основном наследуется от почвообразующих пород и по мере развития почвообразовательного процесса минералы претерпевают ряд изменений. Все пять факторов почвообразования, указанных В. В. Докучаевым, влияют на минералогический состав почвы, но Н. И. Горбунов [1] особое значение придает антропогенному фактору, который, как правило, меньше изучен.

В данной работе представлены результаты научных исследований по изучению минералогического состава почв вертикального пояса бассейна реки Кок-Арт, которые проводились совместно с сотрудниками Института почвоведения и Института прикладной геологии Сельскохозяйственного университета Австрии. Для определения минералогического состава почв, почвенные образцы были высушены в сушильной печи ночью при 70° С, а затем измельчались в агатовой ступке. Порошки образцов были подготовлены в соответствии с "backload procedure", а затем анализированы на рентгено-дифрактометре PW 1710 по методу Шульца [4].

Результаты анализов по минералогическому составу изучаемых почв приведены в таблице 1.

Минералогический состав почв бассейна реки Кок-Арт

Горизонты	Хлорит	Слюда	Амфи-бола	Каолинит	Вермикулит	Кварц	Гетит	Полевой шпат	Плагиоклаз	Кальцит	Доломит
Разрез 1. л/з Сузак (фисташник), серозем типичный											
A ₀ 0-2	.	*	.	.	.	*	.	.	*	*	*
A ₁ 2-14	*	*	.	*	.	*	.	*	*	*	*
B ₁ 14-52	*	*	.	*	.	*	.	.	*	*	*
B _k 52-105	*	*	.	*	.	*	.	*	*	**	*
C 105-165	*	*	.	*	.	*	.	.	*	**	*
Разрез 2. Тайгара (пашня, кукуруза), серозем орошаемый											
A _p 0-34	.	*	.	*	.	*	.	*	*	**	*
AB 34-59	*	*	.	*	.	*	.	*	*	*	.
B 59-98	*	*	.	*	.	*	.	**	*	.	.
Разрез 3. Кызыл – Сенир (сенокос), серозем темный											
A _{g0} 0-3	*	*	.	.	.	*	.	*	*	**	*
A 3-13	*	*	.	.	.	*	.	**	*	**	*
AB 13-44	*	*	.	.	.	*	.	*	*	**	*
B 44-86	*	*	.	.	.	*	.	*	*	**	*
C 86-170	.	*	.	.	.	*	.	*	*	**	*
Разрез 5. Кара-Алма (орехово-плодовые леса), горно-лесная черно - коричневая почва											
A ₀ 0-2	.	*	.	.	.	*	.	*	*	*	*
A ₁ 2-13	.	*	*	.	.	*	.	*	*	*	*
A ₂ 13-48	.	*	.	.	.	*	.	*	*	*	.
B 48-120	.	*	.	.	.	*	.	**	*	**	*
C 120-165	.	*	.	.	.	*	.	.	*	**	*
Разрез 7. Кара-Алма (орехово-плодовые леса), горно-лесная черно-коричневая почва											
A ₀ 0-4	*	.	.	*	.	.
A ^I 4-18	*	.	.	*	.	.
A ^{II} 18-57	.	*	.	.	.	**	.	.	*	.	.
AB 57-91	*	*	.	.	.	*	.	.	*	.	.
B 91-130	*	*	.	.	.	*	.	.	**	.	.
C 130-185	*	*	.	.	*	*	.	*	*	.	.
Разрез 8. Калмак-Кырчын (пастбища), коричневая почва											
A ₀ 0-3	.	*	.	.	*	*	.	*	*	**	*
A ^I 3-17	.	*	.	.	*	*	.	*	*	*	*
A ^{II} 17-38	.	*	.	.	*	*	.	*	*	**	*
A ^{III} 38-62	.	*	.	.	*	**	.	*	*	**	*
B ₁ 62-91	.	*	.	.	*	*	.	.	*	**	*
B ₂ 91-120	.	*	.	.	*	*	.	.	*	**	*
B _c 120-140	.	*	.	.	*	*	.	*	**	*	*
C _c 140-180	.	*	.	.	*	*	.	*	**	**	*
Разрез 9. Кызыл-Суу (пастбища), лугово-степная почва											
A _{g0} 0-15	.	*	.	.	.	*	.	*	*	.	.
B 15-28	.	*	.	.	.	*	.	*	*	.	.
C 28-50	*	*	.	.	.	*	.	*	*	.	.

