

МУХТАР АБДУЕВ



**ЗАСОЛЕНИЕ ПОЧВ
ШИРВАНСКОЙ
СТЕПИ И МЕРЫ
БОРЬБЫ С НИМ**



М. Р. АБДУЕВ

**ЗАСОЛЕНИЕ ПОЧВ ШИРВАНСКОЙ
СТЕПИ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМ**

ОГЛАВЛЕНИЕ

Краткие сведения о жизни и деятельности профессора Мухтара Абдуева	7
Введение	13
Краткое описание почв Ширванской степи	15
Засоление почвы и его влияние на сельскохозяйственные растения	18
Причины засоления почв Ширванской степи	20
Географическое распространение засоленных почв на ширванской степь.....	31
Виды засоленных почв Ширванской степи.....	34
1. По степени и типу засоления.....	34
2. По химическому составу солей.....	44
3. По условиям образования и морфологическому строению	49
Мелиорация (улучшение) засоленных почв	64
1. Предотвращение засоления.....	64
2. Агротехнические мероприятия против засоления	67
3. Мероприятия по борьбе с засоленными почвами	70
Литература.....	75



КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОФЕССОРА МУХТАРА АБДУЕВА

Мухтар Рзагулу оглы Абдуев происходил из именитого рода Шихмамедбековых села Бум Габалинского района. Представители этого рода на протяжении веков являлись известными, высокочтимыми и уважаемыми личностями не только в своем крае, но и за его пределами. Одной из таких достопочтенных личностей был и отец Мухтара Абдуева – Рзагулу Абдубек оглы, чей поучительный жизненный путь поныне остается примером достоинства и высокой нравственности, преисполняющим чувством гордости его потомков. В начале двадцатых годов, в период известных исторических событий, когда советский режим учинил гонения на беков как на «классовых врагов», Рзагулу Абдубек оглы с супругой Гюльм ханум и семерыми детьми был вынужден покинуть Габалинский район и переселиться в Агдашский район. Здесь у него родились еще двое детей, и один из них был Мухтар Абдуев, будущий выдающийся ученый...

Мухтар Абдуев родился 14 февраля 1926 года в селе Учговаг Агдашского района. Окончив районную среднюю школу №3 (1934-1941), с отличием завершил Агдашское Педагогическое училище (1941-1944). После мобилизации в «Карадагнефть» (1944-1946), он поступил на геолого-географический факультет Азербайджанского Государственного Университета, получил высшее образование (1946-1951). Мухтар Абдуев продолжил углублять свои профессиональные знания в аспирантуре Института Почвоведения и Агрохимии АН Азербайджанской ССР (1951-1954), и с той поры навсегда связал свою судьбу с этим Институтом, посвятив дальнейшую жизнь науке. Младший научный сотрудник (1954-1956), затем старший

научный сотрудник (1956-1968), заместитель директора Института по научной работе (1968-1979), учредитель и руководитель первой в Азербайджане лаборатории «Рекультивация почв» (1975-1979) – вот вехи его служебной биографии. Неутомимый исследователь почв Азербайджана, автор целого ряда новшеств в этой отрасли, создатель яркой научной школы, Мухтар Абдуев параллельно совмещал научное творчество с педагогической деятельностью. Он преподавал в Азербайджанском Заочно-Педагогическом Институте (1952-1958), в Азербайджанском Государственном Университете (1959-1961), в Азербайджанском Политехническом Институте (1966-1968). Читал лекции по почвоведению и мелиорации земель, вложил много труда в подготовку высококвалифицированных кадров почвоведов и мелиораторов, а также научной смены: кандидатов и докторов наук.

В 1956 году Мухтар Абдуев под руководством академика АН Азербайджанской ССР и члена-корреспондента АН СССР В.Р.Волобуева защитил кандидатскую диссертацию на тему «Водно-солевая динамика почв восточной части Ширванской степи». А в 1966 году, защитив диссертацию на тему «Почвы с делювиальной формой засоления и вопросы их мелиорации в Азербайджане», он получил ученую степень доктора сельскохозяйственных наук. В 1971 году был удостоен научного ранга «профессор».

Начиная с 1955 года, М.Абдуев занимается изысканиями по генезису и разработкой научных основ мелиорации земель, засоленных в делювиальной форме – сравнительно малоизученной проблемы засоления почвы.

Результатом этих напряженных изысканий явилась первая в контексте мировой науки монография «Почвы с делювиальной формой засоления и вопросы их мелиорации» (Баку, издательство АН Азерб.ССР, 1968). Эта работа была представлена к премии имени В.В.Докучаева, впоследствии он был награжден почетной медалью им. В.В.Докучаева Всесоюзного общества почвоведов.

В ряду основных направлений научной деятельности Мухтара Абдуева можно отметить географическое и стационарное изучение

почв на нескольких крупных ирригационно-мелиоративных территориях Азербайджана (Ширванская, Карабахская, Мильская степи, Сиазань-Сумгаитский массив и другие участки), разработку эффективных способов освоения тяжелоглинистых солончаков. Предложения о внедрении в хозяйство ряда рекомендаций ученого позволили осуществить проектирование улучшения и освоение многих засоленных почв на орошаемых массивах Азербайджанской ССР.

Наряду с этим, выдающийся ученый впервые в СССР провел крупные теоретические изыскания по рекультивации загрязненных в результате нефтедобычи и промышленной деятельности земель Азербайджана. В целом, внедрение результатов исследований профессора Мухтара Абдуева в народное хозяйство, позволило сократить расходы на мелиоративные работы в Азербайджане, принесло государству существенный экономический эффект и большие выгоды и, таким образом, послужило росту экономического благосостояния Азербайджана.

Напряженная научная деятельность Мухтара Абдуева, масштабные изыскания и исследования, достигнутые им успехи снискали ему еще при жизни большое признание и славу. Его имя произносилось в одном ряду с именами таких выдающихся ученых, как Г.Алиев, Ю.Мамедалиев, М.Гашгай, М.Топчибашев, М.Мусабеков, Б.Табасаранский, Дж.Гусейнов, В.Егоров, И.Рабочев, Н.Минашина, В.Ковда, С.Долгов, М.Сабашвили, Д.Суюмбаев и другими.

В 1972 году известный ученый, академик Гасан Алиев выдвинул кандидатуру М.Абдуева на избрание членом-корреспондентом АН Азербайджанской ССР. В то время эту инициативу по избранию членом-корреспондентом АН Азербайджанской ССР поддержали Ученые советы Института Географии, Института Ботаники АН Азерб. ССР, Азербайджанского Сельскохозяйственного Института, Геолого-Географического факультета АГУ, Молдавского НИИ Почвоведения и Агрохимии имени Н.А.Димо, Киргизского Научно-Исследовательского Института Водного Хозяйства ММиВХ СССР, Технический совет Института «Азгипроводхоз», кафедра «Гидромелиорации»

Азербайджанского Политехнического Института, кафедра почвоведения Казахского Сельскохозяйственного Института, член-корр. АН ССР В.А.Ковда и другие организации и ученые. Такая широкая поддержка сама по себе – показатель и подтверждение авторитета Мухтара Абдуева как ученого.

Мухтар Абдуев вел большую научную и общественную работу в качестве члена Координационного совета «Почвоведения и мелиорации» Президиума АН Азерб.ССР и члена Совета по проблемам засоленных почв (Москва), а также как научный консультант диссертантов и докторантов из республик бывшего СССР.

В 1974 году профессор Мухтар Абдуев был участником и докладчиком X Международного конгресса почвоведов, состоявшегося в Москве. Он тесно сотрудничал и поддерживал дружеские связи с известными учеными-почвеводами мира.

Профессор Мухтар Абдуев являлся членом Всесоюзного химического общества им Д.И.Менделеева, членом общества «Знание» Азербайджанской ССР и Почетным членом Всесоюзного общества почвоведов. Его научная и общественная деятельность неизменно высоко оценивалась, и удостоивалась премий со стороны руководства Института Почвоведения и Агрохимии и Президиума АН Азербайджанской ССР. В различные периоды он неоднократно избирался секретарем молодежной и партийной организаций института, в котором работал.

В 1970 году ученый был награжден медалью «За доблестный труд», награждён Почётной Грамотой общества «Знание», Почётной Грамотой Всесоюзного химического общества им Д.И.Менделеева и др.

Одна из интересных и знаменательных граней жизни и творчества Мухтара Абдуева – его горячая приверженность к поэзии. Он любил поэзию, успешно пробовал перо в стихотворстве, создавал волнующие и яркие поэтические образцы. Эти поэтические исповеди, посвященные красоте азербайджанской природы, богатствам щедрой азербайджанской земли – плоды истинного вдохновения

- доказательство литературной одаренности, беззаветной любви к родине. Только человек, глубоко любящий свое отечество, мог сложить такие прекрасные строки во славу родной земли, благу которой Мухтар Абдуев служил и своим научным творчеством.

Научная деятельность Мухтара Абдуева высоко оценивалась и пользовалась большим уважением в Азербайджане и за пределами родной республики - привлекала пристальное внимание коллег, специалистов во многих городах и краях – в Москве и Вашингтоне, Минске и Харькове, Риге, Алма-Ате и Ташкенте, Красноярске, Махачкале, Нальчике; были опубликованы шесть монографий и свыше 140 научных статей и докладов ученого. Таким образом, доктор сельскохозяйственных наук, профессор Мухтар Абдуев занял особое место в истории почвоведческой науки; его научные открытия и достижения – плоды неустанного труда и таланта, зоркого и проницательного научного мышления, а также взращенные им многочисленные талантливые ученики снискали ему широкое признание и известность. Его преемников – продолжателей можно смело назвать «последователи школы профессора М.Р.Абдуева». Его научное наследие, не утратившее свою актуальную значимость и ценность, будет и впредь озарять путь многим и многим молодым ученым...

Выдающийся ученый-почвовед Азербайджана, снискавший большую славу в мировом масштабе, достигший кардинально значимых успехов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор Мухтар Абдуев скончался на 53-м году жизни, 16 июля 1979 года. Но духовное бытие больших ученых продолжается вечно. И залог их бессмертия – их беспрецедентные заслуги перед наукой и человечеством...

В азербайджанской почвоведческой науке есть особая страница Мухтара Абдуева, есть знаменательный этап Мухтара Абдуева...

ВВЕДЕНИЕ

В годы Советской власти посевные площади и сбор хлопка-сырца увеличивались в Закавказье с небывалой скоростью. По средней урожайности хлопка Советский Союз опередил все страны. После войны были намечены пути повышения продуктивности сельскохозяйственных растений и использования целинных и оставленных под пар почв. Следует отметить, что большая часть этих почв представляла собой засоленные и заболоченные почвы.

Для рационального их использования необходимо было провести мелиорационные работы. Основной принцип мелиорации состоит в фундаментальном изменении водносолевого режима почв, природы участков, подлежащих мелиорации.

Почвы, требующие своего улучшения таким путем, располагаются на равнинной территории Азербайджана, особенно на Ширванской степи, где они занимают большие площади. Здесь распространены засоление, солонцеватость и образование корки на поверхности почвы во время полива. Однако такое явление характерно не для всех участков в равной степени.

В экономическом отношении в сельском хозяйстве Ширванской степи хлопководство, зерноводство и садовое плодоводство занимают основное место. Здесь же занимаются и животноводством.

Большинство хозяйств расположено вдоль речных долин. Однако следует отметить, что большая часть Ширванской степи до сих пор не используется. Особенно значительные территории неиспользуемых земель расположены в восточной части равнины. Основной причиной неосвоенности таких огромных площадей является отсутствие

оросительной системы и в связи с этим недостаток воды для полива, а также появления вторичного засоления и отсутствие рациональных методов борьбы с ней.

Создание Мингечаурского Гидроузла открыло широкие перспективы для использования этих почв. После этого в Азербайджане были проведены оросительные каналы. В 1954 году началось также строительство Главного Ширванского канала, который полностью обеспечил водой 45 тыс. гектар новых площадей и до 50 тыс. гектар уже орошаемых земель.

В связи с этим, целесообразно указать причины засоления почв Ширванской степи, мероприятия по их предотвращению и пути улучшения засоленных почв.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПОЧВ ШИРВАНСКОЙ СТЕПИ

Прежде чем описать засоление почв Ширванской степи кратко остановимся на характеристике почв.

Горная цепь, окружающая Ширванскую степь с севера и северо-запада, оказывая влияние на ее климат, является причиной образования разных климатических зон на равнине и, как следствие, разнообразия растительного покрова по зонам.

Зональный характер климата и растительного покрова, играющих важную роль в процессе почвообразования, и является причиной зонального распределения почв.

Большая часть Ширванской степи покрыта серо-земами. А предгорную часть степи занимают каштановые почвы. В пределах зон эти почвы делятся на подтипы, виды и разновидности.

В зоне сероземных почв Ширванской степи выявлены корково-луговые, лугово-сероземные, светлые лугово-сероземные, бурые и др. виды почв (Г. А. Алиев, В. Р. Волобуев, 1953). Эти почвенные виды резко отличаются друг от друга. Ниже представлены краткие характеристики каждой из них.

Корково-луговые почвы образуются при участии поверхностных, а иногда и грунтовых вод. Такие почвы в настоящее время используются под посевы хлопка и зерновых растений. Корково-луговые почвы образуются на пролювиально-аллювиальных осадках. Верхний слой корково-луговых почв обычно богат органическими веществами.

В этом слое количество гумуса иногда превышает 4%. Количество карбонатов в профиле почвы составляет 4–5%. В поглощающем комплексе почвы преобладают катионы кальция и магния.

Заповедные почвы, как видно из их названия, образуются на заповедных территориях, богатых органическими остатками. В этих почвах ясно выделяются отдельные генетические слои. Структура почвы бывает комковатая и комковато-ореховая. Материнский слой этих почв также состоит из пролювиально-аллювиальных осадков. Содержание гумуса в почве большое. В верхнем метровом слое почвы содержание гумуса не бывает меньше 2%. Количество карбонатов в почвенном профиле высокое. В то же время карбонаты смываются в нижние слои почвы. В поглощающем комплексе почвы преобладает катион кальция.

