

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАСОЛЕНИЯ ПОЧВ

Савич Виталий Игоревич, РГАУ-МСХА им. К.А.Темирязова,
Нафетдинов Шавкатулло Шукурович, БухГУ

Аннотация. В проведенных исследованиях оценено влияние засоления на систему почва-растение. Показано, что характер и степень засоления почв меняются во времени и в пространстве, в т.ч. на отдельных элементах мезо- и микрорельефа.

Для почв, растений и биоты целесообразно выделять свои оптимумы и предельно допустимые концентрации засоления. Они отличаются для разных почв, для отдельных видов растений и микроорганизмов. Показано, что оптимальные и допустимые показатели засоления почв отличаются от сочетания параметров факторов жизни растений и функционирования почв: температуры, влажности, сочетания свойств почв, фазы развития почв и растений и т.д.

Установлено, что состав почвенной вытяжки существенно отличается от состава почвенного раствора не только по концентрации солей, но и по их составу, что необходимо учитывать при агроэкологической оценке засоления. Показана возможность увеличения устойчивости растений к засолению почв при их подкормке биофильными элементами, стимуляторами, комплексонами.

Ключевые слова: засоление, растения, предельно допустимые концентрации, оптимизация

Annotation. The conducted studies assessed the effect of salinity on the soil-plant system. It has been shown that the nature and degree of soil salinization change in time and space, incl. on individual elements of meso- and microrelief.

It is advisable for soils, plants and biota to identify their optimum and maximum permissible salinity concentrations. They differ for different soils, for individual types of plants and microorganisms. It has been shown that the optimal and acceptable indicators of soil salinity differ from the combination of parameters of plant life factors and soil functioning: temperature, humidity, combination of soil properties, phases of development of soils and plants, etc.

It has been established that the composition of the soil extract differs significantly from the composition of the soil solution not only in the concentration of salts, but also in their composition, which must be taken into account in the agroecological assessment of salinity. The possibility of increasing the resistance of plants to soil salinization by feeding them with biophilic elements, stimulants, and complexones has been shown.

Key words: salinity, plants, maximum permissible concentrations, optimization

Annotatsiya. O'tkazilgan tadqiqotlar sho'rlanishning tuproq-o'simlik tizimiga ta'sirini baholadi. Tuproqning sho'rlanish xarakteri va darajasi vaqt va makonda o'zgarishi, shu jumladan, mezo- va mikrorel'yefning alohida elementlari bo'yicha.

Tuproqlar, o'simliklar va biotalar uchun ularning optimal va maksimal ruxsat etilgan sho'rlanish kontsentratsiyasini aniqlash tavsiya etiladi. Ular turli tuproqlar, o'simliklar va mikroorganizmlarning alohida turlari uchun farqlanadi. Tuproq sho'rlanishining maqbul va maqbul ko'rsatkichlari o'simlik hayoti omillari va tuproq faoliyati parametrlarining kombinatsiyasidan farq qilishi ko'rsatilgan: harorat, namlik, tuproq xususiyatlarining kombinatsiyasi, tuproq va o'simliklarning rivojlanish fazalari va boshqalar.

Aniqlanishicha, tuproq ekstraktining tarkibi tuproq eritmasi tarkibidan nafaqat tuzlar konsentratsiyasi, balki ularning tarkibida ham sezilarli farq qiladi, bu sho'rlanishni agroekologik baholashda hisobga olinishi kerak. O'simliklarni biofil elementlar, stimulyatorlar va komplekslar bilan oziqlantirish orqali tuproqning sho'rlanishiga chidamliligini oshirish imkoniyati ko'rsatildi.

Kalit so'zlar: sho'rlanish, o'simliklar, ruxsat etilgan maksimal konsentratsiyalar, optimallashtirish.

Засоление почв в значительной степени снижает биопродуктивность угодий и урожай с/х культур, негативно влияет на все компоненты ландшафта. Степень засоления определяется, как правило, по составу водной вытяжки. Однако содержание и соотношение в ней ионов существенно отличается от их состава в почвенном растворе. Влияние солей на развитие микроорганизмов и растений зависит от образования ими ассоциатов, положительно и отрицательно заряженных комплексных соединений, протекающих процессов синергизма и антагонизма.

Характер и степень засоления почв существенно изменяется во времени и в пространстве. Это определяет дальнейшее исследование рассматриваемой проблемы.

