

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ СОЛОНЦЕОБРАЗОВАНИЯ  
В УСЛОВИЯХ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

*А.М. Гусейнов, к.с.-х.н., Н.В. Гусейнов, к.с.-х.н., А.К. Гусейнова, Азербайджанский ГАУ*

*Показано, что характерной особенностью почвенного покрова семиаридных и аридных территорий Ширвано-Муганской степи Азербайджанской Республики является комплексность с постоянным участием солонцов. Солонцы имеют резкую дифференциацию профиля и характеризуются неблагоприятными агрономическими свойствами. Как и солончаки они относятся к категории засоленных почв, однако, в отличие от солончаков, содержат водорастворимые соли не в самом верхнем горизонте, а на некоторой глубине.*

*Ключевые слова: солонцеобразование, поглощательная способность почвы, мелиоративная обработка.*

Проявление солонцового процесса почвообразования, несмотря на общность ряда неблагоприятных свойств и однотипный характер почвенного профиля, имеет разные причины. Отрицательные свойства солонцов нельзя объяснить только высокой гидратированностью иона натрия. Большую роль в создании неблагоприятных свойств солонцов играют магний в присутствии натрия и гидрофильные соединения, появляющиеся в почвах в результате различных процессов. Наряду с многонариевыми широко распространены малонариевые т.е. магниевые солонцы и солонцеватые почвы. Встречаются также солонцы с незначительным количеством обменных натрия и магния [1,3].

Солонцы с высоким содержанием обменного магния, так же как и многонариевые, характеризуются низким плодородием. По многим показателям малонариевые солонцы сходны с типичными солонцами. Выявлена определенная связь большого количества поглощенного магния в солонцах и солонцеватых почвах с наличием в почвообразующих породах минералов, содержащих повышенное количество магния, а в составе почвенно-грунтовых вод – магниевых солей. Характерная особенность малонариевых и маломagneйных солонцов – наличие в иллевой фракции соединений, отличающихся высокой гидрофильностью, что обуславливает их неблагоприятные водно-физические свойства [1,2].

По разрушающему действию на минеральную и органическую части магний играет существенную роль только при определенном содержании в почвенном поглощающем комплексе натрия. Магний в присутствии натрия, хотя и в меньшей степени, но также увеличивает гидрофильность коллоидов, нарушает связи между макроагрегатами, делает породу неустойчивой к щелочному гидролизу. Наибольшее набухание и самая низкая фильтрационная способность проявляются в солонцовых почвах, содержащих одновременно большое количество обменных натрия и магния. При одинаковом количестве натрия физические свойства почв, например фильтрация, капиллярный подъем воды и другие ухудшаются по мере увеличения содержания магния. Подвижные соединения, накапливающиеся в процессе изоморфных замещений, являются основными компонентами коагелей гидрофильных вторичных образований, которые служат основной причиной неблагоприятных свойств солонцов. Отрицательные свойства малонариевых солонцов обусловлены более высокой гидратированностью магния, чем кальция и более прочным закреплением его в поглощенной состоянии. Вследствие этого происходит частичное разрушение минералов с образованием гидрофильных соединений типа коллоидной кремниевой кислоты.

Агрегативная устойчивость высокодисперсных частиц иллювиальных горизонтов солонцов определяется не только обменным натрием, но и природой этих частиц, наличием аморфных веществ, а также присутствием в почвенном растворе таких стабилизаторов, как силикат натрия и крем-

ниевые кислоты. При гидролизе силиката натрия образуется щелочь. Гидроксильный ион, внедряясь в потенциалопределяющий слой ионов, повышает электрокинетический потенциал. В наших опытах установлено, что кремниевые кислоты, силикат натрия поддерживают активную дисперсность иллювиального горизонта солонцов и солонцеватых почв. Пептизирующее действие монокремниевой кислоты проявляется в концентрации 0,35% и достигает наибольшей величины при концентрации 1,5%  $\text{SiO}_2$ . Пептизирующее действие силиката натрия проявляется в концентрации 0,03%, при более высоком содержании он оказывает противоположное действие – придает почве гидрофобность, что подтверждается данными М.М. Рафибекова и М.М. Мирсалахова [6]. С усилением солонцеватости не только снижается общее содержание гумуса, но и изменяется его качественный состав. Образование менее сложных по строению и более подвижных гумусовых кислот по мере увеличения солонцеватости почв связано с повышенной диспергирующей способностью по отношению к органическому веществу катиона натрия и магния. Гумус малонариевых солонцов по групповому и фракционному составу, а также по оптическим свойствам мало отличается от гумуса типичных солонцов. Гуминовые кислоты степных солонцов, характеризующихся незначительным количеством обменных натрия и магния, в отличие от типичных и малонариевых солонцов, имеют более высокую оптическую плотность и меньшую подвижность, что свидетельствует о более сложном их строении.

