

Г. П. ПЕТРОСЯН, Н. К. ХТРЯН, ДЖ. Г. ПЕТРОСЯН

ВОДНО-СОЛЕВОЙ РЕЖИМ СОЛОНЧАКОВ И МЕЛИОРИРОВАННЫХ ПОЧВ АРАРАТСКОЙ РАВНИНЫ

В последние годы накоплен значительный материал по химизму содовых солончаков Араратской равнины и испытан ряд мелиорантов для их освоения.

Для осуществления дальнейшего мелиоративного улучшения освоенных солончаков и предотвращения возможности вторичного засоления необходимо знание особенностей водно-солевого режима указанных почв в месячном, сезонном и годовом циклах почвообразования.

В данной работе излагаются результаты изучения водно-солевого режима содовых солончаков и мелиорируемых почв, отведенных под виноградники и плодовые культуры.

На стационарных участках, на различной глубине, были установлены датчики (угольные электроды в стекловоллокне) для измерения влажности почвы. В каждом датчике имеются две угольные пластинки (электроды марки ЭГ-4); измерения проводились мегометром типа М1101М. В течение года, через каждые 15 дней, отбирались также почвенные образцы до уровня залегания грунтовых вод для определения влажности почвы и состава солей. Образцы брались из опорных площадок в 3-х кратной повторности со сплошной колонкой, через каждые 10 см. Ежедекадно измерялся уровень залегания грунтовых вод.

Результаты исследований представлены в виде хроноизоэлет компонентов солей и категории влаги, отображающих среднее строение солевого и гидрологического профилей, а также их изменения в годовом ходе.

Графики, изображающие годовой ход перемещения в почве гидрологических горизонтов, составлены по принципу, разработанному Роде [1, 2], а форма представления солевых горизонтов разработана нами.

Ниже приводятся характеристики гидрологических горизонтов, изображенных на рис. 1.

В горизонте капиллярной насыщенности влажность соответствует интервалу от полной до наименьшей влагоемкости. Горизонт наименьшей насыщенности образуется после полного стекания свободной гравитационной влаги, в этом случае она находится в рыхло- и плотносвязанном виде, с наличием свободной влаги в виде изолированных микрокопчений. Горизонт слабого иссушения характеризуется влажностью от наименьшей влагоемкости до разрыва капиллярной связи. Для горизонта интенсивного иссушения характерна влажность между разрывом

