

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

П. С. Логосов

**О промывке солончаков Приараксинской низменности
методом „настойных сбросов“**

В Армении в общей сложности насчитывается несколько десятков тысяч гектаров в той или иной степени засоленных и солонцеватых почв.

Все эти почвы сосредоточены в поливных районах Приараксинской низменности, которая издавна считается одной из плодороднейших частей Армении.

Разбросанность засоленных почв по низменности, в виде более или менее значительных массивов или отдельных небольших пятен, среди культурно-поливных почв колхозов и совхозов, мешает ведению культурного социалистического земледелия.

Давно уже возник вопрос об опреснении засоленных почв низменности и вовлечения их в сельскохозяйственное производство. Этому вполне благоприятствуют естественно-исторические и экономические условия низменности, как-то: наличие мощных почв, обилие света и тепла, длительный вегетационный период, благоприятные равнинные условия местности, наличие густой оросительной системы, дорог и населенных пунктов и целый ряд других условий.

Генезис засоленных почв Приараксинской низменности можно вкратце представить следующим образом.

Как показали исследования, засоление почв низменности произошло главным образом в силу гидрогеологических и климатических условий местности, а именно, в силу высокого стояния в той или иной степени засоленных грунтовых вод (на глубине 1—2 метров от поверхности почвы) и континентальности климата, при котором наблюдается значительное превалирование испарения над атмосферными осадками. Засоленные грунтовые воды, подымаясь по капиллярам к поверхности почвы и там испаряясь, выкристаллизовывали веками несомые соли в верхних горизонтах почвы и, тем самым, создавались солончаки Приараксинской низменности, чему в ряде случаев способствовало некультурное ведение поливного хозяйства в низменности.

В настоящее время солончаки Приараксинской низменности характеризуются следующими показателями: они бесструктурные, в гранулометрическом отношении относятся в большинстве случаев к тяжелым почвам (тяжелосуглинистым и глинистым), обладают очень слабыми фильтрационными способностями, содержат в своем верхнем горизонте от 1 до 3 и

более процентов воднорастворимых солей, а по всей мощности, считая от поверхности земли до грунтовой воды, процент солей в них, по сравнению с солончаками Средней Азии и Азербайджана, небольшой, колеблется в пределах около 1 %, тогда как в указанных республиках количество солей в этом слое почвы доходит до 2—3 % [4, 8, 9].

Кроме того, по качеству засоления, или как говорят, по характеру засоления, солончаки Армении также разнятся от солончаков указанных республик. Они имеют довольно своеобразный характер засоления, ставящий их в ряды засоленных почв, требующих усложненных видов мелиорации при их освоении. Дело в том, что в этих почвах, помимо большого процента солей хлористого и сернокислого натрия (NaCl , Na_2SO_4), содержится также значительный процент особенно вредной для жизнедеятельности сельскохозяйственных растений натриевой соли — соды (Na_2CO_3 и NaHCO_3). Кроме того, при простой промывке, без химической мелиорации тяжелых почв, содержащих большой процент натриевых солей, неизбежен солончезообразовательный процесс. При этом процессе хотя и получаются из солончаков менее засоленные и даже пресные почвы, так называемые солонцеватые почвы, однако в них отмечаются неблагоприятные водно-физические, химические и биохимические свойства. Например, при поливе солонцеватые почвы сильно набухают, заплывают, становятся вязкими, водо- и воздухо непроницаемыми, а при высыхании твердеют, покрываются сухой плотной коркой, сильно растрескиваются, в почвах появляется вредная повышенная щелочность (сода), урожай на таких почвах получают незначительные и неустойчивые. Объясняется это тем, что большой процент прорастающих семян или молодых нежных еще всходов глушится твердой сухой коркой, или же погибает вследствие повышенной щелочной реакции в почве.

С указанными отрицательными проявлениями солонцеватых почв работникам сельского хозяйства Приараксинской низменности нередко приходится сталкиваться и испытывать немало неприятностей.

Другой особенностью солончаков Приараксинской низменности является очень большое наличие натриевых солей по отношению к кальциевым и магниевым солям, отчего получают большие соотношения между ними, что ведет к обязательному осолонцеванию таких почв при их промывке.

Рядом исследователей (И. Н. Антипов-Каратаев, Е. И. Иванова, П. В. Келли и др.) установлено, что при отношении $\frac{\text{Na}}{\text{Ca}+\text{Mg}} < 1$ почва при ее промывке практически не осолонцовывается, при равном от 1 до 4 — слабо или средне осолонцовывается и при больше 4 происходит сильное ее осолонцевание и она превращается в солонец [2, 6, 7].

В солончаках Приараксинской низменности это отношение доходит до нескольких десятков и больше, и потому при простой их промывке без химической мелиорации, они обязательно осолонцовываются и превращаются в солонцы. Поэтому солончаки Приараксинской низменности в

большинстве случаев необходимо промывать на фоне химической мелиорации.

В наших опытах с солончаками Приараксинской низменности, содержащими большое количество натрия по отношению к кальцию и магнию, указанное положение в известной степени подтверждалось. В качестве примера в табл. 1 приводятся данные одних из этих опытов с пухлым и мокрым солончаком и с солонцом-солончаком. По этим данным видно, что после простой промывки без химической мелиорации пухлый солончак в своем корнеобитаемом слое 0—40 см, при $\frac{Na}{Ca+Mg} = 25,5$, из среднесолонцеватого состояния перешел в сильно солонцеватое состояние; мокрый солончак при $\frac{Na}{Ca+Mg} = 26,5$, будучи слабосолонцеватым, после промывки превратился тоже в сильно солонцеватый, а солонец-солончак, как был солонцом до промывки, так и остался после промывки, только немного повысилась степень его солонцеватости.

Исходя из отмеченных неблагоприятных особенностей засоленных почв Приараксинской низменности, можно прийти к выводу, что указанные почвы нуждаются в следующих основных видах мелиорации.

1. В понижении высокостоящего уровня засоленных грунтовых вод Приараксинской низменности путем дренажа, чтобы устранить дальнейшее засоление в почвах низменности (борьба с первопричиной). Из видов дренажа наиболее подходящими надо признать вертикальный дренаж (шасосные колодцы) и биологический дренаж — древесные насаждения по ирригационной системе, дорогам и т. п. [2, 100 стр.].

