

## Геохимическая неоднородность почв в связи с характером увлажнения

Таврический национальный университет имени В. И. Вернадского, г. Симферополь  
e-mail: [nvl.dragan@gmail.com](mailto:nvl.dragan@gmail.com)

**Аннотация.** *Излагаются результаты исследований неоднородности распределения солей в почвах виноградников сухостепной зоны Крыма. Вариационно-статистический анализ полученных многолетних данных позволил выявить связь миграции и аккумуляции растворимых солей с положением ключевых участков в рельефе, характером водного режима, глубиной залегания уровня грунтовых вод и реликтовыми солевыми горизонтами. Определены оптимальные, удовлетворительные и критические параметры водно-солевого режима почв для виноградных растений, что определяет степень пригодности галогенных почв для этой культуры.*

**Ключевые слова:** почвенные ресурсы, почвы, положение в рельефе, почвенно-грунтовые воды, водно-воздушный и солевой режим, эдафические условия, виноградные растения.

### Введение

Трудами отечественных учёных – Докучаева В.В., Вернадского В.И., Гедройца К.К., Плынова Б.Б., Ковды В.А. и др. – заложены основы экологической геохимии ландшафта и его центрального компонента – почвы. В 20-м столетии разработаны теоретические представления о происхождении, развитии засоленных почв и их мелиорации. Установлено, что водно-солевой, воздушный, тепловой режимы активного слоя почвы, а следовательно, и эдафические условия произрастания и продуцирования культурных растений, определяются комплексом природно-хозяйственных факторов: климатических, геоморфологических, гидрогеологических, биогенных, ирригационных, агротехнических. Поэтому оценка мелиоративного состояния земель, их пригодность для возделывания тех или иных растений, особенно многолетних, должна производиться по результатам сопряжённых исследований динамики почвенно-грунтовых вод, водно-воздушного, солевого режимов почв и продуктивности растений.

Естественно-историческое развитие территории Северо-Крымской низменности обусловило здесь сложную геохимическую обстановку. Исследования многих авторов [1, 2, 3, 4] показали, что реликтовая засоленность лёссовидных отложений, слабая дренированность территории, залегание уровня грунтовых вод (УГВ) в широких пределах глубин (от 0,5 до 20 м), засушливый климат, всё это обуславливает разнообразие галогенеза. С началом широкого применения орошения (60 годы XX века) активизировалась водная миграция солей, возросла необходимость контроля за их динамикой.

Процессы передвижения и накопления солей в почвах, как известно, связаны с характером водного режима [5], поэтому водный и солевой режимы обязательно должны наблюдаться сопряжённо.

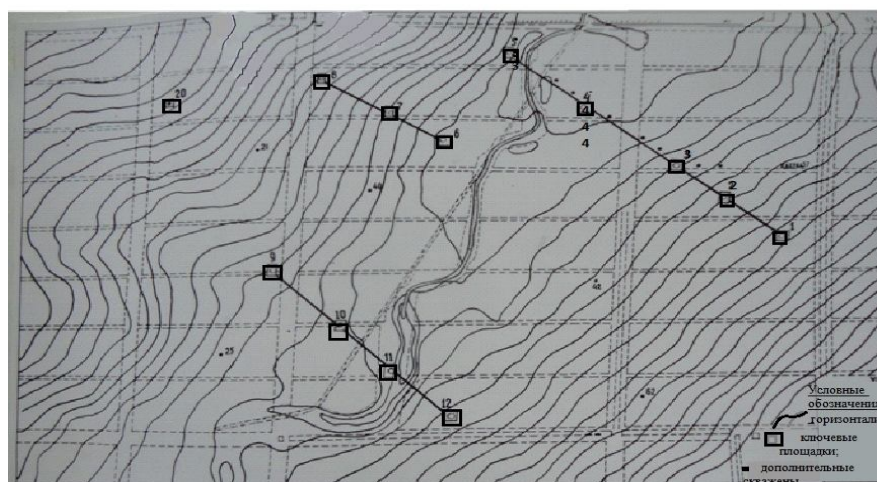
Исследования водно-солевого режима почв на орошаемых виноградниках Присивашья Крыма были начаты нами в 1965 году и имели целью разработать объективную оценку пригодности почв для культуры винограда. Цель и связанные с нею задачи были успешно решены, разработанные и опубликованные Методические руководства по оценке пригодности почв [6, 7] были внедрены в производство и успешно используются институтом «Укргипросад» и Крымским филиалом института «Укрземпроект». Фактический материал исследований, полученный в последующие годы, до сих пор представляет значительный интерес с точки зрения характеристики геохимической ситуации при орошении и требует дополнительного рассмотрения.