Лугово-сероземные почвы распространены на древних конусах выноса рек, где в настоящее время аккумуляция рек, можно сказать, остановилась. Эти участки хорошо дренированы в глубоких руслах рек и оврагов. Поэтому, на таких участках грунтовые воды расположены очень глубоко. В верхнем слое почвы количество гумуса доходит до 3%, по направлению к нижним слоям постепенно уменьшается. Однако, в противоположность гумусу, большая часть карбонатов накапливается в нижних слоях почвы. Количество катиона кальция в поглощающем комплексе составляет 80%.

Лугово-сероземные светлые почвы распространены на древних сухих участках земли, вышедших из-под моря. Почвообразующая материнская порода состоит из аллювиальных осадков. Содержание гумуса в верхних слоях 2%, а вниз по профилю постепенно уменьшается. Карбонатов по всему профилю почв много, их доля доходит до 5–6%.

Серо-бурые почвы также образовались на древней суше,

вышедшей из-под моря. Эти почвы широко распространены на древних террасах Каспийского моря в восточной части равнины. Почвообразующей породой являются делювиальные и лагунные* отложения. В этих почвах наблюдаются процессы солодизации. Отдельные генетические слои почв ясно отличаются друг от друга по морфологическому строению. Здесь были выявлены ярко выраженный в почвенном профиле светлого цвета солодизированный слой А; бурый, призмовидный В; карбонатный В₂ и слабоподверженный процессу почвообразования слой С. Содержание гумуса в слое А достигает до 2–6%. Ниже слоя В₂ содержание гумуса уменьшается. В слое А и В карбонатов мало (1–3%), однако, вследствие того, что эти почвы образовались на карбонатных осадках, их количество вниз по профилю возрастает (до 23%). В верхних слоях почвы преобладает соединение SiO₂ (до 5%), что указывает на процесс солодизации. Содержание легкорастворимых солей в почве невысокое (0,1–0,2%), вниз по профилю увеличивается (более 1%). Хотя катион кальция преобладает в поглощающем комплексе почвы, однако, поглощенного натрия также много (до 8–14%).

Помимо указанных видов сероземных почв на равнине вокруг Гарасу распространены также лугово-болотные почвы. Такие почвы встречаются на депрессиях межконусов рек, а также на участках с избытком воды, образовавшихся в результате нарушения правил орошения. Количество гумуса в верхних слоях этих почв составляет 2–3% и уменьшается вниз по профилю. Лугово-болотные почвы образовались также в местах периодического разлива Гарасу, где грунтовые воды расположены неглубоко. На этом участке широко распространен камыш. Почвообразующая материнская порода состоит из пролювиально-аллювиальных пород.

* Лагуна – неглубокий залив, или бухта, отделенная от моря песчанными и глинистыми насыпями

Количество гумуса в верхних слоях почвы доходит до 3,0%. Вниз по профилю уменьшается, ниже 95 см его количество падает до 0,4%. Количество карбонатов по всему почвенному профилю составляет 5–8%. Почва среднесолонцеватая. Количество поглощенных катионов: Na – 10–20%; Mg – 30–50%; Ca – 40–60%. Плотность почвы – высокая.

Пояс каштановых почв расположен на предгорной равнине севернее пояса описанных сероземных почв. В этом почвенном поясе выявлены три подтипа каштановых почв. Это темно-каштановые, каштановые и светло-каштановые. Цвет этих почв темный, они отличаются комковатой, иногда ореховатой структурой. Мощность гумусового слоя 70–80 см, в отдельных случаях доходит до метра. Что касается химического состава, то из верхних слоев этих почв вымыто большинство карбонатов. Лишь в некоторых случаях (в светло-каштановых почвах) они карбонатные. Количество гумуса – 3–4%, а легкорастворимых солей – не более 0,1%. В поглощенных основаниях преобладает катион кальция. Присутствует также катион магния. В составе поглощающего комплекса содержание катиона натрия чрезвычайно низкое. Механический состав каштановых почв глинистый и суглинистый.

ЗАСОЛЕНИЕ ПОЧВЫ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ

Обычно засоленными почвами называют почвы, в которых количество легкорастворимых в воде солей может повлиять на нормальное развитие растений. В верхнем метровом слое таких почв количество солей в большинстве случаев бывает больше 0,3%. Степень засоления определяется количеством легкорастворимых в воде солей в составе почвы.

Профессор В. Р. Волобуев (1941) по степени засоления все почвы делит на следующие виды:

Виды почв по степени засоления

Таблица 1

Виды почв по степени засоления	Плотный остаток, в %	
1. Незасоленные почвы	менее 0,1	
2. Очень слабозасоленные почвы	от 0,1	до 0,25
3. Слабозасоленные почвы	0,25	0,5
4. В средней степени засоленные почвы	0,5	1
5. Сильно засоленные почвы	1	2
6. Очень сильно засоленные почвы	2	3

Солеустойчивость растений

Таблица 2

(составлена по данным Л. П. Розова, В. В. Егорова и по нашим материалам)

Группа	Количество солей в метровом слое, в %	Название растений
Растения, устойчивые к низкому засолению	0,1–0,4	Овес, горох, астрагал, подсолнечник, некоторые сорта кукурузы, картофель, огурец, редис, чеснок, морковь. Травы: люцерна, эспарцет. Древесные растения: персик, абрикос, миндаль, слива, многие сорта яблони.
Растения, устойчивые к среднему засолению	0,4–0,6	Яровая пшеница, ячмень, озимая рожь, пшено, сорго, кунжут, лук, белая репка, помидор, хлопок мохнатый. Травы: датиска, сферофиза солонцеватая, клевер александрийский, райграс.
Растения, устойчивые к сильному засолению	0,7–1	Некоторые виды ячменя и хлопка, дегмьянки, тыква, арбуз. Травянистые растения: многолетняя люцерна, дикий солончаковый ячмень, райграс и др. Древесные растения: тополь, смородина, аморфа, гранат и др.

Различие природных условий и степени засоления почв влияют на развитие выращиваемых там сельскохозяйственных растений. Это можно отчетливо проследить по табл. 2.

Несмотря на то, что созревание растений происходит и на засоленных почвах, их продуктивность и качество при этом значительно понижается.

ПРИЧИНЫ ЗАСОЛЕНИЯ ПОЧВ ШИРВАНСКОЙ СТЕПИ

История возникновения Ширванской степи помогает выяснить причину засоления здешних почв. Несколько ранее четвертичного периода (в олигонезе) большая часть Азербайджана (особенно площадь Кура-Аразской низменности), в том числе Ширванская степь, были заливом Каспийского моря. Согласно геологическим сведениям, море неоднократно отступало и вновь наступало на эту территорию. Когда море окончательно отступило, на этой площади образовались большие лагуны. В период отступления моря на этой территории был жаркий тропический климат. В этих условиях за короткое время соленая морская вода из лагун стала испаряться, а морские соли, осаждаясь, засоляли почву. В результате почвы, образующиеся на этих участках, становились очень солеными. Отметим, что в засолении почв Ширванской степи сыграли свою роль и морские отложения. Известно, что химический состав какого-либо равнинного участка почв и грунтовых вод тесно связан с химическим составом осадков высокогорной части, окружающей данный участок. Примером этому может послужить Ширванская степь. На основании геологических сведений большинство горных пород, окружающих Ширванскую степь с севера, состоят из различных солей. По сведениям Н. Б. Воссовича, В. Е. Хаинина (1953), в горной части бассейна рек Гирдиманчай и

Ахсу в составе осадков вулканического и известнякового периодов встречаются пироксеновые, железные и ярозитовые соединения. В этой части степи отложения третичного периода обогащены соединениями палеогена и неогена, сульфата, ярозитов, железа и марганца.



Река Кура

В этой части равнины распространение морских отложений Абшеронского периода подтверждает все ранее сказанное.

По данным Д. М. Гаврилова, отложения Абшеронского периода в этой части степи очень засолены. Именно поэтому степень засоления грунтовых вод, вышедших на поверхность из осадков Абшеронского периода, очень высокая. Кроме этого, В. А. Приклонский (1932) в грунтовых водах подножия Гарамариамского плато, а О. И. Лукашевич (1932) в осадках в Западно-Боядагской части Мингечаура выявили засоления сульфатом натрия.

Таблица 3

Соли, приносимые посредством рек Ширванской степи и потоков¹

Название рек	Годовой жидкий поток, км ³	Годовое количество приносимых солей		
		Грамм на литр	Млн тонн	Вредные соли, млн тонн
Кура	18,0	0,249	4,39	1,44
Алиджанчай	0,12	0,40	0,048	0,021
Турианчай	0,49	0,376	0,19	0,07
Гейчай	0,37	0,273	0,10	0,08
Гирдиманчай	0,10	0,640	0,06	0,03
Ахсу	0,03	0,614	0,018	0,009
Всего	19,11	2,552	4,806	1,650

Во время выветривания указанных засоленных осадков перенос содержащихся в них солей с одного участка на другой происходит посредством поверхностных и подземных течений. Поверхностное распространение осуществляется реками, протекающими по Ширванской степи. Самая крупная среди них – река Кура, годовой сток которой составляет 18 км³. Она ежегодно приносит на участки до 4,4 млн тонн солей. Другие мелкие реки Большого Кавказа в приносе солей на Ширванскую степь играют второстепенную роль. Это видно из табл. 3.

Как следует из табл. 3, все Ширванские реки приносят на равнину 4806 млн тонн солей в год, в том числе 1,650 млн тонн вредных отложений.

Если прошлый гидрохимический поток этих рек принять за сегодняшний, то на освободившиеся территории в течении миллионов

¹ См.: Алеик О. А. Гидрохимия рек СССР. Ч. II. 1948; Ч. III. 1949.

лет Ширванские реки принесли 9050010 тон солей (эти цифры следует принимать относительно).

В Ширванской степи и окружающей ее горной части, помимо описанных нами рек, существует множество минеральных родников,

Таблица 4

Химический состав рек (гобу) Ясамал и Кюкляш

Название гобу	Дата взятия образца	Плотный остаток	Количество солей в литре воды, $\frac{\text{г}}{\text{мг-экв}}$					
			HCO_3'	Cl'	SO_4''	Ca	Mg	Na+K
Ясамалин- ское гобу	114/V 53	1,715	0,131	0,395	0,658	0,103	0,064	0,381
			2,14	11,12	13,71	5,15	5,27	16,55
Кюкляш- ское гобу	222/V 53	6,354	0,134	0,245	0,604	0,454	0,172	1,090
			2,2	6,9	75,0	22,7	14,1	47,4

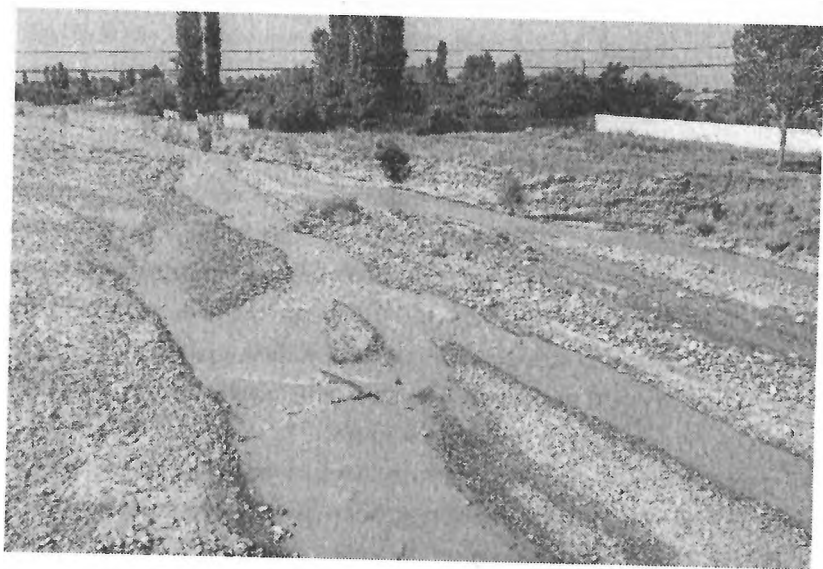
которые являются источниками больших и малых рек. В то же время большинство этих источников соленые. Именно поэтому протекающие здесь речные воды также засолены. Для примера: источником Ясамалинской пересыхающей речки (гобу) является минеральный родник с засоленностью 5,64 г/л. Поэтому степень засоленности протекающих здесь вод доходит до 1,7 г/л. Воды речки (гобу) Кюкляш, протекающей западней Ясамалинской, еще больше засолены. Степень их засоления доходит до 6,35 г/л.

Сведения о химическом составе вод, описанных рек, можно получить из табл. 4. Пересыхающие реки Ясамал и Кюкляш вытекают непосредственно на равнину.

Кроме этих гобу (русел пересыхающихся рек) на той же



Гирдиманчай



Река Ахсу

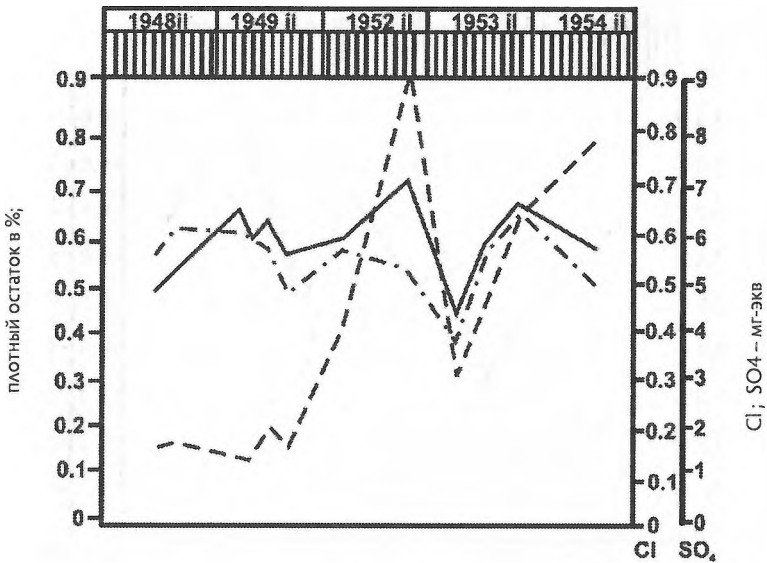


Рисунок 1. Динамика состава солей речных вод Гирдиманчай
(— плотный остаток, --- Cl, - . - SO₄)

территории существует много соленых гобу, воды которых, вытекая на равнину, засоляют ее. Именно поэтому почвы этой территории сильно засолены.

