

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

## ИЗМЕНЕНИЕ АЗОТИСТЫХ ВЕЩЕСТВ ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОДЕРЖАНИЯ НАТРИЯ В МЕЛИОРИРОВАННОМ СОЛОНЦЕ-СОЛОНЧАКЕ

Изучались азотистые вещества в виноградной лозе, возделываемой на мелиорированных почвах с различным содержанием натрия. Установлено, что при избытке в почве натрия нарушается белковый обмен, существенно изменяется содержание белкового, аминного азота и связанных аминокислот.

Исследование виноградной лозы, возделываемой на мелиорированных содовых солончаках Араратской равнины, показали, что концентрация ионов натрия почвы оказывает большое влияние на ее рост и развитие. Растения, выращенные на почвах с содержанием 1—2 мг-экв натрия, своим ростом и развитием не отличаются от кустов, возделываемых на культурно-поливных и бурых полупустынных почвах. При более высоких концентрациях в метаболизме растений винограда отмечаются некоторые особенности. Нами было установлено, что содержание ионов натрия в почве в количестве 3—4 мг-экв на росте растений существенно не сказывается и оказывает стимулирующее влияние на образование в ягодах сахаров (особенно сахарозы), эфирных масел, терпеновых соединений, красящих веществ и ряда других соединений, участвующих в формировании букета, вкуса и цвета винограда и вина [1]. При наличии в почве 5—6 мг-экв ионов натрия растения угнетаются, и проявляются характерные признаки солевого отравления.

Вопрос о влиянии избытка ионов натрия в почве на азотный обмен виноградной лозы мало изучен. Ранее проведенные исследования выявили нарушение нуклеинового обмена у винограда, выращенного на щелочных почвах с содержанием натрия 8—9 мг-экв [2].

Цель настоящего исследования состояла в изучении характера количественных изменений азотистых соединений в органах растений винограда, происходящих под воздействием различных концентраций ионов натрия мелиорированной почвы.

*Материал и методика.* Объектом исследований служили листья, побеги и ягоды винограда сортов Гаран Дмак, Тиграни, Адиси и Кармрают, возделываемых на мелиорированных почвах Ерасхаунской ОМС с содержанием натрия не более 3—4 мг-экв на 100 га почвы (нормальные растения) и на участках с повышенным содержанием солей, где концентрация натрия составляет 5,0—6,0 мг-экв (угнетенные растения). Пробы для анализа брались в основные фазы созревания ягод: в период роста, созревания и физиологической зрелости. Для анализа использовался свежий и лиофильно высушенный материал. Количественное определение содержания общего, белкового и небелкового азота проводилось микрометодом Кьельдаля [3], аминный азот определял-

ся по Починску [4], аминокислоты до гидролиза и после гидролиза 6N HCl—на автоматическом анализаторе ААА-881 (ЧССР). Одновременно определялись: зола—сухим озолением, натрий и калий—на пламенном фотометре, кальций и магний—трилопометрически, фосфор—фотометрически.

**Результаты и обсуждение.** Изучение содержания минеральных элементов у нормальных и угнетенных растений одного и того же сорта винограда показали, что зольный состав различных органов виноградной лозы в основном отражает химический состав почвы. Особенностью зольного состава этих растений является сравнительно высокое содержание натрия, которое находится в тесной зависимости от мелиоративного состояния почвы. В растениях, выращенных на почвах с содержанием натрия не более 3—4 мг-экв, отмечено умеренное накопление натрия, не оказывающего отрицательного влияния на рост и развитие. При концентрации 5—6 мг-экв наблюдается усиленное накопление натрия в листьях, ягодах и побегах, вызывающее нарушение метаболизма растений (рис. 1).

