ХИМИЧЕСКАЯ МЕЛИОРАЦИЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕЛИОРИРОВАННЫХ ПОЧВ
АРАРАТСКОЙ РАВНИНЫ

Г. П. ПЕТРОСЯН

Выявлена эффективность химической мелиорации содово-засоленных почв и особенности их сельскохозяйственного освоения. Установлено влияние остаточного количества солей в почве на рост, развитие и урожайность растений и направленность некоторых биохимических процессов, протекающих в растениях.

Высокий уровень и застойный характер грунтовых вод, последовательное пополнение запасов солей за счет нового притока с подземными водами и их интенсивный капиллярный вынос в условиях резко аридного климата обусловили формирование содовых солонцов-солончаков Араратской равнины. Сочетание засоления с высокой солонцеватостью и дисперсностью почвы, пестрый гранулометрический состав почвогрунтов, неблагоприятные водно-физические свойства, характеризующиеся крайне низкой водопроницаемостью, определяют сложность их мелиоративного освоения.

Применение общепринятых методов мелиорации в условиях содового засоления почв Араратской равнины—агротехнические приемы обработки почвы, гипсование, сидерация и внесение больших доз органических удобрений—не снижают степени засоления и солонцеватости почв. Неэффективными оказались и различные способы промывок на фоне мелкого и глубокого горизонтального дренажа и вертикальных откачек вод.

Следует отметить, что эти методы освоения, широко применяемые в других регионах страны, в основном характеризуются крайней экстенсивностью и обратимостью. Положительное воздействие гипсования в зависимости от характера засоления и степени солонцеватости наблюдается в течение 8—12 лет [9], и в дальнейшем периодически возникает необходимость повторных мелиораций. Поэтому в условиях малоземелья республики и интенсивного характера ведения сельскохозяйственного производства на почвах Араратской равнины возникла необходимость разработки и проведения более радикальных мероприятий, обеспечивающих коренную, необратимую мелиорацию солонцов-солончаков.

Всестороннее изучение гидрогеологических условий, генезиса содо-

засоления, солевого режима почв и грунтовых вод, физико-химических и водно-физических особенностей солонцов-солончаков Араратской равнины [1, 5, 8] позволило коллективу мелиораторов института разработать, апробировать и внедрить в производство научно обоснованный метод коренной мелиорации этих почв, с применением отходов химической промышленности—отработанной серной кислоты и железного купороса. Под воздействием этих мелиорантов нейтрализуется щелочность среды и из почвенно-поглощающего комплекса ионом кальция вытесняется обменный натрий, активизируются окислительно-восстановительные процессы, повышается содержание ионных форм железа, участвующих в образовании устойчивых к пептизации органоминеральных комплексов, улучшается микро- и макроструктура почв, резко повышается ее водопроницаемость. Последующими промывками осуществляется рассоление почвенной толщи, и легкорастворимые соли дренажным стоком отводятся из мелпорируемой территории [3].

Судя по приведенным в табл. 1 данным, под воздействием отработанной серной кислоты и в результате последующих промывок происходит рассоление метровый толщи почвы, нормальная сода полностью нейтрализуется, концентрация бикарбонатов, хлоридов, сульфатов и поглощенного натрия снижается до пределов, не токсичных для растений.

О высокой мелиоративной эффективности серной кислоты и железного купороса известно давно. Однако все эксперименты с ними не вышли за пределы лабораторных и мелкоделянчных, и они не нашли своего применения в производстве.

Только снижением уровня грунтовых вод и химической мелиорацией не удастся завершить мелиоративный цикл освоения засоленных земель. После химической мелиорации под сельскохозяйственное использование отводится полустерильная почва, с крайне малым содержанием гумуса и азота, с низкой микробиологической и ферментативной активностью, слабо выраженными водно-физическими свойствами. Чтобы преобразовать почву в высокоплодородную и окультуренную, требуется длительное и комплексное проведение специфических, фито- и биологических мероприятий и, прежде всего, выравнивание почвенных условий. Следует учесть также, что благотворное воздействие химической мелиорации сказывается в основном на метровом слое почвы, между тем предстоит улучшить всю почвенную толщу до уровня грунтовых вод.

Опыт экспериментальной станции института свидетельствует о положительном воздействии указанных комплексных мероприятий, предупреждающих как рецидивы вторичного засоления, так и способствующих выравниванию почвенных условий и повышению плодородия мелиорированных почв.

Выравниванию почвенных условий способствует укрупнение полей за счет объединения гектарных промывных чеков, систематическая планировка почвы и интенсивное использование земли, исключая даже кратковременное оставление почвы под паром в течение вегетационного периода. Это достигается возделыванием пожнивной кукуру-

Таблица 1
 Данные анализа водной вытяжки солонца-солончака карты № 48 Ерасхаунской ОМС
 до и после мелиорации, 0—100 см слой почвы

№ разреза	Время взятия образца	рН	Плотный остаток, %	% и мэкв на 100 г абс. сухой почвы						Поглощенные, мэкв	
				CO ₃ ⁻	общая HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁻	Na ⁺
12	А	9,9	1,135	0,095	0,198	0,336	0,076	0,004	0,001	0,79	16,60
				3,16	3,25	9,48	1,58	0,20	0,08		
	Б	8,1	0,222	—	0,045	0,053	0,045	0,004	0,003	0,74	3,38
				0,73	1,52	0,94	0,20	0,24			
17	А	9,8	1,404	0,085	0,250	0,423	0,252	0,004	0,001	0,81	16,14
				2,80	4,11	11,93	5,74	0,20	0,08		
	Б	8,3	0,240	0,007	0,067	0,013	0,064	0,003	0,001	0,56	3,38
				0,17	1,09	0,37	1,33	0,15	0,08		
18	А	9,8	1,098	0,075	0,197	0,382	0,106	0,003	0,001	0,67	18,64
				2,51	3,72	10,72	2,20	0,15	0,04		
	Б	7,8	0,096	—	0,037	0,016	0,043	0,009	0,003	1,65	2,11
				0,61	0,45	0,89	0,45	0,21			
21	А	9,0	1,152	0,112	0,332	0,241	0,224	0,004	0,002	0,46	20,81
				3,78	5,74	6,80	4,86	0,20	0,16		
	Б	8,2	0,220	—	0,079	0,014	0,044	0,003	0,001	1,12	3,69
				1,30	0,40	0,91	0,15	0,08			
26	А	9,9	1,178	0,080	0,263	0,355	0,154	0,004	0,002	0,61	15,90
				2,68	4,36	10,02	3,21	0,20	0,16		
	Б	8,3	0,290	—	0,022	0,013	0,146	0,023	0,007	0,56	2,27
				0,36	0,37	3,03	1,15	0,56			
27	А	9,6	1,150	0,097	0,222	0,347	0,121	0,004	0,001	0,92	17,87
				3,23	3,64	9,79	2,52	0,20	0,08		
	Б	8,10	0,414	—	0,055	0,016	0,181	0,010	0,003	1,06	5,00
				0,90	0,45	3,76	0,50	0,24			
28	А	9,75	1,168	0,103	0,270	0,382	0,113	0,004	0,002	0,79	18,49
				3,44	4,43	10,77	2,35	0,20	0,16		
	Б	7,80	0,392	—	0,022	0,013	0,142	0,044	0,009	0,89	4,50
				0,36	0,37	2,95	2,20	0,72			

А—солонец-солончак до мелиорации—1976 г.

Б—после мелиорации—1978 г.

зы на силос после уборки озимой пшеницы, культивированном в течение одного сезона на той же площади раннего картофеля, чередующегося с посадками летних огурцов, а затем посадкой салата. Положительно влияет на водный солевой режим мелиорированных почв и возделывание люцерны в междурядьях плодовых культур и винограда. Таким образом, в течение всего вегетационного периода за счет хорошей затененности почвы испарение с ее поверхности сводится до минимума, а периодические поливы обеспечивают нисходящий ток воды с растворимыми в ней солями и их удаление из почвенной толщи.

В зависимости от степени опресненности почвы при отводе мелиорированных участков под сельскохозяйственное освоение нами установлена необходимость применения поливов с завышенными на 25—50% от расчетной нормами для полного опреснения почвенной толщи до уровня стояния грунтовых вод.

Важное значение имеет и применяемый способ полива. До достижения оптимального уровня рассоления почвы для однолетних культур и многолетних трав нами рекомендуется производить полив напуском по широким полосам, а для плодовых и винограда—по всей площади междурядий. После достижения расчетного уровня опреснения почвы полив можно производить также по бороздам и дождеванием.

Благоприятное воздействие кислотания проявляется и в процессе превращения труднорастворимых соединений фосфора в легкодоступные. По существу, мелиорированные почвы при возделывании культур с поверхностным размещением корневых систем в течение 10—15 лет не нуждаются в дополнительном внесении фосфорных удобрений. Содержание легкодоступного калия и микроэлементов также высокое, и растения не нуждаются в дополнительном внесении в почву этих элементов [2].

В процессе сельскохозяйственного освоения мелиорированных почв существенно изменяется количественный и качественный состав микроорганизмов, интенсивность микробиологических и ферментативных процессов. Численность микроорганизмов в первом году сельскохозяйственного освоения с 0,3 (солончаков) повышается до 1,5 млн/г, после 3—4-летнего возделывания люцерны достигает 3,0, а в 10-летних виноградниках и плодовых садах—18,0—22,0 млн/г почвы (табл. 2).

Таблица 2

Биологическая активность мелиорированных почв

Почва, культуры	Микроорганизмы, млн/г	Инвертаза, мг глюкозы
Солонец-солончак	0,3—0,8	нет
Люцерна 3-, 4-летнего использования	2,2—3,0	0,8—1,0
Виноградник 5-, 10-летний	8,1—22,0	4,0—13,0
Плодовый сад 5-, 10-летний	4,5—18,0	3,4—12,0

Такая же закономерность наблюдается в отношении активности внеклеточных ферментов. Если в процессе кислотания и промывок активность ферментов почвы не проявляется, то под 10-летним виноградником отмечается заметное увеличение активности инвертазы до 13,0 мг глюкозы на 1 г почвы. Возрастает интенсивность процессов аммонификации, нитрификации и денитрификации. Численность микроорганизмов после химической и опреснительной мелиорации солонцов-солончаков настолько увеличивается, что он приближается к зональным лугово-бурым орошаемым почвам [7]. Микробиологическая и ферментативная активность наглядно отражает уровень опреснения почвы и яв-

ляется дополнительным диагностическим показателем степени мелиорированности и окультуренности почвы.

Для интенсивного использования мелиорированных почв и сокращения сроков окупаемости затраченных на мелиорацию капиталовложений важное значение имеет возделывание наиболее продуктивных пород и сортов однолетних и многолетних культур.

Установлена высокая мелиоративная роль люцерны при освоении засоленных почв. В начальной стадии сельскохозяйственного использования земель в качестве обязательного мероприятия рекомендуется возделывание озимой пшеницы, а затем люцерны в течение 3—4 лет. Под покровом травостоя озимой пшеницы и люцерны ликвидируются допущенные при мелиорации огрехи (рассоление немелиорированных «пятен», дополнительные подсевы и т. д.). В зависимости от биологических и сортовых особенностей растения по-разному реагируют на остаточное количество солей в почве. Из испытанных нами сортов пшеницы Аврора, Кавказ, Безостая-1, Арарати-20 и Альбидиум-6 для мелиорированных почв и особенно участков с повышенным содержанием легкорастворимых солей наиболее высокоурожайными оказались сорта Аврора (55,6 ц/га) и Альбидиум-6 (56,1 ц/га). При содержании в корнеобитаемой толще свыше 0,3% легкорастворимых солей и более 4 мэкв поглощенного натрия урожайность всех испытанных сортов пшеницы снижается на 25—40, у сорта Альбидиум-6—на 15—20%.