2. В удалении избыточных вредных солей из почвы путем промывки (борьба со следствием).

Таблица 1

Изменение количества поглощенного натрия в результате промывки без химической мелиорации корнеобитаемого слоя (0—40 см) солончаков Приараксинской низменности (в мг—экв.), Октемберянский район, сел. Ерасхаун

Наименование	Продолжительность опыта в годах	$\frac{Na}{Ca+Mg}$	Обмен. Na в % от суммы поглощенных катионов	Степень солонцеватости
Пухлый солончак				
1. До промывки	—	25,5	11,3	Среднесолонцеватый
2. После промывки	1	9,3	17,0	Сильно солонцеватый
Мокрый солончак				
1. До промывки	—	26,5	10,0	Слабо солонцеватый
2. После промывки	2	4,2	17,7	Сильно солонцеватый
Солонец-солончак				
1. До промывки	—	48,1	29,3	Солонец
2. После промывки	2	3,0	33,7	Солонец

3. В химической мелиорации для устранения вредных последствий, вызываемых промывкой, то есть для предупреждения солончехизации почв.

В качестве мелиорирующих средств необходимо испытать гипс — $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{N}_2\text{O}$, CaCl_2 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, навоз, компост. Некоторые исследователи рекомендуют применять кислые химические реагенты для мелиорации содовых солонцов. К таким реагентам они относят серу, сульфат железа, сульфат алюминия и др. [2]. Нам кажется, что к числу кислых туков можно еще отнести торф, имеющий кислую реакцию.

4. В агротехнических мероприятиях почв для предотвращения вторичного засоления, то есть предупреждения реставрации солончаков. Как например, глубокая пахота, оструктуривание почвы, поддержание почвы все время в рыхлом и занятом состоянии, посевы многолетних травосмесей и т. п.

В настоящей работе рассматривается второй и третий виды мелиорации, а именно разбирается вопрос об удалении излишних солей из почвы путем промывки на фоне химической мелиорации.

Произвести освоение того или иного засоленного массива не так просто, как это казалось в прошлом многим исследователям, достаточно мол промывать солончаки и из них получатся пресные почвы, присущие данной зоне.

Уже давно было известно, что солончаки, содержащие натриевые соли, при их промывке превращаются в почвы, у которых отмечаются неблагоприятные физические и химические свойства, то-есть солончаки превращаются в солонцы и солонцеватые почвы.

Однако правильно обосновать природу и причины этого процесса долгое время исследователям не удавалось. И только спустя некоторое время, в 1912—1920 гг. акад. К. К. Гедройцу удалось впервые вскрыть природу солонцов и дать правильную обоснованную теорию по этому вопросу. Он доказал, что причиной осолонцевания почвы являются натриевые соли, содержащиеся в почве, натрий которой, поглощаясь почвой, ее так называемым почвенным поглощающим комплексом, и ухудшает свойства почвы. При вытеснении натрия из почвенного поглощающего комплекса и замены его кальцием, почва рассолонцовывается, улучшается и дает возможность нормально возделывать на ней сельскохозяйственные культуры. Для этого К. К. Гедройц рекомендует мелиорировать засоленные и солонцеватые почвы кальциевыми солями, среди которых, как наиболее радикальному и дешевому средству, он отдает предпочтение гипсу ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). К такому же заключению относительно гипса приходит и акад. В. Р. Вильямс [3, 5].

Теория К. К. Гедройца и В. Р. Вильямса послужила твердой основой для современного развития научной мысли по освоению засоленных и солонцеватых почв как у нас в Советском Союзе, так и за границей, и явилась ценным вкладом в мелиоративное почвоведение.

Исследования ученых показали, что во время промывок засоленных почв и их освоения, обычно возникает целый ряд специфических вопросов,

присущих условиям залегания мелиорируемого массива, которые требуют своего разрешения на месте.

Примером могут служить засоленные массивы в Средней Азии (Фергана, Голубая степь, долина реки Сыр-Дарья и др.) и в Азербайджане (Северная Мугань, Южная Мугань, район расположения совхоза Кара-Чала), где, в силу разных естественно-исторических условий залегания массивов, потребовался в каждом отдельном случае свой подход по их промывке и освоению. Оказалось, что для них необходимы разные промывные нормы (от 3000 до 20 000 и более кубических метров воды на 1 гектар), разные методы промывок — с химической и без химической мелиорации, разные сроки промывок (от 1-го до 3-х и более лет), разные виды дренажа и разные агротехнические мероприятия для предупреждения вторичного засоления [4, 8, 9].

Таким образом получается, что единых методов и нормативов по промывкам и освоению засоленных земель не может быть. Для каждого массива надо вырабатывать свои методы промывок и освоения.

Это обстоятельство побудило Сектор почвоведения Академии наук Армянской ССР заняться экспериментальными работами в условиях Армении для целей выработки научно-обоснованной методики промывки засоленных почв, применимой к условиям Приараксинской низменности. Работы производились на небольшой солончаковой экспериментальной базе Сектора почвоведения АН АрмССР, находящейся в Октемберянском районе близ села Ерасхаун, на засоленном массиве государственного фонда так называемом в прошлом «Эвджилярская дача».

Рядом проведенных опытов на этой базе было установлено, что для условий Приараксинской низменности, где отмечаются тяжелые, тугофильтрующиеся почвы, содержащие большое количество натриевых солей и предрасположенные к солонцеобразованию, промывка общераспространенным методом «вымывания», основанном на нисходящем токе воды в почве, является мало эффективной.

В ряде случаев вода на опытных затопленных делянках заставалась до 1 месяца и более, не просачиваясь полностью в почву. Эффект промывки сказывался на небольшую глубину — всего около 50 см при относительно небольшом снижении солей в почве (до 0,5—0,7%). Для таких почв нами был разработан новый, другой метод промывки, названный методом «настойных сбросов».