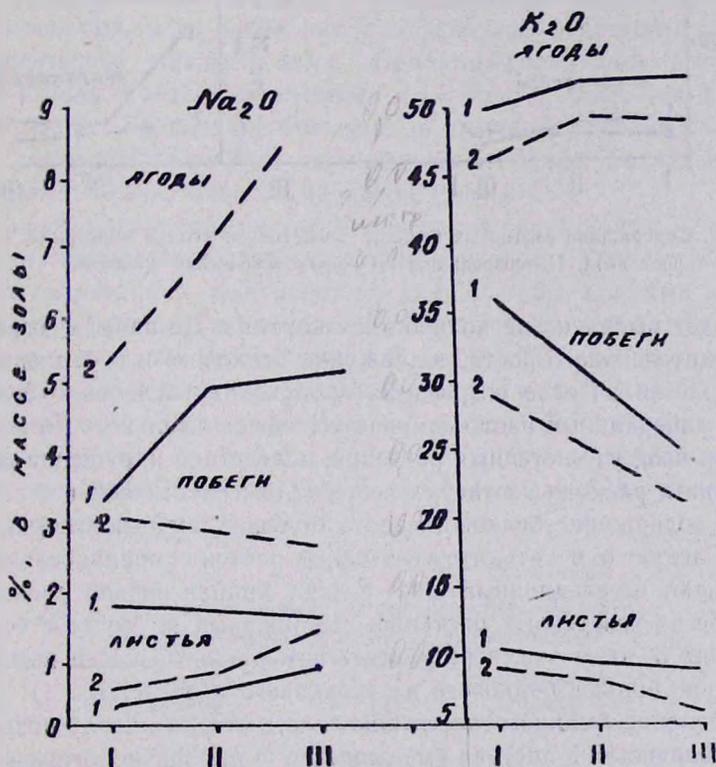


Рис. 1. Содержание натрия и калия в ягодах, листьях и побегах винограда нормальных и угнетенных растений: I—рост ягод, II—созревание, III—физиологическая зрелость.

Под влиянием избытка солей натрия в мелиоративной почве меняется содержание азотистых соединений в различных органах. Количество белкового азота в листьях винограда в процессе вегетации уменьша-

ется. Вместе с тем его содержание в листьях угнетенных растений на протяжении всей вегетации уступает аналогичному показателю нормальных растений, небелкового азота в период роста ягод больше в листьях нормальных растений, а при физиологической зрелости—у угнетенных (рис. 2).

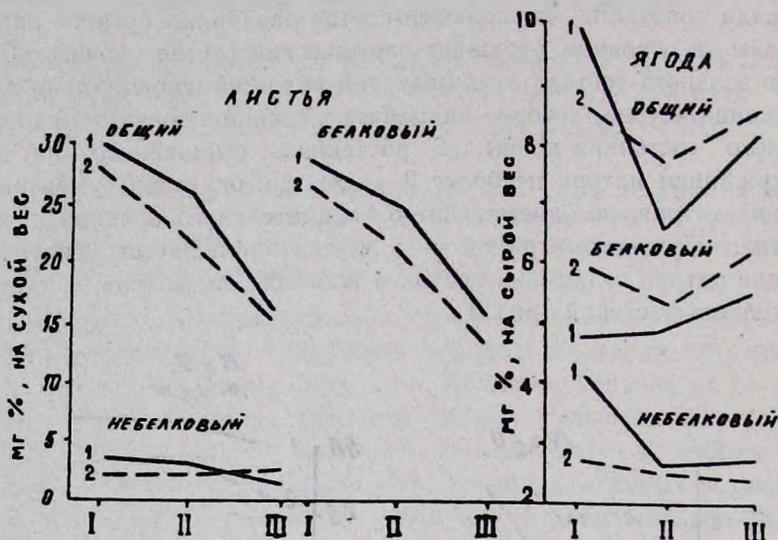


Рис. 2. Содержание азотистых веществ в листьях и ягодах винограда: I—рост ягод, II—созревание, III—физиологическая зрелость.

В ягодах выявлена несколько иная картина. До начала созревания, в период интенсивного роста, содержание белкового и небелкового азота уменьшается. После созревания происходит увеличение белкового азота, а минеральный азот изменяется незначительно. Во все фазы созревания ягод у угнетенных растений, вследствие нарушения баланса поступления и расхода азотистых веществ на синтетические и ростовые процессы, содержание белкового азота больше, чем в нормальных растениях. Следует отметить, что угнетенные растения сравнительно быстро завершают вегетационный цикл и дают крайне низкий урожай.