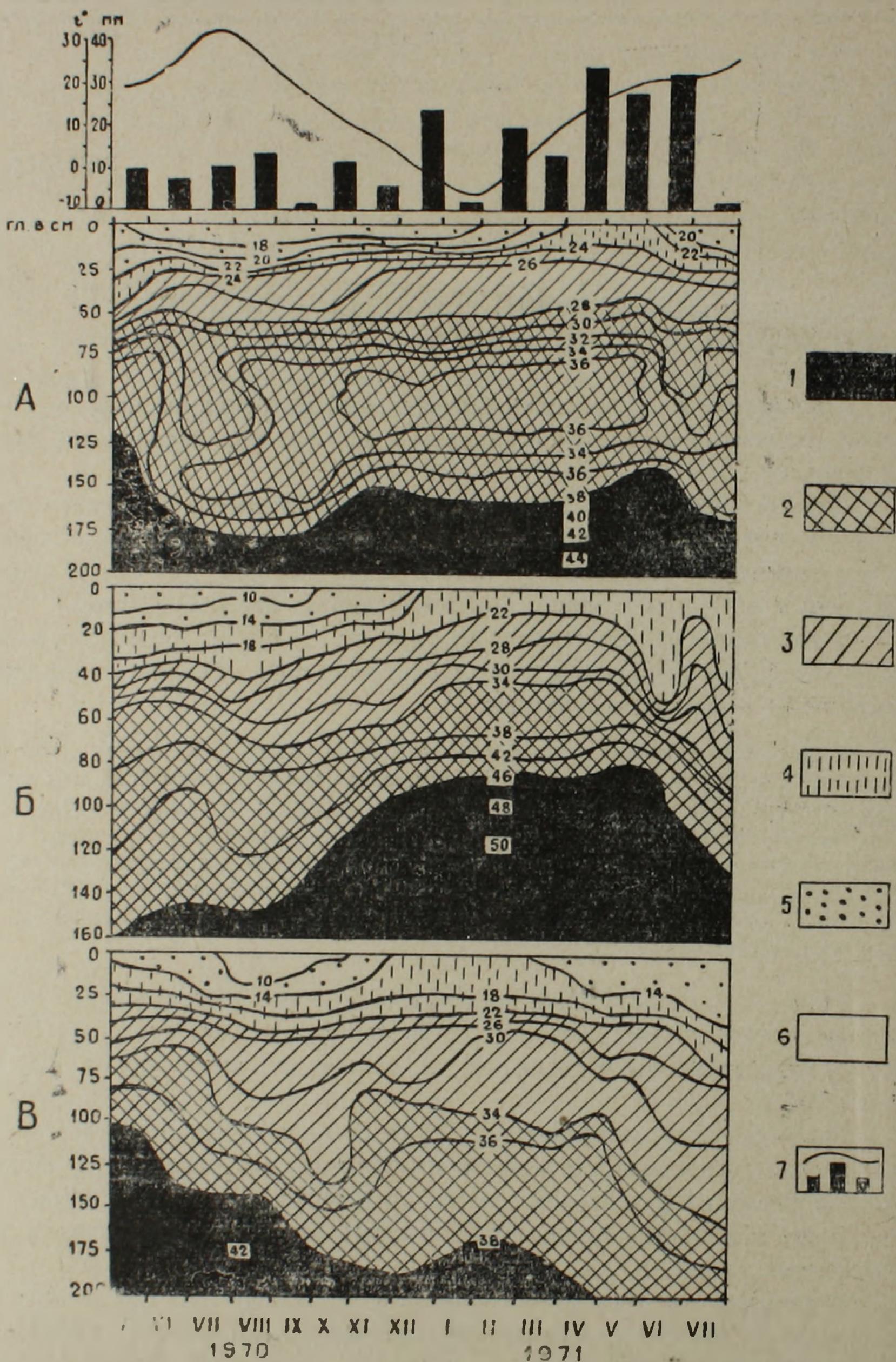


Рис. 1. Водный режим содового солончака (А) и мелиорированных почв под виноградом (Б) и плодовыми культурами (В). Условные обозначения: 1. Горизонт капиллярного насыщения. 2. Горизонт наименьшего насыщения. 3. Горизонт слабого иссушения. 4. Горизонт интенсивного иссушения. 5. Горизонт полного биологического иссушения. 6. Горизонт физического иссушения. 7. Месячные суммы осадков и температура воздуха.

капиллярной связи и завяданием. Горизонт полного биологического (десуктивного) иссушения характеризуется влажностью, равной коэффициенту завядания. Горизонту физического иссушения свойственна влажность ниже завядания.

В содовом солончаке в соответствии с гидрологическим горизонтом полного биологического иссушения (рис. 1) на глубине 0—20 см наблюдается наибольшее накопление солей—до 2,0% (рис. 2).