Сущность промывки методом «настойных сбросов» заключается в том, что при нем соли выщелачиваются из почвы как наружу, так и вглубь — в подпочву, причем, поскольку возможно, большая часть солей из верхних слоев почвы выщелачивается наружу, а оставшая часть солей нижних слоев почвы, каковая не поддается выщелачиванию наружу, заглубляется в подпочву и грунтовую воду.

Этот метод основан на возможности получения солевой водяной настойки из почвы и представляет собою нечто среднее между промывками, основанными на принципе восходящего и нисходящего тока воды в почве, то есть является как бы их комбинацией.

В этом методе следует различать две стадии промывки.

При первой стадии производится опреснение верхнего слоя почвы, корнеобитаемого слоя, мощностью в 40—60 см, а при второй стадии — опреснение как верхней, так и нижней части почвы вплоть до грунтовой воды, при которой удаляются остающиеся соли в почве после первой стадии промывки.

Техника проведения промывки первой стадии осуществляется в следующей последовательности.

С самого начала на поверхности почвы засоленного участка, подлежащего промывке, разбрасывается равномерно первая порция мелиорирующих туков — гипс и навоз в количестве половинной намечаемой их нормы.

Норма гипса, в зависимости от степени засоленности и солонцеватости почвы, выражается обычно ориентировочно в пределах 10—20 тонн на гектар. Более же точно норма гипса может быть определена по количеству поглощенного натрия в поглощающем почвенном комплексе, если на то имеются аналитические данные.

Норма навоза выражается в количестве 20—40 тонн на гектар. Навоз может быть заменен торфом, дерном или компостом в том же количестве.

Вслед за разброской туков производится пахота участка на глубину 40—60 см, без оборачивания пласта с тем расчетом, чтобы лучше перемешать туки с почвой.

Образовавшиеся на участке после пахоты неровности, бугры, борозды, гряды, гребни и т. п., с помощью грейдера или другого орудия тщательно выравниваются до получения на участке ровной поверхности. Затем производится рыхление почвы вначале чизелем, а затем боронами «зиг-заг» в два следа (вдоль и поперек участка).

Окончив рыхление почвы, начинается разбивка колышками прямоугольных промывных делянок площадью, в зависимости от уклона местности, от 1000 до 2000 кв. метров.

Примерные размеры делянок: $20 \times 50 = 1000$ кв. м; $25 \times 50 = 1250$ кв. м или $30 \times 60 = 1800$ кв. м. Делянки следует разбивать так, чтобы они своими длинными сторонами приходились вдоль горизонталей участка и чтобы превышение между этими сторонами было не более 8 см. По намеченным колышкам производится обвалование делянок валоделателем. Размеры валов: по низу 100—120 см, по верху 40—20 см и по высоте 40—50 см. Валы необходимо как следует утрамбовать. Одновременно с устройством валов производится устройство подводящей канавы от магистрального канала для подачи воды к промывному участку, а также сбросных канав между делянками и отводной канавы, предназначенной для сбора засоленных вод из сбросовых канав и отвода их в безопасное место — в реку или овраг.

По проведении вышеуказанных подготовительных работ начинается первая промывка, которая производится в виде троекратного затопления делянок со средним слоем воды при каждом затоплении в 10 см. При первом затоплении, для получения солевой настойки, вода оставляется на делян-

ке один сутки, после чего сбрасывается (сливается) в сбросные канавы. Как только вся вода стечет с делянки, сейчас же производится второе ее затопление, после чего вода настаивается двое суток и также сбрасывается. Вслед за вторым производится третье затопление с настаиванием воды трое суток, и вода опять сбрасывается в сбросные канавы. Если при этом наблюдается тугая солоотдача из почвы, то сроки настаивания воды на делянках надо несколько увеличить, например, в два раза: 2, 4, 6 суток.

При каждом затоплении надо следить за тем, чтобы вся поверхность почвы была полностью покрыта водой, чтобы не было сухих, непокрытых водой островков. От соблюдения этого условия во многом зависит успех промывки.

Начинать промывку следует с нижних делянок и постепенно переходить к верхним. В целях же быстрого и равномерного затопления делянок, отчего зависит интенсивность солоотдачи из почвы, пускать воду на делянку следует большой струей, причем желательно из двух напускных отверстий с расходом воды в 20—40 литров в секунду.

По окончании тоекратного затопления, то есть первой промывки, дается, в зависимости от времени года и погоды, перерыв в 15—30 суток для просушки почвы и подготовки ее ко второй промывке.

Просушкой преследуются две цели: во-первых, дать возможность заглубленным первой промывкой солям выювь подняться по капиллярам к поверхности почвы, чтобы затем их выщелочить наружу последующей промывкой; во-вторых, увеличить солоотдачу из почвы во время первого затопления каждой промывки.

Поставленным специальным опытом было установлено, что при первом затоплении необработанного сухого солончака, из его верхнего слоя 0—10 см удаляется до 80% солей, считая к общему запасу солей в этом слое почвы, а при втором и третьем затоплении, когда почва уже становится мокрой, удаляется всего лишь 11—12%.

По окончании первой промывки и тщательной просушки почвы производится разброска по поверхности почвы второй порции туков, и поле опять пашется на ту же глубину 40—60 см поперек первоначальной пахоты. Одновременно распахиваются в развал все валы делянок. Вслед за пахотой, выравниванием поверхности поля грейдером, чизелованием и борокованием, восстанавливаются валы и сбросные канавы делянок на новых местах, отступая на некоторое расстояние (5—10 метров) от прежнего их местоположения. Поле еще раз некоторое время просушивается и подвергается второй промывке.

Вторая промывка производится аналогично первой промывке с тоекратным затоплением делянок, с теми же сроками настаивания воды на них (1, 2, 3 суток или 2, 4, 6 суток) и с тоекратными сбросами, после чего поле опять оставляется на просушку — на 15—30 суток.

Затем производится третья промывка, при которой все подготовительные работы и сама промывка осуществляются так, как это указывалось для первой и второй промывки. Если наблюдается хорошая солоот-

дача из почвы, то при третьей промывке можно почву обрабатывать на меньшую глубину 25—30 см.

