

СОДЕРЖАНИЕ ПИГМЕНТОВ В ЛИСТЬЯХ И ЯГОДАХ
ВИНОГРАДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОЛИЧЕСТВА
ПОГЛОЩЕННОГО НАТРИЯ В МЕЛИОРИРОВАННОМ
СОЛОНЦЕ-СОЛОНЧАКЕ

Г. П. ПЕТРОСЯН, Р. Г. СААКЯН, Л. Е. САКУНЦ

Изучались пигменты в листьях и ягодах винограда, возделываемого на мелнирированных почвах, содержащих различное количество поглощенного натрия. Установлена зависимость между содержанием хлорофилла и поглощенного натрия мелнирированной почвы. При содержании ионов натрия в почве в пределах 5,6—6,2 мг-экв на 100 г почвы в листьях винограда происходит уменьшение хлорофилла, интенсивности фотосинтеза и увеличение прочности связи хлорофилла с липопротеидным комплексом.

Известно, что содержание и состояние пигментов пластид оказывают определенное влияние на метаболические процессы растительных организмов. Функциональная роль пигментов связана также с устойчивостью растений к неблагоприятным условиям среды [1]. Имеются исследования об отрицательном влиянии засоления почвы на концентрацию хлорофилла в листьях однолетних растений [2]. Вопрос о влиянии содержания ионов натрия почвы на пигментный комплекс виноградной лозы мало изучен.

Цель данной работы заключалась в изучении количественных изменений пигментов в листьях и ягодах винограда, происходящих под воздействием различных концентраций ионов натрия в мелнирированном солонце-солончаке Араратской равнины.

Материал и методика. Объектом исследований служили листья и ягоды сортов винограда Гаран Дмак, Тиграни, Адиси и Кармраст, возделываемых на мелнирированных почвах Ерасхаунской ОМС, в которых количество поглощенного натрия в корнеобитаемых слоях не более 3,2 мг-экв на 100 г сухой почвы (нормальные растения) или (угнетенные растения) 5,6—6,2 мг-экв. Пробы для анализа брали в период цветения, роста ягод, созревания и физиологической зрелости. Количественное определение хлорофилла и каротиноидов проводилось в свежих листьях и ягодах спектрофотометрическим методом с применением расчетной формулы Веттштейна [3]. Прочность связи хлорофилла с липопротеидным комплексом определяли по Осипову [4], активность пероксидазы—по Бокучава, Шуберт, Попову [5], каталазы—йодометрическим методом, интенсивность фотосинтеза и дыхания в полевых условиях—по выделению углекислоты, натрия и калий—на пламенном фотометре.

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что содержание хлорофилла и каротиноидов в листьях и ягодах различных сортов винограда значительно меняется в зависимости от фазы развития ло-

ны. Наибольшее количество хлорофилла в листьях обнаружено в период наиболее интенсивного синтеза—цветения, после чего следует его снижение, и новый подъем отмечается в период физиологической зрелости ягод—количество хлорофилла увеличивается, однако не достигает первоначального уровня (рис. 1). Кривые изменения хлорофилла *а* и *б* в период вегетации в основном идентичны, вместе с тем содержание хлорофилла *а* в течение всей вегетации преобладает над содержанием хлорофилла *б*. Содержание каротиноидов в листьях винограда меньше, чем содержание хлорофилла, а количественные колебания носят противоположный характер, максимум наступает в период созревания, а при физиологической зрелости его содержание падает. В ягодах винограда содержание хлорофилла и каротиноидов по мере созревания уменьшается, достигая минимума при физиологической зрелости ягод (рис. 2).

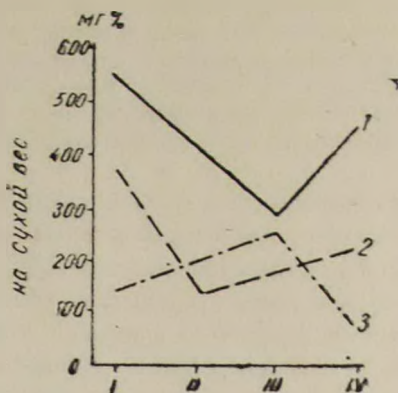


Рис. 1.