В побегах угнетенных растений, выращенных на почве с содержанием натрия 5—6 мг-экв, в результате замедленного роста выявляется сравнительно больше белкового и небелкового азота (табл. 1).

Определение аминного азота показало, что до начала созревания ягод его количество в листьях уменьшается, а при физиологической зрелости увеличивается, однако по сравнению с периодом роста остается на значительно низком уровне (рис. 2).

Характер изменений аминного азота в ягодах винограда в основном схож с таковым в листьях. В период роста ягод его содержание у нормальных растений больше, чем у угнетенных. Во второй половине вегетации, когда ослабевают ростовые процессы, происходит накопление аминного азота в ягодах нормальных и угнетенных растений,

Таблица 1

Содержание азотистых соединений в одревесневших побегах  
нормальных и угнетенных растений винограда

Сорт винограда	Состояние растений	Азот, мг г на сухой вес		
		общий	белковый	небелковый
Гаран Дмак	нормальное	5,00	4,61	0,39
	угнетенное	7,05	4,15	1,90
Тиграли	нормальное	5,54	4,48	1,06
	угнетенное	6,48	4,92	1,56
Адиси	нормальное	4,76	4,20	0,56
	угнетенное	6,05	5,00	1,05
Кармраут	нормальное	4,87	4,03	0,61
	угнетенное	5,20	4,59	0,84

однако усиление этого процесса у угнетенных кустов начинается с начала созревания, в то время как у нормальных растений—лишь после физиологической зрелости ягод. При этом содержание этой формы азота в ягодах угнетенных растений в 1,5 раза больше, чем у нормальных растений. Увеличение белкового и аминокислотного азота в ягодах угнетенных растений винограда обусловлено неполным расходом их на ростовые и синтетические процессы (рис. 3).

В связи с этим определенный интерес представляют данные о содержании свободных и связанных аминокислот в ягодах винограда в процессе созревания. Как видно из данных табл. 2, сумма свободных и связанных аминокислот в период физиологической зрелости ягод увеличивается, при этом содержание связанных аминокислот, по сравнению с фазой созревания, возрастает более чем в три раза. Одновременно установлено, что сумма свободных аминокислот в ягодах угнетенных растений больше, чем у нормальных. В отношении суммы связанных аминокислот наблюдается обратная картина, она больше в ягодах нормальных растений.

Таблица 2

Сумма свободных и связанных аминокислот в ягодах винограда в процессе созревания, мг %

Состояние растений	Созревание	Физиологическая зрелость
Нормальное	свободные	12 8
	876	
Угнетенное	свободные	1354
	1038	
Нормальное	связанные	3094
	950	
Угнетенное	связанные	2674
	650	

Определение аминокислотного состава ягод винограда показало, что в наборе свободных аминокислот обнаруживается 17 аминокислот, а в составе гидролизатов было зафиксировано также наличие триптофана.

Несмотря на одинаковый набор аминокислот в ягодах нормальных и угнетенных растений, они отличаются по содержанию отдельных компонентов (табл. 3). В период созревания ягод среди свободных амино-

Таблица 3

Содержание свободных и связанных аминокислот в ягодах нормальных и угнетенных растений винограда, мг %