Если после трехкратной промывки произойдет опреснение корнеобитаемого слоя почвы до содержания солей от 0,2 до 0,4% к весу почвы, то в этом случае почву можно считать достаточно промытой и ее можно отвести под посевы сельскохозяйственных культур, принятых в севообороте данного хозяйства.

Если же в корнеобитаемом слое останется солей от 0,4 до 0,6%, то такая почва вначале должна быть отведена под посевы переходных солевыносливых культур, а затем уже под посевы культур, принятых в севообороте того или иного хозяйства. К таким переходным культурам, как показали наши опыты, например, можно отнести озимую пшеницу «Зарда» (*Triticum hamadanicum*), которая оказалась одновременно как солевыносливой, так и солонцевыносливой культурой, переносящей до 0,6% солей, затем сахарную свеклу, переносящую тоже до 0,6% солей, некоторые сорта хлопчатника — при содержании солей в почве не более 0,5%, некоторые бахчевые культуры (арбузы, дыни), помидоры и др.

Можно рекомендовать как переходные культуры также озимую пшеницу Ираникум 7, озимую пшеницу Арташати 42, озимую пшеницу Олушешный 66, которые по экспериментальным данным Сектора почвоведения Академии наук АрмССР (В. Г. Апабабян) являются высокосолеустойчивыми культурами, переносящими до 1% солей в почве с преобладанием сульфатного характера засоления [1]. Из хлопчатника наиболее солевыносливыми являются 915 и 3210, переносящие до 0,6% солей.

В противном случае, если нежелательно прибегать к переходным культурам, должна быть произведена четвертая промывка с доведением в корнеобитаемом слое почвы количества солей до 0,2—0,4%.

Необходимо особо отметить, что во всех указанных случаях после промывки в почве не должно содержаться более 0,02% аниона CO_3^{2-} , т. е. присутствие CO_3^{2-} выше этого процента в почве культурные растения не перепосят.

На этом заканчивается первая стадия промывки солончака.

Наблюдения показали, что для проведения первой стадии промывки требуется от 1 до 3-х лет, что зависит от целого ряда почвенных условий, как-то: от гранулометрического состава почвы (тяжелые или легкие почвы), ее фильтрационных свойств, степени засоленности, солонцеватости почвы, степени солеотдачи из почвы и т. п. Немалую роль в ускорении проведения промывки играет широкое применение механизмов: грейдеров, валоделателей, канавокопателей и т. п., а также наличие воды в хозяйстве.

Промывные нормы при этой стадии промывки выражаются следующими величинами.

По каждой отдельной промывке расходуется: при первом затоплении от 1500 до 1800 м³ воды на га, а при втором и третьем затоплении — по 600—700 м³ на га, что в сумме составляет на одну промывку от 2700 до 3200 м³ на га.

При трехкратной промывке промывная норма, следовательно, определится в пределах от 8100 до 9600 м³ воды на га, а при четырехкратной промывке — от 10 800 до 12 800 м³ воды на га. В среднем же промывную норму для первой стадии промывки можно считать в пределах от 9000 до 13 000 м³ воды на га.

Как указывалось выше, при первой стадии промывки производится опреснение корнеобитаемого слоя почвы мощностью 0—40, 0—60 см, остальная же нижняя большая часть почвы остается не опресненной, которая, наоборот, вследствие проведения первой стадии промывки несколько засоляется за счет корнеобитаемого слоя. Поэтому во избежание «вторичного» засоления почвы, то есть для устранения возможности подъема солей из нижних горизонтов в верхние, производится вторая стадия промывки почвы с тем расчетом, чтобы опреснить почву на всю ее глубину, считая от поверхности почвы до самой грунтовой воды, что в условиях Приараксинской низменности определяется мощностью в 150—200 см.

Вторая стадия промывки отличается от первой стадии промывки тем, что она производится на фоне растительного покрова в виде повышенных вегетативных поливов. Сущность второй стадии промывки заключается в следующем.

После опреснения корнеобитаемого слоя до содержания солей в нем 0,2—0,4 ‰, почва занемается той или иной культурой, переносящей более или менее повышенные поливы и могущей дать некоторый доход хозяйству.

В наших опытах испытывались — озимая пшеница сорта зарда с подсевом к ней многолетних бобово-злаковых травосмесей с тем расчетом, чтобы получить искусственный луг сроком на 2—3 года. В состав компонентов травосмеси входили: из бобовых — люцерна, из злаковых — французский райграс, житняк, бескильница и др. Поливы луга производились в виде тех же настойных сбросов с однократным затоплением и сбросом при каждом поливе. При этом наблюдалось, что соли из верхних горизонтов постепенно выщелачиваются наружу, а соли нижних горизонтов, в силу нисходящего тока воды, выщелачиваются в подпочву к грунтовым водам. Этими опытами было установлено, что после проведения такого залужения многолетними травами с повышенными и учащенными поливами, почва опресняется до самой грунтовой воды (рис. 1, 2).

Объясняется это тем, что залужение способствует созданию в почве водопрочной мелкокомковатой структуры. С образованием последней повышается фильтрация в почве, что в свою очередь способствует более быстрому и полному удалению солей из почвы. Помимо структуры, повышению фильтрации способствует также мощная и глубоко проникающая в почву корневая система люцерны [10].

Таким образом, при промывке солончаков методом «настойных сбросов», выщелачиваемые из него соли в большей своей массе не остаются на мелиорируемой территории, а выносятся за ее пределы. Именно: выщелачиваемые из корнеобитаемого слоя почвы соли вместе с промывной

водой выносятся в сбросные канавы, а из последних по отводной канаве выносятся в безопасное место — овраг или реку. В тот же овраг или реку выносятся по дренам и коллекторам выщелачиваемые соли из подпочвы. В конечном счете все эти соли транспортируются по реке в море.

Следовательно, при этом виде промывки на фоне дренажа исключается опасность миграции солей по мелиорируемой территории и реставрации промытых солончаков, исключается возможность высокого подъема грунтовых вод, так как большая часть промывной воды сбрасывается наружу. Кроме того, исключается возможность засоления незасоленных почв соседних участков.