Высокой урожайностью на мелиорированных почвах отличаются арбуз и герань розовая. При повышении концентрации солей в метровой толще почвы до 0,4—0,5% и поглощенного натрия 5—6 мэкв урожайность арбузов с 300 ц/га снижается до 50—60, а герани розовой—с 250—300 ц/га до 80—100. Различной устойчивостью и урожайностью обладают плодовые и виноградная лоза. В течение 1954—1978 гг. нами были испытаны более 70 сортов винограда и 90 сортов 10 пород плодовых. Валовой урожай винограда с 2 га сортоиспытательного участка в среднем составляет 85—90 ц/га, а по отдельным сортам—120—180 ц/га.

Получены предварительные данные о наиболее морозоустойчивых сортах и гибридных формах виноградной лозы (выведенные С. А. Погосяном) при возделывании на мелиорированных почвах с завышенным содержанием солей. Более устойчивым оказался сорт Бурмунк, повреждение основных почек которого при -23° не превышало 21%, а при -29° —50% при почти полной сохранности запасных почек. В аналогичных условиях сорт Адиси и гибриды 1661/52 и 1640/3 оказались менее морозоустойчивыми.

В общую программу работ по комплексному освоению мелиорированных почв вошли исследования по плодоводству. Впервые в условиях Армении нами в 1967 г. были заложены интенсивные насаждения груши и яблони на шпалере с пальметтной формовкой кроны. Разработаны рекомендации по специализированной агротехнике для плодовых при их

выращивании на мелиорированных почвах, установлена целесообразность интенсивного возделывания различных сортов яблони и груши, предложена рациональная система содержания почвы междурядий.

Урожайность яблок и груш в зависимости от степени опресненности почвы и сорта варьирует в пределах 120—200 ц/га.

Параллельно нами изучались вопросы метаболизма виноградной лозы и плодовых в условиях завышенного содержания солей в почве. Установлено отрицательное влияние соды и иона натрия на ростовые процессы и продуктивность растений. Содержание в корнеобитаемой толще почвы свыше 5—6 мэкв поглощенного натрия вызывает нарушения в минеральном обмене различных органов растений и отрицательно сказывается на качестве продуктов переработки, в частности столовых вин. Перегрузка тканей растений ионом натрия приводит к торможению роста, появлению некрозов на листьях, разложению хлорофилла и снижению интенсивности фотосинтеза, уровня белкового и аминного азота, связанных аминокислот, РНК и повышению доли свободного аммиака, свидетельствующего о нарушении белкового обмена и снижении уровня синтеза белка [6]. Одновременно происходит торможение скорости новообразования фосфорорганических соединений и усиление поступления неорганического фосфора.

При завышенном содержании солей и, в частности при концентрации поглощенного натрия в пределах 3—4 мэкв, отмечается усиленное накопление сахаров в ягодах и крахмала—в побегах, способствующее более быстрому созреванию ягод и раннему одревеснению побегов, что является положительным для климатических условий Араратской равнины с периодическими ранне-осенними заморозками или интенсивными дождями. Так, если в 1975 г. из-за ранне-осенних обильных дождей виноград в Октемберянском районе был убран и сдан на переработку при средней сахаристости 15,4% с оплатой за кг 32 коп., то виноград Ерасхаунской мелиоративной станции был убран и сдан в те же сроки с сахаристостью 19,2% с оплатой за кг 45,3 коп. Исключительно благоприятное влияние на качество, окраску и букет десертных вин, особенно мускатных, оказывает содержание в почве ионов натрия, не превышающее 3—4 мэкв.