Аминокислоты	Свободные				Связанные			
	созревание		физиологическая зрелость		созревание		физиологическая зрелость	
	нормальные растения	угнетенные растения	нормальные растения	угнетенные растения	нормальные растения	угнетенные растения	нормальные растения	угнетенные растения
Лизин	43,3	37,8	70,1	44,7	34,1	30,9	170,0	177,6
Гистидин	34,3	27,0	—	—	16,9	42,6	99,1	81,8
Аргинин	210,5	107,8	118,6	49,8	169,9	180,7	354,4	190,8
Аспарагиновая кислота	74,5	73,4	126,2	153,2	128,3	44,2	437,4	372,6
Треонин	25,4	28,0	35,7	43,4	16,8	23,8	92,9	146,7
Серин	50,9	53,6	83,5	111,5	7,1	14,4	326,6	20,4
Глутаминовая кислота	141,7	133,6	432,2	255,0	72,1	67,4	803,9	496,4
Пролин	167,8	145,6	следы	76,2	27,8	61,5	153,5	130,9
Глицин	64,0	67,9	83,2	116,1	361,3	17,2	123,7	182,9
Аланин	70,6	62,9	78,2	114,1	67,0	18,8	149,0	198,7
Цистин	следы	19,8	12,7	35,3	следы	следы	следы	следы
Валин	23,6	22,9	31,4	44,2	следы	следы	следы	16,5
Метионин	17,9	8,4	следы	следы	следы	4,2	13,4	189,2
Изолейцин	14,3	7,9	13,9	23,5	следы	9,7	44,9	62,0
Лейцин	42,9	41,2	82,0	123,5	10,2	49,1	183,5	218,6
Тирозин	28,5	20,4	34,7	115,6	следы	9,7	4,0	следы
Фенилаланин	27,9	17,4	42,7	48,9	21,4	42,7	108,6	157,3
Триптофан	—	—	—	—	23,7	32,6	42,3	23,6

кислот преобладает аргинин, пролин и глутаминовая кислота, при этом у нормальных растений содержание аргинина вдвое больше, чем у угнетенных. Аргинин в аминокислотном обмене растений играет важную роль, являясь своеобразным акцептором аммиака. Понижение его содержания в ягодах угнетенных растений, очевидно, является одним из проявлений нарушения азотного обмена под воздействием избытка ионов натрия в почве.

В период физиологической зрелости ягод содержание почти всех свободных аминокислот увеличивается, за исключением аргинина и пролина. Наиболее резко возрастает содержание глутаминовой, аспарагиновой кислоты, лейцина и фенилаланина. Глутаминовая кислота в этот период составляет около 40% суммы свободных аминокислот. Несмотря на то, что сумма свободных аминокислот в ягодах угнетенных растений больше, чем у нормальных, однако содержание отдель-

ных аминокислот намного уступает ей. К числу таких аминокислот относятся глутаминовая кислота, аргинин и лизин. Содержание остальных аминокислот, особенно серина, пролина, глицина, аланина, лейцина и тирозина, больше, чем у нормальных растений, что, очевидно, обусловлено неполной реализацией их на ростовые процессы, а также более усиленным гидролизом белков.

Как показали наши исследования, в составе гидролизатов ягод винограда насчитывается 18 аминокислот, среди которых в период созревания ягод преобладает глицин, входящий главным образом в состав глобулинов (табл. 3). В ягодах угнетенных растений количество глицина очень низкое, в них обнаруживается сравнительно высокое содержание пролина и гистидина, что указывает на качественные различия белковых фракций. В фазе физиологической зрелости происходит

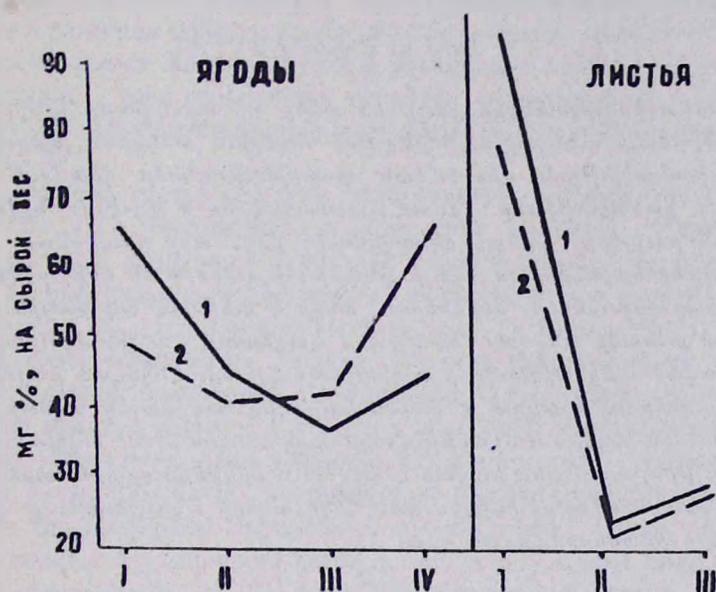


Рис. 3. Содержание аминокислотного азота в листьях и ягодах винограда. 1—рост ягод, II—созревание, III—физиологическая зрелость.