Достоинство этого метода промывки заключается еще и в том, что при нем возможно применять промывные нормы любых размеров, не опасаясь высокого подъема грунтовых вод, что невозможно осуществить при промывках методом «вмывания».

Поэтому промывку методом «настоящих сбросов» считаем наиболее подходящей для тяжелых по гранулометрическому составу солончаков Приараксинской низменности.

Испытания этого метода промывки на пухлом и мокром солончаке на небольших площадях в условиях экспериментальной базы Сектора почвоведения Академии наук Армянской ССР в Октемберянском районе дали положительные результаты.

Пухлый (сульфатно-натриевый) солончак, характеризующийся как суглинистая почва, имея до промывки в своем корнеобитаемом слое 0—40 см — 2,268 % солей, после промывки стал содержать 0,299 % солей. А на свою мощность 0—200 см солончак до промывки содержал 1,195 %, после же промывки стал содержать 0,419 процента.

Процент обменного натрия к сумме поглощенных катионов ($\text{Na} + \text{Ca} + \text{Mg}$), выраженных в мг-экв, в вышеуказанном активном слое почвы от 11,3 % снизился до 1,0 % (табл. 2). Это дало возможность вырастить на таком мелиорированном солончаке после первой стадии промывки озимую пшеницу и люцерну. Первая дала урожай зерна 10 ц/га, а вторая — 50 ц/га сена люцерны. Химические показатели после второй стадии промывки (биологической мелиорации) представлены в табл. 2 и на рис. 1.

Мокрый (хлоридно-натриевый) солончак, характеризующийся как глинистая почва, в активном своем слое 0—40 см содержал до промывки 2,525 % солей, после же промывки стал содержать 0,555 %, а в слое почвы 0—180 см, соли снизились от 0,919 до 0,610 %.

В корнеобитаемом слое 0—40 см процент обменного натрия к сумме поглощенных катионов от 14,2 % повысился до 17,7 % (табл. 3).

На мелиорированном мокром солончаке было получено в первый год после первой стадии промывки 12 ц/га урожая озимой пшеницы, а на третий год — 60 ц/га сена люцерны. Аналитические данные после второй стадии промывки (биологической мелиорации) приводятся в табл. 3 и на рис. 2.

В настоящее время промывка методом «настоящих сбросов» испыты-

Таблица 2

Показатели опыта промывки методом настоянных сбросов пухлого (сульфатного натриевого) солончака на фоне химической (гипс 20 т + навоз 40 т на 1 га) и биологической мелиорации (оз. пшеница + люцерна + фр. рай. рас)

Стадия промывки	Глубина залегания слоев в см	Продолж. опыта в годах	Прог. физ. глины	До промывки — после промывки												Наимен. солонцеватости
				Данные водной вытяжки в проц.								По мг-экв.				
				плот. ост.	общ. щел. выр. в HCO_3	Cl^-	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}	HCO_3^- выч.	Na по разности	Ca	Mg	хар. засол.	$\frac{\text{Na}}{\text{Ca} + \text{Mg}}$	поглос. Na в проц. от суммы поглос. катионов	
1	0—40	1	33,0	2,268	0,244	0,338	0,795	0,077	0,037	0,707	0,109	0,007	ХС—Н	29,8	11,3	ср. сол.
				0,299	0,129	0,024	0,070	0,003	0,122	0,070	0,014	0,006	СВ—Н	2,5	1,0	не солон.
	40—200	1	31,6	0,927	0,225	0,291	0,159	0,035	0,151	0,330	0,009	0,003	Х—Н	15,2	—	—
				0,448	0,256	0,041	0,071	0,058	0,139	0,137	0,011	0,001	ХСКБ—Н	6,7	—	—
	0—200	1	31,9	1,195	0,231	0,315	0,286	0,043	0,144	0,407	0,009	0,036	СХ—Н	18,7	—	—
				0,419	0,230	0,037	0,071	0,047	0,134	0,121	0,012	0,003	СКБ—Н	5,2	—	—
2	0—40	2	33,0	0,299	0,129	0,024	0,070	0,003	0,122	0,070	0,014	0,006	СВ—Н	2,5	1,0	не солон.
				0,259	0,111	0,028	0,054	0,001	0,109	0,061	0,009	0,006	СВ—Н	3,1	2,2	не солон.
	40—200	2	31,6	0,448	0,256	0,041	0,071	0,058	0,139	0,137	0,011	0,001	ХСКБ—Н	6,7	—	—
				0,428	0,214	0,040	0,086	0,042	0,129	0,125	0,013	0,004	ХКСБ—Н	3,5	—	—
	0—200	2	31,9	0,419	0,230	0,037	0,071	0,017	0,134	0,121	0,012	0,003	СКБ—Н	5,2	—	—
				0,392	0,193	0,038	0,080	0,034	0,124	0,112	0,012	0,003	ХКСБ—Н	4,8	—	—

