

УДК 631.41+631.8

ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ НА ЗАСОЛЕННЫХ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ РАВНИННОЙ ПРОВИНЦИИ ДАГЕСТАНА

Рабаданов Г.Г., канд. биол. наук, **Алиева Б.А.**, канд. экон. наук
Рабаданов Р.Г., аспирант

*Государственное бюджетное учреждение Республики Дагестан
«Дагестанский научно-исследовательский институт виноградарства
и продуктов переработки винограда» (Мамедкала)*

Реферат. Определен состав солей грунтовых вод Прикаспийской низменности Дагестана. Отмечено, что близкое залегание грунтовые воды и высокая их минерализация на исследуемых участках является серьезным препятствием в возделывании виноградников.

Ключевые слова: грунтовые воды, виноград, гипотетические соли, ионный состав, тип засоления, токсичные соли, минерализация

Summary. The salt composition of ground water of Daghestan Prekaspiy lowland is defined. It is noted that the lying water close to the ground and high salinity in the studied areas are the serious barriers for cultivation of vineyards.

Key words: ground water, grapes, hypothetical salts, ionic structure, type of salinity, toxic salts, mineralization

Введение. В республике Дагестан засоленность почвы и связанные с ней процессы являются важными ограничивающими факторами при использовании земель под сельскохозяйственные культуры, в том числе под виноградники. Как известно, засоленные почвы не являются зональными образованиями и встречаются отдельными островами.

В результате исследований, проведенных специалистами лаборатории агроэкологии Дагестанского НИИ виноградарства и продуктов переработки винограда в Каякентском и Дербентском районах, установлено, что основной причиной накопления водорастворимых солей в корнеобитаемом слое почвы является наличие выпотного водного режима при низком значении коэффициента увлажнения, избыточном поливе и близком к поверхности уровне залегания грунтовых вод [1].

Большая часть виноградников в Дагестане располагается на площадях, где грунтовые воды залегают глубоко за пределами распространения основной массы корней. Вместе с тем, имеется немало насаждений, которые возделываются на землях с близким уровнем грунтовых вод.

Грунтовые воды, расположенные близко от дневной поверхности, отрицательно влияют на рост и плодоношение насаждений, так как корневая система не углубляется в водоносный горизонт, а верхний маломощный слой почвы, свободный от избытка воды, не может обеспечить нормальные условия роста растений вследствие недостатка пищи и неустойчивого водно-воздушного и теплового режима, а в местах с минерализованными грунтовыми водами вследствие засоления почвы.

Грунтовые воды оказывают большое влияние на урожай и качество винограда. В зонах богарного виноградарства насаждения на участках с близким залеганием грунтовых вод дают почти всегда более высокий урожай, но худшего качества, чем на участках, где грунтовые воды находятся глубоко.

В ягодах обычно содержится сахара меньше, нередко на 3-6% больше кислоты, меньше ароматических и экстрактивных веществ. Виноградные материалы часто плоские, водянистые, склонные к заболеваниям, плохо освещаются. В ягодах столовых сортов нарушается

нормальное соотношение между сахаром и кислотой, они растрескиваются, транспортность их резко снижается.

Несмотря на низкое качество продукции, использование для виноградников земель с близким залеганием грунтовых вод возможно увеличить, подбирая более влаголюбивые сорта (Кизлярский черный, Алы терский, Нарма, Плавай и т. д.), так как качество винограда до некоторой степени компенсируется высокими и устойчивыми урожаями [2]. Виноград с этих насаждений можно использовать на выкурку коньячных спиртов, для приготовления ординарных крепких вин, а также для потребления в свежем виде.

Согласно систематизированным данным многих исследователей грунтовые воды при возделывании виноградников должны располагаться не ближе 1,5 м от поверхности почвы. В этом случае растения хорошо растут и плодоносят, давая высокие урожаи хорошего качества [3].

Уровень грунтовых вод на протяжении года, как правило, меняется. Наиболее высокое положение его наблюдается весной, в период паводков, а в долинах горных рек, питающихся за счет вечных снегов, в летнее время (июль-август), когда в горах происходит интенсивное снеготаяние. Колебание зеркала грунтовых вод наблюдается не только по временам года, но и по отдельным годам.

В засушливые годы оно располагается глубже, а во влажные ближе к поверхности. Поэтому при выборе земель под виноградники необходимо учитывать особенности динамики грунтовых вод, как по временам года, так и по отдельным годам. Следует принимать во внимание наивысший сезонный уровень грунтовых вод и по нему судить о возможности использования территории для посадки винограда. В противном случае виноградник будет страдать от избытка воды и может погибнуть [4].

