

ИЗУЧЕНИЕ ЗАСОЛЕННЫХ СВЕТЛО СЕРО-БУРЫХ ПОЧВ НА ОКРЕСТНОСТЯХ КУРА-АРАЗСКОЙ РАВНИНЫ

В. Г. ВЕРДИЕВА

*Азербайджанский Государственный аграрный университет,
г. Гянджа, Республика Азербайджан, e-mail: Vefa_675@mail.ru*

М. Г. МУСТАФАЕВ

*Институт почвоведения и агрохимии Министерства науки и образования Азербайджанской республики,
г. Баку, Республика Азербайджан, e-mail: meliorasiya58@mail.ru*

(Поступила в редакцию 10.01.2025)

Засоление почвы на Кура-Аразской равнине – это серьёзная проблема, но с учётом эффективного использования земельных и водных ресурсов, внедрения современных технологий и методов, а также активной государственной поддержки, возможно восстановление плодородия почвы и повышение производительности сельского хозяйства. Комплексный подход, включающий агротехнические, биологические и инженерные меры, может значительно улучшить состояние земель и вернуть их в хозяйственный оборот, обеспечив устойчивое развитие аграрного сектора региона.

Засоление почвы также может происходить в экосистемах региона. Например, реки и водоёмы, где постоянные процессы делювиального и делювиально-пролювиального засоления, могут изменять свой химический состав, который влияет на водные экосистемы.

Ключевые слова: *светло серо-бурые почвы, засоление, степень солёности, плодородие, гумус.*

Soil salinization in the Kura-Araz Plain is a serious problem, but taking into account the efficient use of land and water resources, the introduction of modern technologies and methods, as well as active government support, it is possible to restore soil fertility and increase agricultural productivity. An integrated approach, including agrotechnical, biological and engineering measures, can significantly improve the condition of the land and return it to economic circulation, ensuring the sustainable development of the agricultural sector of the region.

Soil salinization can also occur in the ecosystems of the region. For example, rivers and reservoirs, with constant processes of deluvial and deluvial-proluvial salinization, can change their chemical composition, which affects aquatic ecosystems.

Key words: *light gray-brown soils, salinization, degree of salinity, fertility, humus.*

Введение

По данным Министерства сельского хозяйства, в настоящее время в нашей стране примерно 561965 гектаров земельных участков подвержены различной степени засоления. Такие почвы встречаются на Кура-Аразской равнине, имеющей самый жаркий и сухой климат в стране. Проведенные исследования показывают, что около 60 процентов земель Кура-Аразской равнины, имеющей площадь 2,2 миллиона гектаров, подверглись умеренному и сильному засолению.

Засоление почвы – это не только потеря плодородия, но и один из самых серьёзных факторов, ограничивающих потенциал сельского хозяйства в таких регионах. Однако эффективное использование земельных и водных ресурсов, а также охрана и восстановление плодородия почв играют ключевую роль в развитии сельского хозяйства и повышении его устойчивости. Засоление почвы на Кура-Аразской равнине – это следствие нескольких факторов, включая нерациональное использование ирригации, высокие температуры и нехватку естественного дренажа.

В увеличении производства сельскохозяйственной продукции очень важна роль эффективного использования земельных и водных ресурсов. В частности, охрана плодородия почв и их эффективное использование имеют большое значение для развития сельского хозяйства [1].

В последние годы многие страны начинают осознавать важность устойчивого сельского хозяйства, и это отражается в их государственной политике и законодательных инициативах. Программы, направленные на защиту и восстановление плодородия почв, являются ключевыми для обеспечения продовольственной безопасности и устойчивого развития аграрного сектора. Важно отметить, что такие программы не только помогают повысить эффективность сельского хозяйства, но и способствуют решению более широких экологических проблем.

Принятые государственные программы и законодательные инициативы, направленные на защиту и восстановление плодородия почвы, являются важным шагом к достижению устойчивого развития сельского хозяйства и обеспечения продовольственной безопасности. Системный подход к охране почв и внедрение экологически чистых агротехнологий позволяют не только сохранить здоровье почв, но и повысить устойчивость аграрного сектора к климатическим изменениям, что крайне важно для будущего продовольственного обеспечения и экосистем.

Основная часть

Тот факт, что территория, где мы проводили наши исследования, является достаточно «чувствительной» территорией, обусловил необходимость изучения светлых серо-бурых почв. Учитывая это, большую актуальность приобретает научно-исследовательская работа, направленная на сохранение и эффективное использование земель.

Светлые серо-бурые почвы представляют собой более засушливый вариант серо-бурого типа почв и распространены в более сухих частях сухих степей, часто ниже темных и обычных серо-бурых почв. Эти почвы имеют сравнительно большую площадь в сравнительно низких частях предгорных равнин, в наклонных плюмах окружающего пояса Кура-Аразской равнины [2].

