

Г. П. ПЕТРОСЯН, Р. Г. СААКЯН

О ВЛИЯНИИ ПОЧВЕННОГО ЗАСОЛЕНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ КИСЛОТОРАСТВОРИМЫХ ФОСФОРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ

Наши исследования показали, что в листьях винограда, выращенного в условиях содового засоления, наряду с перегрузкой тканей катионом натрия заметно увеличивается также содержание общего фосфора [5]. В настоящей работе изучены изменения различных форм кислоторастворимых фосфорных соединений в органах виноградного растения в зависимости от степени засоления почвы.

Исследования были проведены на кустах винограда сорта Гаранмак, выращиваемых на почвах с различной степенью щелочности (с. Аревик Октемберянского района АрмССР). Контролем служили кусты винограда того же сорта и возраста, выращиваемые там же на незасоленной почве (табл. 1).

Таблица 1

Данные химического анализа водных вытяжек почвы под виноградниками

Степень засоления почвы*	Сухой остаток	Проценты							pH H ₂ O
		CO ₃ ^{''}	HCO ₃ [']	Cl'	SO ₄ ^{''}	Ca ^{''}	Mg ^{''}	K+Na по разности	
Слабозасоленная	0,162	нет	0,049	0,010	0,024	0,007	0,004	0,91	8,2
Среднезасоленная	0,356	0,025	0,153	0,016	0,025	0,003	0,001	3,38	6,0
Сильнозасоленная	0,497	0,061	0,225	0,025	0,047	0,004	0,001	6,00	9,9

* Характеристика степени засоления почвы установлена по содержанию нормальной и двууглекислой соды.

Почва опытного участка характеризуется сравнительно высокой щелочной реакцией, обусловленной нормальной и двууглекислой содой, ограничивающей рост и развитие растений. Виноградные кусты, обитающие на слабо- и среднезасоленных почвах, где pH не превышает 8,0—9,0, отличаются нормальным ростом и развитием — урожай отдельных кустов достигает 10—12 кг. На сильнозасоленных почвах (pH 9,0) кусты угнетены, слабо облиственны, урожайность крайне низкая. Подопытные участки за вегетацию удобрялись органическими и минеральными удобрениями и были хорошо обеспечены доступным фосфором.

Анализу подверглись листья, ягоды, семена и корни винограда. Пробы для анализа брались в различные фазы развития лозы, фиксация свежего материала проводилась в сухом ацетоне, затем обрабатывалась до

полного обесцвечивания и высушивалась на воздухе. Кислоторастворимые фосфорные соединения извлекали 7% трихлоруксусной кислотой (ТХУ) на холоде. Осадок промывали 1% ТХУ. Объединенные экстракты доводили водой до 100 мл и в этой фракции определяли минеральный и общий фосфор. Конечное содержание фосфора определяли по Фиске-Суббароу при помощи штупенфотометра типа Пульфриха, описанного А. Н. Белозерским и Н. И. Проскураковым [1]. Нарастание минерального фосфора после семиминутного гидролиза в 1 н соляной кислоте определялось в нерастворимой фракции (барий). Фракционирование проводили по Умбрейту и др. [6].

Анализ динамики кислоторастворимых фосфорных соединений показал, что содержание общего и минерального фосфора в листьях винограда по мере созревания ягод уменьшается и наименьшее их количество приходится на фазу физиологической зрелости (табл. 2).

Таблица 2

Изменение содержания кислоторастворимых фосфорных соединений в листьях винограда под влиянием засоления почвы (мкг на 1 г сухого веса ацетонового препарата) (Степень засоления почвы: I—незасоленная, II—слабозасоленная, III—среднезасоленная, IV—сильнозасоленная)

Степень засоления почвы	1/VI	19/VI	18/VIII	4/IX
Общий				
I	326	192	196	156
II	230	231	226	174
III	263	272	203	164
IV	349	353	346	273
Минеральный				
I	122	67	55	36
II	109	103	85	62
III	122	123	74	42
IV	261	264	234	161
Органический				
I	204	125	141	120
II	121	128	141	112
III	141	148	129	122
IV	88	89	112	112

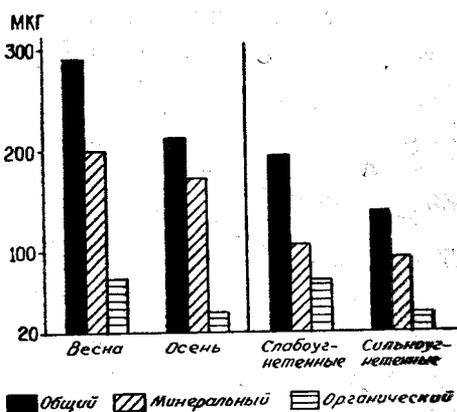


Рис. 1. Изменение содержания кислоторастворимого органического (А) и минерального (Б) фосфора в листьях винограда под влиянием засоления почвы (в % к общему фосфору, принятому за 100).