Объекты и методы исследований. Проведенные нами исследования в 2012-2014 гг. в условиях прикаспийской низменной провинции Дагестана, на землях хозяйств Каякентского и Дербентского районов, показали, что уровень залегания грунтовых вод здесь неодинаков, меняется от 80 см до 200 см и более и зависит от ряда факторов. Регулированию уровня грунтовых вод способствуют дренажные системы вокруг земельных массивов. Однако в последнее время, ввиду ограниченности финансовых возможностей хозяйств, дренажные системы находятся в запущенном состоянии и не исполняют в полной мере необходимой функции.

Подобная картина наблюдается и на исследуемых землях ГУП «Каспий», ГУП «Чкаловский» и ЗАО им. Ш.Алиева, где грунтовые воды располагаются на глубине 0,8-1,0 м.

Для функционального восстановления имеющейся дренажной системы необходима срочная и существенная поддержка со стороны государства. Данная проблема должна иметь ранг государственной важности, поскольку своими силами хозяйства не в силах решить её.

Существует мнение, что избыточное увлажнение после полива в слое почвы, расположенном выше критического уровня грунтовых вод, должно быть кратковременным, не более 7-10 дней. Более длительное пребывание избытка воды в зоне корней ведет к их загниванию и дальнейшему засолению почв [6].

При одинаковых рельефных и почвенных условиях и при одинаковой глубине залегания грунтовых вод вероятность гибели насаждений тем выше, чем больше в воде содержится солей, поэтому критическая глубина грунтовых вод, выше которой подъем их опасен, бывает неодинаковая.

Влияние на виноград близкорасположенных грунтовых вод тем сильнее, чем выше степень их минерализации. Классификация грунтовых вод по степени их минерализации представлена в табл. 1.

Таблица 1 – Классификация природных вод по минерализации, по Н.И. Толстихину, 1975 г. [5]

Группа	Индекс	Подгруппа	Минерализация, г/кг
Пресные, менее 1 г/кг	A _{0,01}	Сверхпресные	Менее 0,01
	A _{0,03}	Весьма пресные	0,01-0,03
	A _{0,1}	Очень пресные	0,03-0,1
	A _{0,3}	Особо пресные	0,1-0,3
	A _{0,5}	Умеренно пресные	0,3-0,5
	A ₁	Пресноватые	0,5-1,0
Соленые, 1-35 г/кг	B ₃	Слабосоленоватые	1,0-3
	B ₅	Умеренно соленоватые	3-5
	B ₁₀	Сильносоленоватые	5-10
	B ₂₅	Слабосоленые	10-25
	B ₃₅	Умеренно соленые	25-35
	B	Нормально соленые	35
Рассолы, более 35 г/кг	B ₅₀	Повышенно соленые (весьма слобые рассолы)	35-50
	B ₇₅	Слабые рассолы	50-75
	B ₁₃₀	Средней крепости-умеренно крепкие рассолы	75-130
	B ₂₇₅	Крепкие рассолы	130-275
	B ₃₂₅	Очень крепкие рассолы	275-325
	B ₃₇₀	Весьма крепкие рассолы	325-370
	B _{более 370}	Сверхкрепкие рассолы	Свыше 370

Анализ солевого состава грунтовых вод на исследуемых землях был проведен в аналитической лаборатории Дагестанского НИИ виноградарства и продуктов переработки винограда. Методы анализа общепринятые и соответствуют ГОСТам. Определение сухого остатка – ГОСТ 18164-72, гидрокарбонат-ионов – ГОСТ 23268-78, хлорид-ионов – ГОСТ 23268.17-78, сульфат-ионов – ГОСТ-4389-72, ионов натрия – ГОСТ 23268.6-78, калия – ГОСТ 23268.7-78, ионов кальция и магния - ГОСТ 23268.5-78. Расчет состава «гипотетических солей», присутствующих в почве, осуществлялся по Н.И. Базилову [1, 2, 7, 8]. Первичные данные, полученные при проведении аналитических работ, преобразовывали для представления их в соответствующих формах и единицах измерения с использованием электронной таблицы программы Excel.

Обсуждение результатов. Установлено, что грунтовые воды характеризуются щелочной реакцией среды (рН=8,0-9,0). Общая картина солевого состава грунтовых вод в во всех регионах исследования одинаковая. Суммарное содержание водорастворимых солей колеблется от 7,60 до 9,20 г/л и в среднем составляет 8,51 г/л, что характеризует воду как соленоватую и не пригодную для использования в хозяйственных целях (табл. 2).

В составе анионов преобладают сульфат-ионы, среднее содержание которых достигает 66,05% мг-экв от суммы анионов, из катионов доминируют ионы кальция, которые составляют 58,54% мг-экв от суммы катионов (рис. 1).