значительное увеличение всех связанных аминокислот, особенно глутаминовой кислоты, серина, аспарагиновой кислоты, аргинина, пролина и др. В ягодах угнетенных растений отмечается сравнительно высокое содержание треонина, образующегося исключительно при гидролизе белков, а также глицина, метионина, аланина и др., играющих важную роль в белковом обмене растений. О нарушении белкового обмена в ягодах винограда угнетенных кустов и глубоком распаде белков свидетельствует накопление в них аммиака в количестве 2,36 мг%, в ягодах нормальных растений аммиак составляет 0,45 мг%.

Таким образом, существенные изменения в азотистом обмене виноградской лозы происходят при содержании в почве 5—6 мг-экв натрия. В этих условиях в листьях угнетенных растений отмечается снижение

уровня азотистых соединений, в частности связанных аминокислот, что свидетельствует о нарушении белкового обмена, торможении синтеза белка. Сравнительно высокое содержание в ягодах растений белкового, аминного азота и ряда свободных аминокислот обусловлено их неполным использованием на ростовые и синтетические процессы, а также более усиленным гидролизом запасных белков.

Институт почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР

Поступило 5.IV 1976 г.

Հ. Պ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ, Ռ. Գ. ՍԱՀԱԿՅԱՆ, Լ. Ե. ՍԱՀԱԿՅԱՆ

ՄԵԼԻՈՐԱՑՎԱԾ ԱՂՈՒՑ ԱԼԿԱԼԻ ՀՈՂՈՒՄ ԱՃԵՑՐԱԾ ԽԱՂՈՂԻ ՎԱՋԻ  
ԱԶՈՏԱՅԻՆ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ  
ԿԱՍՎԱԾ ՆԱՏՐԻՈՒՄԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԻՑ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ նատրիումի տարբեր պարունակություններ ունեցող մելիորացված հողերում աճեցրած խաղողի վազի նյութափոխանակության մեջ էական փոփոխություններ դիտվում են. երբ նատրիումի քանակությունը հողում կազմում է 5—6 մգ-էկվ: Նշված պայմաններում բույսերի աճման պրոցեսների ընկճմանը զուգընթաց խաղողի վազի տարբեր օրգաններում զգալի փոփոխությունների են ենթարկվում ազոտային միացությունները: Տերևներում տեղի է ունենում ազոտային նյութերի ընդհանուր քանակի անկում, հատկապես պակասում է սպիրտակուցային ազոտի և կապված միներալների պարունակությունը: Ընկճված բույսերի խաղողի պտուղներում դիտվում է սպիրտակուցային, միներալային ազոտի, ինչպես նաև՝ առանձին ազատ միներալների պարունակության ավելացում, որը, ըստ երևույթի, պայմանավորված է աճման և սինթեզի պրոցեսներում նրանց ոչ լրիվ օգտագործմամբ, ինչպես նաև հողի աղերի ազդեցությամբ հիդրոլիզի պրոցեսների ինտենսիվացման վրա:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Սեդրուզյան Գ. Ս., Սահակյան Ռ. Գ., Խիզանյան Մ. Ս., Սահակյան Լ. Ե. Виноделие и виноградарство СССР, 4, 1975.
2. Սահակյան Ռ. Գ., Սեդրուզյան Գ. Ս. Физиология растений, 11, 4, 1964.
3. Белозерский А. Н., Проскуряков Н. И. Практическое руководство по биохимии растений. М., 1961.
4. Починок Х. И. Физиология и биохимия культурных растений. 4, 1, 1972.