Содержание органического фосфора изменяется сравнительно мало, хотя на протяжении всей вегетации преобладает над минеральной формой фосфора. В листьях кустов, выращенных на почвах с повышенной щелочностью, отмечается сравнительно высокое содержание минерального фосфора (по отношению к общему, принятому за 100), а в листьях контрольных растений больше количество органического фосфора (рис. 1). Эта разница становится особенно наглядной у растений, выращенных в условиях сильного засоления. На протяжении всей вегетации в листьях указанных растений преобладающей формой является мине-

ральный фосфор, содержание которого в начальные фазы вегетации превышает органический фосфор примерно в три раза.

Наряду со снижением содержания кислоторастворимого органического фосфора в листьях опытных растений винограда по сравнению с контролем значительно падает также содержание легкогидролизуемого фосфора АТФ и АДФ (табл. 3).

Таблица 3
Влияние степени засоления почвы на содержание легкогидролизуемого фосфора в листьях винограда (мкг на 1 г сухого веса)

Степень засоления почвы	Наращение минерального фосфора после 7-ми минутного гидролиза
Незасоленная	149
Среднезасоленная	87
Сильнозасоленная	61

Значительное снижение содержания органического фосфора, в частности, лабильного фосфора АТФ и АДФ при наличии повышенного со-

держания минерального фосфора в листьях опытных растений, по-видимому, указывает на подавление в них процесса вступления фосфора в кислоторастворимые фосфоорганические соединения.

Ранне проведенные нами исследования показали, что неблагоприятное влияние засоления почвы на фосфорный обмен привело к значительному уменьшению количества нуклеиновых кислот в листьях опытных кустов винограда [4].

Анализ корней винограда показал, что содержание кислоторастворимых фосфорных соединений в период вегетации подвергается изменениям.

По сравнению с периодом цветения осенью в корнях уменьшается содержание минерального и особенно органического фосфора, что, по-видимому, связано с замедлением поступления из почвы фосфора и подавлением синтетической способности в тканях корней (рис. 2). Интересно отметить, что в корнях сильноугнетенного растения винограда по сравнению со слабоугнетенным значительно понижено содержание ор-

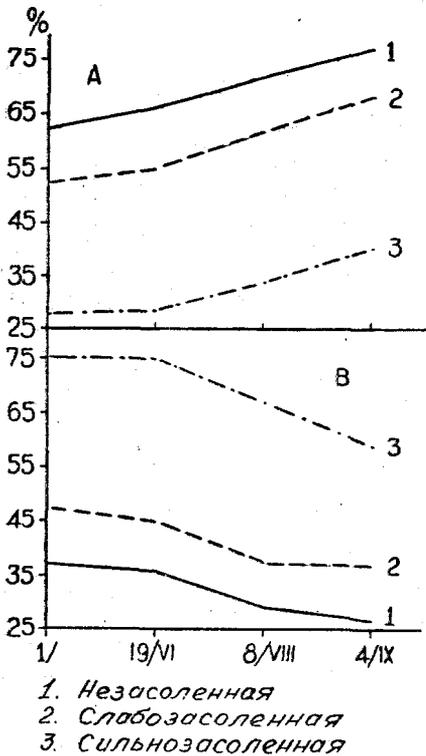


Рис. 2. Изменение кислоторастворимых фосфорных соединений в корнях винограда.

Г. П. Петросян, Р. Р. Саакян

ганического фосфора, несмотря на почти одинаковое содержание минерального фосфора.

Нарушение фосфорного обмена в условиях различного типа засоления в своих исследованиях наблюдали Р. Г. Матухин и Н. В. Жуковская [2]. Исследования указанных авторов показали, что в корнях растений, произрастающих на хлоридном и сульфатном засолениях, повышается содержание неорганического фосфора и снижается содержание нуклеотидов. Одновременно установлено, что засоление почвы оказывает влияние не только на характер протекания реакций окислительного фосфорилирования в тканях растений, но и на дальнейшие пути прекращения микроэргов АТФ [3].

Помимо листьев и корней содержание кислоторастворимых фосфорных соединений определяли также в ягодах и семенах винограда. Оказалось, что содержание указанных веществ в ягодах и семенах в процессе созревания подвергается значительным изменениям. Однако эти изменения носят противоположный характер. Как видно из табл. 4, в пе-

Таблица 4
Изменение содержания кислоторастворимых фосфорных соединений в ягодах и семенах винограда под влиянием почвенного засоления (мкг на 1 г сухого веса ацетонового препарата)
(Степень засоления почвы: I — незасоленная, II — слабозасоленная, III — сред- незасоленная, IV — сильнозасоленная)

Степень засоления почвы	Ягоды			Семена		
	19/VI	18/VIII	4/IX	19/VI	18/VIII	4/IX
О б щ и й						
I	173	177	400	361	413	388
II	266	316	368	405	380	422
III	209	310	407	409	418	426
IV	220	293	393	409	429	430
М и н е р а л ь н ы й						
I	41	43	211	184	95	71
II	75	110	174	213	156	108
III	80	123	209	213	170	133
IV	72	112	174	211	156	95
О р г а н и ч е с к и й						
I	132	134	189	177	308	317
II	191	206	194	192	224	317
III	129	187	198	196	248	293
IV	148	181	219	198	273	335

риод формирования и роста ягод (19/VI), поступающий из листьев, фосфор откладывается главным образом в семенах, где количество общего фосфора значительно превышает содержание его в ягодах и в дальнейшем изменяется незначительно. В ягодах мы наблюдаем обратное. Содержание общего фосфора доходит до максимума при физиологической

зрелости ягод за счет минерального фосфора, содержание которого по мере созревания в ягодах увеличивается, а в семенах, наоборот, уменьшается. При физиологической зрелости в семенах превалирует органический фосфор, а в ягодах содержание минерального и органического фосфора почти одинаково. Из данных табл. 4 одновременно видно, что в ягодах и семенах опытных растений по сравнению с контролем наблюдается некоторое повышенное содержание минерального фосфора в начальные фазы созревания ягод. Однако, в отличие от листьев в ягодах и семенах опытных растений количество органического фосфора не уступает контролю, что, по-видимому, связано с усилением реакции фосфорилирования сахаров в ягодах опытных кустов. По нашим данным, под влиянием высокой щелочности почвы в ягодах опытных кустов устанавливается более усиленный темп сахаронакопления и повышенная интенсивность некоторых биохимических реакций [4].

Таким образом, виноградные растения, произрастающие на почвах с повышенной щелочностью, в листьях интенсивно накапливают минеральный фосфор на протяжении всего периода вегетации. Однако в этих условиях задерживается процесс включения фосфора в органические кислоторастворимые соединения.

Институт почвоведения и агрохимии
МСХ АрмССР

Поступило 12.VII 1966 г

Հ. Պ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ, Ռ. Գ. ՍԱԶՍԱԿՅԱՆ

ՀՈՂԻ ԱՂԱԿԱՎԱՐՄԱՆ ԱԶԳԵՅՈՒԹՅՈՒՆԸ ԽԱՂՈՂԻ ՎԱԶԻ ԹԹՎԱԼՈՒԹՅԱՆ ՖՈՍՖՈՐՍԿԱՆ ՄԻՍՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Մեր հետազոտությունները ցույց են տվել, որ սողային աղակալման պայմաններում աճեցրած խաղողի վաղի տերևներում, չաղակալած հողերում աճող բույսերի համեմատությամբ, անօրգանական ֆոսֆորի պարունակությունը ըզզալի չափով բարձր է: Փորձնական բույսերի տերևներում, կոնտրոլի համեմատությամբ, պակասում է նաև նուկլեոտիդների լաբիլ ֆոսֆորի պարունակությունը:

Խաղողի վաղի արմատների ուսումնասիրությունից պարզվել է, որ աղային ընկճումից արմատներում նույնպես առանձնապես պակասում է օրգանական ֆոսֆորի քանակը: Տերևներին հակառակ, փորձնական բույսերի պտուղներում և սերմերում անօրգանական ֆոսֆորի որոշ գերակշռության հետ մեկտեղ ոչ միայն չի դիտվում օրգանական ֆոսֆորի քանակի անկում, այլև, ընդհակառակը, պտուղների հասունացման բոլոր փուլերում տեղի ունի օրգանական ֆոսֆորի որոշակի ավելացում: Այս հանգամանքը հակված ենք բացատրելու փորձնական բույսերի պտուղներում շաքարների ֆոսֆորիլացման ռեակցիայի ինտենսիվության բարձրացմամբ, քանի որ բարձր հիմնայնության հողերում աճեցված խաղողի պտուղներում դիտվում է շաքարակուտակման ավե-

ի բարձր տեմպ, որը իր հերթին պայմանավորվում է շաքարների ֆոսֆորային եսթերների սինթեզի ինտենսիվությամբ:

Անորգանական ֆոսֆորի զգալի կուտակումը տերևներում և արմատներում ըստ երևույթին պայմանավորված է ֆոսֆորօրգանական այլ միացությունների և հատկապես նուկլեոտիդների մեջ ֆոսֆորի միացման ռեակցիաների ճնշմամբ, որը, անշուշտ, հետևանք է բջիջներում մեծ քանակությամբ կուտակված նատրիում կատիոնի ազդեցության, որի ֆիզիոլոգիական դերը այս պրոցեսներում անբավարար է ուսումնասիրված:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Белозерский А. Н., Проскуряков Н. И. Практическое руководство по биохимии растений. Изд-во Советская наука, 1951.
2. Жуковская Н. В. Сб. материалов 3-й науч. конференции аспирантов. Рост. ун-т, 1961.
3. Матухин Р. Г., Жуковская Н. В. Тез. докл. совещания по теоретическим основам регулирования минерального питания растений. Изд-во АН СССР, 1964.
4. Петросян Г. П., Саакян Р. Г. Изв. АН СССР, серия биол., 4. 1966.
5. Саакян Р. Г., Петросян Г. П. Физиология растений, т. II, вып. 4, 1964.
6. Умбрайт В. В., Буррис Р. Х., Штрауффер Д. Ф. Манометрические методы изучения тканевого обмена. Изд-во иностр. лит-ра, 1951.