Таблица 2 – Солевой состав грунтовых вод прикаспийской низменной провинции Дагестана

	Сухой остаток	Катионы			Анионы				$\frac{Cl^-}{SO_4^{2-}}$		$\frac{Na^+ + K^+}{Ca^{2+} + Mg^{2+}}$	$\frac{Mg^{2+}}{Ca^{2+}}$
		$Na^+ + K^+$	Ca^{2+}	Mg^{2+}			Cl^-	SO_4^{2-}				
ГУП «Каспий»												
г/л	7,60	0,901	1,183	0,183	0	0,476	0,738	4,106				
мг-экв/л	227,20	39,456	59,144	15,000	0	7,800	20,800	85,00	0,25	0,07	0,53	0,25
ГУП «Чкаловский»												
г/л	8,74	0,713	1,480	0,390	0,000	0,610	1,633	3,907				
мг-экв/л	273,80	30,900	74,001	32,000	0	10,000	46,000	80,900	0,57	0,08	0,29	0,43
ЗАО им. Ш.Алиева												
г/л	9,20	0,469	1,900	0,293	0	0,946	1,143	4,419				
мг-экв/л	278,42	20,231	94,979	24,000	0	15,500	32,210	91,500	0,35	0,13	0,17	0,25
СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ												
г/л	8,51	0,694	1,521	0,289	0,000	0,677	1,171	4,144				
мг-экв/л	259,81	30,196	76,041	23,667	0,000	11,100	33,003	85,800	0,39	0,09	0,33	0,31

Проведенные расчеты соотношения катионов и анионов позволяет классифицировать тип засоления грунтовых вод как хлоридно-сульфатный (значение соотношения $\frac{Cl^-}{SO_4^{2-}} = 0,39$ – находится в пределах 0,2-1,0) и магниев-кальциевый (меньше 1).

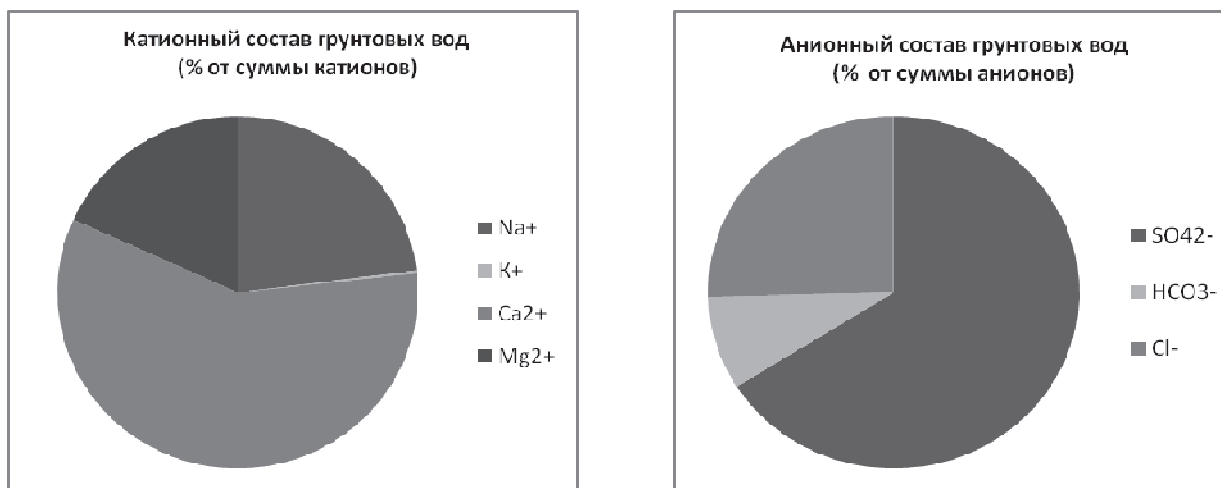
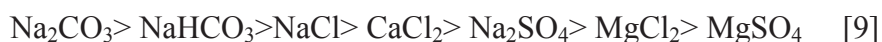


Рис. 1. Ионный состав солей грунтовых вод

По степени вредности водорастворимые соли располагаются в следующий ряд:



Поэтому, определив катионный и анионный состав почв, целесообразно осуществить связывание их в так называемые «гипотетические» соли и рассчитать количество токсичных форм солей. «Гипотетические» соли в грунтовой воде представлены нетоксичными $Ca(HCO_3)_2$ и $CaSO_4$ в количестве от 4,138 до 6,684 г/л и токсичными $NaCl$, $MgCl_2$ и Na_2SO_4 в количестве 2,486-3,557 г/л (табл. 3).