Цель излагаемой работы – выявить факторы неравномерного распределения ионов – водных мигрантов и определить количественные параметры, обеспечивающие различное состояние виноградного растения и его продуктивность. С этой целью выполняется вариационно-статистический анализ данных по аккумуляции солей в почвах стационарных площадок.

### Объекты и методы исследования

Стационарные (ключевые) участки находились в корнесобственных виноградниках Степного опытного хозяйства института «Магарач», расположенного в центральной части Присивашья (в 3-х км от г. Джанкой)

Территория хозяйства представляет собой слабоволнистую равнину с общим уклоном с юго-запада на северо-восток, в том же направлении пересечённую балкой с пологими склонами (рис.1).



**Рис.1.** Геоморфологические профили и стационарные площадки на территории Степного опытного хозяйства [6]

При выборе участков местности для создания стационарных площадок использовали имеющееся на территории хозяйства разнообразие в расположении виноградников: различия гипсометрического уровня (в пределах 10–20 м над у. м.), особенности элементов рельефа поверхности, характер почвенного покрова, сортового состава виноградных растений и их состояния. В итоге удалось обеспечить различие стационарных площадок между собой по высоте местности, экспозиции склона, глубине залегания УГВ, почвенному профилю. На каждой площадке были оборудованы скважины по наблюдению за динамикой УГВ и их минерализацией.

Виноградники посажены в 1952 – 1953 гг. Площадь питания куста 2,5 x 1,5 м. Насаждения укрывные, орошаемые артезианскими водами. Зимой проводят один влагозарядковый полив нормой 1000-1200 м<sup>3</sup>/га; летом дают один-два вегетационных полива нормой 600 м<sup>3</sup>/га.

Естественные факторы почвообразования обусловили формирование здесь почв каштанового типа. На водораздельных пространствах (площадка 20) и верхних частях склонов (1, 8) залегают темно-каштановые слабосолонцеватые глубоко засоленные почвы. К ним близки по морфологическим признакам почвы средних частей склонов (2, 7, 9, 12). Нижние части склонов и балку занимают лугово-каштановые слабо- и среднесолонцеватые различно засоленные почвы (площадки 3 – 6, 10). С началом орошения (50 – 60 годы прошлого века), обусловившего поднятие УГВ до глубины выше 3-х м от дневной поверхности, почвы подчинённых элементов рельефа приобрели более выраженные признаки гидроморфности (рис. 2).

На различных участках землепользования (например, площадки 21, 25, 40, 42, 62 и др.) при необходимости контроля мелиоративного состояния проводились дополнительные почвенно-экологические исследования.

Чем ниже по рельефу расположены площадки, тем сильнее выражено олуговение почв. Каждую площадку рассматривали как вариант водно-солевого режима почвы, а отдельные сроки наблюдений как повторения. Расстояние между соседними площадками не превышало 150 м. Площадь каждой площадки составляла около 300 м<sup>2</sup>.

Наблюдения проводили по трем аспектам: 1 – динамика уровня и минерализации почвенно-грунтовых вод; 2 – динамика водного и солевого режима; 3 – рост и продуктивность виноградного растения, солеустойчивость сортов. Динамику уровня почвенно-грунтовых вод изучали путём подекадных замеров в стационарных скважинах с последующей графической обработкой результатов. Для химического анализа воды пробы отбирали в апреле, июле и октябре ежегодно (1965–1972).

Исследования водного режима почв на стационарных площадках проводили посредством наблюдений за влажностью с учетом водно-физических свойств почв. Наименьшую влагоемкость (НВ) определяли методом заливки площадок; удельный вес пикнометрически; объёмную массу – способом отбора проб почвы с ненарушенным сложением в металлические цилиндры: максимальную гигроскопичность – по Митчерлиху; гранулометрический состав методом пипетки в модификации Качинского. Расчётным путём были найдены порозность, полная влагоёмкость, влажность завядания.