Морфологический профиль светлых серо-бурых почв в большинстве случаев хорошо дифференцирован, и на этих почвах часто формируется система горизонтов, аналогичная системе генетических горизонтов, характерная для обычных серо-бурых почв.

Светлый серо-бурый слой в значительной степени отличается от других полупустынных типов почв по следующему направлению: остатки гумуса и содержание гумуса в профиле относительно низкие, цвет фона несколько светлее, высокая карбонатность, карбонатные новые образования располагаются ближе к поверхности, карбонатно-иллювиальный горизонт четко и более плотные, признаки засоления и солонцеватости наблюдаются значительно чаще, а также по другим характеристикам.

Светло серо-бурые почвы имеют относительно низкое содержание органических веществ (гумуса), что связано с ограниченным содержанием растительности в полупустынных климатических условиях. В таких почвах гумус обычно сосредоточен на верхних горизонтах, но его содержание значительно ниже, чем в более влажных регионах.

В предгорьях нашей республики в конусах и долинах горных рек встречаются формы делювиального и делювиально-пролювиального засоления. Делювиально-пролювиальное засоление возникает, когда посадки оседают с вымыванием солей с горных склонов, переносят их на более низкие участки, где они могут быть дополнительно осажены в результате водной эрозии и осадочных процессов. Это происходит в регионах, где горные реки и ручьи часто приводят к перемещению как мелких частиц по земле, так и растворов их в водной соли. В таких условиях накопление соли в почвах становится более выраженным, что учитывает сам процесс засоления, особенно в уменьшенных долях [3, 4, 5].

Водоразделы горных рек и склоновых участков, как правило, получают атмосферные осадки в виде дождя или снега. Эти осадки, проходя через почву и, проникая в грунт, растворяют твердые вещества, содержащиеся в верхних слоях почвы или в минералах горных пород.

Такие воды, насыщенные солями, стекают в долины и на отклонения, где они влияют на солевой состав земли, повышая ее уровень засоления. Важно отметить, что в некоторых случаях осадки, особенно дождевые, могут быть достаточно интенсивными, чтобы вымывать значительное количество солей, что приводит к их накоплению в почве [4, 5].

Соль, которая, переносится и оседает в почве, может внести значительные изменения в ее химический состав, что приводит к ухудшению ее структуры и плодородия. Высокие содержания солей в почве отрицательно влияют на способность растений следить за водой и питательными веществами, что может привести к снижению урожайности сельскохозяйственных культур.

В таких условиях растения часто страдают от хлороза (пожелтение листьев) и других симптомов недостатка питательных веществ, что может вызвать применение различных агротехнических мероприятий, таких как орошение или внесение добавок и минеральных удобрений для обработки почвы.

Засоление почвы, вызванное процессами делювиального и делювиально-пролювиального засоления, представляет собой серьезную проблему для сельского хозяйства. Оно отрицательно влияет на плодородие почвы и требует принятия мер для его восстановления. В частности, можно использовать системы орошений, а также специальные методы управления водными средствами, чтобы уменьшить последствия засоления [5–7].

Почвы с большим количеством водорастворимых солей на поверхности и профиле называются засоленными. Количество солей в верхних слоях составляет от 0,6–0,7 до 2–3 % и более. Процесс солегенеза очень сложен. Встречаются в почвах с близкими грунтовыми водами и «потным» водным режимом.

Растительность солончаков разнообразна, а ее состав зависит от характера засоления и состава солей. На солончаках, подверженных высокому засолению, растительность была скудной и была представлена несколькими типами солончаков. Среди них соленый морской лещ, черный соленый, чаран и др. Профиль солончаков слабо расслоен на генетические горизонты [8, 9].

На солончаках можно увидеть все соли по длине профиля. Иногда признаки засоления наблюдаются в нижней части профиля или по всему профилю. Почвы, содержащие соли, легкорастворимые в воде до такой степени, что могут отравлять нормальное развитие растений, называются засоленными почвами.

Экспериментально установлено, что в большинстве случаев эти соли состоят из солей, образованных в почве тремя катионами (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^{+}) и четырьмя анионами (Cl^{-} , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , HCO_3^{-}). Эти катионы и анионы могут образовывать 12 известных солей (3).

