

МЕЛИОРАТИВНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ЗАСОЛЕННОСТИ НА ОПЫТНОМ УЧАСТКЕ В САЛЬЯНСКОЙ СТЕПИ

А. А. Джафарова, PhD по аграрным наукам

С. М. Талиби, PhD по аграрным наукам

Б. Т. Гулиева, научный сотрудник

Институт почвоведения и агрохимии, г. Баку, Азербайджан

Аннотация

Проанализировано общее природно-экологическое состояние Сальянской степи. Цель исследования в ходе изучения фактического мелиоративного состояния орошаемых серо-луговых почв под хлопчатником и зерновыми культурами – определение, наряду со степенью засоления, типа засоления и солонцеватости почв по общепринятым методикам. Установлено, что в грунтовых водах количество иона SO_4 на опытном участке составляет 1,08–1,09 г/л; иона Cl – 7,0–9,59 г/л; CO_3 – 0,03–0,05 г/л; HCO_3 – 0,29–0,32 г/л; Ca – 0,08–0,50 г/л; Mg – 0,01–0,22 г/л. Сумма солей изменялась от 9,23 до 11,22 г/л.

Ключевые слова: засоление, солонцеватость, минерализация, грунтовые воды, серо-луговые почвы.

Abstract

A. A. Jafarova, S. M. Talibi, B. T. Quliyeva

RECLAMATION STATE OF SOILS OF VARYING DEGREES OF SALINITY OF THE EXPERIMENTAL SITE IN THE SALYAN STEPPE

The general natural and ecological state of the Salyan steppe has been analyzed. The purpose of the study in the course of studying the actual reclamation state of irrigated gray-meadow soils under cotton and grain crops is to determine, along with the degree of salinity, the type of salinity and salinity of soils according to generally accepted methods. It has been found that the amount of SO_4 in groundwater at the experimental site is 1.08–1.09 g/l; Cl ion 7.0–9.59 g/l; CO_3 – 0.03–0.05 g/l; HCO_3 – 0.29–0.32 g/l; Ca – 0.08–0.50 g/l; Mg – 0.01–0.22 g/l. The amount of salts varied from 9.23 g/l to 11.22 g/l.

Keywords: salinization, salinity, mineralization, groundwater, gray-meadow soils.

Введение

В связи с принятием в нашей стране закона «О плодородии почв», направленного на защиту и повышение плодородия почв, а также Государственной программы по надежному снабжению населения продовольственными товарами в Азербайджанской Республике на 2008–2015 гг. существует необходимость регулирования ряда показателей (водно-физических свойств почв, плодородия и др.) и устранения почвенно-экологических изменений. Подготовка комплексных агро-мелиоративных мероприятий и определение общего характера процессов, происходящих в почве, требуют оценки текущего состояния почвы по степени и типу засоления.

Нефтечалинский район, где проходили исследования, расположен в юго-восточной части Азербайджана, на востоке Кура-Араксинской низменности, где р. Кура впадает в Каспийское море. Общая площадь данной

территории – 145 170 га; с севера регион граничит с Ширванским государственным заповедником, а с юга – Кызылагачским государственным природным заповедником [1]. На климат региона влияют различные центры атмосферного давления. Среднегодовая температура устья Куры – 21–26 °С, годовая абсолютная влажность воздуха колеблется между 6,5 и 22,8 мб. Относительная влажность – 74–77 %, среднегодовое количество осадков – 240÷290 мм; максимальные показатели приходятся на ноябрь, октябрь и декабрь, а минимальные – на июль, июнь и август. Сумма годового испарения в районе составляет 940 мм; его максимальное количество наблюдается в июле и августе [2]. В результате влияния близости Каспийского моря устье Куры имеет климатические отличия от центральной и западной частей Кура-Араксинской низменности.