На основании наблюдений, проведенных на реках Гирдиманчай и Ахсу, можно отметить, что количество солей в летнее время уменьшается, а осенью количество солей, постепенно возрастая, зимой достигает максимума. Начиная с мая месяца количество солей начинает уменьшаться и в августе-сентябре падает до минимума. Более ясное представление об этом дают графики на рис. 1. Отметим, что динамика солей в речной воде соответствует режиму их протекания. Так, в периоды половодья рек количество солей также растет; в периоды с минимальным стоком воды количество солей значительно уменьшается.

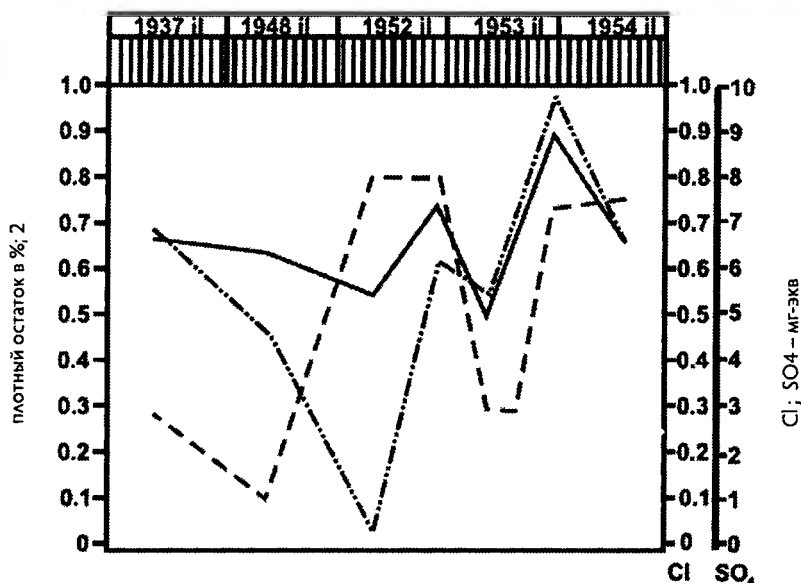


Рисунок 2. Река Ахсу (— плотный остаток — — — Cl, — · — SO₄)

Как видно из табл. 5, в составе речной воды преобладают анионы HCO_3^- и SO_4^{2-} . Меньшее количество составляют катионы Ca^{2+} , еще меньше Cl^- , Na^+ и Mg^{2+} . Преобладание ионов SO_4^{2-} в речных водах является следствием наличия сульфатных и сульфитных (пирит, ярозит, гипс и др.) осадков в местах зарождения этих рек. Кроме того, в этих местах есть множество серных минеральных источников.

Таким образом, следует отметить, что в засолении почв Ширванской степи большая роль принадлежит рекам.

Ранее было отмечено, что в передвижении солей из одного места в другое большое значение имеют подземные течения. Согласно гидрогеологическим сведениям, существует подземное течение с гор Большого Кавказа на Ширванскую степь.

Таблица 5

Химический состав речных вод Ширванской степи

Название рек	Дата взятия образцов воды	Плотный остаток, г/л	Количество солей, содержащихся в 1 л воды г мг-экв						
			HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na+K	SiO ₂
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кура (около Сабирабаз)	нет данных	0,364 3,63	0,222	0,033	0,063	0,052	0,011	0,043	нет данных
			0,95	1,32	2,56	0,86	1,99		
Алиджанчай	нет данных	0,342	0,201	0,017	0,108	0,059		0,015	нет данных
			3,28	0,49	2,25	2,96	2,37	0,69	
Турианчай	15N/52	0,286	0,251	0,011	0,044	0,060	0,016	0,024	0,010
			4,12	0,30	0,92	3,00	1,30	1,04	
Гейчай	15N/52	0,232	0,237	0,012	0,005	0,050	0,013	0,017	0,012
			3,88	0,35	0,10	2,50	1,10	0,73	
Гириманчай	28XII/52	0,668	0,192	0,032	0,230	0,064	0,026	0,014	0,032
			2,12	0,90	4,79	3,20	1,12	0,065	
Ахсу	29XII/52	0,752	0,170	0,028	0,302	0,084	0,066	0,006	0,037
			2,80	0,80	6,28	4,20	5,40	0,27	

ЗАСОЛЕНИЕ ПОЧВ ШИРВАНСКОЙ
СТЕПИ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМ

Несмотря на то, что количество потока неизвестно, роль его в засолении почв равнины большая. Это можно доказать тем, что нижние осадочные слои на равнине сильно засолены.

Кроме того, на засоление почв Ширванской степи оказывают влияние грязевые вулканы предгорного пояса и стекающие с них делювиальные потоки.

Во время сильных дождей соли осадков, вымываясь со склон предгорного пояса, приносятся водами на равнину. Участки вокруг них, особенно во время извержения грязевых вулканов, покрываются засоленными осадками, которые потом с дождевыми потоками приносятся на равнину.

Хотя мы и не занимались химическим анализом растительных остатков, следует отметить, что они тоже вносят свой вклад в засоление почв Ширванской степи. Было выявлено накопление солей в результате минерализации растительных остатков, особенно на участке распространения лугово-болотных и лугово-солончаковых почв. Будучи солеустойчивыми, растущие здесь камыш и солончаковые растения содержат много солей. Поэтому после вегетационного периода, с отмиранием растений, в почву возвращаются накопленные ими соли.

В настоящее время самым главным фактором, влияющим на засоление почв Ширванской степи, считаются соленые грунтовые воды. Грунтовые воды на отдельных участках равнины находятся на разной глубине. Если на некоторых участках их глубина бывает более 10 м, то на других участках она варьирует в пределах 5–10 м, а иногда грунтовые воды залегают еще ближе к поверхности. На равнине имеются участки, где грунтовые воды выходят на поверхность земли. На участках же, где грунтовые воды залегают близко к поверхности земли, процессы засоления идут сильнее. Так, на участках с залеганием грунтовых вод на глубине 1,5–3 м в жаркие летние

месяцы вода, поднимаясь по капиллярным трубам в верхние слои почвы, подвергается испарению, а содержащаяся в них соль оседает в верхних слоях почвы. Если этот процесс затягивается, то большое количество солей приводит верхний слой почвы в негодность.

Иногда ошибочно предполагают, что засоление почвы происходит из-за близости грунтовых вод к поверхности почвы. Однако не следует забывать, что поднятие уровня грунтовых вод к поверхности есть результат влияния других факторов. Поэтому мероприятия по борьбе с засолением прежде всего состоят из предотвращения влияния этих факторов. Факторы, влияющие на поднятие уровня грунтовых вод, следующие:

1. неверное установление норм орошения, нарушение правил использования воды; проведение орошения солонцов напускным методом; неправильное использование оросительных систем и их неверная установка, в результате чего происходит поступление излишней воды на поля;
2. использование старой оросительной техники и излишнее увлажнение почв в результате плохой подготовки и выравнивания полей;
3. выращивание риса на хлопковых и пшеничных полях и полив их высокими нормами орошения;
4. вытекание излишней воды, образованной в результате нарушений правил полива с орошаемых полей в соседние или в более глубокие слои;
5. утечка излишней воды в результате плохого состояния оросительной системы и накапливание ее в нижних слоях почвы;
6. протекание большого количества воды из магистрального канала при орошении;
7. затопление окружающих полей при половодьях рек и т. п.

Все эти указанные факторы быстро поднимают уровень грунтовых вод и становятся причиной засоления почв.

Известно, что географический облик Ширванской степи имеет различное геоморфологическое и гидрогеологическое строение. Поэтому засоление отдельных участков идет по-разному и появляются почвы с различной степенью засоления.

Для того чтобы выяснить, каким путем происходит засоление почв различных участков и их естественное вымывание, мы в результате двухлетних стационарных наблюдений пришли к выводу, что в описываемых районах наравне с засолением идет процесс естественного вымывания почв. Отметим, что засоление почв и их естественное вымывание в разных местах равнины протекает по-разному. Если на участке преобладает процесс естественного выщелачивания, то на других местах процесс засоления охватывает большие территории. Если в предгорном поясе равнины наблюдается естественное обессоливание почв на больших территориях, то при нарушении правил орошения в некоторых местах наблюдаются случаи засоления. Однако, это распространено на маленьких участках в виде пятен. По сравнению с прежними годами, естественное вымывание солей из почв равнины за годы наблюдений идет быстрее на засоленных целинных почвах легкого механического состава.

Засоленные почвы такого участка, имеющие легкий механический состав, смываются под действием сильного дождя. Это можно проследить на нижеследующем примере. В результате наших наблюдений в августе 1952 года количество легкорастворимых в воде солей в верхнем полуметровом слое засоленных почв было 4,813%, то есть 376,1 тонны на гектар, а в августе 1954 года понизилось до 2,755% (239,8 т/га). Значит, в течение двухлетних наблюдений количество солей на участке естественным путем уменьшилось на 136,3 т/га.

Без сомнения, такого понижения нельзя ожидать каждый год.

Изменения степени засоления тесно связаны с климатическими условиями, поэтому в засушливые годы наблюдается не выщелачивание, а засоление почв.

В южных районах равнины случаи засоления почв наблюдаются на больших территориях. Кроме того, процессы засоления здесь идут быстрее. Это происходит вокруг р. Гарасу, что связано с периодическими разливами реки и затоплением низинных участков. Обладая низкой водопроницаемостью, влага из почвы этих участков после затопления и под влиянием высокой температуры подвергается испарению. Тогда соли, входящие в состав этих вод, накапливаясь на поверхности почвы, засоляют ее. Как видно из табл. 6, в составе речной воды Гарасу содержится много солей. Сильное засоление воды является причиной сильного засоления окружающих почв. В целом, на Ширванской степи процессы засоления почв преобладают над процессами естественного вымывания.

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ НА ШИРВАНСКАЯ СТЕПЬ

Сведения о количестве легкорастворимых в воде солей в почве засушливых районов имеет большое значение для оценки земель с сельскохозяйственной точки зрения. Прежде всего, по составу солей в почве выясняется возможность выращивания там того или иного сельскохозяйственного растения. При этом выясняется потребность в проведении конкретных мелиоративных работ. Поэтому необходимо хотя бы кратко описать географическое распределение засоленных почв Ширванской степи.

Степень засоления почв Ширванской степи чрезвычайно разнообразна. В метровом слое почв количество солей колеблется в пределах от 0,1% до 3,0% и более. В предгорном поясе степи почвы

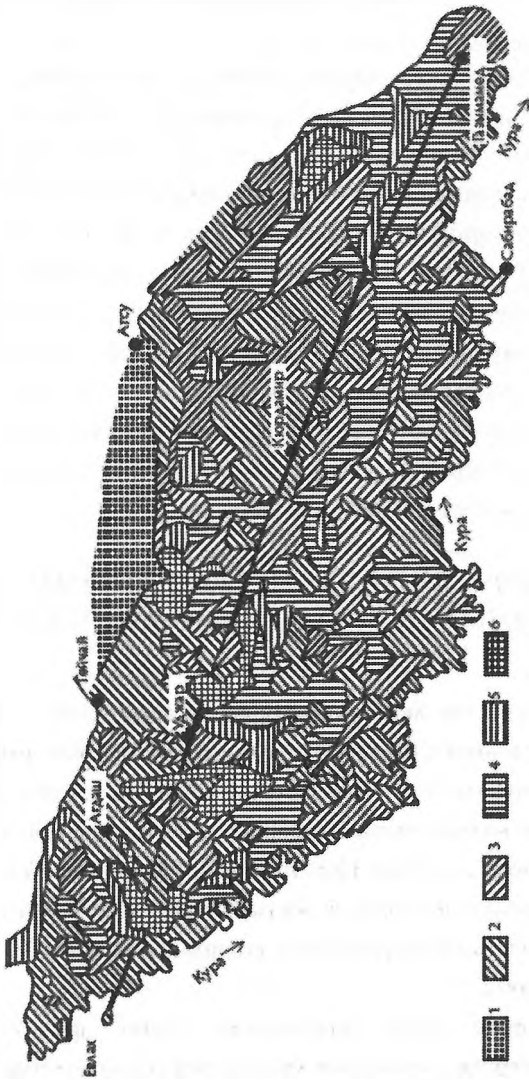
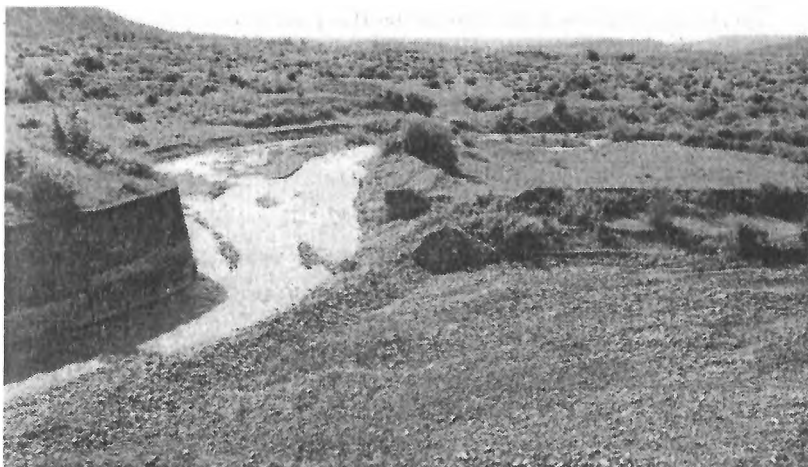


Рисунок 3. Карта-схема засоления почв Ширванской степи. Плотный остаток, в %
1-<0.25; 2-0.25-0.50; 3-0.50-1.0; 4-1-2; 5-2-3; 6->3



**Засоленные почвы на Ширванской степи – Средняя часть
конуса выноса Гирдиманчай**

слабо засолены. Количество солей в метровом слое почв не превышает 0,1%. В этой части степи небольшое засоление наблюдается в более глубоких слоях (ниже двух метров) почвы.