Режим влажности изучали путём ежемесячного отбора проб в 2-х кратной повторности по слоям 20 см до глубины 140 см, а в апреле, июле, октябре – до зеркала грунтовых вод.

Для определения содержания водно-растворимых солей в почвах площадок и выявления сезонной направленности динамики солей, ежегодно в апреле и октябре отбирали почвенные образцы по слоям 20 см до глубины 2 м или до зеркала грунтовых вод при их уровне ближе 2-х метров.

Варьирование величин влажности и распределение солей в темно-каштановых и лугово-каштановых почвах исследовали в пределах площадок 8 и 4, соответственно, в 9-ти кратной повторности на каждой.

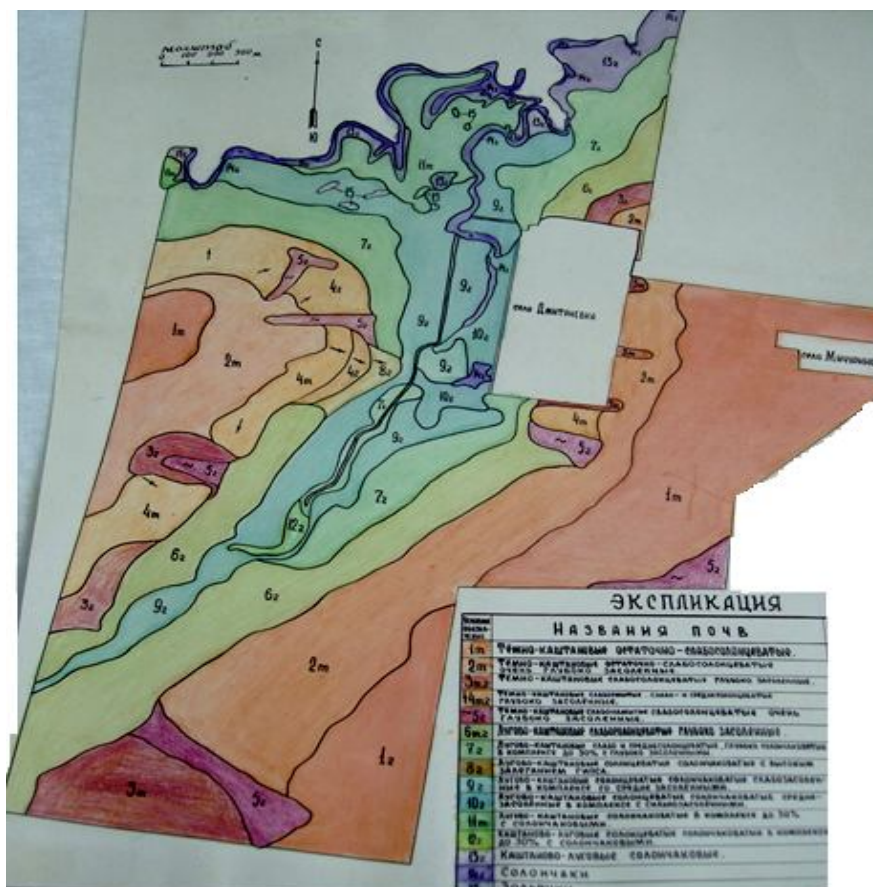


Рис. 2. Почвенный покров землепользования Степного опытного хозяйства института «Магарач» [6]

В водной вытяжке и в почвенно-грунтовых водах определяли содержание следующих компонентов: плотный остаток – высушиванием при 105°C,  $\text{CO}_3^{2-}$  и  $\text{HCO}_3^-$  – титрованием 0.02 н раствором  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{Cl}^-$  – по Мору;  $\text{SO}_4^{2-}$  – весовым методом;  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  – комплексо-метрически; pH – потенциометром.

Содержание химических компонентов (гумус, азот, фосфор, калий, карбонаты, гипс) и состав поглощённых оснований определяли общепринятыми методами.

Состояние виноградных растений – Мускат белый (площадки 3, 10, 12, 20), Педро Крымский (1, 2,) Саперави (4, 5, 6, 7, 8) – оценивали по результатам биометрических измерений (длина однолетнего прироста, масса урожая, сахаристость и кислотность ягод). Учитывалась изреженность насаждений вследствие гибели растений.