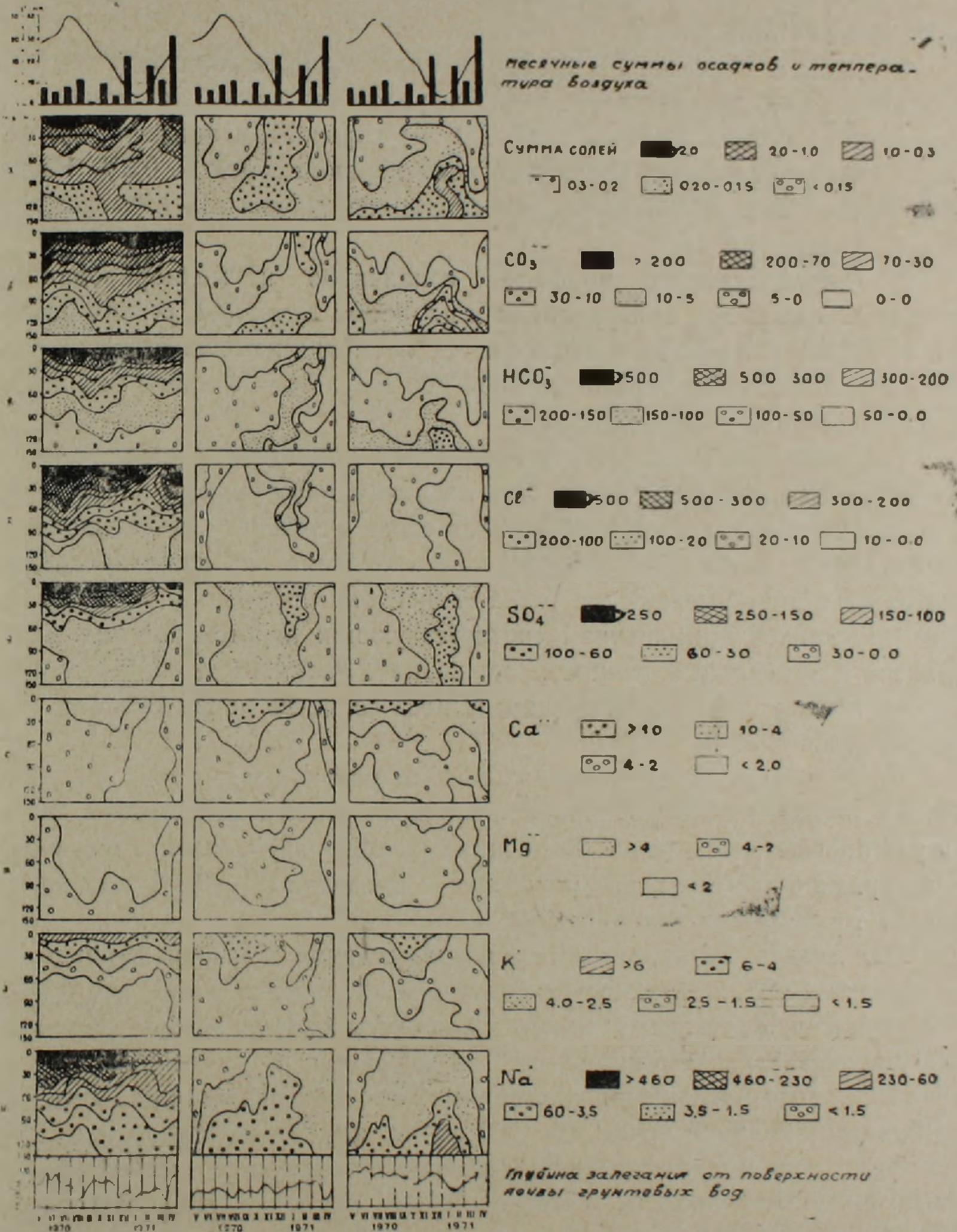


Рис. 2. Солевой режим содового солончака (А) и мелнированных почв под виноградом (Б) и плодовыми культурами (В). Сумма солей дается в процентах. Остальные компоненты солей—в мг на 100 г почвы.

В зимне-весенний период с появлением наиболее влажного гидрологического горизонта с категорией влаги капиллярного разрыва количество солей почти вдвое уменьшается и не превышает 1,0%. С наступлением весенне-летнего жаркого периода под действием как восходящих токов влаги, так и интенсивного испарения наблюдается повышение концентрации солей в почвенном профиле.

Таким образом, в профиле содового солончака в годовом цикле наблюдаются процессы сезонного засоления и рассоления с некоторым превалированием засоления.

В пределах глубины 20—25 см, соответствующей горизонту слабого иссушения, наблюдается более четко выраженная динамика солей, по сравнению с более глубоким (50—100 см) горизонтом наименьшего насыщения, где отмечается понижение концентрации солей до 0,3%. Ниже, в горизонте капиллярной насыщенности, концентрация солей уменьшается еще более (рис. 2).