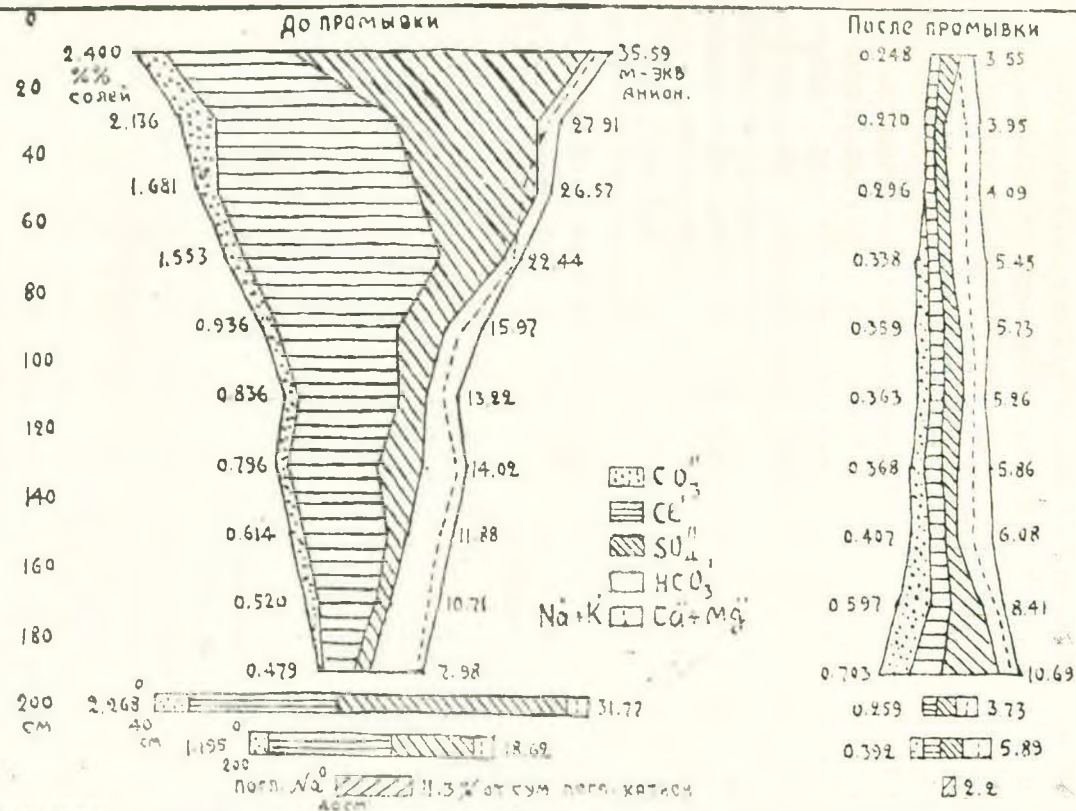


Рис. 1. Показатели опыта промывки методом настоящих сбросов легкого (сульфатного натриевого) солончака на фоне 1-летней химической мелиорации (20 т гипса + 40 т навоза на 1 га) и 2-летней биологической мелиорации (оз. пшеница + люцерна + фр. райграс).

Таблица 3

Показатели опыта промывки методом настоянных сбросов мокрого (хлоридного натриевого) солончака, на фоне химической (гипс 40 т, + навоз 40 т на 1 га) и биологической мелнорации (сах. свекла, оз. пшеница зарда, люцерна)

Стадия промывки	Глубина залега- ния слоев в см	Продолж. опыта в годах	Проц физ. глины	До промывки — после промывки												
				Данные водной вытяжки в проц.									характ. засол.	По мг-экв.		
				плотн. ост.	общ. щ. вып. в HCO_3	Cl^-	SO_4^{--}	CO_3^{--}	HCO_3 выпч.	Na по разн.	Ca	Mg		$\frac{\text{Na}}{\text{Ca} + \text{Mg}}$	поглощ. Na в проц. от суммы поглощ. катионов	степень со- лонцевато- сти
1	0-40	2	56,6	2,525 0,555	0,542 0,395	0,836 0,053	0,415 0,058	0,152 0,024	0,233 0,346	0,923 0,161	0,014 0,007	0,003 0,022	X-H Б-Н	42,2 3,2	14,2 17,7	средн. сол. сильно сол.
	40-180	2	39,7	0,460 0,626	0,200 0,385	0,129 0,107	0,033 0,062	0,025 0,027	0,150 0,330	0,160 0,198	0,008 0,009	0,003 0,019	БХ-Н ХБ-Н	10,7 4,2	— —	— —
				0-180	2	43,4	0,919 0,610	0,277 0,387	0,286 0,095	0,118 0,061	0,054 0,026	0,167 0,334	0,329 0,189	0,010 0,009	0,003 0,020	Х-Н Б-Н
	0-40	5	56,6				0,555 0,278	0,395 0,198	0,053 0,020	0,058 0,021	0,024 0,014	0,346 0,169	0,161 0,068	0,007 0,009	0,022 0,010	Б-Н Б-Н
				40-180	5	39,7	0,626 0,301	0,385 0,217	0,107 0,013	0,062 0,014	0,027 0,019	0,330 0,179	0,168 0,065	0,009 0,013	0,019 0,009	ХБ-Н Б-Н
	0-180	5	43,4				0,610 0,306	0,387 0,213	0,095 0,014	0,061 0,016	0,026 0,018	0,334 0,176	0,189 0,066	0,009 0,012	0,020 0,009	Б-Н Б-Н