Объект и методика исследования

В качестве объекта исследования была определена площадь 2,0 га под посевы хлопчатника и зерновых культур фермерского хозяйства «Ватан», расположенного на участке ПМК-31 в Нефтечалинском р-не. Использовались такие сорта зерновых, как Азаматлы-95 и Карабах. Велись фенологические наблюдения за растениями в период вегетации, а в апреле 2022 г. в лабораторных условиях анализировались пробы почвы и воды.

Анализ и обсуждение результатов исследования

Вследствие влияния климатических изменений на экосистему и использования природных ресурсов в Азербайджане расширяются зоны полупустынь и сухих пустынь, усиливается процесс эрозии (на 10–15 %), речной сток уменьшается (на 10–20 %), количество осадков снижается в весенне-летний период и увеличивается в осенне-зимний; недостаток воды оценивается в 5 км³ (согласно прогнозам он может увеличиться до 11 ÷ 13 км³). Повысится и засоление орошаемых земель Кура-Араксинской низменности на 10 ÷ 15 %. С учетом того, что 80 % сельскохозяйственной продукции в Азербайджане получают с названных земель, сельское хозяйство столкнется с серьезными проблемами, если не будут приняты адекватные меры [2].

Рельеф района в основном равнинный. Общий уклон равнины в юго-восточном направлении довольно слабый. Отчетливо заметно влияние р. Куры на формирование нынешнего рельефа. Так, на отдельных участках территории имеются микро- и макровпадины, а иногда и протоки. Гипсометрический уровень большей части территории – 22 м ниже уровня моря. В связи с этим грунтовые воды находятся близко к поверхности, поэтому большая часть территории региона в той или иной степени подверглась засолению, что затрудняет освоение земель. На отрицательных формах рельефа процессы олуговенья и заболачивания обычно протекают интенсивно. Северо-восточная часть территории отличается высоким рельефом. Долины и оросительные каналы в этом районе вызвали фрагментацию местности. Хотя местность равнинная, порой встречаются и небольшие впадины [3].

Посев проводили 15 октября и 15 ноября. Семена пшеницы высевали из расчета 180 кг/га. Во время посева использовали рядковое удобрение (100 кг нитроаммофоски на гектар). Перед поливом вносили 200 кг/га карбамида, а в период с 18 по 20 марта вносили еще 150 кг/га. Урожай был собран 20 июня.

Почвенные исследования и все лабораторные анализы проводились по общепринятым методикам [2].

С геоморфологической точки зрения Сальянская равнина как самая малая часть Кура-Араксинской низменности образовалась в результате регрессии Каспийского моря, следы которой сохранились до сих пор. В результате продолжающегося отступления моря в южной части равнины образовались террасы с плоской поверхностью [4]. Сальянская равнина расположена в восточной части котловины между Малым и Большим Кавказом и на западе граничит с Каспийским морем. Ее геология связана с общей историей геотектонической зоны Каспия. Петрографический состав здешних почв определяют первичные материалы, магнетиты и полевои шпат [5].

Поскольку исследуемый район находится на 22 м ниже уровня моря, подъем и падение уровня Каспийского моря напрямую влияют на почвы. Уровень грунтовых вод (далее – УГВ) на исследуемой территории находится на разной глубине в зависимости от рельефа. Наиболее близкий к поверхности земли УГВ в основном приходится на май – июнь [3].

Как видно из почвенной карты Азербайджанской Республики, на Сальянской равнине в основном распространены малогумусные, среднегумусные, серо-луговые, лугово-серые почвы, солончаки, такыры и такыровидные почвы. Малогумусные серо-луговые почвы представляют собой молодые почвы, развитые на аллювиальных отложениях. Переходы в профиле не видны. Гумус в верхнем слое в ряде случаев достигает 2 %, в нижних слоях он резко уменьшается. Обилие гумуса в основном наблюдается в слое 10–20 см. Малогумусовые серо-луговые почвы бывают различной степени засоления по сульфатно-хлорному и хлорно-сульфатному составам [6–9].