Для выявления степени существенности различий геохимических характеристик почв ключевых площадок был проведен дисперсионный анализ таких данных: 1) глубины стояния уровня почвенно-грунтовых вод в среднем с апреля по октябрь; 2) глубины залегания верхней границы первого солевого горизонта (в октябре); 3) содержания в среднем в слое 0–100 см компонентов водной вытяжки из почвенных образцов октябрьских сроков отбора (1965–1968 гг.). Основные данные исследований обработаны методами вариационной статистики [8].

### Обсуждение результатов

Результаты анализа позволили выявить относительную долю влияния вариантов, повторений и случайных факторов на варьирование изучаемых показателей (табл. 1).

Такие характеристики варианта, как глубина залегания УГВ и первого от дневной поверхности солевого горизонта примерно на 79% были обусловлены зональными факторами [8].

Климатические условия года в большей степени влияли на глубину залегания УГВ (около 8%), чем на глубину залегания солевого горизонта (4,5%). Доля же влияния не учтенных (случайных) факторов составляла, соответственно, 13,4 и 16,2 %. Влияние вариантов на варьирование содержания компонентов водной вытяжки колебалось от 60 до 90 %. Наименьшая доля влияния была по общей щелочности, а наибольшая – по содержанию суммы всех ионов,  $\text{SO}_4$ , Ca.

Сопоставление данных, приведенных в табл. 1, позволяет выявить следующее.

**Таблица 1**

**Сравнение площадок по засолённости почв и связи с глубиной залегания УГВ  
(1965–1968 гг.)**

№ площадок	Глубина залегания, м		Содержание (%) в среднем в слое 0-100 см						
	УГВ	Солевого горизонта	Сумма солей	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>
8	3,3	1,10	0,104	0,047	0,047	0,004	0,010	0,003	0,020
7	2,4	1,20	0,088	0,040	0,028	0,008	0,010	0,005	0,011
12	2,0	0,90	0,132	0,040	0,040	0,024	0,015	0,007	0,026
5	1,7	0,30	0,766	0,025	0,453	0,048	0,173	0,022	0,035
10	1,5	0,60	0,222	0,039	0,096	0,029	0,015	0,010	0,048
6	1,6	0,40	0,228	0,033	0,094	0,044	0,022	0,012	0,038
4	1,3	0,35	0,422	0,038	0,220	0,054	0,042	0,017	0,069
НСР <sub>0,95</sub>	0,4	0,28	0,128	0,008	0,073	0,012	0,030	0,006	0,014
НСР <sub>0,99</sub>	0,6	0,089	0,177	0,012	0,100	0,016	0,041	0,008	0,020
Доля влияния: вариантов	78,5	79,3	89,1	60,0	90,6	73,6	90,2	67,7	76,2
повторений	18,4	4,5	2,2	10,1	2,0	16,2	2,1	11,7	7,0
Случайных факторов	13,4	16,2	8,7	30,0	7,4	10,2	7,7	20,6	16,8

Площадка 8 существенно (на 95 и 99 % уровне вероятности) отличалась от шести остальных площадок более глубоким стоянием уровня почвенно-грунтовых вод; от площадок 4, 5, 6 и 10 – более глубоким залеганием первого от дневной поверхности солевого горизонта; от площадок 4, 5, 6, 10 и 12 – меньшим содержанием хлора в почве; от площадок 4, 5, 6 – большей величиной общей щелочности; от площадок 4 и 5 – меньшим содержанием всех солей, SO<sub>4</sub>, Ca.

Площадка 7 достоверно отличалась от площадки 8 лишь меньшей глубиной стояния уровня почвенно-грунтовых вод, а площадка 12 – еще и большим содержанием хлора в почве.

Площадки 4, 5, 6, 10 существенно отличались от площадок 7, 8, 12 меньшей глубиной залегания и уровня почвенно-грунтовых вод, и солевого горизонта, а также большим количеством хлора в почве. Вместе с тем, различия по компонентам водной вытяжки (кроме натрия) между площадками 10 и 12 были незначительными.

Площадка 5 резко отличалась от остальных площадок наибольшими величинами суммы солей, SO<sub>4</sub>, Ca, но меньшей общей щелочностью водной вытяжки.