Таблица 1. Классификация почв по степени засоления (градация)

Засоление почв	Типы засоления, сухой остаток, %			
	Сульфатно-хлоридный	Хлоридно-сульфатный	Хлоридный	сульфатный
Засоленный	< 0,2	< 0,25	< 0,15	< 0,3
Мало засоленный	0,2–0,3	0,4–0,25	0,15–0,3	0,3–0,6
Средне засоленный	0,3–0,6	0,4–0,7	0,3–0,5	0,6–1,0
Сильно засоленный	0,6–1,0	0,7–1,2	0,5–0,8	1,0–2,0
Солончаки	> 1,0	> 1,2	> 0,8	> 2,0

В прибрежных зонах Кура-Аразской низменности, где проводились наши исследования, гидроморфные солончаки более распространены на орошаемых землях, на относительно менее расчлененных участках рельефа. На этих территориях грунтовые воды располагаются ближе к поверхности (глубина 1–2 м) и оказывают серьезное влияние на почвенные процессы. Растительность очень бедна и состоит в основном из галофитов (креветки, ежевики, соляной осоки, осоки, зимовки и др.).

Почвы исследуемого участка по степени засоления относятся к средне- и сильнозасоленным почвам. По сравнению с другими участками здесь больше распространены хлоридные и сульфатные типы засоления. В хлоридно-засоленных почвах количество ионов хлора (процент хлора в сухом остатке) превышает 40 %. В сульфатно-засоленных почвах преобладают сульфат-ионы. Более 40 % всех солей составляют натриево-сульфатные соли [9].

Основной причиной засоления почв является подъем соленых грунтовых вод в верхние слои земли. Это происходит в результате нарушения правил орошения и потерь воды в орошаемых регионах. Поэтому для предотвращения засоления в первую очередь необходимо бороться с потерями воды при ирригационных работах. Этого можно добиться за счет экономии поливной воды.

Мнение о том, что увеличение полива напрямую приведет к большему урожаю, часто оказывается ошибочным [4, 9, 10]. Проблема заключается в том, что растения не всегда требуют избыточного количества воды, и её чрезмерное количество может даже навредить. Избыточный полив может привести к застою воды в почве, что нарушает газообмен в корневой системе. Корни растений начинают испытывать недостаток кислорода, что препятствует их нормальному росту и развитию. Это может вызвать гниение корней и другие заболевания растений.

Чрезмерный полив может привести к вымыванию питательных веществ из верхнего слоя почвы. Почва может потерять свою структуру и стать менее плодородной, что в долгосрочной перспективе негативно скажется на урожайности. Переувлажнение способствует распространению грибков, таких как фитофтора, что может привести к болезням растений. Влажная среда является идеальной для роста патогенных микроорганизмов.

Растениям важно не только количество воды, но и её качество, а также способность почвы удерживать влагу. Иногда не слишком частый, но глубокий полив может быть более эффективным, чем частый поверхностный. Глубокие корни способны извлекать воду из более глубоких слоев почвы, что позволяет растению быть более устойчивым к засухе.

Чрезмерный полив, особенно если вода поступает в почву в больших объемах, чем необходимо для нормального роста растений, может привести к ряду серьёзных негативных последствий для почвы и экосистемы в целом. Когда почва насыщена водой сверх нормы, поры почвы заполняются влагой, что уменьшает количество кислорода, доступного для корней растений и почвенных микроорганизмов. Это создает условия для кислородного голодания, что в свою очередь негативно влияет на корневую систему растений и замедляет процесс их роста. Для многих растений недостаток кислорода в корнях может привести к их ослаблению и даже гибели.

Микроорганизмы, играющие ключевую роль в поддержании здоровья почвы (например, бактерии, грибы и другие полезные микроорганизмы), тоже страдают от переувлажнения. Большинство микроорганизмов требуют наличия кислорода для нормального функционирования, а избыточная влага создает анаэробные условия, в которых активность этих организмов значительно снижается. Это приводит к нарушению биологического баланса почвы и ухудшению её здоровья.

Когда почва переполняется влагой, часть этой воды может поступать в верхние слои грунтовых вод. В случае, если уровень этих вод поднимется слишком высоко, это может привести к подтоплению сельскохозяйственных угодий. Повышение уровня грунтовых вод также может привести к тому, что

влага начнёт «вытягивать» солёные соединения из более глубоких слоёв почвы, что способствует накоплению соли в верхних горизонтах.

Избыточный полив может быть одной из причин повторного засоления почв. Когда вода испаряется с поверхности почвы, она оставляет за собой растворённые в ней соли, такие как натрий, кальций, магний и другие минеральные вещества. В условиях избыточного полива или ненадлежащего дренажа вода может «выжимать» соли из глубоких слоёв на поверхность, где они концентрируются, образуя солевые отложения. Это приводит к снижению плодородия почвы, ухудшению её структуры и затруднению роста большинства сельскохозяйственных культур [5, 9].