Большую роль в формировании лугово-серых почв играют грунтовые воды, залегание которых на глубине 1,5–2 м благоприятствует образованию указанных почв. Поскольку растительность хорошо развита, обеспеченность почв гумусом относительно высока, гумусовый слой выражен (40–75 см), и лугово-серые почвы считаются пригодными для сельского хозяйства.

Засоленные почвы расположены в северо-восточной части равнины. Цвет почвы темно-серый и светло-серый; ее структура в верхних слоях зернисто-ореховидная, комковатая, в нижних слоях не выделяется. По гранулометрическому составу почва встречается как тяжелая глинистая, так и легкая глинистая. Начиная с верхних слоев, почвы постепенно становятся влажными; степень засоления – от средней до тяжелой.

Такыры и такыроподобные почвы представляют собой ровные участки, занимающие небольшую часть в северо-восточной части равнины; они используются как пастбище. Их цвет серый и сероватый, структура комковатая. Верхние части почвы твердые, а нижние слои относительно мягкие. В верхних слоях почва сухая, в нижних – известковая, переходы генетических слоев постепенные [7].

Растительность Сальянской равнины впервые была изучена в 1929 г. А. Г. Гроссгеймом. На ее территории распространены галофитные, ксерофитные, эфемерные и гидрофильные растения. Галофитные растения, в основном солелюбивые или солеустойчивые – это ведущая группа растительности района; они присутствуют в течение всего вегетационного периода на сырых и отдохнувших полях. Группа галофитов (лебеда, солянка, гребенчук) – засухо- и солеустойчивые кормовые растения полупустынных лугов. Ксерофитные растения (полынь, лебеда и др.), будучи устойчивыми к засухе, не занимают большой площади на исследуемом участке и не влияют на почвообразовательный процесс. Эфемерные растения (четочник, костер, ежевика) занимают малую площадь; они начинают прорастать ранней весной после первых осенних дождей. Гидрофильные растения зелены круглый год и развиваются при избытке влаги. На территории равнины эти растения в основном распространены около рек, ручьев и озер [3, 7].

В ходе исследования изучалось состояние орошаемых серо-луговых почв Сальянской равнины, чтобы на их основе разработать комплексную систему агро-мелиоративных мероприятий. Также исследовалось влияние засоления почв и грунтовых вод Сальянской равнины на продуктивность сельскохозяйственных растений; определялись количество и типы солей в почвах и грунтовых водах района. Обработка данных показала, что продуктивность сельскохозяйственных культур, плодородие почвы, ее водно-физические свойства зависят от глубины залегания грунтовых вод и их минерализованности. Поэтому изучение изменений уровня и минерализации грунтовых вод на орошаемых землях Сальянской равнины имеет большое практическое значение.

Известно, что грунтовые воды могут существовать в различных природных условиях. На некоторых наклонных участках они имеют естественный сток и в таких случаях становятся менее засоленными. Однако есть участки, где естественный сток грунтовых вод отсутствует и он носит непроточный характер. При таких обстоятельствах воды становятся сильнозасоленными, так как длительное время растворяют соли в материнской породе. Засоление усиливается вследствие высокого уровня испарения в местах залегания грунтовых вод, что приводит к засолению почвы и ее непригодности к использованию в течение длительного периода времени.

Исследования показывают, что глубина залегания грунтовых вод на дренированных участках увеличивается по мере приближения к дренам. В результате орошения растительности начинает подниматься УГВ, но после завершения работ по орошению он снижается: через 5–8 дней после окончания каждого полива скорость понижения составляет 1,0–0,8 см/сут. В целом грунтовые воды поступают по уклону в сторону рек Кура и Аракс, а через них – в море. В результате интенсивного орошения УГВ начинает резко подниматься, и в результате неправильного орошения на участках, близких к поверхности земли, плохого функционирования дренажных систем в этом районе и иных причин вновь происходит засоление почвы. Поэтому для предотвращения подъема УГВ на орошаемых землях и их

засоления следует точно соблюдать правила полива. В связи с этим изучение глубины и минерализации грунтовых вод в районе исследований весьма актуально [3, 6].