Степень подвижности гуминовых кислот, их оптические свойства в известной мере определяются минералогическим составом почв. Гумус солонцов, развитых на палеогеновых суглинках, отличается более высокой подвижностью, чем гумус солонцов, формирующихся на четвертичных лесовидных отложениях.

В образовании иллювиальных горизонтов малонариевых солонцов большую роль играют высокодисперсные гуматы не только натрия, но и магния, а также гидрофильные минеральные и органические соединения, природа которых может быть различной.

Обеднение верхнего горизонта солонцов труднорастворимыми соединениями и более высокое их содержание в иллювиальном горизонте свидетельствуют о существенной дифференциации профиля при солонцовом процессе почвообразования. На первом месте по количеству комплексных форм находится кремний, затем следуют кальций и магний. Установлено, что на образование водорастворимого вещества большое влияние оказывают содержание обменного натрия и окислительно-восстановительный потенциал (ОВП). Чем больше обменного натрия и магния и ниже ОВП, тем выше подвижность органического вещества.

Миграция элементов по профилю происходит в основном в форме комплексных соединений. В малонариевых солонцах и солонцеватых почвах солонцовый процесс, если судить о нем по характеру образования и темпам миграции органического вещества, железоорганических соединений и щелочно-земельных оснований, протекает и в современный период. Природный процесс солонцеобразования, вероятно, нельзя связывать только с наличием обменного натрия. Так, набухание – наиболее характерный показатель солонцеватости. Однако, корреляционной связи между содержанием поглощенного натрия и емкостью набухания в малонариевых солонцах и солонцеватых почвах не выявлено. Наиболее тесная связь отмечается между набуханием и содержанием водопептизируемого ила (низкополимерных гидрофильных

коллоидов). Чем больше содержание водопептизируемого ила, тем выше набухание. По мере увеличения «физической» солонцеватости количество водопептизируемого ила возрастает, несмотря на незначительное содержание обменного натрия. Высокое содержание водопептизируемого ила является характерным показателем и надежным признаком как многонатриевых, так и малонатриевых солонцов.

Химический состав водопептизируемого ила существенно отличается от состава ила почвы в целом. В нем больше оксида кремния, магния, натрия и меньше полуторных оксидов. Соединения кремнекислоты представлены в основном силикатами щелочей, которые имеют большой объем и способны обратимо пептизироваться в воде, т.е. являются гидрофильной коллоидной системой. Наибольшее количество кремнекислоты содержится в водопептизируемом иле, выделенном из иллювиальных горизонтов малонатриевых солонцов. В водопептизируемом иле содержится значительная часть гумусовых веществ. Это дает основание предполагать, что высокая гидрофильность коллоидных частиц, содержащихся в водопептизируемом иле малонатриевых солонцов, вызвана повышенным количеством аморфной кремнекислоты и подвижных форм гумуса. Высокая дисперсность обуславливает неблагоприятные свойства как многонатриевых, так и малонатриевых солонцов. Дисперсность может быть следствием частичного распада минералов под действием солевых растворов, биогенного накопления высокодисперсных гидрофильных соединений, диспергирующего действия ионов натрия, а также магния в присутствии натрия, в некоторых случаях и глеевых процессов.

Обменный магний играет существенную роль только при определенном соотношении с натрием. Кроме того, в природных условиях так называемые магниевые солонцы и солонцеватые почвы всегда содержат некоторое количество обменного натрия. Поэтому правильнее такие солонцы и солонцеватые почвы относить к группе натриево-магниевых в отличие от типичных натриевых солонцов и солонцеватых почв.