В средней части конуса выноса рек следы засоления почв проявляются более отчетливо.

Количество солей в почвенном профиле достигает до 2–3%. В нижней части конусов выноса рек степень засоления почв меньше. В этой части степи, особенно в верхних слоях почв, количество солей еще меньше и не превышает 0,2%. Небольшое засоление наблюдается во втором метровом слое почвы (0,5–1,5%).

На части равнины вокруг р. Гарасу количество солей вновь увеличивается. В верхнем метровом слое почвы количество солей достигает до 1–2,5%.

Следует отметить, что по степени засоления почв между западной и восточной частью равнины имеется существенная разница.

Так, по сравнению с восточной частью равнины процесс засоления почв более широко распространен в районах Агдаш и Уджар, то есть в ее западной части. Здесь процесс засоления распространен так широко, что стал причиной уменьшения посевных площадей и понижения продуктивности сельскохозяйственных растений, выращиваемых в настоящее время на этих полях. С целью расширения посевных площадей под хлопок стали использоваться садовые участки. Такие случаи встречаются в районах Агдаш, Гейчай и Агсу и, частично, в Уджарском и Кюрдамирском районах равнины.

ВИДЫ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ ШИРВАНСКОЙ СТЕПИ

1. ПО СТЕПЕНИ И ТИПУ ЗАСОЛЕНИЯ

По степени засоления почвы Ширванской степи можно разделить на три группы: солончаковатые, солончаковые, солончаки.

Солончаковатые почвы, занимая большие территории, располагаются на относительно высоких частях поверхности равнины. Большая часть солей в таких почвах находятся ниже 50–70-сантиметрового слоя почвы. В верхнем слое почвы (0–50 (70) см) содержание солей не превышает 0,1–0,2%. В нижних слоях почвы их содержание доходит до 1–2%. Это хорошо видно по табл

Солончаковые почвы образуются в местах близкого расположения грунтовых вод к поверхности земли. Большая часть солей в этих почвах накапливается, в основном, ниже 20–40-сантиметрового слоя. Так, относительно неглубоко расположенные грунтовые воды, поднимаясь по капиллярам, увлажняют почву до 20–40-сантиметрового слоя.

Постепенное испарение соленых вод способствует накоплению большого количества солей в этих частях почвы.

Река Гарасу и химический состав поверхностных вод вокруг нее

ЗАСОЛЕНИЕ ПОЧВ ШИРВАНСКОЙ
СТЕПИ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМ

Место взятия образца воды	Дата взятия образцов воды	Сухой остаток, г/л	Количество солей, содержащихся в 1 л воды, $\frac{\text{г}}{\text{мг-экв}}$						
			HCO_3'	Cl'	SO''_4	Ca	Mg	Na+K по раз-нице	SiO_2
Гарасу	7/IV/53	1,092	0,170	0,032	0,636	0,052	0,084	0,098	0,037
			1,80	0,90	13,24	3,62	7,06	4,35	
Поверхностные воды вокруг Гарасу	11/IV/52	1,650	0,438	0,248	0,466	0,088	0,081	0,300	не определ.
			7,18	7,00	9,71	4,40	6,70	13,03	

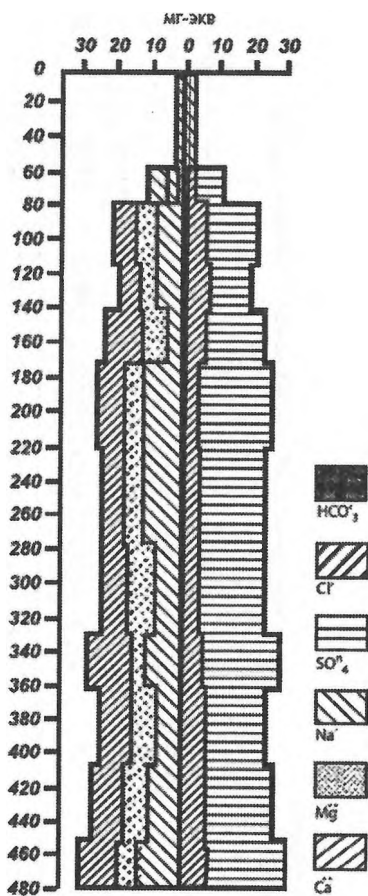


Рисунок 4. Профиль засоления солончаковых почв.

Солончаковые почвы, как и солончаковатые, содержат небольшое количество солей в верхних слоях. Однако в солончаковатых почвах это количество солей несколько больше. В среднем оно варьирует в пределах 0,3–0,6%.

Таблица 7

Результаты водной вытяжки солончаковатых почв

($\frac{\%}{\text{мг-экв}}$ в абсолютной почве)

Номер разреза	Глубина, см	Сухой остаток	Сумма солей	CO_3'	Cl'	SO_4''	Ca	Mg	по разнице Na+K
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2(9)	0-6	0,205	0,148	0,046	0,022	0,043	0,010	0,014	0,013
				0,75	0,63	0,89	0,50	1,20	0,57
	6-17	0,110	0,094	0,046	0,013	0,012	0,012	0,007	0,004
				0,75	0,38	0,24	0,60	0,60	0,17
	17-35	0,110	0,094	0,043	0,009	0,019	0,010	0,007	0,006
				0,70	0,25	0,40	0,50	0,60	0,25
	35-56	0,120	0,084	0,036	0,009	0,018	0,010	0,006	0,005
				0,60	0,25	0,37	0,50	0,50	0,22
	56-76	0,838	0,719	0,027	0,044	0,444	0,100	0,036	0,068
				0,45	1,25	9,25	5,00	3,00	2,95
	76-113	1,465	1,411	0,024	0,200	0,764	0,140	0,066	0,212
				0,40	5,63	15,90	7,00	5,50	9,43

ЗАСОЛЕНИЕ ПОЧВ ШИРВАНСКОЙ
СТЕПИ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	113-138	1,257	1,199	0,018	0,222	0,592	0,115	0,054	0,198
				0,30	6,25	12,34	5,75	4,50	8,64
	138-170	1,480	1,396	0,018	0,155	0,822	0,195	0,078	0,128
				0,30	4,38	17,12	9,75	6,50	5,55
	170-220	1,688	1,619	0,021	0,33	0,986	0,150	0,060	0,269
				0,35	3,75	20,54	7,50	5,00	12,14
	220-276	1,531	1,582	0,015	0,169	0,921	0,165	0,060	0,252
				0,25	4,75	19,19	8,25	5,00	10,94
	276-330	1,610	1,532	0,018	0,169	0,904	0,180	0,080	0,181
				0,30	4,75	18,83	9,00	7,00	7,88
	330-360	1,860	1,792	0,024	0,191	1,052	0,195	0,090	0,240
				0,40	5,38	21,91	9,75	7,50	10,44
	360-406	1,600	1,455	0,018	0,195	0,822	0,165	0,090	0,165
				0,30	5,50	17,12	8,25	7,50	7,17
	406-452	1,645	1,574	0,018	0,232	0,830	0,185	0,078	0,231
				0,30	6,13	17,37	9,25	6,00	10,05
	452-488	2,040	1,950	0,018	0,266	1,069	0,230	0,066	0,301
				0,30	7,50	22,27	11,50	5,50	13,07

Под влиянием атмосферных осадков соли из указанного слоя, вымываясь, накапливаются в более нижних слоях. Одновременно влияние грунтовых вод на верхний слой почвы очень слабое. Однако, как видно из табл. 8, в слоях, подверженных влиянию грунтовых вод, накапливается значительное количество солей, которое доходит до 1-2%.

Солончаки на Ширванской степи распространены отдельными пятнами и не занимают сплошных участков. Такие почвы появляются

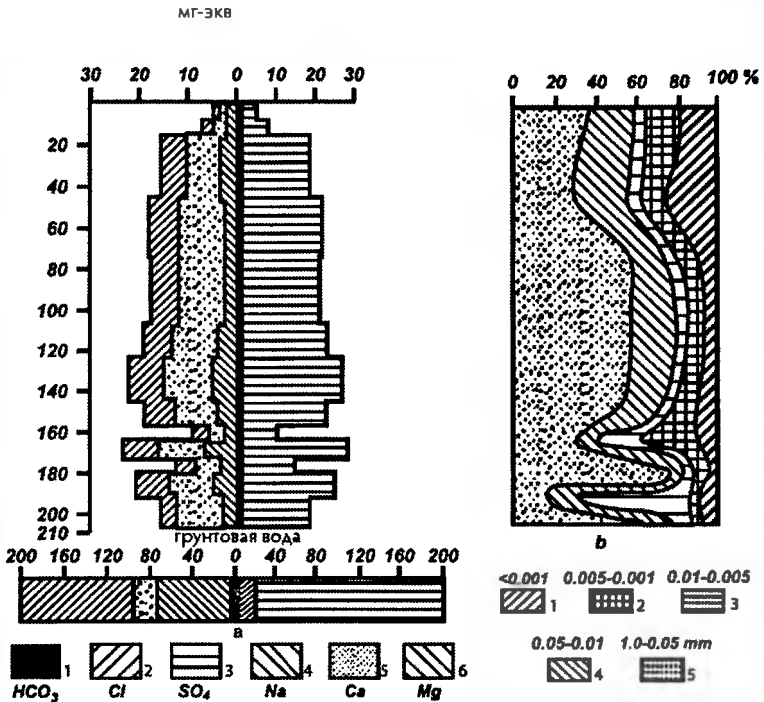


Рисунок 5. Профиль засоления и механический состав солончаковых почв: а) профиль засоления; в) профиль механического состава

Таблица 8

Результаты водной вытяжки солончаковатых почв

($\frac{\%}{\text{мг-экв}}$ в абсолютной сухой почве)

Номер разреза	Глубина, см	Гигро- скопическая вода	Плотный остаток	Сумма солей	HCO_3'	Cl'	SO_4''	Ca	Mg	по разнице Na+K
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
208	0-9	3,02	0,330	0,314	0,051	0,035	0,155	0,040	0,012	0,052
					0,84	0,98	3,13	1,70	0,99	2,27
	9-16	3,00	0,559	0,517	0,037	0,016	0,330	0,086	0,020	0,046
					0,60	0,44	6,88	4,30	1,63	1,99
	16-47	3,23	1,330	1,169	0,026	0,023	0,809	0,169	0,071	0,084
					0,042	0,66	16,86	8,45	5,83	3,66
	47-74	2,97	1,566	1,365	0,022	0,021	0,957	0,217	0,082	0,077
					0,36	0,60	19,94	10,80	6,74	3,36
	74-109	3,35	1,456	1,272	0,022	0,017	0,889	0,221	0,066	0,068
					0,36	0,49	18,52	11,00	5,43	2,94
	109-124	4,50	1,626	1,422	0,021	0,021	0,992	0,235	0,072	0,092
					0,34	0,60	20,67	11,70	5,92	3,99

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	124-145	5,05	1,846	1,633	0,024	0,027	1,137	0,240	0,090	0,127
					0,40	0,77	23,70	11,95	7,40	5,52
	145-156	5,33	1,662	1,448	0,020	0,025	1,010	0,222	0,081	0,100
					0,32	0,71	21,05	11,05	6,66	4,37
	156-162	2,02	0,660	0,588	0,021	0,010	0,464	0,084	0,035	0,045
					0,34	0,27	8,42	4,20	2,88	1,95
	162-172	5,12	1,804	1,783	0,026	0,041	1,218	0,221	0,101	0,176
					0,42	1,15	25,38	11,00	8,31	7,64
	172-180	2,31	0,942	0,845	0,021	0,017	0,578	0,111	0,046	0,082
					0,35	0,49	12,04	5,55	3,78	3,55
	180-190	6,15	1,758	1,537	0,024	0,029	1,067	0,223	0,087	0,119
					0,40	0,82	22,23	11,10	7,16	5,19
	190-206	2,98	1,316	1,178	0,021	0,013	0,821	0,240	0,046	0,04
					0,34	0,38	17,11	11,95	3,78	2,10

в местах очень близкого расположения грунтовых вод к поверхности. Эти почвы широко распространены в средней части конусов выноса на равнине вдоль реки Гарасу и на побережье реки Кура. Наблюдения показали, что максимальное количество солей накапливается в верхнем слое солончака. В этой части количество солей превышает 3%. В некоторых случаях это количество доходит до 10–15%. Исследования, проведенные на Ширванской степи, показали, что количество солей высокое и в нижних слоях. Это видно по табл. 8 и на рис. 6.