Рис. 1. Содержание пигментов в листьях винограда: хлорофилла *а* (1), *б* (2), каротиноидов (3). Фазы развития: I—цветение, II—рост ягод, III—созревание, IV—физиологическая зрелость.

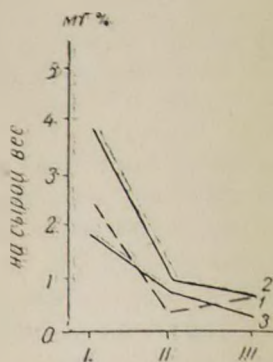


Рис. 2.

Рис. 2. Содержание пигментов в ягодах винограда: хлорофилла *а* (1), *б* (2), каротиноидов (3). Фазы развития см. рис. 1.

В листьях различных сортов винограда не наблюдается закономерных различий в содержании пигментов. Однако обнаружена определенная зависимость содержания хлорофилла от состояния растений. В листьях угнетенных растений винограда содержание хлорофилла меньше, чем у нормальных растений в течение всей вегетации. В содержании каротиноидов разница между указанными растениями незначительна (табл. 1).

Полученные данные одновременно показывают, что в период физиологической зрелости в листьях нормальных растений содержание хлорофилла увеличивается, а у угнетенных—продолжает снижаться. В результате этого на листьях угнетенных растений появляются солевые ожоги, значительно сокращается ассимиляционная поверхность, происходит выцветание хлорофилла, снижается урожайность, что корре-

Таблица 1

Содержание хлорофилла и каротиноидов в листьях нормальных и угнетенных растений винограда, мг % на сухой вес

Сорт винограда	Состояние растений	Цветение	Рост ягод	Созревание	Физиологическая зрелость
Хлорофилл $a+b$					
Гаран дмак	нормальное	914	602	459	698
	угнетенное	779	527	334	283
Тиграни	нормальное	807	695	509	572
	угнетенное	791	686	453	463
Адиси	нормальное	714	529	442	439
	угнетенное	648	504	393	375
Кармрают	нормальное	728	461	490	602
	угнетенное	627	430	429	444
Каротиноиды					
Гаран дмак	нормальное	148	201	263	73
	угнетенное	112	203	188	100
Тиграни	нормальное	149	218	344	150
	угнетенное	147	188	262	116
Адиси	нормальное	106	182	219	132
	угнетенное	138	183	214	161
Кармрают	нормальное	156	163	275	132
	угнетенное	126	178	255	185

лирует с уровнем ионов натрия в мелиорированной почве. Одновременно в листьях угнетенных растений значительно повышается содержание ионов натрия и уменьшается калий (рис. 3).

В листьях угнетенных растений винограда наряду с изменением содержания хлорофилла изменяется также интенсивность фотосинтеза

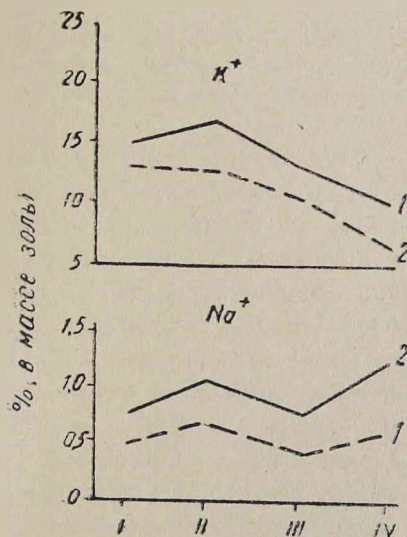


Рис. 3. Содержание ионов натрия и калия в листьях нормальных (1) и угнетенных (2) растений винограда. Фазы развития см. рис. 1.

и дыхания. Результаты наших опытов, проведенных в период физиологической зрелости ягод на растениях, выращенных на культурно-орошаемых почвах, содержащих не более 1,5 мг-экв натрия (контроль) и на почвах с различной степенью мелниорированности, содержащих 3,2, 4,1 и 5,6 мг-экв поглощенного натрия (Аревикский опытный участок), показали, что интенсивность фотосинтеза снижается по мере повышения в почве уровня натрия (рис. 4). Причиной ослабления фотосинтеза растений при избытке хлоридов в среде является снижение содержания в листьях хлорофилла, что в свою очередь обусловлено частичной деструкцией хлоропластов и уменьшением их объема [6].