Когда процессы засоления продолжаются, почва может значительно потерять свою способность удерживать воду и питательные вещества. Это снижает её плодородие и делает её менее пригодной для сельского хозяйства. Кроме того, засоленные почвы могут быть склонны к эрозии, особенно в засушливых районах.

Заключение

В современном мире поддержание экологического баланса и рациональное использование природных ресурсов становятся основными приоритетами. Эффективное использование земельных ресурсов с минимальным воздействием на окружающую среду позволяет достичь высоких результатов в сельском хозяйстве, при этом обеспечивая устойчивое развитие и сохранение экосистем.

Для этого можно использовать различные подходы и технологии, такие как:

- использование системы дренажа – организация дренажных систем помогает выводить излишнюю воду из почвы, предотвращая подтопления и повышение уровня грунтовых вод;
- рациональное орошение – важен контроль за количеством воды, поступающей в почву. Использование капельного орошения и других точных систем позволяет снизить избыточное увлажнение;
- анализ солевого состава почвы – регулярное обследование почвы на содержание солей и использование соответствующих методов её восстановления, таких как промывание почвы и добавление органических веществ;
- севооборот и улучшение структуры почвы – чередование культур, использование сидератов (покровных растений) и органических удобрений помогает улучшить структуру почвы и восстановить её биологическую активность;
- мульчирование и органические удобрения – использование мульчи помогает удерживать влагу в почве и предотвращать её быстрое испарение, а органические удобрения могут улучшить структуру почвы и способствовать её восстановлению.

Устойчивые сельскохозяйственные методы не только способствуют увеличению и улучшению качества сельскохозяйственной продукции, но и обеспечивают защиту окружающей среды, поддержание природных экосистем и улучшение социально-экономического положения фермеров. Это стратегически важные меры для обеспечения продовольственной безопасности, устойчивости сельского хозяйства и сохранения планеты для будущих поколений. Таким образом, важно помнить, что чрезмерный полив, несмотря на первоначальное впечатление о пользе для урожая, может привести к длительным и серьёзным проблемам с состоянием почвы. Рекомендуется подходить к поливу более осознанно, учитывать тип почвы, климатические условия и потребности растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агрохимическая характеристика светло-серо-коричневых солончаковых почв Прикуринской части Азербайджана / В. Вердиева, Т. Р. Алиева [и др.] // Бюллетень науки и практики. Россия Нижневартовск. – Том 10. – №6, июнь. – 2024.
2. Вердиева, В. Эрозия горных серо-бурых почв и меры борьбы с ней / В. Вердиева // Материалы VI Кавказского Международного экологического форума. «Комплексное изучение экосистем горных территорий. Грозный, 20–21 октября, 2023 г.
3. Вердиева, В., Алиева Т. и др. Problems of protection of eroded brown mountain –forest soils of the territory of Goygol district Climate change and sustainable soil Manacement International Kongress Baku, Azerbaijan, 21–23 june, 2023.
4. Вердиева, В. Методологические оценки продуктивности почв Кура-Аразской низменности под хлопчатником / В. Вердиева, А. Ибрагимов // Международный научно-практический журнал Endless Light in Science, Казахстан, Алма-Ата. – 1 августа. – 2022.
5. Вердиева, В. Г. Экологическая оценка деградированных почв. Информационные технологии в экономике, образовании и бизнесе / В. Г. Вердиева // Материалы VII международной научно-практической конференции, Саратов, 2014, стр. 43–46.
6. Вердиева, В. Г. Деградация пастбищных почв Азербайджана из-за перевыпаса скота и пути их улучшения / В. Г. Вердиева, М. С. Гусейнов // Международный научный журнал «Наука имир». – 2014. – № 9 (13). – С. 46–48.
7. Вердиева, В. Эрозия почвы и ее виды в Азербайджане / В. Вердиева // материалы Международной научной конференции XXVII Докучаевские молодежные чтения «Традиции и инновации в почвоведении» 28 февраля – 1 марта 2024 г, Санкт-Петербург.
8. Мамедов, Г. Ш. Деградация почвенного покрова Азербайджана и пути его восстановления / Г. Ш. Мамедов // Экология и Биология почв, Ростов-на-Дону, 2005, С. 288–293.
9. Мустафаев, М. Г. Некоторые проблемы мелиорации засоленных почв Азербайджана / М. Г. Мустафаев // Продвижение биолог методов борьбы с засолением земель в странах Центр.Азии и Закавказья. Курс Тренинг. (ИКБА, ИВМИ, ИКАРДА) г.Ташкент, 2006, С. 36–42.
10. Практика рекультивации загрязненных земель: учебное пособие / М. Г. Мустафаев, Г. Г. Джебраилова [и др.], Под ред. проф. Ю. А. Мажайский. – Рязань, 2012. – С. 649–672.