В гидрологическом профиле солончаков и мелиорированных почв, отведенных под виноградники и плодовые культуры, резких различий в содержании влаги не наблюдается, несмотря на значительный расход воды растениями (примерно 700—800 мм). Расход влаги компенсируется вегетационными поливами.

Указанные почвы по содержанию солей существенно различаются. Несмотря на аридные условия, под покровом виноградных насаждений и плодовых культур в корнеобитаемых слоях в течение вегетационного периода предотвращается процесс соленакопления и даже прослеживается некоторое уменьшение солей. Такой благоприятный солевой режим обусловлен применением соответствующих агротехнических мероприятий и правильным режимом орошения. Разумеется, определенное положительное влияние на процесс выноса солей из почвы оказали также растения.

При определении химического состава различных органов растений было установлено, что содержание некоторых солей в фитомассе в десятки раз больше, чем в почве. Колебания концентрации солей в почве под культурами в течение года происходят в пределах 0,1—0,3%, что не является токсическим для растений.

Под плодовыми культурами в поздне-осенний и зимний периоды на глубине 90—150 см отмечается некоторое увеличение солей (до 0,3%). С наступлением весеннего теплого и влажного периода концентрация солей уменьшается, очевидно, за счет их миграции в грунтовые воды и биологического поглощения растениями. Это подтверждается тем, что глубина спресненной почвы (0—100 см) и период ее рассоления соответствуют зоне аккумулятивного размещения корневой системы растений и продолжительности вегетационного периода. Под плодовыми культурами с более длительным вегетационным периодом опресненный горизонт прослеживается до поздней осени, примерно до ноября месяца, а под виноградной лозой до сентября-октября, т. е. до начала одревеснения, когда уменьшается расход влаги растениями.

Обратимся к режиму компонентов солевого состава. Прежде всего представляет интерес режим иона CO_3 (рис. 2). В 0—20 см слое солончака количество иона CO_3 доходит до 200 мг на 100 г почвы, и в годовом ходе это количество изменяется незначительно. Динамика соды наблюдается на глубине 100—150 см, что соответствует горизонту капиллярной насыщенности, мощность которой также заметно колеблется. По корреляции этих двух горизонтов можно заключить, что формирование гидрологического горизонта капиллярной насыщенности с наличием капиллярно-гравитационной влаги сопровождается превалированием восстановительных процессов (150—200 мв) и содообразованием. Летом в силу восходящих токов влаги сода транспортируется и накапливается на поверхности почвы. В многовековом ходе развития указанные процессы обусловили значительное накопление соды в почве (более 200 мг на 100 г почвы).

В процессе мелиорации после завершения кислотования и промывки сода нейтрализуется.

Содовый режим в мелиорированных почвах имеет своеобразный характер развития, что обусловлено влиянием поливов, биологическим воздействием на почву корневых систем растений и усилением иссушения в результате транспирационных процессов. Образование соды протекает в силу наличия глубокозалегающего гидрологического горизонта капиллярной насыщенности. Однако при сопоставлении хроноизоплет можно заключить, что процесс содонакопления не распространяется на верхние горизонты, примерно до 60—70 см. Отсутствие соды в верхних горизонтах, помимо воздействия агротехнических мероприятий и поливов, очевидно, обусловлено также усилением метаболизма виноградной лозы и плодовых культур, которые через корни выделяют низкомолекулярные органические кислоты и углекислый газ, нейтрализующие ее слабые концентрации. Эти доводы справедливы, поскольку по мере ослабления метаболизма растений, в конце вегетационного периода, сода начинает появляться даже в верхних горизонтах, особенно под виноградниками, в слое 0—10 см наблюдается некоторое накопление ее в пределах 5—10 мг на 100 г почвы. В зимний период этот процесс несколько усиливается не только в верхних слоях, но и в глублежащем горизонте капиллярной насыщенности. Однако биологически пассивный период образования соды охватывает всего 3—4 месяца. За этот период в толще почвы ниже метрового слоя концентрация иона CO_3 доходит до 30 мг на 100 г почвы. С наступлением весенне-летнего периода в связи с началом нового цикла метаболизма и влиянием корней на почву сода вновь нейтрализуется.