Объектами исследования выбраны каштановые засоленные почвы Дагестана [2, 3], засоленные рисовые почвы

Вьетнама [8].

Методика исследования состояла в оценке степени засоления почв в сезонной динамике, по элементам микрорельефа и по горизонтам, при промораживании и при просушивании почв, в водной вытяжке и в почвенных растворах [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Экспериментальная часть:

1. Характер и степень засоления изменяются во времени и в пространстве. Миграция солей в почвенном профиле зависит от влажности и температуры, которые определяют эффективную растворимость осадков солей. Меньший вклад в эти процессы вносят эффективные константы нестойкости имеющихся в почве комплексов и константы ионного обмена ионов солевых растворов на ионы почвенного поглощающего комплекса. Засоление почв изменяется в течение вегетаци-

онного периода.

Проведенными совместно с Котенко М.Е. исследованиями установлено, что в предгорно-приморских равнинах Дагестана процессы засоления изменяются в течение вегетационного периода во времени. Летом усиливается привнос солей ветром с моря. При этом часть солей выпадает в верхнем горизонте в осадок. При более высоких температурах верхнего слоя почв, по сравнению с нижележащими, происходит подтягивание солей в гумусовый горизонт. Это приводит к увеличению летом сухого остатка в верхнем слое на 80% и к уменьшению его в горизонте распространения солей (60-80 см) – на 25%. При этом изменяется тип засоления верхнего слоя от сульфатно-хлоридного до хлоридного, в связи с большей растворимостью хлоридов, чем сульфатов [3].

Изменение характера и степени засоленности почв во времени определяется сезонными изменениями влажности и температуры, гистерезисом последовательным изменением свойств почв, развитием растений, неоднородностью почв в пределах почвенного профиля по плотности, водопроницаемости и т.д.

Так, по полученным нами данным, содержание хлоридов в мг-экв/100 г почв и суммы солей в % в кислых сульфатных почвах Вьетнама составляло в слое 0-10 см в январе 3,3, в мае – 3,0; в августе – 2,8; в ноябре 2,1 [8].

Состав почвенных растворов засоленных почв меняется при высушивании и промораживании почв. При этом увеличивается концентрация раствора, меняется его состав. Сначала, в соответствии с произведениями растворимости, в осадок выпадают карбонаты, затем сульфаты и хлориды. В оставшемся более концентрированном растворе увеличивается доля натрия и хлора. При вымораживании в растворе увеличивается доля углекислого газа, водорода, кислорода, что в совокупности приводит к разрушению алюмосиликатов. Однако в разных типах почв этот процесс имеет свою специфику.

Температура замерзания раствора зависит от pH, содержания гумуса, ионной силы раствора, наличия в нем поверхностно-активных веществ. Это относится и к температуре испарения, что определяет не только разный солевой состав микрозон, но и миграцию веществ в почвах. Так, например, по полученным нами данным, замерзший раствор легких почв имел содержание железа (мг/л) – $1,8 \pm 0,7$; калия – $2,6 \pm 0,4$, а незамерзший соответственно $2,8 \pm 0,7$ и $7,9 \pm 1,7$. В среднесуглинистых почвах содержание калия в замерзшем растворе составило $2,7 \pm 0,4$ мг/л, а в незамерзшем – $8,7 \pm 1,6$ мг/л [5].

При миграции в сезонной динамике солей вверх и вниз по почвенному профилю происходит их перераспределение по глубине, в связи с разной сорбционной способностью горизонтов к отдельным солям, с разной способностью отдельных солей к растворению и осаждению в зависимости от pH, Eh, pCO_2 , влажности и температуры.

Проведенными нами исследованиями [4, 6] установлено запаздывание в процессах осаждения – растворения солей – наличие гистерезиса. Максимальная петля гистерезиса отмечается в почвах с преобладанием минералов группы монтмориллонита, минимальная – в песчаных почвах. Для хлоридов величина гистерезиса убывает в следующем порядке: $CaCl_2 > NaCl > MgCl_2$ при значительной доле монтмориллонита и $CaCl_2 > MgCl_2 > NaCl$ – при преобладании каолинита.

В проведенных исследованиях выявлены разные стадии иссушения – затопления почв. Это суточный, недельный, месячный, сезонный среднегодовой, многолетний циклы, полувековая и вековая стадии.