Площадка 4 выделялась самым высоким содержанием хлора и натрия. Однако, различия по хлору между площадками 4 и 5 были незначительными.

Из группы площадок с уровнем почвенно-грунтовых вод ближе 2-х м наименьшими значениями суммы ионов, в том числе SO<sub>4</sub>, Cl, Ca и Mg, выделялись площадки 6 и 10. Между собой эти площадки достоверно различались лишь по хлору, количество которого было меньше в почве площадки 10.

По содержанию всех солей (в том числе хлоридов) в почве верхнего метрового слоя площадки располагаются примерно так же, как и по степени влияния грунтового увлажнения на почвенный профиль: 8 < 7 < 12 < 10 < 6 < 4 < 5. Исключение составила лишь площадка 5, которая уступала площадкам 4, 6 и 10 по величине грунтового увлажнения, но опережала их по общему содержанию солей в почве (за счёт гипса).

Для основных площадок (4 – 8, 10 и 12) установлена корреляционная зависимость глубины залегания верхней границы скопления легкорастворимых солей от глубины стояния уровня почвенно-грунтовых вод в среднем с апреля по октябрь 1965 – 1968 гг. Коэффициент корреляции ( $r = 0,82 \pm 0,26$ ) указывает на прямую тесную связь между названными показателями.

Содержание легкорастворимых солей в почве верхнего метрового слоя на площадках находилось в обратной средней зависимости от глубины стояния зеркала почвенно-грунтовых вод. С глубины 100 см связь ослабевает и становится незначительной, а для слоя 140-200 см меняется ее направление (знак). Последний факт согласуется с меньшей размытостью солевых аккумуляций на указанной глубине при залегании уровня почвенно-грунтовых вод глубже 2-х м.

Из компонентов почвенного засоления хлор по содержанию наиболее четко коррелирует с глубиной почвенно-грунтовых вод (табл.1). При этом сила связи тоже ослабевает сверху вниз по профилю почвы.

Как показал регрессионный анализ, повышенное содержание хлора (0,04 – 0,10 %) в почве слоев 0-60, 60-100, 100-140, 140-200 см обусловлено нахождением уровня минерализованных почвенно-грунтовых вод в пределах глубин соответственно 1-2; 2-2,5; 2,5-3,0; 3,0-3,5 м. С глубиной стояния уровня почвенно-грунтовых вод в среднем за теплое время года не коррелирует содержание труднорастворимых солей (в основном, гипса). Современными гидрологическими условиями изучаемой территории невозможно объяснить наличие солевых аккумуляций в толще почво-грунтов, особенно на водораздельных массивах, где грунтовые воды залегают глубже 5-6 м.



Так, солевой профиль темно-каштановой слабосолонцеватой очень глубоко засоленной почвы, залегающей в начале верхней трети склона (площадка 20), характеризуется следующими чертами. Верхний метровый слой опреснен; на глубине от 1 до 6 м ясно выделяются четыре максимума в содержании солей (1,2 – 1,7 %), что обязано различному залеганию уровня грунтовых вод в прошлые геологические эпохи.

В остаточных солевых аккумуляциях на глубине 1-2 м, 70-90% от суммы водорастворимых солей принадлежит сульфату кальция и 27-7% - сульфатам магния и натрия. Доля хлоридов натрия и магния не превышает 1%. Количество кислоторастворимого гипса в грунте на глубинах максимального скопления солей достигает 20% массы а. с. п., а иногда и больше.

Ирригационно-элювиальный тип увлажнения обеспечивает нисходящее движение растворов в почвенном профиле. Верхняя граница капиллярной каймы минерализованных (около 14 г/л) грунтовых вод находится на глубине около 3,5 м. Динамика солей в верхней двухметровой толще почвы не выражена, что согласуется с данными исследований А.В. Новиковой [4]. Солевой режим этой почвы относится к типу сезонно-необратимого солевого режима рассоления.

Остаточные солевые образования имеют место в почво-грунтах и на более пониженных элементах рельефа, чем водораздельные участки. Обнаружены они в почвах верхних (площадки 1, 8), средних (площадки 2, 7, 9, 12) частей склонов с глубины 100-160 см, а также в почве нижней трети выпуклого склона (площадка 5) с глубины 20-80 см. Содержание кислоторастворимого гипса в реликтовых солевых горизонтах указанных площадок достигает 10-20 %. В профиле почв плоских (площадки 4 и 10) и вогнутых (площадка 6) пониженных участков запасы труднорастворимых сульфатов, как правило, весьма малы. Количество кислоторастворимого гипса в этих почвах большей частью не превышает 2%.