В содовом солончаке наибольшее количество HCO_3 наблюдается в слое 0—20 см почвы (до 500 мг на 100 г почвы). Ниже количество его уменьшается и в горизонте капиллярной насыщенности (100—150 см) доходит до 100 мг.

В нижерасположенных, более влажнонасыщенных слоях почвы динамика иона HCO_3 имеет большую амплитуду. В мелиорированных поч-

вах режим общей щелочности тоже сходен с режимом соды. При сравнении с хроноизоплетами ионов CO_3 и HCO_3 наблюдается прямая коррелятивная зависимость. Это также подтверждает правильность сделанных выше выводов в отношении режима и образования соды.

Интерес представляет также режим хлора. Следует отметить, что наиболее отчетливо выявляется коррелятивная зависимость между суммой солей и количеством хлора. Летом в связи с усилением процессов испарения в 0—15 см толще солончака хлор накапливается в порядке 500—600 мг на 100 г почвы. В этом же слое почвы в зимне-весенний период в силу увеличения влагонасыщенности ее и наличия нисходящего тока влаги хлор вымывается в глублежащие слои почвы. Между теплым и холодным периодами года в содовом солончаке содержание хлора в верхних горизонтах варьирует в пределах 200—500 мг на 100 г почвы. В мелиорированных почвах в годовом ходе оно колеблется в пределах 10—100 мг на 100 г почвы. Наименьшее количество его наблюдается в период интенсивного роста растений. Осенью в почве имеет место незначительное накопление хлора в силу ослабления десруктивного поглощения его корнями растений и наличия восходящего тока водно-солевых масс.

Несколько своеобразный характер носит режим содержания сульфатов. В содовом солончаке количество хлора два раза больше по сравнению с сульфатом, а в мелиорированных почвах последние преобладают. Это объясняется образованием вторичного гипса в процессе мелиорации почвы серной кислотой.

В годовом ходе количество сульфатов уменьшается начиная с апреля, когда виноградная лоза и плодовые начинают вегетационный цикл метаболизма, доходя до минимума в фазе цветения и формирования листовой поверхности; с июля-августа количество сульфатов несколько увеличивается. В балансе сульфатов определенную роль следует отнести также опрыскиванию растений медным купоросом и серой, часть которых с растительным опадом попадает в почву, увеличивая его количество.

Кислование солончаков отразилось на содержании щелочно-земельных металлов. По сравнению с солончаками, в мелиорированных почвах наблюдается некоторое увеличение количества воднорастворимых форм Са, что, очевидно, связано с разложением почвенных карбонатов под влиянием вносимой в почву серной кислоты. Режим содержания указанного мелиоранта протекает в соответствии с особенностями сезонов года: несколько накапливается в летне-осеннем периоде почвообразования и уменьшается в зимне-весеннем.

Определенный интерес представляет также режим щелочных элементов почвы. В содовом солончаке наибольшее количество калия (10 мг на 100 г почвы) наблюдается в 0—10 см слое почвы, ниже 60 см содержание его уменьшается, не превышая 1,5 мг. В мелиорированных почвах наибольшее количество калия отмечается летом—6,0 мг. Однако в зим-

не-весенний период, особенно под плодовыми культурами, оно уменьшается до 1,5 мг. Это свидетельствует о подверженности его здесь сезонной динамике с количественной амплитудой 4,5 мг.

Натрий является основным элементом, засоляющим почву—его концентрация в поверхностном слое (0—20 см) солончака достигает 700 мг на 100 г почвы. Количество натрия примерно в 25 раз превышает сумму других катионов почвенного раствора; в течение года в силу большой подвижности оно варьирует в пределах 200—500 мг на 100 г почвы. В верхних горизонтах мелиорированных почв натрий не превышает 3,5 мг на 100 г почвы. При сравнении хроноизоплант натрия, ионов CO_3 , HCO_3 и количества солей обнаруживается коррелятивная зависимость между ними. В мелиорированных почвах указанные ионы вместе с натрием накапливаются на глубине 90 см до начала вегетационного периода. В нижерасположенных слоях количество натрия превышает 60 мг на 100 г почвы. Однако с началом вегетационного периода в этих слоях оно постепенно вновь уменьшается и в конце апреля доходит до 1,5 мг на 100 г почвы. Это указывает на среднегодовое балансирование режима натрия под покровом винограда и плодовых культур. Видимо, годовые размеры восходящей миграции и накопления солевых масс балансируются их удалением с общим фитоурожаем, а также частичным выносом солей в грунтовые воды под влиянием орошения и зимне-весенних осадков.