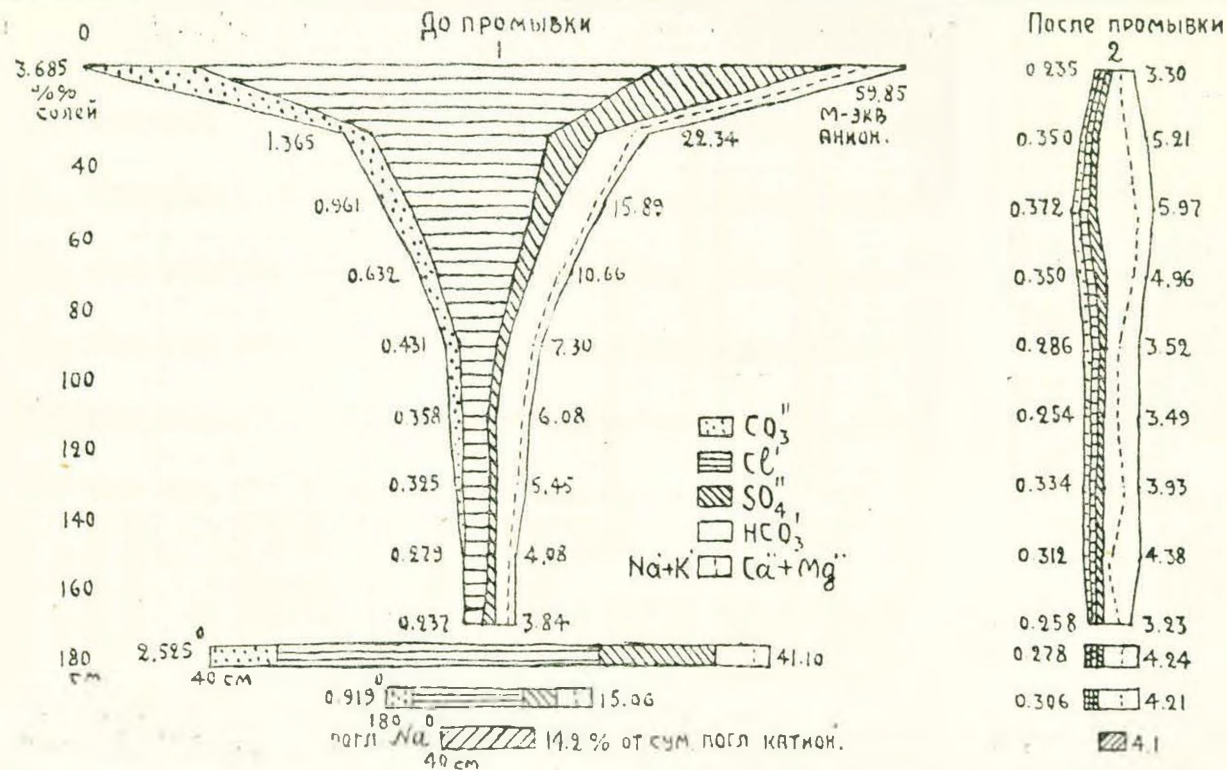


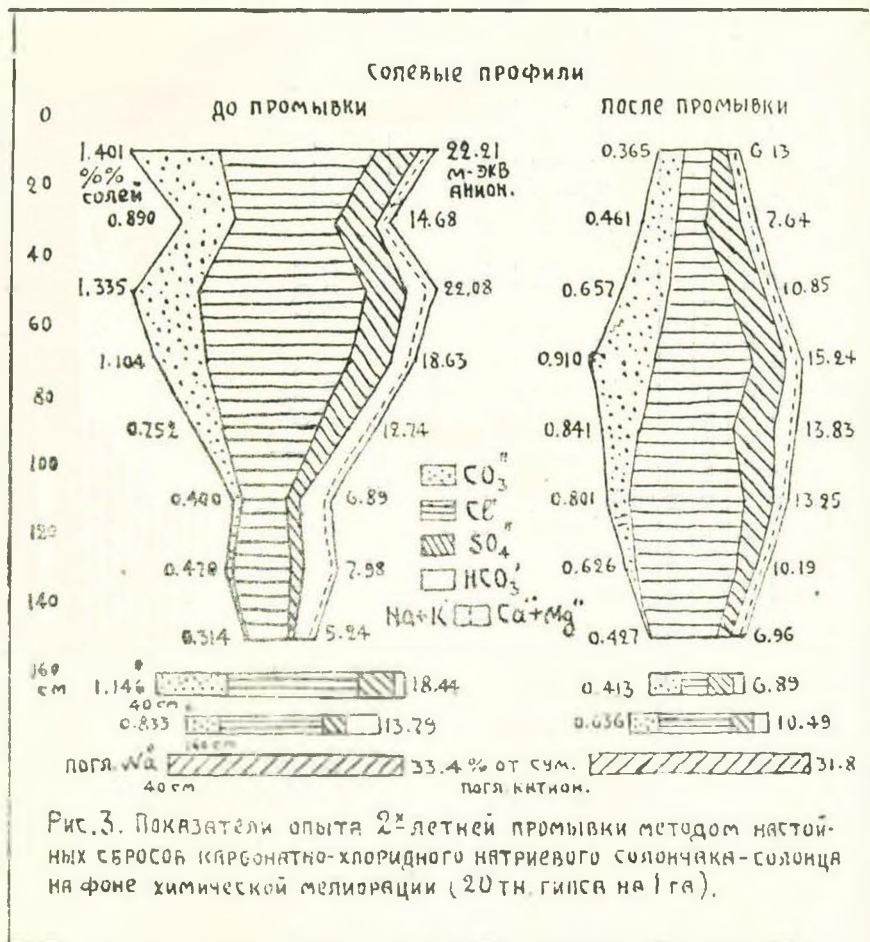
Рис. 2. Показатели опыта промывки методом настоянных сбросов мокрого (хлоридного натриевого) солончака на фоне 2-летней химической мелиорации (40 тн гипса + 40 тн навоза на 1 га) и 5-летней биологической мелиорации (1 год гах. свекла, 1 г. оз. пшеница „Зарда“, 1 г. оз. пшеница „Зарда“ + люцерна и 2 года люцерны)

Таблица 4

Показатели опыта 2-летней промывки методом настоящих сбросов карбонатно-хлоридного натриевого солончака-солонца на фоне химической мелиорации (20 тонн гипса на 1 га)

Стадия промывки	Глубина залегания слоев в см	Проц. физ. глины	До промывки — после промывки												
			Данные водной вытяжки в проц.									По мг-экв.			
			плотн. ост.	общ. щ. выр. в HCO_3	Cl^-	SO_4^{--}	CO_3^{--}	HCO_3 выч.	Na по разн.	Ca	Mg	характ. засол.	$\frac{\text{Na}}{\text{Ca} + \text{Mg}}$	поглощ. Na в проц. от суммы поглощ. катионов	степень солонцеватости
I	0—40	53,0	1,146	0,354	0,336	0,152	0,156	0,037	0,412	0,002	0,005	KX—H	35,1	33,4	солонец
			0,413	0,172	0,070	0,101	0,070	0,030	0,141	0,002	0,003	XCK—H	8,0	31,8	солонец
	40—160	44,5	0,726	0,228	0,242	0,082	0,053	0,110	0,277	0,001	0,002	X—H	57,4	—	—
			0,710	0,183	0,239	0,035	0,032	0,057	0,262	0,001	0,003	X—H	38,0	—	—
	0—160	47,8	0,833	0,259	0,265	0,100	0,083	0,039	0,310	0,001	0,003	X—H	44,9	—	—
			0,636	0,180	0,196	0,037	0,064	0,050	0,231	0,002	0,004	X—H	23,4	—	—

вается в полупроизводственном масштабе на площади в 5 гектаров. Объектом испытания взят самый трудноподдающийся мелиорации глинистый карбонатно-хлоридный натриевый солончак-солонец. Опыт еще не закончен. В корнеобитаемом слое 0—40 см, в варианте с гипсом, после двухлетней промывки количество солей от 1,146% снизилось до 0,413%, отношение натрия к кальцию и магнию снизилось от 35,1 до 8,0, а процент поглощенного натрия к сумме поглощенных катионов снизился от 33,4 до 31,8% (табл. 4, рис. 3).