Солонцы и солонцеватые почвы, в которых содержится незначительное количество поглощенных натрия и магния, нами рассматриваются как остаточные. В самостоятельные группы выделяют на правах рода натриевые, малонатриевые и маломгниевые солонцы и солонцеватые почвы, как с генетической точки зрения, так и для агромелиоративной характеристики этих почв. Такая градация солонцов и солонцеватых почв будет полнее отражать экологические принципы, которые лежат в основе любой классификации почв.

Учитывая многообразие свойств солонцов, определяющихся условиями их развития, следует строго дифференцировать способы мелиорации. Наряду с химической мелиорацией, осуществляемой в районах с достаточным увлажнением, эффективны различные способы мелиоративных обработок [4, 5]. Один из методов мелиорации – биологический. При правильном подборе древесных (особенно эвкалипта) и кустарниковых пород и многолетних трав (люцерна) и надлежащем уходе за ними можно добиться существенного улучшения мелиоративных свойств почв солонцовых комплексов в условиях засушливого климата Ширвано-Муганской степи.

Для малонатриевых и типичных солонцов характерны высокие дисперсность и гидрофильность коллоидов, с чем связаны их отрицательные свойства. Внесение и вовлечение солей кальция самой почвы в мелиорируемый слой в данном случае проводят в целях коагуляции высокодисперсных гидрофильных соединений почвы. В результате улучшаются водно-физические свойства солонцов, а в малонатриевых солонцах, кроме того, устраняется кальциевое голодание растений. Улучшить малонатриевые солонцы можно внесением любых мелиорирующих веществ, понижающих дисперсность почвы.

Наши исследования подтверждают возможность установления доз мелиорантов по порогу коагуляции высокодисперсной фракции почв. Внесение мелиорирующих веществ по порогу коагуляции высокодисперсных частиц в равной мере улучшает физические свойства как малонатриевых, так и многонатриевых солонцов. Следовательно, повысить плодородие многонатриевых солонцов можно значительно меньшими дозами мелиорантов, чем при расчете по содержанию обменного натрия. Многолетний опыт, накопленный в нашей республике по мелиорации почв солонцовых комплексов степной зоны (Ширвань, Мугань, Миль, Карабах), свидетельствует о существовании многообразных способов повышения плодородия солонцовых почв и о реальной возможности их эффективного использования.

#### Литература

1. Панов Н.П. Генезис малонатриевых солонцов. Современные почвенные процессы.- М.: Колос, 1974.- С. 18-40.
2. Пак К.П. Солонцы СССР и пути повышения их плодородия.- М., 1975.- 305 с.
3. Черников В.А., Чекерес А.И. Агроэкология.- М.: Колос, 2000.- 535 с.
4. Экология и безопасность жизнедеятельности// Под ред. Л.А.Муравья.- М.: ЮНИТИ, ДАНА, 2000.- 447 с.
5. Эндерс А., Квернер И. Экономика природных ресурсов.- С.-Пб. 2004.-256 с.
6. Рафибеков М.М., Мирсалахов М.М. Сочетание промывок с химической мелиорацией//Хлопководство.- №1.- 1981.- С.26.

## PHYSICOCHEMICAL FUNDAMENTALS OF SOLONETZIZATION UNDER CONDITIONS OF THE AZERBAIJAN REPUBLIC

*A.M. Huseinov, N.V. Huseinov, A.K. Huseinova Azerbaijan State Agrarian University, pr. Ataturk 262, Ganja, AZ2000 Azerbaijan*

*Solonetz (sodic soils) have high contents of exchangeable sodium and magnesium in the illuvial layer. Their profiles are clearly differentiated and characterized by poor agronomic properties. Like solonchaks, solonetz belong to the category of salt-affected soils, but water-soluble salts in sodic soils are accumulated in deeper layers rather than near the surface. In sodic soils, excess  $\text{Na}^+$  disperses soil colloids and creates an alkaline soil medium. The formation of sodic soils has been investigated, and different ameliorative measures have been recommended for the control of this process.*

*Keywords: solonetzization, cation exchange capacity of soil, ameliorative measures.*