Что касается интенсивности дыхания, то она при содержании в почве поглощенного натрия до 4,1 мг-экв заметно усиливается и снижается при более высоком содержании. В этой связи интересно отметить аналогичное поведение активности ферментов пероксидазы и каталазы, что, возможно, является результатом приспособительной перестройки организма и мобилизации потенциальных ресурсов в критических условиях среды (рис. 4).

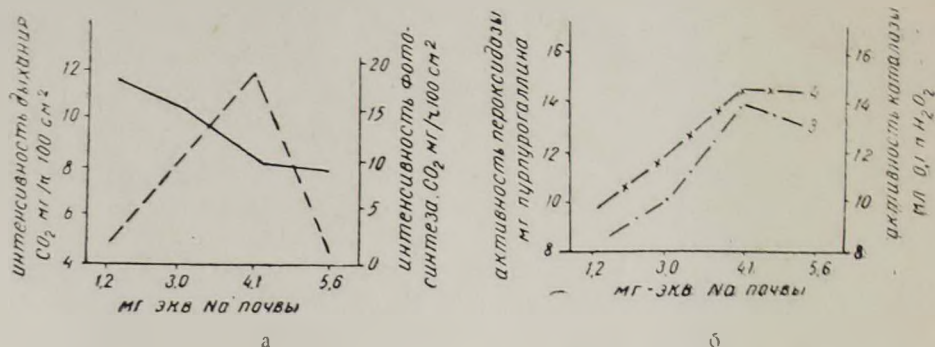


Рис. 4. а, б. Изменение интенсивности фотосинтеза (1), дыхания (2), активности пероксидазы (3), каталазы (4) в листьях винограда в зависимости от содержания ионов натрия в почве.

Таким образом, интенсивность дыхания и окислительная активность виноградной лозы на мелниорированных почвах связаны с концентрацией ионов натрия. Ингибирующее влияние выявляется при содержании в почве поглощенного натрия более 4,1 мг-экв.

Результаты наших исследований показали, что в период вегетации содержание слабосвязанного хлорофилла в листьях уменьшается и возрастает прочность связи хлорофилла с белком (табл. 2). Наиболее интенсивное восстановление этой связи отмечается в период физиологической зрелости ягод, когда содержание слабосвязанного хлорофилла уменьшается более чем в 5 раз. Из данных табл. 2 следует также, что в листьях нормальных растений содержание слабосвязанного хлорофилла *а* больше, чем в листьях угнетенных растений. В последних преобладает содержание слабосвязанного хлорофилла *б*. Это, вероятно, обусловлено нарушением структуры хлоропластов, что, в свою оче-

Содержание слабосвязанного хлорофилла в листьях винограда нормальных и угнетенных растений, ‰ от общего количества

Сорт винограда и состояние растений	Хлорофилл а				Хлорофилл б			
	цветение	рост ягод	созревание	физиол. зрелость	цветение	рост ягод	созревание	физиол. зрелость
Гаран Дмак								
нормальное	5,2	14,8	4,7	2,3	12,2	10,8	3,7	—
угнетенное	4,8	5,3	2,6	1,1	14,9	12,0	6,8	—
Тиграни								
нормальное	7,3	15,0	3,3	1,4	23,2	21,0	5,8	—
угнетенное	7,0	8,0	3,0	1,3	26,3	26,8	12,2	—
Адисн								
нормальное	6,4	5,3	3,0	1,1	8,8	5,4	3,0	—
угнетенное	4,4	3,2	2,6	0,7	4,9	6,5	4,0	—
Кармрают								
нормальное	7,3	5,9	5,7	1,7	23,6	15,0	1,2	—
угнетенное	7,0	4,7	2,4	1,3	23,3	15,0	7,2	—

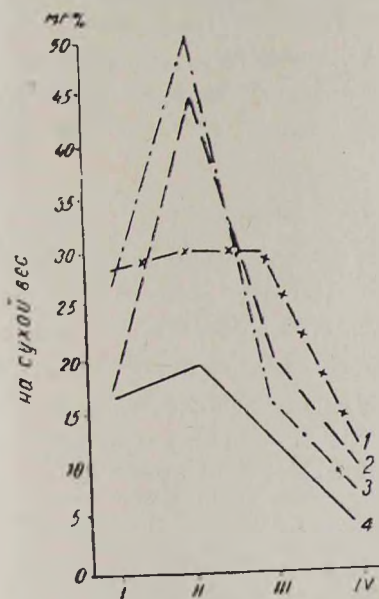


Рис. 5. Содержание слабосвязанного хлорофилла в листьях различных сортов винограда: 1—Адисн, 2—Гаран дмак, 3—Тиграни, 4—Кармрают. Фазы развития см. рис. 1.