С начала ранней весны в результате падения уровня Куры и смешения ее вод с водами Каспийского моря вода в районе до поселка Сурра становится соленой и непригодной для орошения. По сравнению с предыдущими годами урожайность зерна снизилась: в 2021 г. наибольшая убранная площадь составила 55–58 ц/га, наименьшая – 40 ц/га, а в 2022 г. урожайность колебалась от 35–38 ц/га до 12–17 ц/га.

Как следует из данных, представленных в табл. 1, глубина залегания грунтовых вод составляет 1,30–1,50 м, а их минерализация колеблется от 4,95 до 5,00 г/л. Количество ионов SO_4 в грунтовых водах на опытном участке отмечалось в пределах 1,08–1,09 г/л; ионов Cl – 7,00–9,59; CO_3 – 0,03–0,05; HCO_3 – 0,29–0,32; Ca – 0,08–0,50; Mg – 0,01–0,22 г/л, а сумма

солей изменялась от 9,23 до 11,22 г/л. Минерализация оросительной воды составляет 1,23 г/л по сухому остатку, а сумма солей – 1,16 г/л.

В табл. 2 показаны результаты анализа проб, отобранных с почвы исследуемых территорий. В зависимости от сухого остатка количество солей колеблется в пределах 1,23–1,94 %; SO_4 – 0,20–0,54; HCO_3 – 0,024–0,049; Cl – 0,168–0,375; Ca – 0,007–0,13; Mg – 0,036–0,117; $Na + K$ – 0,11–0,31 %, а общее содержание солей – в пределах 1,04–1,44 %.

По сравнению с 2021 г. Cl изменяется от 0,027 до 0,322 % в слое 0–25 см; от 0,107 до 0,308 % в слое 0–100 см. Наблюдается, что SO_4 изменяется примерно на 0,052–0,54 % в слое 0–25 см и на 0,122–0,50 % в слое 0–100 см; Ca в слое 0–25 см – 0,010–0,130 %; в слое 0–100 см – 0,035–0,080 %. Так, мы наблюдаем увеличение суммы солей в слое 0–25 см составляет 1,180–1,25, в слое 0–100 см – 0,390–1,22 %.

Таблица 1. Изменение минерализации воды на опытном участке (Нефтечалинский район, 2022 г.)

№ разреза и глубина грунтовых вод	Вносимые вещества, г/л							Плотный остаток, г/л	Сумма солей, %
	CO_3	HCO_3	Cl	SO_4	Ca	Mg	$Na + K$		
К-1 (грунтовые воды, глубина 4,95 м)	0,03	0,32	9,59	1,08	0,08	0,01	0,11	11,30	11,22
К-2 (грунтовые воды, глубина 5,00 м)	0,05	0,29	7,00	1,09	0,50	0,22	0,08	9,35	9,23
Оросительные воды	0,02	0,04	0,37	0,39	0,15	0,12	0,07	1,23	1,16
Дренажные воды	0,02	0,19	11,60	1,03	0,38	0,03	0,35	13,75	13,60

Таблица 2. Изменение количества солей в почвах опытного участка (Нефтечалинский район, 2022 г.)

№ разреза	Глубина, см	Состав солей, мг-экв							Плотный остаток, г/л	Сумма солей, %	pH
		CO_3	HCO_3	Cl	SO_4	Ca	Mg	$Na + K$			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
К-1	0–25	–	0,6	9,2	11,24	6,5	9,75	4,79	1,280	1,250	7,54
	25–50	–	0,8	6,4	8,54	3,5	5,25	6,99	1,230	1,190	7,71
	50–75	–	0,8	8,6	10,20	3,5	5,25	10,85	1,250	1,220	7,70
	75–100	–	0,6	8,8	10,41	4,0	6,0	9,81	1,270	1,220	7,65
К-2	0–25	–	0,2	9,2	10,41	3,25	4,87	11,69	1,450	1,220	7,29
	25–50	–	0,6	9,4	8,74	3,25	4,87	11,72	1,420	1,170	7,42
	50–75	–	0,4	4,8	10,83	2,00	3,00	11,03	1,260	1,040	7,62
	75–100	–	0,6	8,9	4,17	3,00	4,50	10,15	1,940	1,440	7,66