Как результат различной глубины залегания почвенно-грунтовых вод, а также благодаря наличию или отсутствию реликтовых солевых аккумуляций, количественный и качественный состав солей в почвах площадок был неодинаковым. Практически опреснен верхний метровый слой темно-каштановых почв (площадки 8, 20) и лугово-каштановых с уровнем почвенно-грунтовых вод на глубине 2-3 м (площадка 7).

Тот же слой лугово-каштановых почв с уровнем вод, залегающим ближе 2 м (площадки 4, 5, 6, 10) слабо и средне засолен. По количеству вредных солей в почве плантажного слоя эти площадки сравнительно мало отличались друг от друга. Вместе с тем, площадка 5 резко выделялась содержанием гипса в почвенном профиле. На его долю в водной вытяжке приходилось 50-80% от суммы эквивалентов всех солей. Благодаря высокому содержанию гипса, щелочных солей в почве площадки 5 не обнаружено. Небольшие количества бикарбонатов магния и натрия (0,4–0,5 мг-экв/100 г) имели место в почвах площадок 4 и 10.

Увеличение общей щелочности, а иногда и появление соды (0,04 – 0,08 мг-экв/100 г) в почвах наблюдалось обычно при зимне-весеннем выщелачивании хлоридов и сульфатов. Наличие соды отмечалось в почвах площадок: 10, 7, 8 и 12 (весной), 7 и 8 (осенью). В почвах последних двух площадок бикарбонаты натрия и магния содержались в небольших количествах (0,2 – 0,8 мг-экв/100 г) на глубине 60-100 см.

В профиле почв на площадках 7, 8, 12 и 20 с глубины 100-160 см содержание солей резко возрастает. Значительно меньше солей содержится в почво-грунте второго от дневной поверхности метрового слоя на площадках 4, 6 и 10.

В почвах площадок 5, 7, 8 и 12 на фоне реликтовых сульфатных горизонтов в разной степени проявилось накопление хлоридов. Вместе с тем, в солевых горизонтах этих почв, запасы воднорастворимого гипса заметно превышали количества вредных солей – хлоридов и сульфатов магния и натрия.

Наибольшим содержанием всех вредных солей (около 0,5 %) в почво-грунте на глубине 100-200 см выделялись площадки 5, 10 и 12.

В почвах площадок 4, 6 и 10 по всему профилю преобладали вредные нейтральные соли.

Изложенные солевые характеристики почв составлены нами по данным водных вытяжек из образцов, отобранных на микроплощадках. Для того чтобы выяснить, насколько эти данные отвечают состоянию засоленности почв в целом по соответствующим площадкам нами исследована мезопестрота засоления. С этой целью в апреле 1967 г. по двум почвам – темно-каштановой слабосолонцеватой глубоко засоленной (площадка 8) и лугово-каштановой солонцеватой солончатковой (площадка 4) – были отобраны почвенные образцы буром по слоям 20 см до глубины соответственно 2,0 и 1,4 м в десяти и девятикратной повторности (табл.2). Высокое стояние уровня почвенно-грунтовых вод помешало на площадке 4 отобрать образцы с глубины 1,4 – 2,0 м. Обращает на себя внимание большая вариабельность всех компонентов водной вытяжки, что согласуется с данными Новикова А.В. [3] для аналогичных почв.

Коэффициент вариации (V) колеблется в широких пределах: 69 % - по плотному остатку; 11-41 % - по общей щелочности; 7-14,5 % - по  $SO_4$ ; 13 – 96 % - по Cl; 8-168 % - по Ca; 23-108 % по Mg и 20-66 % по натрию.

Таблица 2.