2. Для почв, растений и микробиоты целесообразно выделять свои оптимумы и предельно допустимые уровни характера и степени засоления. Они отличаются для разных почв, для отдельных видов растений и различных микроорганизмов.

Проведенные исследования показали целесообразность оценки состояния микробных сообществ для оценки засоления почв. Здоровье микробных сообществ определяется метаболической работой (W) и числом потребляемых субстратов (N).

По полученным данным [2], для солончака на каштановой почве и для лугово-каштановой почвы W равно 550 и 1160, N – 5 и 23. Этот показатель увеличивался с повышением pH до 7,7, Na – до 0,8 ммоль/100 г почв, C1 – до 0,4 ммоль/100 г почв.

В засоленных почвах и развивающихся на них растениях присутствуют положительно и отрицательно заряженные комплексные соединения катионов. При этом отрицательно заряженные преобладают для железа и марганца, а положительно заряженные – для кальция, магния, калия и натрия. Так, по полученным нами данным, в растениях солянки содержание положительно и отрицательно заряженных соединений Ca составляло 9,3 и 2,1 мг/100 г, Mg – 5,5 и 0,3; K – 12,2 и 1,3; Na – 7,4 и 0,6; Fe – 0,3 и 7,8; Mn – 0,02 и 0,11.

3. Оптимальные и допустимые показатели засоления почв, растений и биоты отличаются в зависимости от сочетания факторов их жизни (температуры, влажности, сочетания свойств почв, фазы развития и т.д.).

На основании проведенных нами исследований содержание ионов в почвенном растворе определяется эффективной растворимостью имеющихся осадков, эффективными константами ионного обмена в системе твердая фаза почв – раствор и эффективными константами нестойкости имеющихся в почве комплексов [4].

Как правило, в почвенных растворах имеется и значительное количество ассоциатов, гидроксикомплексов. Эти показатели не определяют полностью содержание ионов в твердой фазе. Это влияет на разницу концентрации и соотношения солей в почвенных растворах при разной влажности и температуре и в водной вытяжке.

Согласно установленным ранее закономерностям [1, 7], с увеличением разбавления почвенного раствора в ППК легче входят 2-валентные катионы, по сравнению с одновалентными, а из равновалентных – катионы с меньшей энергией гидратации. При повышении температуры в почвенный поглощающий комплекс легче входят из раствора ионы с большей энергией гидратации.

По полученным нами данным, соотношение содержания в солончаке в водной вытяжке и в почвенном растворе составляло для C1 – 0,93; для SO_4 – 2,0; Na – 1,1; Mg – 1,0; Ca – 7,5.

4. Согласно проведенным исследованиям, для оценки допустимых для растений уровней засоления почв предлагаются методы, основанные на принципах обратной связи [1, 4]. Хорошо зарекомендовал себя метод, основанный на внесении солей в почву и на идентификации ответной реакции растений, развивающихся на суспензии этой почвы, по параметрам фотосинтеза.

5. Важное практическое значение имеет разработка способов повышения при засолении биопродуктивности угодий. По полученным нами данным, положительные результаты дает внесение в почву биофильных элементов, комплексонов, купажа заданного состава из пожнивных остатков растений, полив смесью речных и дождевых вод, вод с добавлением стимуляторов.

Создание купажа поливных вод позволяет в значительной степени уменьшить засоление почв. Так, по данным, полученным нами совместно с Фам Вьет Хоа, на засоленных хлоридами, сульфатами и натрием рисовых почвах промыв их смесью речной, морской и дождевой вод в отношении 1:1:1 в норме 4000 м³/га позволило оптимизировать pH, устранить засоление и получить урожай риса 46 ц/га.

По полученным нами данным, существенное улучшение состояния растений оказывает обогащение почвенных растворов и поливных вод гуматами с добавлением микроэлементов. Так, развитие биотеста кресс-салата в контрольном варианте и в растворе гумата (10⁻⁵), обогащенного цинком за счет анодного растворения ($t = 5$ суток), составило для корней 3,7±0,3 см и 6,9±0,4 см; для стеблей – 2,3±0,1 и 4,5±0,2 см. Проведенные исследования показали стимулирующую активность гуматов и из сорных растений [4].

Однако мероприятия по борьбе с засолением должны быть дифференцированы для отдельных типов засоления, и выведение солеустойчивых сортов растений возможно также для определенных типов засоления.