Таблица 3 – Содержание гипотетических солей в грунтовой воде, г/л

Место отбора грунтовой воды	Нетоксичные соли			Токсичные соли			
	$Ca(HCO_3)_2$	$CaSO_4$	Сумма	$NaCl$	$MgCl_2$	Na_2SO_4	Сумма
ГУП «Каспий»	0,632	3,507	4,138	0,341	0,716	2,407	3,463
ГУП «Чкаловский»	0,810	4,371	5,181	0,822	1,526	1,208	3,557
ЗАО им. Ш.Алиева	1,256	5,429	6,684	0,482	1,145	0,859	2,486

Превосходит при этом доля нетоксичных солей в основном за счет высокого содержания сульфата кальция (4,436 г/л) (рис. 2). Тип и общая картина засоления грунтовых вод соответствует типу засоления светло-каштановых почв, что свидетельствует о гидроморфной обусловленности засоления этих почв.

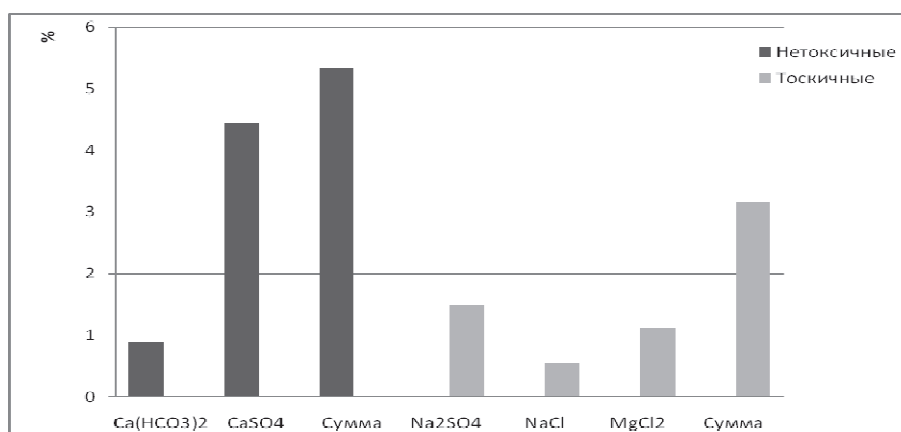


Рис. 2. Среднее содержание «гипотетических» солей в грунтовой воде

Выводы. Показано, что грунтовые воды оказывают существенное влияние на биологию виноградного растения, как за счет ограничения роста корневой системы при их неглубоком залегании, так за счет опасности вторичного засоления почвы вредными солями. В результате проведенных работ было установлено, что близкое залегание грунтовых вод и высокая их засоленность на исследуемых участках являются серьезными препятствиями для возделывания виноградников. Посадка виноградников на этих участках в настоящее время не рекомендуется. Возможность их возделывания появится после проведения капитальных дренажно-оросительных мероприятий, связанных с отводом грунтовых вод. На полевые культуры залегание грунтовых вод на глубине 1 метра не оказывают существенного влияния, хотя и в этом случае необходим строгий контроль в отношении норм полива с целью предотвращения подъема грунтовых вод и вторичного засоления.

Литература

1. Рабаданов, Г.Г. Методические рекомендации по изучению солевого состава светлоресничных почв / Г.Г. Рабаданов. – Махачкала, 2015. – 82 с.
2. Яковлева, Л.В. Практикум по химическому анализу почв : рабочая тетрадь / Л.В. Яковлева, А.В. Федотова. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2009. – 37 с.
3. Аджиев, А.М. Виноградарство Дагестана (стратегия, система и инновационные технологии возделывания) / А.М. Аджиев. – Махачкала, 2009. – 288 с.
4. Негруль, А.М. Подбор земель и сортов для виноградников / А.М. Негруль, А.К. Крылатов. – М.: Колос, 1964. – 218 с.
5. Толстихин, Н.И. Гидрогеологическая структура Земли — основа размещения минеральных вод / Н.И. Толстихин: В кн.: Закономерности формирования и распространения минеральных вод СССР. – М.: «Наука», 1975. – С. 5-11.
6. Шахов, А.А. Учение о солеустойчивости растений и задачи исследований / А.А. Шахов: В кн.: Физиология устойчивости растений (Морозоустойчивость, засухоустойчивость, солеустойчивость). – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – С. 626-631.
7. Ягодин, Б.А. Практикум по агрохимии / Ягодин, Б.А. [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1987. – 512 с.
8. Базилевич, Н.И. Опыт классификации почв по засолению / Н.И. Базилевич, Е.И. Панкова // Почвоведение. – 1968. – № 11. – С. 3-16.
9. Почвоведение / Под ред. проф. И.С. Кауричева. – М.: Колос, 1975. – 495 с.