## Распределение хлора в почвах междурядий орошаемого виноградника

Глубина, см	Содержание, %									
	Междурядия									
	18-19	19-20	19-20*	21-22	21-22	22-23	22-23*	23-24	24-25	микрощадка
Площадка 4										
0-20	0,048	0,010	0,016	0,016	0,008	0,009	0,012	0,011	0,010	0,01
20-40	0,101	0,031	0,035	0,050	0,011	0,044	0,035	0,020	0,029	0,024
40-60	0,109	0,068	0,029	0,074	0,018	0,075	0,054	0,029	0,053	0,022
60-80	0,094	0,068	0,047	0,085	0,043	0,084	0,058	0,058	0,064	0,083
80-100	0,101	0,066	0,063	0,084	0,063	0,083	0,084	0,073	0,069	0,088
100-120	0,104	0,068	0,076	0,101	0,075	0,087	0,095	0,077	0,085	0,029
120-140	0,114	0,081	0,089	0,109	0,089	0,086	0,104	0,085	0,087	0,110
Площадка 8										
	4-5	4-5*	5-6	6-7	6-7*	6-7**	7-8	7-8*	7-8**	микрощадка
0-20	0,005	0,004	0,003	0,003	0,005	0,005	0,005	0,008	0,007	0,004
20-40	0,003	0,004	0,005	0,003	0,005	0,004	0,018	0,003	0,011	0,003
40-60	0,004	0,003	0,003	0,005	0,005	0,005	0,007	0,004	0,007	0,006
60-80	0,005	0,004	0,005	0,005	0,005	0,005	0,006	0,004	0,006	0,020
80-100	0,004	0,012	0,013	0,005	0,005	0,007	0,009	0,014	0,011	0,005
100-120	0,009	0,038	0,043	0,009	0,016	0,012	0,009	0,014	0,011	0,013
120-140	0,007	0,067	0,058	0,015	0,043	0,019	0,012	0,019	0,014	0,025
140-160	0,008	0,090	0,076	0,018	0,063	0,018	0,012	0,023	0,017	0,025
160-180	0,009	0,100	0,075	0,018	0,065	0,019	0,007	0,021	0,014	0,039
180-200	0,009	0,076	0,064	0,018	0,056	0,018	0,007	0,019	0,013	0,066

По общей щелочности и плотному остатку диапазон варьирования оказался наименьшим, а по содержанию  $SO_4$  и Ca – наибольшим.

V, превышающий 100 %, обусловлен попаданием друз гипса в единичные образцы. Величина V по всем компонентам водной вытяжки несколько выше для темно-каштановой почвы, нежели для лугово-каштановой, тогда как содержание ионов (кроме  $HCO_3$ ) по сравниваемым глубинам выше во второй почве (более солонцеватой), чем в первой.

Варьирование содержания ионов в водной вытяжке из почвы площадки 8 возрастает на глубине 60-160 см, где встречается много друз гипса.

Варьирование содержания хлора в лугово-каштановой солонцеватой солончаковой почве падает с глубиной, что объясняется увеличением содержания этого иона в профиле в условиях грунтового увлажнения.

Хотя в пределах рассматриваемых площадок имеется определенная пестрота почвенного засоления, отклонения в содержании суммы солей хлора и натрия для сравниваемых слоев по разным точкам отбора на одной и той же площадке менее значительны, чем между площадками. По другим компонентам водной вытяжки разница в содержании по отдельным точкам отбора в пределах каждой площадки нередко бывает меньше, чем в сравнении между площадками.

Сопоставление содержания и состава солей в водной вытяжке в среднем (по 9-ти точкам отбора) на площадке, с одной стороны, и на ее микрощадке, с другой, показывает, что степень и тип засоления в сравниваемых слоях почвы относится к одним и тем же или близким. Имеющиеся различия по названным показателям незначительны.

Тип солевого состава почвы в слое 100-140 см в среднем по площадке 8 оказался хлоридно-сульфатным, а на микрощадке – сульфатным. Вместе с тем в целом по площадке отношение  $SO_4:Cl=4$ , т. е. по качеству засоление приближается к сульфатному.

Что касается площадки 4, то здесь данные по микрощадке отличались от средних показателей в целом по площадке лишь относительно преобладанием Ca над другими катионами и несколько более высоким содержанием  $SO_4$ . Это указывает на сравнительно повышенное количество гипса в образцах, отобранных на микрощадке весной 1967 г. В иные сроки отбора тип засоления почвы по катионам был преимущественно натриевым и магниевым-натриевым, т. е. таким же как и в среднем по площадке.