№ разреза	Глубина, см	Состав солей, %							Плотный остаток, г/л	Сумма солей, %	рН
		CO ₃	HCO	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na + K			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
К-1	0–25	–	0,037	0,322	0,540	0,13	0,117	0,110	1,280	1,250	7,54
	25–50	–	0,049	0,224	0,410	0,07	0,063	0,160	1,230	1,190	7,71
	50–75	–	0,049	0,301	0,490	0,07	0,063	0,240	1,250	1,220	7,70
	75–100	–	0,037	0,308	0,500	0,08	0,072	0,220	1,270	1,220	7,65
К-2	0–25	–	0,012	0,322	0,500	0,065	0,058	0,260	1,450	1,220	7,29
	25–50	–	0,037	0,329	0,420	0,065	0,058	0,270	1,420	1,170	7,42
	50–75	–	0,024	0,168	0,520	0,040	0,036	0,250	1,260	1,040	7,62
	75–100	–	0,037	0,375	0,200	0,060	0,054	0,310	1,940	1,440	7,66

Заключение

Определено, что минерализация грунтовых вод на опытном участке составляет 9,35–11,30 г/л, рН – 7,92–8,35; количество солей в почве варьировалось от 1,104 до 1,44 %, рН – 7,42–7,6. На основании полученных результатов установлено, что почвы опытного участка средnezасоленные и сильнозасоленные.

После уборки зерна рекомендуется вспахивать участки, вносить под вспашки органи-

ческие и минеральные удобрения, проводить определенные мелиоративные мероприятия, сделать временные дренажи и собиратели, обеспечить их сброс в постоянные дренажи. Прокладка временных дренажей и водосборников способствует снижению количества солей в почве, уровня грунтовых вод и их минерализации на этих участках.

Библиографический список

1. Асланов, Х. Г. Экогеографические проблемы нижнего течения Куры / Х. Г. Асланов. – Баку : Саşıođlu, 2013. – 233 с.
2. Аринушкина, Е. В. Руководство по химическому анализу почв / Е. В. Аринушкина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : МГУ, 1970. – 488 с.
3. Волобуев, В. Р. Генетические формы засоления почв Кура-Араксинской низменности / В. Р. Волобуев. – Баку : Акад. наук АзССР, 1965. – 248 с.
4. Махмудов Р. Н. Гидрометеорологическая служба Азербайджана за последние три века / Р. Н. Махмудов. – Баку : Зия-Нурлан, 2007. – 218 с.
5. Хаин, В. Е. Геологическая история и строение Куринской впадины / В. Е. Хаин, А. Н. Шарданов. – Баку : Акад. наук АзССР, 1952. – 347 с.
6. Мустафаев, М. Г. Изменение глубины и минерализации подземных вод Мугано-Сальянского массива / М. Г. Мустафаев, Г. З. Азизов // Азербайджанское общество почвоведов : сб. науч. тр. – Баку : Элм, 2010. – Т. XI. – С. 31–38.
7. Мамедов, Г. Ш. Экология и охрана окружающей среды / Г. Ш. Мамедов, М. Ю. Халилов. – Баку : Элм, 2005. – 879 с.
8. Мамедов, Г. Ш. Основы почвоведения и географии почв / Г. Ш. Мамедов. – Баку : Элм, 2007. – 661 с.
9. Джафаров, М. И. Почвоведение / М. И. Джафаров. – Баку : Элм, 2005. – 460 с.

Поступила 25 августа 2023 г.