Таким образом, в содовом солончаке в соответствии с гидрологическим горизонтом полного биологического иссушения наблюдается наибольшее накопление солей. В зимне-весеннем периоде с появлением горизонта с категорией влаги капиллярного разрыва количество солей уменьшается.

В результате кислотания и промывки происходит резкое снижение концентрации натрия, хлора, CO_3 , HCO_3 , сульфатов, а частично и калия. Преследуется незначительное увеличение кальция.

В солончаке, наряду с общим межсезонным балансовым равновесием, полной компенсации количества солей одного полугодового цикла другим не происходит. По окончании годового цикла наблюдается некоторое повышение концентрации солей.

В мелиорированных почвах в вегетационный период под воздействием орошения и поглощения некоторого количества солей корнями винограда и плодовых культур происходит опреснение почв. В осенне-зимний период наблюдается некоторое накопление солей. Годичный солевой режим носит признаки благоприятного баланса.

В солончаках формирование гидрологического горизонта капиллярной насыщенности сопровождается содообразованием с аккумуляцией в верхних горизонтах почвы. В корнеобитаемых слоях мелиорированных почв, отведенных под виноград и плодовые культуры, в вегетационном периоде накопление соды не прослеживается.

Հ. Գ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ, Ն. Կ. ԽՏՐՅԱՆ, Զ. Գ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ

ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ ՀԱՐԹԱՎԱՅՐԻ ԱՂՈՒՏՆԵՐԻ ԵՎ ՄԵԼԻՈՐԱՑՎԱԾ ՀՈՂԵՐԻ ՋՐԱ-ԱՂԱՅԻՆ ՌԵԺԻՄԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ուսումնասիրվել է Արարատյան հարթավայրի սողային աղուտների ինչ-պես նաև խաղողի և պտղատու այգիների մելիորացված հողերի ջրա-աղային ռեժիմը: Պարզվել է, որ սողային աղուտներում կենսաբանական լրիվ շորացման հիդրոլոգիական հորիզոնում դիտվում է աղերի առավելագույն քանակ:

Ձմռանը և գարնանը հողում խոնավության ավելացմանը զուգընթաց աղերի քանակը նվազում է: Մեկ կիտամյա ցիկլից մյուս ցիկլը աղերի քանակի հավասարակշռության վիճակը բացակայում է:

Հողագոյացման տարեկան ցիկլի ավարտումից հետո դիտվում է աղերի աննշան ավելացում:

Մելիորացված հողերում վեգետացիայի ժամանակաշրջանում հողը քաղցրանում է (աղազրկվում է), որը կապված է պարբերական ոռոգման հետ:

Աշնանը և ձմռանը դիտվում է աղերի աննշան կուտակում: Այս հողերում աղերի տարեկան ռեժիմը ունի բարենպաստ հաշվեկշիռ:

Աղուտներում և մելիորացված հողերում 100—150 սմ խորությամբ մազանոթային հագեցվածության հիդրոլոգիական հորիզոնում տեղի է ունենում սողաառաջացում: Աղուտներում սողան կուտակվում է հողի մակերեսային հորիզոններում:

Խաղողի և պտղատու կուլտուրաների մելիորացված հողերում պարբերական ջրումները և բույսերի արմատների ազդեցությունը նպաստում են սողային շեղոքացմանը և սողազուրկ 60—70 սմ հզորությամբ հողաշերտի առաջացմանը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Роде А. А. Водной режим почв и его регулирование. М., 1963.
2. Роде А. А. Почвоведение, 3, 1968.