С получением положительных результатов на этом трудном объекте представится возможность апробировать метод на больших площадях в производственном масштабе, с уточнением техники проведения промывки и в дальнейшем рекомендовать его для внедрения в производство.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Агабабян В. Г. Перспективы возделывания солестойких растений на засоленных почвах Приараксинской низменности. Известия АН АрмССР (биол. и сельхоз. науки), № 12, 1953.
2. Антипов-Каратаев И. Н., Филипова В. Н., Пак К. П. и Самбур Г. Н. Мелиорация солонцов в СССР. Изд. АН СССР, Москва, 1953.
3. Вильямс В. Р. Травопольная система земледелия. Москва, 1938.
4. Вочобуев В. Р. Промывка засоленных почв. Аз. НИИГиМ, Баку, 1948.
5. Гедройц К. К. Учение о поглощительной способности почвы. Сельхозгиз, 1933.
6. Иванова Е. Н. и Розанов А. Н. Классификация засоленных почв. Журн. „Почвоведение“, 7, 1939.
7. Керзум П. А. и Грабовская О. А. Засоленные почвы Вахшской долины. Засоление почв Вахшской долины и меры борьбы с ними. Труды Таджик. базы, т. 12. Изд. АН СССР, 1940.
8. Ковда В. А. Солончаки и солонцы. Изд. АН СССР, Москва — Ленинград, 1937.
9. Ковда В. А. Происхождение и режим засоленных почв, т. I, 1940, т. II, 1947.
10. Погосов П. С. Опыт по созданию структуры в засоленных почвах Приараксинской низменности в процессе промывки. Сборник науч. трудов Сектора почвоведения АН АрмССР, Ереван, Изд. АН АрмССР, 2, 1950.

Պ. Ս. Պազուով

ՄԵՐՋԱՐԱՔԱՅԱՆ ՀԱՐԹԱՎԱՅՐԻ ԱՂՈՒՏՆԵՐԻ ԼՎԱՑՈՒՄԸ «ԹՈՒՐՄԱՅԻՆ ԱՐՏԱՆԵՏՈՒՄՆԵՐԻ» ՄԵԹՈԴՈՎ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Հայկական ՍՍՌ-ում կան լվացման և գյուղատնտեսական կուլտուրաների համար յուրացման կարող մի քանի տասնյակ հազար հեկտար աղակալած հողեր: Սակայն, այդ հողերում սողա պարունակվելու, նրանց աղակալիչության և գրունտային ջրերի բարձր կանգի պատճառով, նրանք կարիք ունեն մելիորացիայի բարդ ու տեղական կոմպլեքսային տեսակներին:

Այդպիսի մելիորացիաների շարքը պետք է գասել հետևյալները՝ գրունտային ջրերի մակարդակի իջեցումը մինչև կրիտիկական խորությունը (զրենամ), ալիւրդ աղերի հետացումը հողից (լվացում), սողայի չեզոքացումը և հողում տեղի ունեցող ալկալիականացման պրոցեսների վերացումը (ֆիմիական մելիորացիա), լվացված հողի նախապատրաստումը գյուղատնտեսական յուրացման համար (բիոլոգիական մելիորացիա), հողի «կրկին» աղակալումը կանխող ագրոտեխնիկական միջոցառումները և մի շարք այլ ձեռնարկումներ:

Այդ մելիորացիաներից լվացումը առաջին հայացքից թվում է, թե մելիորացիայի ամենապարզ և հայկական ՍՍՌ-ի պայմաններում հեշտ իրագործելի տեսակն է, սակայն, ինչպես ցույց տվին փորձերը, Հայկական ՍՍՌ-ի աղուտները, նրանց աղակալման վերոհիշյալ բնույթի հետևանքով, այնքան էլ հեշտ չէ լվանալ, և մեզ չհաջողվեց հողը աղաղերծել ջրի վարժնից հոսքի վրա հիմնված «ներլվացման» ողողման ընդհանուր տարածում ստացած մեխանիզմով:

Վերը նշված գրությունը մեզ զրգեց մշակելու հողի լվացման այն-

պիսի մի նոր տեսակ, որը բնդունելի լինի Հայկական ՍՍԽ-ի պայմաններում. հողի լվացման այդ նոր տեսակը անվանված է լեթումային արտանետումների մեթոդ:

Այդ մեթոդը հիմնված է հողից ազալին ջրաթուրս ստանալու հնարավորություն և այն դեպի դուրս՝ հեռաւոր առուների մեջ նետելու վրա: Նշված մեթոդը իրենից ներկայացնում է հողում ջրի վերընթաց և վարընթաց հոսքի սկզբունքի վրա հիմնված լվացումների միջին մի տեսակի, այսինքն հանդիսանում է, այսպես ասած, նրանց համակցությունը:

Այդ մեթոդի մեջ տարրերվում են լվացման երկու ստադիաներ: Առաջին ստադիայի ժամանակ կատարվում է հողի վերին, արմատաբնակ շերտի ազազերծում քիմիական մեխորացիայի (գիպսացման) ֆոնի վրա, իսկ երկրորդ ստադիայի ժամանակ, բիոլոգիական մեխորացիայի ֆոնի վրա, հողի ազազերծում է կատարվում ըստ նրա ամրոգջ հզորություն, հաշվելով մինչև գրունտային ջուրը:

Ոչ մեծ տարածություն փոփոխ և թաց ագուտների վրա նոր մեթոդի նախնական փորձարկումները ավելցին պրակտիկ արդյունքներ: Լվացման այդ մեթոդը ներկայումս փորձարկվում է կիսաարտադրական մասշտաբով, այն հաշվով, որպիսի կարելի լինի ճշգրտել լվացումը մեխանիզմներով կատարելու տեխնիկան և նշված մեթոդը հետագայում հանձնարել արտադրությունը: