

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ СВОЙСТВ МЕЛИОРИРОВАННЫХ СОЛОНЦОВ-СОЛОНЧАКОВ АРАРАТСКОЙ РАВНИНЫ НА РОСТ ГРУШИ

Г. П. ПЕТРОСЯН, В. Ф. ИВАНОВ

Установлено, что общее состояние деревьев груши сорта Деканка зимняя, возделываемых на мелиорированных почвах, находится в прямой зависимости от содержания песчаных частиц и в обратной—от количества бикарбонатов натрия и магния, оптимальные и предельные для груши параметры этих свойств взаимообусловлены, а методы определения их, разработанные в Крыму, применимы для Араратской равнины.

Ключевые слова: груша, физико-химические свойства почвы.

Генезис, свойства и приемы мелиорации содовых солонцов-солончаков Араратской равнины изучены довольно подробно [1, 4, 5].

Однако ряд вопросов требует дальнейшего изучения, среди них большое практическое значение имеет познание солевого режима почв в течение большого промежутка времени после мелиорации, а также разработка методических подходов к определению оптимальных параметров свойств почв для возделываемых сельскохозяйственных растений, в частности для плодовых культур.

В данной работе дана характеристика мелиорированных почв, занятых садовым агроценозом, а также показана возможность применения методических подходов, разработанных в Крыму [3], для определения оптимальных и предельных (допустимых, критических) для плодовых культур параметров остаточной засоленности мелиорированных почв Араратской равнины.

Материал и методика. Исследования проводили на посадках грушевого сада Ерасхаунской мелиоративной станции Института почвоведения и агрохимии МСХ Армянской ССР. Сорт груши Деканка зимняя, подвой—айва, год посадки—1965, схема посадки—3×3 м. Междурядья содержались под залужением.

Для исследований были подобраны 12 деревьев, среди которых имелись деревья в хорошем, удовлетворительном и угнетенном состоянии. Для каждого опытного дерева давалась характеристика общего состояния (оценка роста в баллах, величина окружности штамба, интегральные показатели по А. С. Девятову, наличие хлороза листьев и суховершинности веток и т. п.). Под каждым из них была заложена скважина и отобраны образцы почв до глубины 160 см. Анализы почв проводились общепринятыми методами [2].

Результаты и обсуждение. Механический состав почв под исследуемыми деревьями неоднородный, от супеси до тяжелого суглинка

(рис. 1). Четко выраженной слоистости не обнаружено. Особенно угнетены деревья на тяжелых по механическому составу почвах.

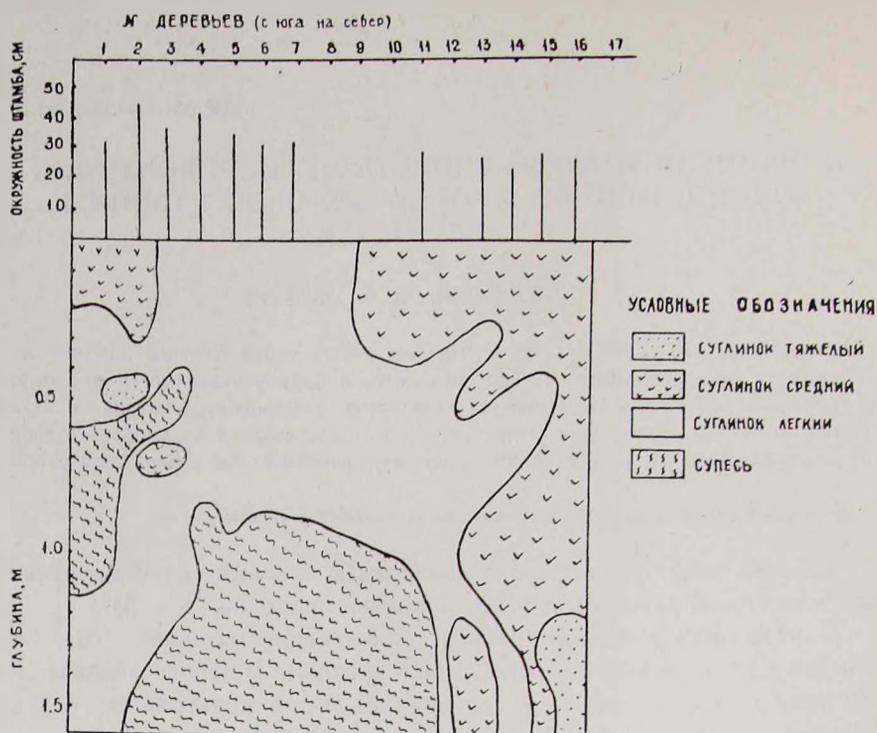


Рис. 1. Механический состав почв под исследуемыми деревьями груши.

По данным водной вытяжки, содержание соды невелико (табл. 1), хлориды практически отсутствуют. Характерной особенностью солевого профиля, особенно по HCO_3^- и Na^+ , является повышенное содержание легкорастворимых токсичных для растений солей в глубоколежа-

Таблица 1

Данные водной вытяжки почв под деревьями груши сорта Деканка зимняя (1979 г.)

Глубина взятия образца, см	Вероятность обнаружения соды, %	Содержание, мэкв													
		HCO_3^-		Cl^-		SO_4^{2-}		Ca^{2+}		Mg^{2+}		Na^+		NaHCO_3 $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$	
		X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
0—20	0	0,53	0,09	0,10	0,03	0,33	0,18	0,36	0,06	0,25	0,06	0,35	0,12	0,17	0,07
20—40	0	0,58	0,15	0,15	0,12	0,33	0,18	0,36	0,06	0,21	0,09	0,42	0,15	0,20	0,11
40—60	8	0,66	0,34	0,10	0,12	1,22	3,41	1,05	2,82	0,32	0,55	0,59	0,49	0,34	0,31
60—80	8	0,73	0,34	0,11	0,09	1,10	3,04	1,00	2,70	0,27	0,30	0,76	0,55	0,46	0,41
80—100	17	0,86	0,46	0,12	0,12	0,66	0,83	0,40	0,74	0,14	0,21	1,02	0,80	0,63	0,56
100—120	17	0,90	0,43	0,08	0,06	0,48	0,46	0,26	0,30	0,27	0,43	1,03	0,77	0,70	0,66
120—140	17	0,95	0,77	0,06	0,06	0,40	0,49	0,22	0,34	0,26	0,58	1,06	0,89	0,80	0,82
140—160	17	1,00	0,77	0,04	0,06	0,25	0,21	0,14	0,06	0,29	0,74	1,08	0,95	0,87	0,83

ших горизонтах. Следует отметить, что за 15-летний срок проведения химической мелиорации признаков вторичного засоления не обнаружено. Вместе с тем на некоторых участках, в горизонтах глубже 80 см, наблюдается остаточное после мелиорации незначительное количество соды, а величина HCO_3^- достигает 2,7—2,8 мэкв. Наибольшее угнетение деревьев обнаруживается на этих участках. От 30 до 70% токсичных солей составляют бикарбонаты натрия и магния, т. е. наиболее токсичные для плодовых культур соли.

Содержание токсичных солей коррелирует с механическим составом почв. Чем больше в почве глинистых частиц, тем выше засоленность. Указанная зависимость в горизонте 0—40 см описывается уравнением: $y = 0,023x + 0,098$ ($r = 0,56$; $n = 24$); 40—100 см— $y = 0,025x + 0,302$ ($r = 0,33$; $n = 34$), 100—160 см— $y = 0,041x + 0,207$ ($r = 0,59$; $n = 29$), где y —содержание токсичных солей, x —содержание физической глины.

В садовых агроценозах при колебании содержания HCO_3^- в почвах в пределах 0,19—2,84 мэкв величина рН обуславливается общей щелочностью. Коэффициент корреляции между рассматриваемыми показателями равен 0,86 ($n = 90$), а зависимость описывается уравнением $y = 0,75x + 8,23$, где y —величина рН, x —содержание общей щелочности. Примерно такая же зависимость выявлена между содержанием бикарбонатов натрия и магния в почве и величиной рН ($r = 0,89$; $n = 90$; $y = 0,66x + 8,46$). Эти данные свидетельствуют о том, что при оценке почвенных условий произрастания плодовых деревьев можно применять один из рассматриваемых трех показателей, характеризующих щелочность почв.

В значительной степени колеблется также содержание CO_2 карбонатов в почве. При пересчете на CaCO_3 его количество варьирует от 6,3 до 24,5% на абсолютно сухую почву. Четко выраженной приуроченности повышенного содержания CaCO_3 к деревьям, находящимся в угнетенном состоянии, не обнаружено.

Полученные данные свидетельствуют о благоприятных для произрастания сельскохозяйственных растений почвенных условиях. Проследживается варьирование свойств и признаков (в первую очередь засоления), имеющих решающее значение в эффективном плодородии почв. Поэтому существующие различия в общем состоянии и продуктивности деревьев груши объясняются слагающими почвенных условий (табл. 2).

В настоящее время для выявления реакции деревьев на свойства почв, как лучшего показателя их пригодности под плодовые, широко применяется корреляционный анализ. В рассматриваемых ниже случаях условно принимается, что между анализируемыми показателями имеется прямая связь.

Для математической обработки взяты средние и максимальные показатели механического состава различных слоев почвы (табл. 3).

Корреляционный анализ показал, что при колебании механического состава от супеси до тяжелых суглинков состояние деревьев груши находится в прямой зависимости от содержания песка (частиц более

Характеристика общего состояния деревьев груши сорта Деканка
зимняя, 1979 г.

Показатели	Номера разрезов											
	538	539	540	541	542	543	541	545	546	547	548	549
Общее состояние дерева, баллы	4*	4	4	4	4	3	3	2	2	2	2	2
Окружность штамба, см	33	44	36	41	35	31	32	29	28	25	29	27
Интегральный показатель	132	176	144	164	140	93	96	58	56	50	58	54

* 4—дерево в хорошем состоянии; 3—в удовлетворительном; 2—в плохом.

Таблица 3

Коэффициент корреляции между механическим составом почвы, окружностью штамба (а) и интегральными показателями общего состояния деревьев (б), $n=12$; $P > 95\%$; $r=0,58$

		Показатели							
		средние				максимальные			
		слой почвы, см							
механический состав почвы	рост деревьев	0—60	60—120	120—160	0—160	0—60	60—120	120—160	0—160
		Глина	а		-0,32	-0,21	-0,40	0,24	-0,37
	б	-0,25	-0,55	-0,57	-0,51	0	-0,60	-0,46	-0,20
Ил	а		-0,39	-0,50	-0,20	-0,30	-0,47	-0,48	0
	б		-0,43	-0,56	-0,42	0	-0,58	-0,55	0
Песок	а	0,26	0,40	0,41	0,50	0	0,35	0,52	0,61
	б	0,48	0,55	0,39	0,64	0,38	0,43	0,47	0,67

0,01 мм) и в обратной от содержания ила (частиц менее 0,001 мм) в слое 0—160 см, а также глины в одном из горизонтов, слое 60—120 см (табл. 3). Указанные корреляционные связи обусловлены не только гранулометрическим составом почв, но и, по-видимому, количеством солей, содержание которых, как показано выше, коррелирует с глиной.

Данные о связи между механическим составом почв и общим состоянием деревьев говорят о том, что при оценке почвенных условий произрастания груши (как и других плодовых пород) необходимо учитывать максимальное содержание песка или глины в одном из указанных выше горизонтов корнеобитаемого слоя.

Среди свойств, характеризующих щелочность почв, наиболее тесная корреляционная связь обнаружена в содержании бикарбонатов натрия и магния (табл. 4), что говорит о целесообразности использования сведений об их количестве для оценки почвенных условий произрастания груши. Как правило, прослеживается зависимость общего состояния деревьев от суммы токсичных солей, причем важное значение име-

ет максимум их содержания в слоях 0—50, 100—160 см и 0—160 см. В подавляющем большинстве случаев выявленные зависимости четче выражены, если общее состояние деревьев характеризовать интегральными показателями (произведением величины окружности штамба на оценку общего состояния деревьев в баллах), а не величиной окружности штамба.

Нет связи между содержанием CO_2 карбонатов в почве и состоянием деревьев груши (табл. 4).

Таблица 4

Коэффициент корреляции между свойствами почв, величиной окружности штамба (r_a) и интегральными показателями (r_b) общего состояния деревьев груши сорта Деканка зимняя

Показатели		Слой почвы, см	r_a	r_b
свойства почвы	рост деревьев			
Общая щелочность	максимальный а, б	0—60	0,11	0,13
		60—100	-0,42	-0,56
		100—160	-0,47	-0,55
		0—160	-0,50	-0,60*
Величина pH	максимальный а, б	0—60	-0,47	-0,49
		60—100	-0,15	-0,28
		100—160	-0,38	-0,44
		0—160	-0,39	-0,45
Бикарбонаты Na^+ и Mg^{2+}	максимальный а, б	0—60	-0,05	-0,20
		60—100	-0,38	-0,54*
		100—160	-0,50	-0,58*
		0—160	-0,50	-0,59*
Сумма токсичных солей	максимальный а, б	0—60	-0,62*	-0,72*
		60—100	-0,35	-0,48
		100—160	-0,62*	-0,70*
		0—160	-0,51	-0,60*
CO_2 карбонатов	максимальный а, б	0—60	-0,26	-0,37
		60—100	0,52	0,35
		100—160	-0,02	0,10
		0—160	0,39	0,40
	среднее	0—160	-0,04	-0,14

* Связь достоверна на уровне 95%.

Проведенный анализ показывает, что из химических показателей для оценки почвенных условий произрастания груши в условиях Ерасхаунской опытно-мелиоративной станции наиболее целесообразно использовать содержание бикарбонатов натрия и магния отдельно по слоям 0—60, 60—100, 100—160 см.

В природе, однако, свойства почвы оказывают на растения комплексное влияние. Так, зависимость общего состояния деревьев от максимального содержания песка (x_1) и бикарбонатов натрия и магния (x_2) в слое 0—160 см описывается следующим уравнением: $y = 22 + 1,6x_1 - 23,6x_2$ ($R = 0,76$; $n = 12$), где y — оценка общего состояния деревьев, выраженная в интегральных показателях, R — коэффициент множественной корреляции.

Установление взаимосвязи между свойствами почв и общим состоянием насаждений является основой определения их оптимальных и предельных параметров. Обычно принимают такие показатели свойств почв, которые характеризуют почвенные условия под деревьями, находящимися в удовлетворительном состоянии, и гарантируют получение примерно 75% урожая, по сравнению с урожаем в оптимальных почвенных условиях. В качестве основы, характеризующей общее состояние деревьев, приняты интегральные показатели. Для определения оптимальных параметров свойств почв принята средняя оценка деревьев в хорошем состоянии (табл. 2, раз. 538—542). В рассматриваемом случае она равна 151 баллу, для определения предельных (допустимых, критических) параметров взята средняя оценка состояния деревьев всей выборки (102 балла).

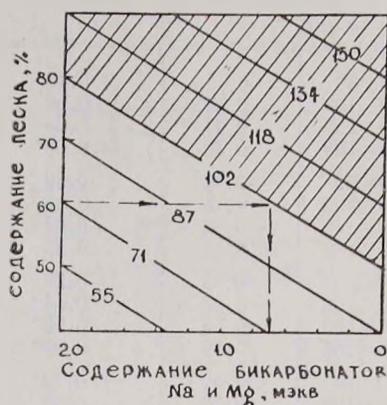


Рис. 2. Зависимость общего состояния деревьев груши от содержания песка (частиц размером более 0,01 мм) и бикарбонатов натрия и магния. Заштрихованная часть — почвенные условия, оцениваемые, по расчетным данным, как пригодные под грушу.

Полученные данные говорят о том, что оптимальными являются почвы супесчаного механического состава, а предельными — средние суглинки (табл. 5). Необходимо лишь иметь в виду, что эти показатели будут верными при наличии токсичных солей в почвах, так как в рассматриваемом случае имеет место комплексное влияние засоления и механического состава почв на деревья груши. Учитывая, что от механического состава в большой степени зависит водопроницаемость, а следовательно, и засоленность почв, влияние гранулометрического состава на рост деревьев груши следует считать скорее всего косвенным, обусловленным содержанием токсичных солей.

Расчеты показывают, что оптимальными для груши являются почвы, не засоленные бикарбонатами натрия и магния, содержание сульфатов натрия и магния не должно превышать 0,4—0,5 мэкв. Предельные показатели бикарбонатов натрия и магния зависят от глубины их залегания и варьируют в пределах 0,6—0,9 мэкв. Сумма токсичных солей при щелочном типе засоления, по всей вероятности, не является надежным показателем почвенных условий, если содержание сульфатов натрия и магния не превышает 30 мэкв. По этой причине полученные

Определение оптимальных и предельных для группы параметров свойств почв
на основе уравнений регрессии и интегральных показателей
общего состояния деревьев, 1979 г.

Показатели свойств, почвы	Слой почвы, см	Уравнение регрессии	Единица измерения	Оптимальные параметры	Предельные параметры
Содержание глины (максимальное)	60—120	$y = 185 - 2,8 x$	%	12	30
Содержание песка (максимальное)	0—160	$y = 2,1 x - 27$	%	82	61
Бикарбонаты натрия и магния	0—100	$y = 131 - 44,8 x$	мэкв	0	0,64
	100—160	$y = 131 - 33,4 x$	мэкв	0	0,87
	0—160	$y = 134 - 35,2 x$	мэкв	0	0,91
Сумма токсичных солей	0—100	$y = 252 - 221 x$	мэкв	0,45	0,67
	100—160	$y = 153 - 37,8 x$	мэкв	0,05	1,35
	0—160	$y = 151 - 27 x$	мэкв	0	1,41

расчетным путем предельные параметры отражают лишь конкретные условия участка.

Как указывалось выше, рост деревьев группы обусловлен комплексным влиянием свойств почв. Из проанализированных закономерностей следует, что на общее состояние деревьев наиболее существенное влияние оказывают содержание песка и бикарбонатов натрия и магния в одном из горизонтов слоя 0—160 см. Согласно полученному уравнению, оптимальные и критические для группы параметры рассматриваемых свойств почв взаимообусловлены (рис. 2). Чем больше песка в почве, тем выше предельный уровень содержания бикарбонатов магния и натрия. К примеру, при содержании песчаных частиц 60% (рис. 2) предельное содержание бикарбонатов составляет 0,7 мэкв, а при 70% — около 1,3. При отсутствии бикарбонатов предельное для удовлетворительного роста группы содержание песка должно составлять 50%, а при 2,0 мэкв—80. Эти данные свидетельствуют о том, что оптимальные и, особенно, предельные параметры представляют собой, выражаясь геометрическими терминами, не точку, а линию и лежат в определенных пределах, которые обусловлены как экологическими условиями, так и биологическими особенностями конкретных сорто-подвойных комбинаций.

Таким образом, за истекшие 15 лет после завершения химической мелиорации признаков вторичного засоления почвы под насаждениями группы не наблюдается.

Институт почвоведения и агрохимии
МСХ Армянской ССР

Поступило 18.III 1981 г.

ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ ՀԱՐԹՍՎԱՅՐԻ ՄԵԼԻՈՐԱՅՎԱԾ ԱՂՈՒՏ-ԱԼԿԱԼԻ ՀՈՂԵՐԻ
ՄԻ ՇԱՐՔ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՏԱՆՁՆՆՈՒ ԱՃԻ ՎՐԱ

Հ. Պ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ, Վ. Ֆ. ԻՎԱՆՈՎ

Անցած 15 տարիների ընթացքում՝ քիմիական մելիորացիայի ավարտից հետո, տանձենու տնկարկների տակ հողի երկրորդային աղակալման հետքեր չեն նկատվում:

Տանձենու վիճակը դտնվում է ուղիղ կապի մեջ հողի մեխանիկական կազմի (ավազային մասնիկների պարունակության) և հակադարձ՝ նատրիումի և մագնեզիումի բիկարբոնատների պարունակության հետ: Տանձենու տակի հողի մեխանիկական կազմի և աղակալվածության օպտիմալ ու սահմանային մեծությունները փոխադամանավորված են: Որքան թեթև է հողի մեխանիկական կազմը, այնքան բարձր են նատրիումի և մագնեզիումի բիկարբոնատների պարունակության սահմանային մեծությունները:

Ղրթմում մշակված տանձենու տակի հողերի օպտիմալ և սահմանային մեծությունների որոշման մեթոդները կիրառելի են նաև Արարատյան հարթավայրի պայմաններում:

EFFECT OF SOME PROPERTIES OF MELIORATED SALTED SOILS
OF ARARAT PLAIN ON THE DEVELOPMENT OF PEAR TREE

G. P. PETROSSIAN, V. F. IVANOV

During 15 years after chemical reclamation there are no secondary alkalization in the soils under pear-tree plantings.

Pear-tree's state is in the direct dependance to content of sand in the soil and exact opposite to calcium and magnesium bicarbonates content.

There is interrelationship between optimal and maximum soil texture and salinization parameters. The lighter is the soil texture, the higher are the maximum parameters of calcium and magnesium bicarbonate content.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Агабабян В. Г., Ахумян М. С. Почвоведение, 9, 1966.
2. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв. М., 1970.
3. Иванов В. Ф. Тр. Никитск. бот. сада, 65, Ялта, 1974.
4. Петросян Г. П. Тр. Ин-та почвоведения и агрохимии, вып. 6, Ереван, 1971.
5. Петросян Г. П. Почвоведение, 9, 1978.