Бывают случаи, когда количество солей в почвенной корке очень мало. Это наблюдается в дождливую погоду. Дождевая вода

МГ-ЭКВ

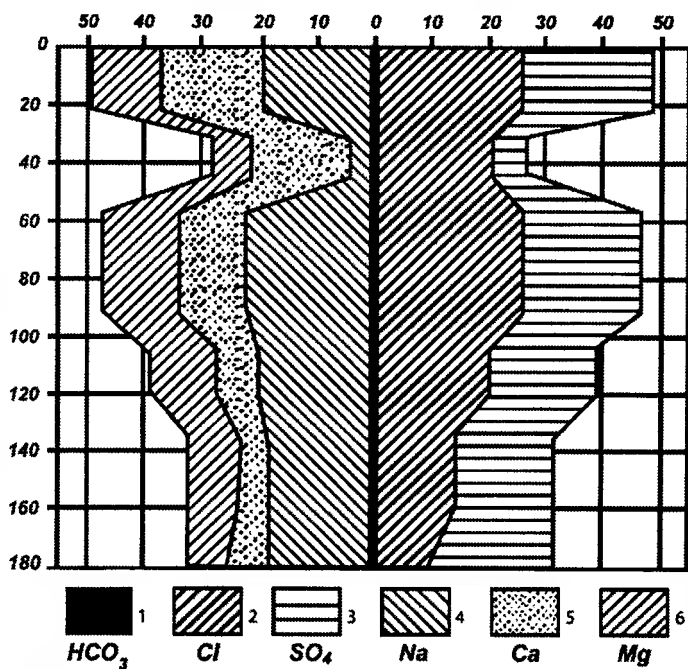


Рисунок 6. Солевой профиль солончаков

Таблица 8

Результаты анализов водных вытяжек из солончаков
($\frac{\%}{\text{мг-экв}}$ в абсолютно сухой почве)

Номер разреза	Глубина, см	Плотный остаток	HCO_3'	Cl'	SO_4''	Ca	Mg	по разнице Na+K
1	2	3	4	5	6	7	8	9
32	0-12	3,652	0,022	0,923	1,068	0,368	0,132	0,442
			0,36	26,00	22,25	18,40	11,00	19,21
	22-30	1,912	0,024	0,745	0,330	0,348	0,081	0,094
			0,40	21,00	6,87	17,40	6,80	4,07
	45-57	3,362	0,022	0,891	1,032	0,248	0,149	0,499
			0,036	25,10	21,05	12,40	12,40	21,71
	92-102	2,736	0,024	0,728	0,865	0,136	0,144	0,463
			0,40	20,50	18,02	6,80	12,00	20,12
	120-134	2,080	0,024	0,507	0,833	0,110	0,102	0,415
			0,40	14,30	17,35	5,50	8,50	18,05
	178-200	2,188	0,022	0,419	1,008	0,126	0,099	0,427
			0,36	11,80	21,00	6,30	8,30	18,56

смывает легкорастворимые соли в нижние слои. Следует отметить, что на территории Ширванской степи рядом с засоленными распространены и незасоленные почвы. Такие почвы встречаются особенно в предгорной зоне Гарамариамского плато, Падарской гряде, в верхней части конусов выноса рек и на других территориях. Немало слабозасоленных почв распространено на равнине. Однако это не относится к нашей тематике, поэтому этого мы не будем касаться.

2. ПО ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ СОЛЕЙ

Засоленные почвы Ширванской степи по химическому составу легкорастворимых в воде солей можно подразделить на следующие виды:

1. Карбонатно-засоленные почвы. Эти почвы распространены в северной части равнины и занимают большие площади в Курдамирском районе. В 1–1,5-метровом слое этих почв количество легкорастворимых солей составляет 0,1–0,2%, в некоторых случаях доходит до 0,3–0,4%. В отношении солей из общего количества в процентах на мг-экв как в верхних, так и в нижних слоях почвы преобладает бикарбонат кальция, количество которого доходит до 30–40%.

2. Сульфатно-засоленные почвы. Эти почвы занимают верхнюю и среднюю части конусов выноса рек и Гарамариамскую мульду. Засоленные почвы встречаются здесь в разной степени. Многие из них состоят из солончаковатых и солончаковых почв. В некоторых местах встречаются солончаки. В химическом составе солей преобладает сульфат натрия. Количество сульфата в этих почвах больше 40% на мг-экв.

Катион натрия же колеблется в пределах 30–40% на мг-экв. На участках с сульфатным засолением почв грунтовые воды залегают у

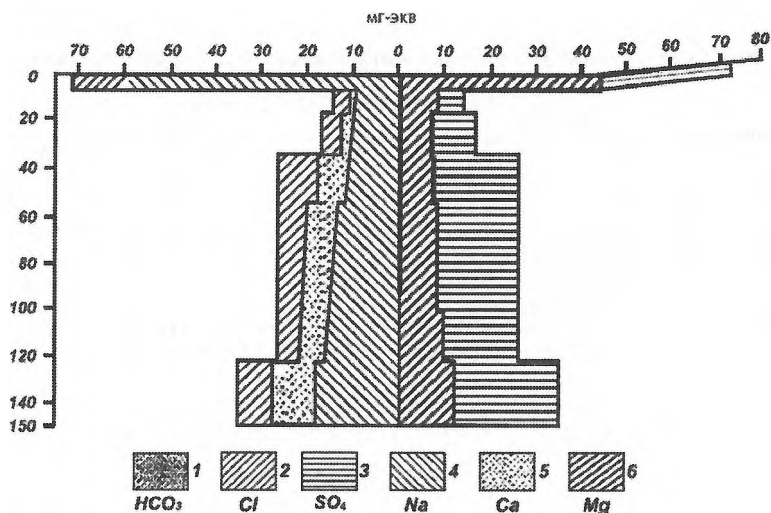


Рисунок 7. Профиль сульфатных солончаков

поверхности и бывают очень солеными. Иногда количество солей доходит до 100 г на литр воды. В этих грунтовых водах преобладает сульфат натрия. Поэтому почвы, распространенные на этих участках, богаты сульфатом натрия.

1. Хлоридно-засоленные почвы. Этот вид засоления почв охватывает значительные территории Ширванской степи и чаще всего встречается на восточном окончании равнины. На некоторых участках почвы засолены хлоридом натрия. В этих почвах хлориды составляют более 40% плотного остатка. Здесь почвы, в основном, солончаковатые и солончаки. Количество солей в метровом слое почвы составляет 2–3%, а иногда доходит до 4–5%. Наиболее ясное представление об этом дает рис. 8 профиля засоления и табл. 10. Засоление почв этой части равнины солями натрия можно объяснить солеными делювиальными потоками грязевых вулканов. Группы грязевых вулканов находятся на Лянгябизских горах в северо-восточной части

Результаты анализов водных вытяжек хлоридных солончаков
($\frac{\%}{\text{мг-экв}}$ в абсолютно сухой почве)

Номер разреза	Глубина, см	Плотный остаток	HCO_3'	Cl'	SO_4''	Ca	Mg	по разнице Na+K
1	2	3	4	5	6	7	8	9
44	0-14	3,630	0,037	1,757	0,493	0,132	0,049	1,142
			0,60	49,50	10,27	6,60	4,10	49,67
	14-25	2,276	0,027	1,171	0,637	0,385	0,165	0,315
			0,44	33,00	13,27	19,25	13,75	13,71
	25-45	4,660	0,027	1,597	1,253	0,450	0,147	0,846
			0,44	45,00	26,10	22,50	12,23	36,79
	45-70	4,840	0,024	1,846	1,274	0,465	0,138	1,016
			0,40	52,00	26,54	23,25	11,50	44,19
	70-100	4,900	0,022	2,236	0,904	0,345	0,159	1,189
			0,36	63,00	18,83	17,25	13,25	51,69

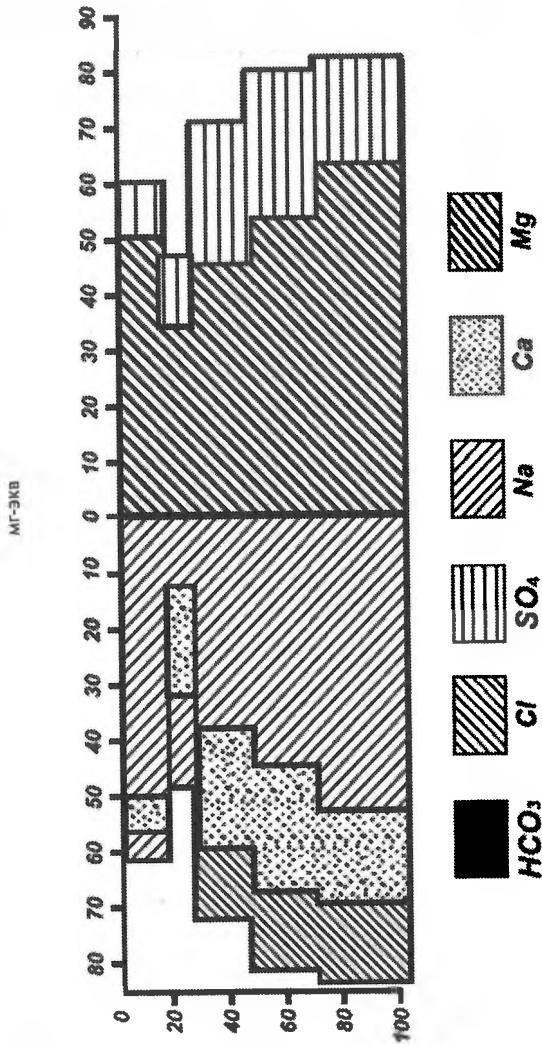


Рисунок 8. Профиль засоления хлоридных солончаков

равнины. Они периодически извергают массу вулканической лавы.

Как видно по табл. 11, степень засоления изверженной вулканической лавы очень высокая. В ней преобладает хлорид натрия. Эти соли по сравнению с другими очень легко растворяясь в дождевой воде, стекают по склонам на равнину. В результате вымывания почвы равнины засоляются этими солями. Грунтовые воды здесь также сильно засолены хлоридом натрия. Уровень грунтовых вод относительно неглубокий, и непрерывное испарение грунтовых вод способствует засолению и обогащению почв хлоридом натрия. В этой части Ширванской степи хлоридно-сульфатные и сульфатно-хлоридные засоленные почвы встречаются в виде отдельных пятен.

2. Почвы смешанного засоления. Этот вид засоленных

Таблица 11

Химический состав материала, взятого из кратера во время извержения грязевого вулкана Ахтарма-Пашалы

Дата взятия образца	Плотный остаток	Количество солей в 1 л воды $\frac{\text{г}}{\text{мг-экв}}$						
		$\text{CO}_3^{''}$	HCO_3'	Cl'	$\text{SO}_4^{''}$	$\text{Ca}^{''}$	$\text{Mg}^{''}$	по разнице $\text{Na}+\text{K}$
31/V/54	12,980	0,066	0,537	7,100	0,033	0,199	0,072	4,512
		2,20	8,80	200,00	0,67	9,50	6,00	196,17

почв распространен на территории вокруг Гарасу. Эти почвы отличаются очень различным по химическому составу засолением. Здесь встречаются как сульфатно-хлоридные, так и сульфатно-карбонатно-хлоридно засоленные почвы. В этих почвах соли отличаются разнообразием катионов. Эти почвы распространены в очень разрозненном виде. Поэтому не представляется возможным группировать их.

Различные виды засоления в характеризующихся почвах зависят от различия солей, приносимых водами Гарасу с окружающих засоленных земельных участков.

Как было отмечено ранее, р. Гарасу при разливах в различные сезоны года затопляет окружающие земли, которые накапливают в себе соли после испарения вод. Поэтому почвы этой территории вообще состоят из солончаков.

3. ПО УСЛОВИЯМ ОБРАЗОВАНИЯ И МОРФОЛОГИЧЕСКОМУ СТРОЕНИЮ

По условиям образования и морфологическому строению солончаки Ширванской степи можно разделить на 3 группы:

1. мягкие (выпуклые) солончаки;
2. луговые солончаки;
3. корковые солончаки.

Мягкие солончаки распространены на западе Ширванской степи. Такие почвы занимают большие площади в Агдашском и Уджарском районах вдоль железной дороги и побережье р. Куры. Эти почвы встречаются в виде отдельных пятен и на востоке равнины вокруг р. Гарасу и около села Муганлы.

По морфологическому строению для мягких солончаков характерно наличие 5–10 сантиметрового рыхлого почвенного слоя. Структура этого слоя пылеобразная. В нижнем слое наблюдается

«ложная зернистая» структура. Это связано с накоплением большого количества солей в этом слое.

Ниже примерно 20 см плотность почвы увеличивается, а ее структура становится комковатой. Приходьбе по мягким солончаковым почвам они сильно пылятся и затрудняют движение.

Цвет мягкого слоя бывает серым, в зависимости от большого количества солей может стать светло-серым или белесым. Следующий нижний слой отличается бурым цветом.

Эти почвы обычно бывают в местах неглубокого залегания грунтовых вод.

В образовании этих почв особая роль принадлежит сульфату

МГ-ЭКВ

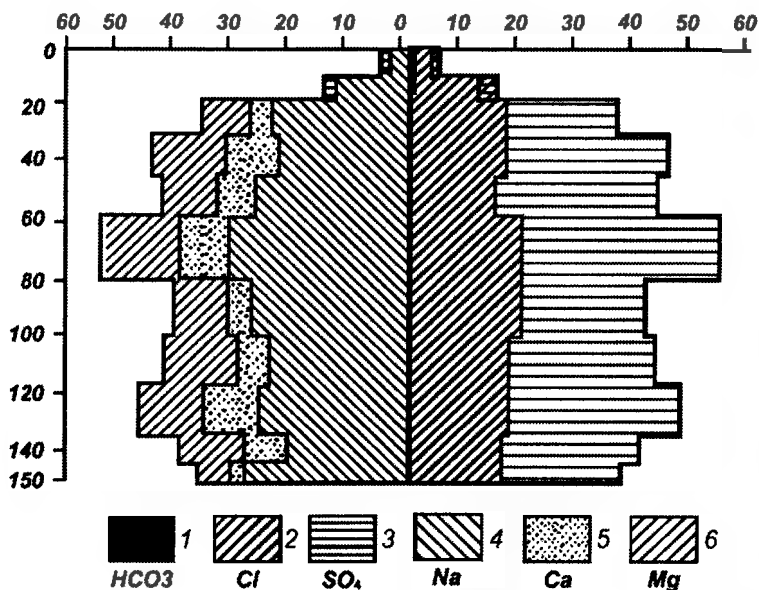


Рисунок 9. Профиль засоления мягких солончаков

натрия. Рыхлая структура верхней части этих почв связана с большим количеством этих солей.

В описываемых мягких солончаках следующее после сульфатов место принадлежит хлоридам.

Количество солей в мягких солончаках Ширванской степи составляет 2,5–3,5%. Иногда в верхнем рыхлом слое содержание солей бывает низкое. Это характерно и для мягких солончаков Карабахской равнины (М. Э. Салаев, А. Т. Зейналов, Э. Ф. Шарифов, 1955). Это состояния наблюдается особенно в дождливые месяцы. Так, в дождливую погоду соли из рыхлого слоя почвы, с легкостью вымываясь, накапливаются в нижних слоях. В жаркое засушливое время из-за нарушения капилляров в рыхлом слое грунтовые воды, поднимаясь вверх, испаряются, оставляя там соли. Поэтому в мягких солончаках максимальное количество солей начинается со второго или даже с третьего слоя. В верхнем же слое количество солей составляет 0,4–0,8%. Это видно по табл. 12 и на рис. 9.

Луговые солончаки распространены в местах близкого к поверхности залегания грунтовых вод, в средней части конусов выноса рек и на побережье р. Куры в пределах Ширванской степи. Описываемые солончаки наиболее часто встречаются в поясе лугово-сероземных почв. Луговые солончаки распространены здесь в виде отдельных пятен.

Для луговых солончаков характерно высокое количество гумуса. Содержание гумуса в среднем в этих почвах составляет 2,0–3,5%. Мощность гумусового слоя доходит до 80 см это указывает на то, что лугово-солончаковые почвы произошли от лугово-сероземных почв. Такой же случай был отмечен А. Т. Зейналовым при описании луговых почв Карабахской равнины.

Вследствие близкого залегания грунтовых вод луговые солончаки почвы Ширванской степи постоянно находятся в состоянии

Таблица 12

Результаты анализов водной вытяжки мягких солончаков
($\frac{\%}{\text{мг-экв}}$ в абсолютно сухой почве)

Номер разреза	Глубина, см	Плотный остаток	HCO_3'	Cl'	SO''_4	Ca^{++}	Mg^{++}	по разнице $\text{Na}+\text{K}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
163	0-9	0,364	0,081	0,084	0,034	0,009	0,008	0,075
			1,32	2,36	0,70	0,45	0,45	3,28
	9-18	0,804	0,072	0,364	0,143	0,013	0,018	0,282
			1,18	10,26	2,97	0,64	1,48	12,29
	18-30	2,494	0,051	0,621	0,858	0,077	0,107	0,541
			0,83	17,51	17,85	3,84	8,79	23,56
	30-43	3,164	0,042	0,578	1,350	0,184	0,162	0,519
			0,68	16,29	28,10	9,18	13,32	22,57
	43-58	2,812	0,035	0,542	1,264	0,29	0,110	0,628
			0,57	15,28	26,30	6,43	9,04	26,68
	58-80	3,411	0,037	0,660	1,655	0,175	0,168	0,175
			0,60	18,61	34,44	8,73	13,81	31,11
	80-100	2,545	0,037	0,661	1,069	0,084	0,120	0,630
			0,60	18,64	22,24	4,19	7,86	27,43
	100-117	2,737	0,038	0,624	1,134	0,108	0,153	0,548
			0,62	17,59	23,57	5,38	12,58	23,82
	117-134	3,489	0,031	0,622	1,384	0,189	0,131	1,072
			0,50	17,54	28,80	9,43	10,77	26,64
	134-144	2,679	0,035	0,559	1,116	0,136	0,146	0,477
			0,57	15,76	23,22	6,78	12,00	20,77

влагонасыщенности. Грунтовые воды этой части равнины очень засолены, и в зависимости от времени года количество солей в них варьирует в пределах 25–115 г/л. Это влияет на динамику количества солей в почвенном профиле. Наиболее ярко это прослеживается в верхнем слое почвы. Здесь, в зависимости от климатических и гидрогеологических условий, в разное время года количество солей меняется в пределах 2,0–14,0%. Можно отметить, что по всему профилю луговых солончаков количество легкорастворимых солей не бывает ниже 2,0%. В этих почвах преобладает сульфат натрия. Сульфаты составляют 45% от общего количества солей, натрий – 25% мг-экв, а остальные соли составляют относительно меньшее количество. Распределение солей по почвенному профилю и их химический состав подробно представлены в табл. 13.

Луговые солончаки благоприятны по механическому составу. Так, содержание физической глины по отдельным слоям почвы не превышает 60%. В целом почва по механическому составу среднесуглинистая. Относительно легкий механический состав почвы способствует динамичности солей, входящих в ее состав. Поэтому в дождливый осенне-весенний период легкорастворимые соли вымываются из верхних слоев луговых солончаков, и они покрываются густой травой. Однако в жаркое летнее время в результате испарения верхний слой почвы, сильно засоляясь, превращается в белый «голый» участок.

Корковые солончаки распространены в виде отдельных пятен на территориях Гейчайского, Уджарского, Ахсуинского, Кюрдамирского и Зардабского районов Ширванской степи. Мощность коркового слоя в этих почвах достигает 3–8 см, и он расчленен на разные геометрические фигуры. Иногда между корковым слоем и следующим слоем прослеживается промежуточный, тонкий (1–2 см) «ложный», зернистый подслой. Следующий после этого слой бывает плотным;

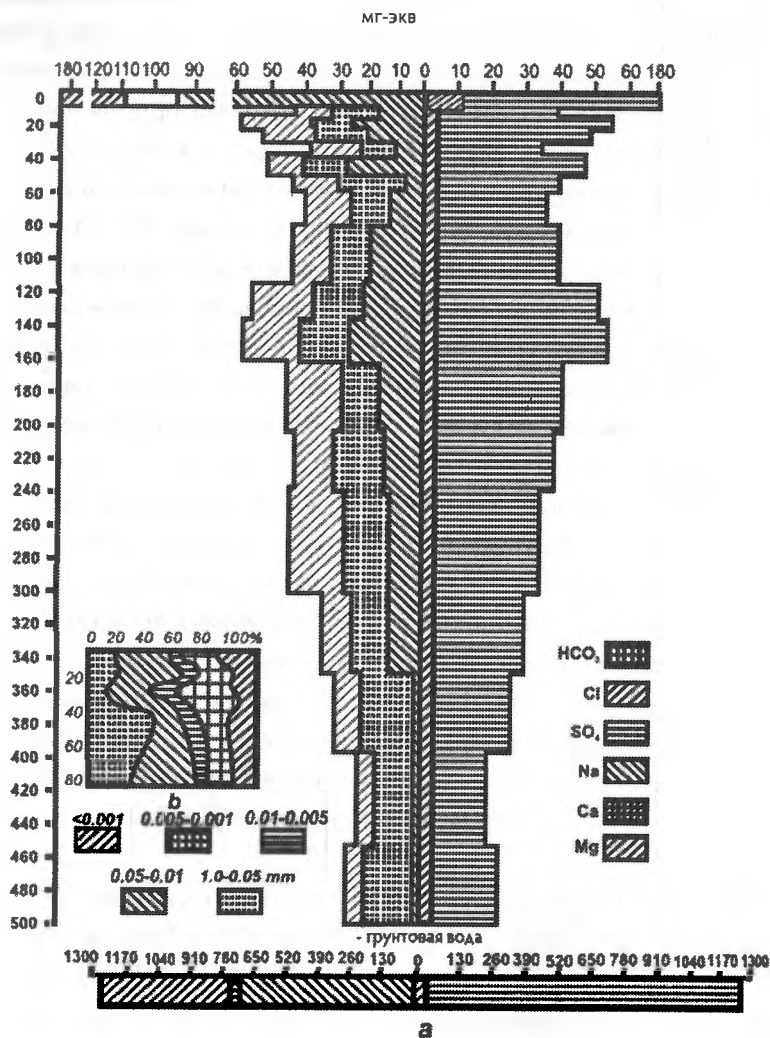


Рисунок 10. Профиль засоления и механический состав луговых солончаков: а) профиль засоления; б) профиль механического состава.

Таблица 13

Результаты анализов водной вытяжки луговых солончаков ($\frac{\%}{\text{мг-экв}}$ в абсолютно сухой почве)

Номер разреза	Глубина, см	Гирскопиче- ская влага	Плотный ос- таток	Сумма солей	$\text{CO}_3^{=}$	HCO_3'	Cl''	$\text{SO}_4^{=}$	Ca	Mg	по разнице Na+K
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
203	0-7	7,64	13,472	11,654	0,052	0,052	0,312	8,066	0,287	0,979	1,906
					0,26	0,86	8,80	167,87	14,34	80,49	82,87
	7-13	4,14	2,658	2,601	0,004	0,019	0,050	1,800	0,267	0,152	0,309
					0,12	0,32	1,40	37,46	13,33	12,53	13,44
	13-21	5,69	3,782	3,640	0,002	0,019	0,077	2,536	0,277	0,246	0,483
					0,08	0,32	1,90	52,78	13,83	20,24	21,01
	21-30	1,64	3,460	3,407	0,002	0,016	0,058	2,240	0,328	0,187	0,576
					0,08	0,26	1,60	46,62	16,35	15,42	16,79

Номер разреза	Глубина, см	Гирсокопиче- ская вагга	Плотный ос- таток	Сумма солей	CO_3^{--}	HCO_3'	Cl'	SO_4^{--}	Ca	Mg	по разнице $\text{Na}+\text{K}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	114-136	1,89	3,420	3,318	0,004	0,013	0,066	2,310	0,328	0,199	0,401
					0,16	0,22	1,85	48,07	16,35	16,39	17,44
	136-162	3,24	3,599	3,593	0,005	0,027	0,096	2,450	0,297	0,211	0,508
					0,16	0,44	2,70	50,98	14,84	17,35	22,09
	162-202	2,48	2,924	2,629	0,002	0,015	0,066	1,829	0,227	0,199	0,288
					0,08	0,24	1,85	38,06	11,32	16,39	12,55
	202-238	2,06	2,656	2,549	0,001	0,017	0,058	1,763	0,302	0,152	0,255
					0,04	0,28	1,65	36,69	15,05	12,53	11,08
	238-300	6,05	2,336	2,230	ух	0,012	0,044	1,549	0,277	0,123	0,224
					"	0,20	1,20	32,24	13,83	10,12	9,73

Номер разреза	Глубина, см	Гиперсолине- ская вода	Плотный ос- таток	Сумма солей	CO_3^{--}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	Ca	Mg	по разнице $\text{Na}+\text{K}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	30-38	2,13	2,212	2,190	0,002	0,018	0,035	1,537	0,212	0,158	0,226
					0,12	0,30	1,00	31,98	10,56	13,01	9,27
	38-50	4,73	3,296	3,281	0,004	0,017	0,048	2,186	0,252	0,135	0,641
					0,08	0,28	1,35	45,49	12,58	11,09	23,54
	50-58	2,56	2,620	2,611	0,001	0,015	0,044	1,841	0,398	0,170	0,139
					0,12	0,24	1,20	38,31	19,86	13,98	6,03
	58-80	2,89	2,738	2,354	0,001	0,015	0,046	1,664	0,242	0,164	0,222
					0,04	0,24	1,30	34,63	12,07	13,49	9,65
	80-114	3,64	2,726	2,579	0,001	0,013	0,048	1,775	0,237	0,123	0,382
					0,04	0,22	1,35	36,94	11,82	10,12	16,61

Номер разреза	Глубина, см	Гирскопиче- ская влага	Плотный ос- таток	Сумма солей	CO_3^{--}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	Ca	Mg	Na+K по разнице
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	300-350	1,98	1,962	1,948	"	0,017	0,038	1,340	0,232	0,088	0,237
					"	0,28	0,95	27,89	11,57	7,23	10,32
	350-397	2,55	1,662	1,650	"	0,004	0,030	1,173	0,328	0,083	0,032
					"	0,06	0,85	24,41	16,35	6,75	1,41
	397-455	1,53	1,258	1,234	"	0,035	0,019	0,843	0,237	0,064	0,036
					"	0,58	0,55	17,54	11,82	5,30	1,55
	455-500	2,03	1,490	1,460	"	0,021	0,025	1,003	0,313	0,053	0,045
					"	0,34	0,70	20,87	15,59	4,34	1,98

после увлажнения он становится немного липким.

Корковый слой имеет светло-серый цвет и комковатую структуру. По плотности он очень крепкий и сухой. Вниз по профилю цвет светлеет. Начиная с 0–35 сантиметрового слоя, встречаются соединения сульфата в виде мелких прожилок. Корковые солончаки Ширванской равнины образовались на суглинках тяжелого и мягкого механического состава. Их механический состав зачастую бывает тяжелосуглинистым и глинистым. В этих случаях корковый слой бывает мощным и крепким.

С увеличением глинистой фракции в почве углубляются и трещины на корке.

Корки на солончаковых почвах образуются в особенности после ливневых дождей. В сухом состоянии в промежутках почвенной массы имеется много воздуха. Во время ливневых дождей вода, заполняя почвенные полости, вытесняет воздух. Под действием его давления почвенная масса распадается на более мелкие частички. Кроме того, механическое воздействие ливня также дробит почвенную массу и еще больше измельчает ее. На этот процесс влияют также соли солончаковых почв, особенно соединения натрия.

Таким образом, измельченные почвенные частички, смешиваясь с водой, превращаются в жижеобразную грязь. Постепенно высыхая, она сначала становится мягкой, а затем превращается в крепкую массу, которая, трескаясь, делится на определенные геометрические фигуры.

Н. И. Горбунов и Н. Е. Бекаревич (1951) примерно так же описали образование почвенной корки.

При рассмотрении почвенного разреза корковых солончаков в нижнем 10–15 сантиметровом слое можно заметить плесенеобразное накопление солей на стенках разреза. Наличие промежуточного слоя способствует накоплению большей части солей ниже этого

промежуточного слоя, так как грунтовые воды, поднимаясь наверх по капиллярам, не доходя до коркового слоя, начинают испаряться через трещины в корке, ниже которой и накапливаются соли.

Из-за увлажнения коркового слоя при близком расположении грунтовых вод испарение этих вод приводит к засолению верхнего слоя в большой степени.

В корковых солончаках преобладает сульфат натрия. Из 2,50% легкорастворимых солей, содержащихся в 35–65 сантиметровом слое, 1,68% составляет анион SO_4 , а 0,46% – катион Na. Такое соотношение наблюдается и в других слоях почвы.

Мощность сильнозасоленных (более 1–2%) слоев, залегающих в нижних частях солончаковых и солончаковатых почв Ширванской степи, превышает 1,5–2 м. Верхний 10–20 сантиметровый слой этих почв в основном, бывает обессоленным. Следует отметить, что такое состояние прослеживается во многих засоленных почвах Ширванской степи. Степень засоления корковых солончаков по сравнению с мягкими и лугово-солончаковыми почвами Ширванской степи меньше. Однако общее количество солей в верхнем метровом слое корковых солончаков не бывает меньше 2%.

Помимо ярко выраженных корковых солончаков, на Ширванской степи распространены корково-солончаковатые и солончаковые почвы. Количество легкорастворимых солей в верхнем 30–50 сантиметровом слое этих почв колеблется в пределах 0,6–1,0%. Ниже этого слоя, до 285 см глубины, наблюдается увеличение количества солей до 2–3%. Ниже этого уровня степень засоления резко уменьшается до 1,5–1,3%.

Как и в корковых солончаках, в этих почвах по составу преобладает сульфат натрия. Катионы Mg и Ca составляют относительное меньшинство. Как видно по табл. 14 и графика на рис. 11, содержание аниона хлора в верхних слоях невелико, а вниз по профилю почвы

МГ-ЭКВ

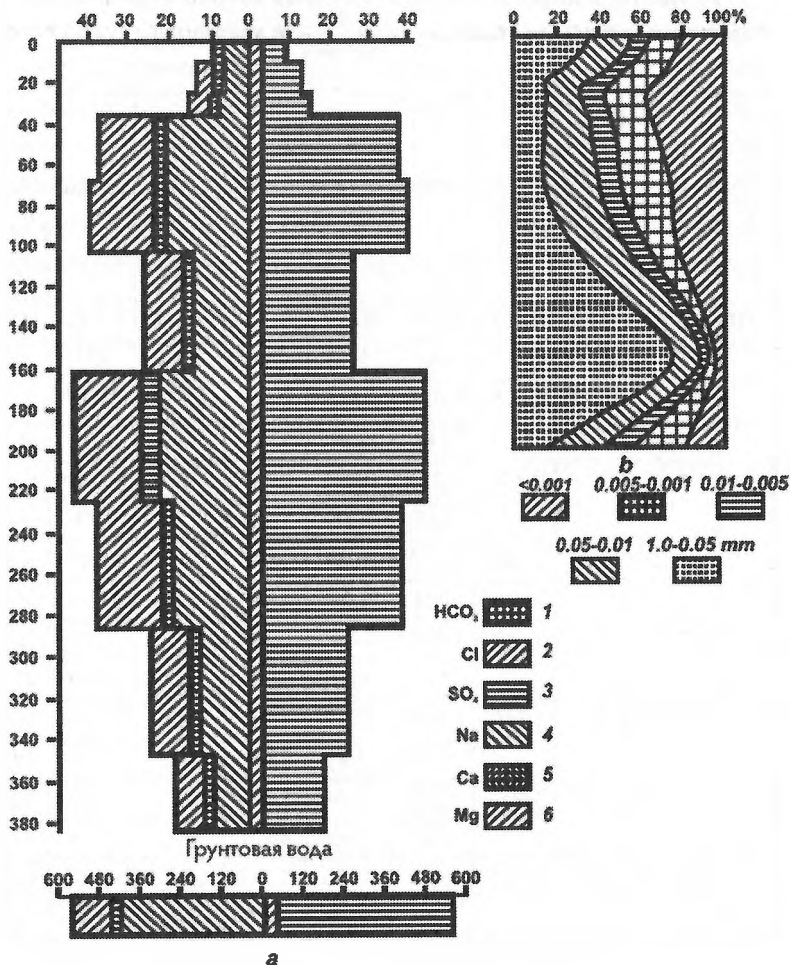


Рисунок 11. Профиль засоления и механический состав лугово-сероземных корково-солончаковых почв: а) профиль засоления; б) механический состав.

Таблица 14

Результаты анализов водной вытяжки лугово-сероземных
корково-солончаковых почв ($\frac{\%}{\text{мг-экв}}$ в абсолютно сухой почве)

Номер разреза	Глубина, см	Гигро- скопическая влага	Плотный остаток	HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg	по разнице Na+K
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
210	0-9	3,67	0,602	0,028	0,029	0,337	0,012	0,033	0,114
				0,46	0,82	7,02	0,62	2,71	4,97
	9-26	4,87	0,820	0,029	0,016	0,517	0,032	0,048	0,141
				0,48	0,44	10,77	1,62	3,95	6,12
	26-35	3,59	0,980	0,024	0,023	0,626	0,030	0,058	0,180
				0,40	0,66	13,04	1,51	4,75	7,84
	35-67	4,87	2,500	0,020	0,037	1,677	0,191	0,143	0,460
				0,34	1,04	34,94	4,55	11,76	20,01
	67-101	3,48	2,640	0,018	0,068	1,744	0,073	0,169	0,483
				0,30	1,91	36,33	3,64	13,90	21,00
	101-159	3,91	1,750	0,019	0,047	1,131	0,030	0,113	0,380
				0,32	1,31	23,56	1,52	9,29	14,38
	159-224	4,26	3,001	0,020	0,064	1,938	0,088	0,184	0,526
				0,34	1,80	40,27	4,40	15,13	22,88
	224-285	5,85	2,700	0,019	0,035	1,718	0,080	0,162	0,455
				0,32	0,98	35,79	3,99	13,33	19,77
	285-350	3,79	1,590	0,016	0,023	1,066	0,058	0,091	0,293
				0,26	0,66	22,21	2,90	7,48	12,75
	350-386	3,33	1,318	0,017	0,021	0,795	0,040	0,066	0,230
				0,28	0,60	16,55	1,99	5,43	10,02

увеличивается.

Кроме указанных видов солончаковых почв на некоторых участках Ширванской равнины встречаются солончаково-солонцеватые и солонцеватые почвы. Солонцеватые почвы встречаются, начиная с предгорья и до окраин р. Гарасу. На равнине вокруг р. Гарасу распространены солончаково-солонцеватые почвы в виде отдельных пятен.

Количество катионов натрия в поглощающем комплексе почв составляет 10–20% от поглощенных ионов. Указанное количество особенно преобладает в 10–35 см слое. По морфологическому строению в этом слое идет процесс оглинения.

Фильтрационная способность этих почв очень слабая. Максимальное количество солей наблюдается ниже 0–35-сантиметрового слоя почвы. Количество легкорастворимых солей на этой глубине составляет 1,5–1,8%. Однако из верхнего слоя почвы соли в значительной степени вымыты. Здесь количество плотного остатка не превышает 0,2–0,7%.

Химический состав солей в этих почвах состоит, в основном, из сульфата натрия. Количество анионов SO_4 в верхнем метровом слое составляет 40% сухого остатка.

В описанных почвах мощность сильнозасоленного слоя превышает 4,5 м.

По механическому составу эти почвы очень тяжелые. Количество физической глины здесь доходит до 80–90%, а иногда и до 97%.

Следует отметить, что в этой части равнины (вокруг р. Гарасу) наблюдается также процесс заболачивания почв. Периодические разливы Гарасу и затопление земель, влияние грунтовых вод, тяжелый механический состав и ухудшение фильтрационной способности способствуют заболачиванию этих почв. Заболоченные почвы встречаются также на межконусных депрессиях и побережьях р. Куры.

Вследствие сильного засоления болотные почвы получили

название болотно-солончаковых почв. Количество плотного остатка ниже 0–40 сантиметрового слоя почвы составляет 1–2%. Мощность сильнозасоленного слоя доходит до 4,5 м. По химическому составу болотно-солончаковые почвы сульфатные. Здесь половину плотного остатка составляет анион SO_4^{--} . Количества хлор-аниона много в нижних слоях. Это указывает на его естественное вымывание.

Болотно-солончаковые почвы по механическому составу относятся к группе глинистых и тяжелосуглинистых почв. Содержание физической глины по всем слоям очень высокое и доходит до 90%.

Накопление большого количества солей в болотно-солончаковых почвах связано с влиянием грунтовых вод. В то же время на них большое влияние оказывают поверхностные воды, особенно разливы р. Гарасу.

МЕЛИОРАЦИЯ (УЛУЧШЕНИЕ) ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ

1. ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ЗАСОЛЕНИЯ

Засоленные почвы похожи на больной организм, для лечения которого прежде всего необходимо поставить правильный диагноз и провести нужные мероприятия.

Ранее было отмечено, что главной причиной засоления почв является поднятие уровня соленых грунтовых вод до поверхности земли. Это происходит в результате потерь воды из-за нарушений правил полива в районах орошения. Поэтому для предотвращения засоления в первую очередь необходимо провести мероприятия, препятствующие потере воды. Это можно выполнить, экономя оросительную воду.

Многие считают, что при обильном поливе можно получить высокий урожай. Это ошибочное мнение. При излишнем поливе

посевных участков уменьшается количество воздуха в пахотном слое, уменьшается активность микроорганизмов, поднимается уровень грунтовых вод, и так в почве идет процесс вторичного засоления.

Чтобы не подавать лишнюю воду на поля, прежде всего необходимо установить норму, количество и способы полива.

Для правильной организации полива следует знать, сколько воды требуется для нормального развития растения и влагоемкость той или иной почвы. Исследования, проведенные на Ширванской степи, показали, что для нормального развития хлопчатника влажность почвы должна составлять 17–18%. Это количество равняется 2300–2500 м³ воды на метровый слой почвы каждого гектара пашни.

В естественных условиях Ширвана 1500–1800 м³ от этого количества воды имеется в почве. Поэтому в период вегетации рекомендуется 5–6 раз на каждый гектар пашни подавать по 700–800 м³ воды.

В борьбе с засолением для предотвращения потери воды важно определить правильные способы полива.

Опыт передовых хозяйств показывает, что полив тогда соответствует агротехнике, когда поливают по бороздам, не нарушая структуру почвы, увлажняя ее равномерно и на нужную глубину.

При поливе посевных площадей по бороздам структура почвы не нарушается, не образуется корка, почва равномерно увлажняется.

Полив по бороздам создает хорошие условия для работы сельскохозяйственных машин. В Агдамском районе, орошая поля по глубоким бороздам при минимальном количестве воды, получили высокие урожаи хлопка. На полях этого хозяйства норма орошения была уменьшена с 1200–1500 м³/га до 600–800 м³/га. В результате этого мероприятия было предотвращено поднятие соленых грунтовых вод наверх и вторичное засоление почвы. Для равномерного распределения воды по полям очень важно, чтобы борозды были определенной глубины. Опыт передовых хозяйств

и научно-исследовательских учреждений показал, что для первого вегетационного полива глубина борозды должна быть 14–16 см, а для последующих поливов — 18–20 см. Полив вспаханной земли также предотвращает засоление почв. Вследствие того, что этот полив проводится во время наименьшего испарения, в почве накапливается значительный запас воды. В жаркие же дни почва хорошо обрабатывается. В то же время растения, затеняя поля, замедляют испарение и тем самым предотвращают засоление почв.

В районах орошения протекания из каналов при-водят к потерям воды. Для предотвращения этих потерь необходимо уменьшить просачивание воды через дно и боковые его стены. Для этого в настоящее время известно много способов. Самый удобный и дешевый из них — это укрепление каналов при помощи тяжелых машин. В некоторых случаях замазывание глиной дна и боковых сторон канала может предотвратить протекание (В. В. Егоров, 1954). В последнее время академик А. И. Соколовский предложил, создавая искусственное засоление хлоридом натрия на боковых сторонах и на нижней стороне канала, предотвращать протекание воды. Для предотвращения просачивания воды из каналов большое значение имеет посадка деревьев вдоль каналов. Деревья, корнями усваивая воду, испаряют посредством листьев. Значит, деревья повышают влажность почвы и тормозят процесс испарения через поверхность. Деревья также испаряют влагу грунтовых вод и понижают уровень грунтовых вод. Поэтому на Ширванской степи по обеим сторонам канала, в средней части конусов выноса рек рекомендуется высаживать деревья.

На участках неглубокого залегания грунтовых вод (если они не засолены) целесообразно заложить парк и сад из плодовых деревьев.

Ранее было отмечено, что в результате выветривания горных пород, расположенных на севере Ширванской степи, продукты

распада поверхностными потоками вымываются на равнину. Процесс выщелачивания можно предотвратить, заложив лесозащитную полосу из плодовых деревьев.

В Ширванской зоне для мелиоративных целей рекомендуется высаживать следующие виды деревьев: тополь, дзелькву, аморфу, белую акацию и дуб; а из плодовых деревьев – гранат, инжир, тут, грушу, маслины, фисташковое дерево и алычу. Эти растения хорошо развиваются на равнинах республики. Они неплохо переносят засоление почв средней и сильной степени.

Высаживание плодовых деревьев имеет большое значение также с экономической точки зрения.

2. АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРОТИВ ЗАСОЛЕНИЯ

Основным мероприятием против засоления является предотвращение поверхностного испарения соленых грунтовых вод. Академик В. Р. Вильямс отмечал, что с бесструктурных почв влага испаряется быстрее и больше, чем со структурных почв.

Наряду с сокращением испарения структурные почвы увеличивают влагоемкость, создают благоприятные условия для накопления питательных элементов и аэрации.

Структуру почвы можно улучшить различными способами. Посев бобовых трав, особенно люцерны, значительно улучшает структуру почвы. Корень люцерны идет на глубину более 2 м. Кроме того, корень люцерны распространяется и в горизонтальном направлении. Это на люцерновых полях создает мелко-комковатую структуру. Люцерна способствует накоплению элементов питания в почве, особенно азота. Корневая система люцерны, достигая глубины грунтовых вод, способствует их испарению и понижению их уровня. За вегетационный период люцерна на 50–100 см понижает уровень

грунтовых вод. При густом травостое растения затеняют почву, замедляя испарение, и тем самым предохраняя почву от засоления.

Самым важным агротехническим приемом против засоления является глубокая озимая вспашка. В результате этой вспашки образуется временная комковатая структура, нарушаются капиллярные трубы и уменьшается испарение с поверхности почвы.

Для предотвращения засоления почву перед посевом надо правильно обработать и посев должен быть произведен согласно агротехническим правилам. На засоленных почвах норму посева надо немного увеличить.

Опыты показывают, что своевременная и качественная обработка полей после их полива имеет большое значение в борьбе с засолением. Было бы полезно на засоленных участках после высыхания орошенной поверхности почвы, то есть через 2–3 дня, провести культивацию. Было выявлено, что задержка обработки почвы после полива на 3 дня приводит к потере 50% воды.

Подпахотный слой почв Ширванской степи обычно бывает уплотненным. Это мешает фильтрации воды в нижние слои и создает благоприятные условия выхода грунтовых вод на поверхность земли. Поэтому через каждые 3–4 года рекомендуется проведение разрыхления.

Наряду с проведением мероприятий по борьбе с засолением необходимо, чтобы растение хорошо приспособилось и развилось в этой среде и давало большой урожай. В этой области физиологи провели большие работы. Особенно интересны опыты, проведенные физиологом П. А. Генгелиным (1954).

Он смоченные в формалине семена хлопка после разбухания держал в 3% NaCl, а затем около полутора часов промывал их обычной водой.

В. А. Ковда рекомендовал вместо раствора NaCl смачивать семена в местных соленых грунтовых водах. После этого можно производить посев. Семена, подготовленные таким образом, бывают очень солеустойчивыми и дают в два раза больше урожай. Это можно увидеть в табл. 15.

Еще лучший результат можно получить, если смачивать семена хлопка в растворе из смешанных солей калия, фосфора и азота.

На посевных площадях Ширванской степи местами встречаются засоленные почвы. Это нужно во-время предотвратить, потому

Таблица 15

Урожайность и количество коробочек хлопчатника (П. А. Генгель)

Семена	Количество коробочек с одного куста растения хлопка	Урожайность	
		ц/га	%
Не смоченные в растворе	13	11.6	100
Смоченные в растворе	19	20.6	177

что отдельно засоленные участки могут стать источником полного засоления. Для борьбы с разрозненной засоленностью необходимо выравнивать неровный участок и затем его полить.

В таких случаях равномерно распределенная по полю вода, промывая засоленные участки, освобождает их от солей. Слабозасоленные участки можно улучшить профилактическим промыванием осенью и зимой из расчета 1200–1500 м³ воды на гектар.

Если поле на больших участках сильно засолено, то для его мелиорации (улучшения) требуются другие способы.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО БОРЬБЕ С ЗАСОЛЕННЫМИ ПОЧВАМИ

В природе грунтовые воды встречаются при различных условиях. На некоторых наклонных участках грунтовые воды имеют естественное течение. В таких случаях грунтовые воды мало засоляются. Но на некоторых участках грунтовые воды не имеют естественное течение, носят бессточный характер. В этих условиях соли материнской породы на протяжении длительного времени, растворяясь в грунтовых водах, сильно засоляют их. Засоление усиливается в результате испарения грунтовых вод, расположенных близко к поверхности земли. Это в короткое время, засоляя почвы, приводит земли в непригодное состояние. На территории описываемой нами Ширванской степи почти нет естественного течения грунтовых вод. Поэтому, как было ранее отмечено, большая часть почв здесь засолена. В этом случае возникает вопрос: можно ли с целью предотвращения засоления почв понизить уровень грунтовых вод, создав искусственное течение? Конечно, можно. В настоящее время эти мероприятия проводятся в некоторых регионах Азербайджана (на Муганской, юго-восточной Ширванской и Сальянской степи).

Создание искусственного течения и этим понижение уровня грунтовых вод достигается дренажным методом.

Считается, что в борьбе с засолением почвы метод дренажа впервые был применен в Америке. Это ошибочное мнение. Еще во времена, когда Америка не была открыта европейцами, в Средней Азии (на Ферганской долине) в борьбе с засолением почв уже использовали дренажеподобные сооружения «зауры», или «закеши».

Естественно, что тот метод дренажа был примитивным и со временем был усовершенствован учеными.

Дренаж участка можно проводить несколькими способами. В нашей стране сейчас наиболее широко используется горизонтально-глубокий открытый метод дренажа. Это глубокие трех-четырех, иногда пятиметровые каналы, другими словами, коллекторы, расположенные на определенном расстоянии друг от друга. Обычно коллекторы закладывают негусто, вразбивку, но для понижения уровня грунтовых вод между ними закладывают несколько мелких дренажей. На почвах с тяжелым механическим составом, кроме мелких дренажей между коллекторами, посредством специальных плугов выкапывают подземные дрены-кроты. Это усиливает поток грунтовых вод в коллекторы. По нашему мнению, такие дренажи целесообразно заложить на Гарасуинской долине Ширванской степи, превратив ее в основной коллектор для использования на участках вокруг р. Гарасу.

Другим видом дренажа является горизонтальный закрытый дренаж. Он представляет собой помещенные в выкопанный открытый канал фаянсовые трубы, промежуточное расстояние между которыми заполнено гравием или раздробленным кирпичом, и сверху покрытые почвой. По сравнению с открытым для построения закрытого дренажа требуется больше материальных затрат. Поэтому такие дренажи меньше используются.

Существует, помимо указанных, и вертикальный дренаж. Вертикальные дренажи — это выкопанные на расстоянии 1 м друг от друга колодцы на участках с неглубоким залеганием грунтовых вод. В этих случаях собранная в колодцах соленая грунтовая вода посредством специальных наносов выкачивается и увозится в другое место. Вертикальные дренажи можно заложить не на всякой территории, а лишь на участках с легким механическим составом почв. На почвах с тяжелым механическим составом они не дают положительного эффекта. Вертикальные дренажи, по нашему мнению, можно заложить на лугово-солончаковых почвах

Ширванской степи, распространенных в средней части конусов выноса рек с неглубоким залеганием грунтовых вод. Механический состав этих почв легкий, а грунтовые воды носят бессточный характер.

Следует отметить, что только лишь закладкой дренажных каналов нельзя улучшить засоленные земли. Для этого засоленные почвы надо промывать. Перед промывкой почву надо очистить от сорняков, камней и провести глубокую вспашку. Затем надо заполнить расщелины и пустоты и идеально выровнять поверхность участка.

Было бы полезно уплотнить вспаханный участок тяжелой техникой, потому что на мягкой пашне вода, быстро впитываясь, создает условия для ее излишнего использования и плохой промывки от солей. Таким образом, после подготовки поля его делят на грядки, и на них по норме подается установленное количество воды. Установленную норму воды рекомендуется подавать в два-три приема. В этом случае соли быстрее смываются и легко удаляются с полей.

Для промывки от солей солончаковых почв Ширванской степи в зависимости от условий их почвообразования, механического состава и количества солей в их составе по норме требуется от 6000 до 12000 м³ воды. На некоторых же участках, особенно на солончаково-солонцеватых почвах 1200 м³ воды не хватает для их полной промывки.

На приречных участках Ширванской степи для промывки от солей легких аллювиальных почв достаточна норма 6000-8000 м³ воды. В этом случае вымывается в среднем в два раза больше солей из состава почв.

Ранее было отмечено, что почвы Ширванской степи засолены в основном сульфатами. В этих случаях, как в почвах, так и в грунтовых водах, преобладает соль миробилит $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Соль миробилит хорошо растворяется в воде при высокой температуре, и поэтому на

Ширванской степи такие почвы рекомендуется промывать в весенне-летние месяцы. Опыты в этом направлении, проведенные М. А. Агамировым (1954) в западной части Ширвана дали положительные результаты.

При промывании солончаковых почв наряду с вредными солями вымываются и полезные элементы питания, нарушается структура и водно-воздушный режим почвы. Поэтому посевы хлопчатника совсем не дают урожая или дают очень низкий. Для улучшения почвенных свойств и получения высокого урожая хлопчатника после промывки солончаковых почв необходимо внести удобрения и посеять однолетние солеустойчивые травы. Особенно хорошие результаты дает посев суданской травы, сладкого индийского проса, индийского сорго и подсолнечника.

Для создания прочной комковатой структуры и запасов питательных веществ после однолетних трав необходимо посеять пастушью сферофизу и люцерну. Только после этого можно высевать хлопчатник. По сведениям А. К. Ахундова, М. А. Агамирова и Т. А. Мамедова (1954), наилучшим результатом из ранее отмеченных трав отличается суданская трава. Это растение хорошо затеняет, предотвращает испарение воды и защищает почву от повторного засоления. Кроме того, вегетационный период этой травы длится до поздней осени. Эта трава ценна и в кормовом отношении и дает хороший урожай.

В последнее время, для возвращения к использованию глинистых солончаковых почв с плохой водопроницаемостью, их промывку осуществляют методом борозды и полосы. Об этом хорошие сведения представлены для Средней Азии Золоторевым и М. И. Дашевским, а для Азербайджана — М. А. Агамировым, А. К. Ахундовым и Т. А. Мамедовым.

Метод борозды и полосы для промывки почв на Ширванской степи с плохой водопроницаемостью дает наиболее хорошие результаты. На почвах после промывки этим способом хорошо развивается и дает обильный урожай солеустойчивое растение шабдар.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуев М. Р. О водном режиме почв восточной части Ширванской степи. Труды Инс-та почвоведения и агрохимии АН Азерб. ССР. Т. VII. Баку, 1955.
2. Абдуев М. Р. Динамика засоления почв Восточной Ширвани. Труды IV научн. конф. аспирантов АН Азерб. ССР. Баку, 1955.
3. Абдуев М. Р., Таиров Ш. Г. Водно-солевой режим почв Ширванской степи. Тезисы докладов на-учной сессии, посвященной вопросам гидротехнического строительства, орошения и мелиорации в Азерб. ССР. Баку, 1955.
4. Агамиров М. А. Опыт промывки засоленных почв в Геокчайском районе Азерб. ССР. Труды почв. ин-та им. В. В. Докучаева АН СССР. Т. XLIV. 1954.
5. Агамиров М. А. Подбор наилучших культур – освоителей на промывных почвах Ширвани. Труды почв. ин-та им. В.В.Докучаева АН ССР. Т. XLIV. 1954.
6. Агамиров М. А., Кулиев М. Б. Об агротехнике освоения глинистых засоленных земель в условиях Ширванской степи Азерб. ССР. Труды VI сессии АН Туркм. ССР. Ахшабад, 1954.
7. Ахундов А. К., Агамиров М. А., Мамедов Т. А. О работе одиночной горизонтальной дрены и об эффективности различных способов промывки без дренажа в Западной Ширвани Азерб. ССР. Труды VI сессии АН Туркм. ССР. Ахшабад, 1954.
8. Волобуев В. Р. Засоление почв в Азербайджане в естественно-историческом и мелиоративном освещении. Баку, 1948.
9. Волобуев В. Р. Промывка засоленных почв. Баку, 1948.
10. Волобуев В. Р. Предупреждение и борьба с засолением почв. Изд. АзФАН. Баку, 1941.
11. Генкель П. А. Солеустойчивость растений и пути ее направленного повышения. М., 1954.

12. Горбунов Н. И., Бекоревич Н. Е. Природа образования почвенной корки и меры борьбы с ней << Почвоведение >> 1951. № 4.
13. Зейналов А. К. Засоленные почвы Евлахского района // Труды ин-та почвоведения и агрохимии АН Азерб. ССР. Т. V. 1951.
14. Егоров В. В. Засоление почв и их освоение. М., 1954.
15. Иванова Е. И., Розанов А. Н. Классификация засоленных почв // Почвоведение. 1937. № 7.
16. Ковда В. А. Происхождение и режим засоленных почв. Ч. I. М., 1946; Ч. II. М., 1947.
17. Ковда В. А., Егоров В. В., Морозов А. Т., Лебедев Ю. П. Закономерность процессов соленакопления в пустынях Арало-Каспийской низменности. Труды почв. ин-та им. В. В. Докучаева АН СССР. Т. XLIV. 1954.
18. Лукашевич О. И. Геологический очерк района Мингечаурской котловины на реке Кура. Тбилиси, 1932.
19. Почвы Азербайджанской ССР. под ред. Г. А. Алиева и В. Р. Волобуева. Изд. АН Азерб. ССР. Баку, 1955.
20. Приклонский В. А. Гидрогеологический очерк низменности Восточного Закавказья <<Материалы к общей схеме использования водных ресурсов Кура-Араксинского бассейна >> Тбилиси, 1932. Т. 6.
21. Розов Л. П. Мелиоративное почвоведение. М., 1936.
22. Салаев М. Е., Зейналов А. Г., Шярифов Е. Ф. Почвы Карабахской равнины. Баку, 1955.
23. Тюремнов С. И. Общий очерк солончаков Восточного Закавказья. Труды Кубанского с-х ин-та. Т. VI. Краснодар, 1929.
24. Хаин В. Е. Краткий геологический очерк эпицентральной зоны Шемахинских землетрясений. << Изв. АН Азерб. ССР >>, 1953. №№ 3, 7.

Перевод с азербайджанского языка
А. Ф. Гасановой - доктора философии
по сельскому хозяйству