### Выводы

В условиях Присивашья Крыма наблюдается определенная связь между высотой местности, глубиной залегания грунтовых вод, содержанием легкорастворимых солей в профиле почвы и состоянием виноградных растений.

Влияние минерализованных (10-18 г/л) почвенно-грунтовых вод на водно-воздушный и солевой режим почв тяжелосуглинистого и легкосуглинистого гранулометрического состава проявляется с глубины около 3-х м и возрастает по мере приближения зеркала вод к дневной поверхности.

На орошаемом винограднике при установившемся компенсированном (циклическом) режиме грунтовых вод солевой режим почв характеризуется чертами сезонно-обратимого солевого режима.

В почвах плёночно-капиллярного грунтового увлажнения накопление солей происходит на глубине 100-200 см, а в почвах капиллярно-грунтового увлажнения – на глубине 0-140 см.

Диапазон варьирования оказался наименьшим по общей щелочности и плотному остатку, а наибольшим – по содержанию  $SO_4$  и Ca.

Варьирование содержания ионов в водной вытяжке из тёмно-каштановой солонцеватой почвы возрастает на глубине 60-160 см, где встречается много друз гипса.

Варьирование содержания хлора в лугово-каштановой солонцеватой солончаковой почве падает с глубиной, что объясняется увеличением содержания этого иона в профиле в условиях грунтового увлажнения.

### **Література**

1. Дзенс-Литовская Н. Н. Почвы и растительность степного Крыма / Н. Н. Дзенс-Литовская - Л. : Наука, 1970. – 157 с.
2. Гусев В. П., Колесниченко В. Т. Почвы Крымской государственной комплексной сельскохозяйственной опытной станции и прилегающих районов // Труды Крымской гос. комплексной сельскохозяйственной опытной станции. – Симферополь: Крымиздат, 1955. – Т. 1. – С. 11-25.
3. Гринь Г. С. Галогенез лёссовых почвогрунтов Украины / Г.С. Гринь – К. : Урожай, 1969. – 216 с.
4. Драган Н. А. Водно-солевой режим орошаемых виноградников Присивашья Крыма: Автореферат дисс. канд. ... с.х. наук. – Симферополь, 1972. – 24 с
5. Новикова А.В. Геохимические и режимные закономерности соленакопления в степном Крыму, приемы улучшения солонцовых почв и возможность использования земель под орошение / А. В. Новикова // Труды Харьковского СХИ им. В. В. Докучаева. – 1962. – Т.39. – 358 с.
6. Дмитриев Е. А. Математическая статистика в почвоведении / Е. А. Дмитриев . – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1972. – 292 с.

**Анотація** Н. О. Драган *Геохімічна неоднорідність ґрунтів у зв'язку з характером зволоження*. . Викладаються результати досліджень неоднорідності розподілу солей в ґрунтах виноградників сухостепної зони Криму. Варіаційно-статистичний аналіз отриманих багаторічних даних дозволив виявити зв'язок міграції і акумуляції розчинних солей з положенням ключових ділянок в рельєфі, характером водного режиму, глибиною залягання рівня ґрунтових вод і реліктовими сольовими горизонтами. Визначені оптимальні, задовільні і критичні параметри водно-сольового режиму ґрунтів для виноградних рослин, що визначає міру придатності галогенних ґрунтів для цієї культури.

**Ключевые слова:** ґрунтові ресурс, ґрунти, положення в рельєфі, ґрунтово-ґрунтові води, водно-повітряний і сольовий режим, едафічні умови, виноградні рослини

**Abstract.** N. Dragan *Geochemical heterogeneity of soil moisture due to the nature*. The results of researches of heterogeneity of distribution of salts are expounded in soils of vineyards of сухостепной zone of Crimea. The Variation-statistical analysis of the obtained long-term data allowed to educe connection of migration and accumulation of soluble salts with position of key areas in relief, by character of the water mode, in depth bedding of water-table and by relict salt horizons. The optimal, satisfactory and critical parameters of the water-salt mode of soils are certain for vine plants, that determines the degree of fitness of halogen soils for this culture.

**Keywords:** soil resource, soils, position in relief, soil-ground waters, water-air and salt mode, edaphic terms, vine plants.

Поступила в редакцію 16.02.2014 г.