редь, отражается на качестве хлорофилл-белок-липидного комплекса [7].

Прочность связи хлорофилла у растений зависит от степени их морозоустойчивости. В листьях винограда сорта Адисн более высокая прочность связи хлорофилла с белком, а следовательно, низкое содержание слабосвязанного хлорофилла (рис. 5). По сравнению с остальными исследуемыми сортами Адисн обладает сравнительно повышенной морозоустойчивостью.

В литературе имеется указание о сравнительно высокой прочности связи хлорофилла у морозоустойчивых сортов пшеницы [8].

Таким образом, в пигментном аппарате листьев винограда происходят существенные изменения при содержании в мелiorированной почве поглощенного натрия в количестве 5,6—6,2 мг-экв. В этих условиях в листьях угнетенных растений отмечается разложение хлорофилла, увеличение прочности связи с липопротеидным комплексом и снижение интенсивности фотосинтеза. Повышение интенсивности дыхания и активности пероксидазы и каталазы наблюдается при концентрации в почве ионов натрия, не превышающей 4,1 мг-экв.

Институт почвоведения и агрохимии

МСХ АрмССР

Поступило 13.VII 1978 г.

ՊԻԳՄԵՆՏՆԵՐԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ ԽԱՂՈՂԻ ՏԵՐԵՎՆԵՐՈՒՄ
ԵՎ ՊՏՈՒՂՆԵՐՈՒՄ՝ ԿԱԽՎԱԾ ՄԵԼԻՈՐԱՑՎԱԾ ԱՂՈՒՏ-ԱՎԿԱՆԻ
ՀՈՂԻ ԿԼԱՆԱԾ ՆԱՏՐԻՈՒՄԻ ՔԱՆԱԿԻՑ

Հ. Պ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ, Ի. Գ. ՍԱԿԿՅԱՆ, Լ. Ե. ՍԱԿՈՒՆԶ

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ պիգմենտների քանակը մելiorացված հողերում աճեցված խաղողի տերևներում և պտուղներում էական փոփոխություններ է կրում՝ կախված հողում նատրիումի իոնների պարունակությունից: Երբ կլանված նատրիումը հողում կազմում է 5,6—6,2 մգ-էկվ, տեղի է ունենում բույսի աճման պրոցեսների ընկճում, որը ուղեկցվում է տերևներում քլորոֆիլի քանակի, ֆոտոսինթեզի ինտենսիվության անկումով, ինչպես նաև՝ քլորոֆիլի հետ սպիտակուցների կապի ամրության ավելացումով:

THE CONTENT OF PIGMENTS IN THE VINE LEAVES AND
GRAPES DEPENDING ON THE AMOUNT OF ABSORBED SODIUM
IN MELIORATED SALTED SOILS

G. P. PETROSIAN, R. G. SAAKIAN, L. E. SAKOUNTZ

The pigments of vine leaves and grapes grown upon meliorated soils with different content of absorbed sodium have been studied.

It has been established that there exists dependence between the content of chlorophyll and amount of absorbed sodium in the soil.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Тареевский Н. А. Физиология сельскохозяйственных растений. М., 1969.
2. Липина Л. П., Попов Б. А. Физиология растений, 17, 3, 1970.
3. Гавриненко В. Ф., Ладыгина М. Е., Хандобина Л. М. Большой практикум по физиологии растений. М., 1975.
4. Осипова О. П. ДАН СССР, 57, 8, 1947.
5. Бокучива М. А., Шуберт Т. А., Попов В. Р. Биохимия, 13, 1, 1948.
6. Гончарик М. Н. Физиологическое влияние хлора на растения. Минск, 1968.
7. Ходовенко Г. В. Солеустойчивость культурных растений. Л., 1977.
8. Проценко Д. Ф., Емчук В. Г., Камаленко Н. Н. Физиология и биохимия культурных растений, 9, 9, 1977.