*** высокое количество
 ** среднее количество
 * малое количество
 . следы

На типичном сероземе под фисташковое редколесье преобладают по всему профилю плагиоклаз, слюда, кварц, кальцит и доломит. Содержание кальцита с глубиной увеличивается. Хлорит и каолинит обнаружен по всему профилю, но на верхнем горизонте, на небольшом количестве.

На темном сероземе преобладают полевой шпат, плагиоклаз, слюда и доломит по всему профилю. По всему горизонту встречается среднее количество кальцита. Хлорит и каолинит обнаружен по всему профилю, но на верхнем горизонте, на небольшом количестве.

На коричневых почвах орехово-плодовых лесов и горных коричневых почвах преобладают плагиоклаз, кальцит, слюда, кварц и доломит по всему профилю. Среди них кальцит встречается в большем количестве. На горно-лесных черно-коричневых почвах в основном встречаются кварц и плагиоклаз.

В орошаемых сероземах встречается малое количество каолинита, остальных почвах только следы. Во всех почвах имеются следы амфиболы и гетита. Как видно, из таблицы 1, во всех типах почв бассейна реки Кок-Арт присутствует кварц – наиболее распространенный минерал земной коры и почв и он содержится преимущественно в виде частиц песка и пыли.

Основой кристаллохимической структуры кварца является кремнекислородный тетраэдр (SiO_4), состоящий из четырех ионов кислорода, между которыми расположен ион кремния. Кремнекислородные тетраэдры кварца соединяются в сплошной каркас, в котором ионы кислорода принадлежат нескольким тетраэдрам. Подобная кристаллохимическая структура обуславливает высокую устойчивость к процессам выветривания. Кварц очень стойкий и прочный минерал, химически весьма инертен и в обычных условиях не принимает участия в химических реакциях в почве. В почвенных типах изучаемого урочища в составе илистой фракции преобладают окристаллизованные глинистые минералы, относящиеся к подклассу слоистых силикатов. Это значит, что в их кристаллических решетках в качестве обязательного структурного компонента присутствует слой кремнекислородных тетраэдров.

Как видно из таблицы 1, наиболее широко распространенными в изучаемых почвах глинистыми минералами являются слюды, каолиниты и хлориты. Типична для них хлорит-слюдистая ассоциация глинистых минералов. Высокодисперсные глинистые минералы почв бассейна реки Кок-Арт обладают большой химической активностью, что объясняется влиянием ряда факторов. На поверхности глинистых кристаллитов находятся ионы кислорода и гидроксильные группы, легко дающие водородные связи.

Большинство глинистых минералов имеет отрицательный заряд кристаллической решетки,

который нейтрализуется положительно заряженными частицами – катионами. Вокруг находящихся на поверхности глинистых кристаллитов катионов формируется сильное электрическое поле, что способствует проявлению каталитических свойств глинистых минералов, как в природных системах, так и в различных технологических схемах.

Так, слюды во всех типах почв присутствуют в малом количестве, тогда как хлориты содержатся в малом количестве в сероземах, а в горно-лесных черно-коричневых почвах и лугово-степных почвах обнаружены только их следы. Такая же идентичная картина наблюдается в содержании каолинита.

Присутствие глинистых минералов слюдистой группы свидетельствует о значительном количестве в них доступного калия, который является важнейшим источником питания растений и положительно влияющим на их продуктивность [2,3].

Таким образом, калий входит кристаллическую решетку первичных и вторичных минералов и в выветривании минералов переходит в подвижные формы.