Исследование генезиса содовозасоленных почв и разработка методов химической мелиорации в период сельскохозяйственного освоения мелиорированных почв, изучение путей повышения агрономической значимости основных свойств почвы, установление специфических особенностей ее обработки, режима орошения и техники полива, подбор сортов, их рациональное чередование, вопросы повышения урожайности, включая и повышение качества продуктов переработки, позволили предложить производству наиболее рациональные пути использования мелиорированных почв. Однако многие вопросы повышения продуктивности указанных почв, совершенствование структуры посевных площадей, уточнение сортимента и т. д. требуют дальнейшего изучения и разрешения.

ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ ՀԱՐԹԱՎՈՅՐԻ ՀՈՂԵՐԻ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՄԵԼԻՈՐԱՅԻԱՆ
ԵՎ ՆՐԱ ԳՅՈՒՂԱՏՆՆԵՍԱԿԱՆ ՕԳՏԱԳՈՐԾՈՒՄԸ

Հ. Պ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ

Հողվածում ներկայացված է աղուտ-ալկալի հողերի քիմիական մելիորացիայի էֆեկտիվությունը ծծմբական թթվի թափոնի և երկաթ արջասպի տղտագործման դեպքում: Հողում մնացորդային աղերի ազդեցության ներքո տեղի է ունենում ֆոտոսինթեզի ինտենսիվության անկում, ազոտային փոխանակության իանգարում և մշակվող կուլտուրաների բերքատվության նվազում:

Հողի հետագա աղաղերծումը կատարվում է սուսպենզի չրի բարձրացված նորմաների կիրառման միջոցով, աշնանացան ցորենի և աովույտի խոտածածկի տակ:

Մելիորացված հողերի արդյունավետության բարձրացումը գյուղատնտեսական յուրացման շրջանում իրագործվում է ազոտեխնիկական և ֆիտոտեխնիկական կոմպլեքս միջոցառումների ազդեցությամբ: Միամյա և բազմամյա կուլտուրաների բարձր բերքատու սորտերի մշակությունը, նրանց Ճիշտ հերթակայումը ապահովվում են հողերի մելիորացիայի վրա ծախսված կապիտալ ներդրումների բարձր փոխհատուցումը:

CHEMICAL RECLAMATION AND AGRICULTURAL
UTILIZATION OF RECLAIMED SOILS IN THE ARARAT PLANE

G. P. PETROSSIAN

The efficiency of soda-saline soil chemical reclamation and peculiarities of the soil agricultural assimilation have been revealed.

The influence of soil residual salts on growth, development and yield capacity of plants and direction of some biochemical processes proceeding in plants have been established.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Агабабян В. Г., Ачумян Н. Г. Почвоведение, 9, 1966.
2. Аразян С. М., Азизян О. Г. Тр. НИИ почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР, Ереван, вып. 11, 1976.
3. Ананян Г. Т., Оганесян А. С. Тр. НИИ почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР, вып. 9, Ереван, 1974.
4. Галстян А. Ш. Биолог. науки, 17, 11, 1964.
5. Петросян Г. П., Чигчян А. И. Тр. НИИ почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР, вып. 6, Ереван, 1971.
6. Петросян Г. П., Саакян Р. Г., Хизанцян С. М. Тез. маг-лов третьей Всесоюзной конф. по физиологии и биохимии солеустойчивости растений. Алма-Ата, 1974.
7. Петросян Г. П., Хачикян Л. А. Биолог. ж. Армении, 23, 1, 1970.
8. Петросян Г. П. Почвоведение, 9, 1978.
9. Нормативы прибавки урожая сельскохозяйственных культур при мелпоративном освоении солонцовых почв на 1981—1985 гг. МСХ СССР, М., 1979.