Заключение. В проведенных исследованиях оценено влияние засоления на систему почва-растение. Показано, что характер и степень засоления почв меняются во времени и в пространстве, в т.ч. на отдельных элементах мезо- и микрорельефа.

Для почв, растений и биоты целесообразно выделять свои оптимумы и предельно допустимые концентрации засоления. Они отличаются для разных почв, для отдельных видов растений и микроорганизмов. Показано, что оптимальные и допустимые показатели засоления почв отличаются от сочетания параметров факторов жизни растений и функционирования почв: температуры, влажности, сочетания свойств почв, фазы развития почв и растений и т.д.

Установлено, что состав почвенной вытяжки существенно отличается от состава почвенного раствора не только по концентрации солей, но и по их составу, что необходимо учитывать при агроэкологической оценке засоления. Показана возможность увеличения устойчивости растений к засолению почв при их подкормке биофильными элементами, стимуляторами, комплексонами.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Белопухов С.Л., Трухачев В.И., Байбеков Р.Ф., Савич В.И. Оценка химических и физико-химических свойств почв, недостатка элементов питания для растений и качества продукции, Бултеровские сообщения, 2021, т. 65, №1, с. 87-97.
2. Котенко М.Е., Зубкова Т.А. Влияние засоления почв на состояние микробного сообщества. Вестник Казанского ГАУ, 2008, №1, с. 138-141.
3. Котенко М.Е., Сорокин А.Е., Подволоцкая Г.Б., Мохаммади Шима. Изменение засоления почв во времени и в пространстве, Плодородие, 2020, №1, с. 43-48.
4. Панов Н.П., Савич В.И., Шестаков Е.И., Кретилина В.С. Экономически и экологически обоснованные модели плодородия почв, М., РГАУ-МСХА, ВНИИА, 2014, 380 с.
5. Савич В.И., Белопухов С.Л., Балабко П.Н., Сорокин А.Е., Дмитриевская И.И. Влияние промораживания и криогенеза на свойства почв, Вестник Рязанского гос. агротехнологического университета им. П.А.Костычева, 2020, №1, с. 52-56
6. Савич В.И., Васенев И.И., Сорокин А.Е., Рашкович В.Н. Кинетика изменения свойств почв, процессов и режимов, протекающих в почвах, РГАУ-МСХА, ООО «Плодородие», 2021, 220 с.
7. Сорокин А.Е., Седых В.А., Савич В.И., Филиппова А.В. Информационная оценка взаимосвязей в системе почва-растение, Международный с/х ж-л, 2021, №1, с. 17-21
8. Фам Вьет Хоа Кислые сульфатные почвы рисовых полей Вьетнама и способы их мелиорации, Автореф. канд. дисс., РГАУ-МСХА, 1994, 15 с.

ЦЕМЕНТ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА ИШЛАТИЛАДИГАН ХОМАШЁНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ ВА УЛАРНИНГ АТРОФ-МУҲИТГА ТАЪСИР

Аминов Хамза Хусанович, т.ф.ф.д, профессор,
Юлдашев Фарход Талазович, эркин тадқиқотчи,
Рузиева Ирода Давутовна, лаборатория мудири,

Атроф-муҳит ва табиатни муҳофаза қилиш технологиялари илмий-тадқиқот институти.

Аннотация. Ушбу тезисда цемент ишлаб чиқариш учун ишлатиладиган хомашёнинг хусусиятлари тўғрисида маълумотлар келтирилган.

Калит сўзлар: цемент, бетон, қурилиш материаллари, хомашё, ифлосланиш.

Аннотация. В данном тезисе представлена информация о свойствах сырья, используемого для производства цемента.

Ключевые слова: цемент, бетон, строительные материалы, сырье, загрязнение.

Annotation. This thesis provides information on the properties of raw materials used for cement production.

Keywords: cement, concrete, building materials, raw materials, pollution.

Кейинги йилларда мамлакатимизнинг капитал қурилиш соҳасига алоҳида эътибор берилиши билан бирга, уни ривожлантириш, айниқса, аҳоли саломатлиги ва атроф-муҳит

муҳофазасига катта эътибор берилмоқда ва уларни амалга ошириш учун ҳар йили жуда катта маблағ ажратилмоқда. Техноген чиқиндилар таъсирида биологик объектлар, инсон