Вышеназванное содержание и состав глинистых минералов является основным фактором, контролирующим режим калийного питания растений и такие важнейшие его показатели, как количество доступных для растений форм калия, буферную способность почв по отношению к калию, калий-фиксирующую способность почвы.

Помимо вышеназванных глинистых минералов, т. е. тонкодисперсных слоистых силикатов, в составе илистых фракций почв бассейна реки Кок-Арт и встречаются минералы, имеющие строение, промежуточное между ленточным и слоистым, некоторые каркасные силикаты (полевые шпаты), аморфные алюмосиликаты, минералы оксидов и гидроксидов железа и алюминия (гетит, гиббсит), карбонаты и минералы глин – каолинит, монтмориллонит.

Из трехслойных минералов горных коричневых почвах, а также почвообразующих породах горно-лесных черно-коричневых почв в наибольших количествах встречаются вермикулиты. Отличие их от гидрослюд состоит в том, что вермикулит имеет решетку, расширяющуюся от воды и полярных органических жидкостей. По способности к набуханию, высокой гидратации, емкости поглощения катионов (около 100 мг-экв/100 г) вермикулиты сходны с монтмориллонитом, от которого они отличаются более высоким содержанием магния и железа. Вермикулиты образуются главным образом из биотита. Вермикулиты богаты магнием, микроудобрениями, иногда калием.

В сероземах, горных коричневых и горно-лесных черно-коричневых почвы соли образуют различные минералы, в т.ч. доломит $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$. Как показывает химический состав этих солей, они служат источником питания растений кальцием, магнием.

Вышеназванный состав глинистых минералов оказывают воздействие на происходящие в изучаемых почвах процессы гумификации и минерализации растительных остатков и на состав и свойства образующихся в почвах специфических и неспецифических органических соединений. Последние, в свою очередь, сорбируются на глинистых кристаллитах, образуя глинисто-гумусовые комплексы.

Пожалуй, одним из самых распространенных минералов почв сероземного ряда бассейна реки Кок-Арт является природный карбонат кальция CaCO_3 – кальцит. Минералогический состав почв вертикального ряда бассейна реки Кок-Арт свидетельствуют об их роли в обеспечении калием, кальцием, магнием, кремнием, серой, кислородом, водородом и другими элементами питания.

Почвы земледельческой территории, т. е. орошаемые пашни, характеризуются повышенным содержанием минералов набухающей природы и каолинита. Глинистых минералы почв бассейна реки Кок-Арт оказывают воздействие на происходящие в этих почвах процессы гумификации и минерализации растительных остатков и на состав и свойства образующихся в почвах специфических и неспецифических органических соединений.

Выводы

Таким образом, минералогический состав почв вертикального пояса бассейна реки Кок-Арт определяется прежде всего составом почвообразующих пород. В почвенных типах изучаемого урочища в составе илистой фракции преобладают окристаллизованные глинистые минералы, относящиеся к подклассу слоистых силикатов. Это значит, что в их кристаллических решетках в качестве обязательного структурного компонента присутствует слой кремнекислородных тетраэдров. Наиболее широко распространенными в изучаемых почвах глинистыми минералами являются слюды, каолиниты, плагиоклазы и хлориты.

Литература

1. Горбунов Н.И. Минералогия и коллоидная химия почв. – М.: Наука, 1974. - 314 с.
2. Карабаев Н.А. Агрохимико - экологические основы плодородия и продуктивности горных почв Кыргызстана. Б. 2000. 91 с.
3. 2. Кожеков Дж.К. Почвы еловых и арчевых лесов Киргизии, их химико-минералогический состав и свойства. – Фрунзе: Изд-во АН Кирг. ССР. 1963. 147 с.
4. Schultz, L. G., 1964: Quantitative Interpretation of Mineralogical Composition from X-Ray and Chemical Data of the Pierre Shales. - Geol. Surv. Prof. Paper, 391C, 1-31, 10 Abb., 8 Tab., Washington.

Рецензент: д.с/х. н. Саипов Б.С.