

СОДЕРЖАНИЕ АМИНОКИСЛОТ В ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ СОЛОНЦОВ-СОЛОНЧАКОВ АРАРАТСКОЙ РАВНИНЫ

Г. П. ПЕТРОСЯН

Изучались свободные и связанные аминокислоты в листьях, побегах и корнях винограда, возделываемого на мелиорированных почвах с различным содержанием натрия. Установлено, что при избытке в почве натрия нарушаются процессы аминирования и переаминирования, резко снижается содержание свободных и связанных аминокислот.

Ключевые слова: виноград, свободные и связанные аминокислоты.

В обмене веществ растений азотсодержащие соединения играют важную роль и в большой степени определяют их продуктивность. Ранее было выявлено нарушение азотного обмена в виноградной лозе при содержании натрия в корнеобитаемых слоях мелиорированной почвы в пределах 5—6 мэкв [2].

Как известно, аминокислоты являются весьма лабильными соединениями, содержание которых в растениях подвергается существенным изменениям в зависимости от условий произрастания, в частности от характера и степени засоления почвы. Имеются данные об отрицательном влиянии хлоридного и сульфатного засоления почвы на аминокислотный обмен однолетних культур [5]. Однако влияние содержания ионов натрия в почве на аминокислотный обмен виноградной лозы изучено недостаточно.

Цель данной работы заключалась в изучении влияния повышенного содержания ионов натрия в мелиорированной почве на содержание свободных и связанных аминокислот в органах виноградной лозы в период вегетации.

Материал и методика. Объектом исследований служили листья (7—12 узлов), побеги и корни нормальных и угнетенных растений винограда сорта Гаран дмак, возделываемых на мелиорированных и немелиорированных почвах Ерасхаунской ОМС.

Содержание поглощенного натрия в мелиорированной почве составляло 1,3—2,0 мэкв на 100 г сухой почвы, сода не обнаружена, рН 7,6. В немелиорированной почве содержание нормальной соды достигало 1,0, бикарбонатов—2,04%, поглощенного натрия—6,0—7,0 мэкв, рН 9,0.

Образцы для анализа отбирались в период роста, созревания и физиологической зрелости ягод, корни растений раскапывались в конце вегетации, в октябре. Исследуемый материал для аминокислотного анализа подвергался лиофильной сушке. Аминокислоты определялись на автоматическом анализаторе до гидролиза и после гидролиза 6 н HCl, натрий и калий—на пламенном фотометре.

Результаты и обсуждение. Результаты исследования выявили взаимосвязь между содержанием натрия в органах нормальных и угнетенных растений винограда и степенью мелиорированности почвы. В листьях и побегах угнетенных растений, по сравнению с нормальными, происходит значительное накопление натрия и уменьшение калия, при этом в побегах соотношение указанных катионов в конце вегетации изменяется нагляднее, чем в листьях (рис.).

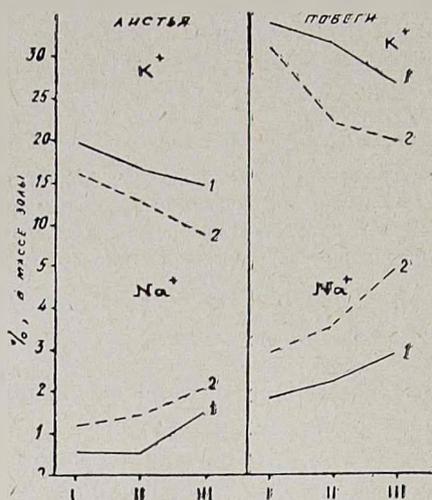


Рис. Содержание ионов натрия и калия в листьях и побегах нормальных (1) и угнетенных (2) растений винограда. Фазы развития: I—рост ягод, II—созревание, III—физиологическая зрелость.

На недомелиорированных почвах рост растений угнетен, кусты слабо облиственны, листья мелкие, с характерными некрозами во второй половине вегетации, рост побегов ослаблен, урожайность крайне низкая. Одновременно происходят глубокие изменения в физиологических и биохимических процессах: отмечается разложение хлорофилла и снижение интенсивности фотосинтеза [3].

В органах растений винограда обнаружено 16 аминокислот. При одинаковом наборе аминокислот, они, однако, отличаются по их сумме, которая меняется по фазам развития растения. Наиболее интенсивное накопление аминокислот отмечается в листьях, являющихся основным синтезирующим органом. В побегах и корнях также синтезируются аминокислоты, но в гораздо меньшем количестве, чем в листьях. Образовавшиеся в листьях органические вещества перемещаются в корни по флоэме стебля, подвергаясь превращениям, и вновь переходят в надземные органы по ксилеме [1].

Из свободных аминокислот в органах виноградной лозы преобладают глутаминовая и аспарагиновая кислоты, лейцин, аланин, лизин и аргинин, в наименьшем количестве содержится метионин (табл. 1).

В листьях угнетенных растений за вегетационный период содержание всех аминокислот снижается. Однако в период роста ягод сумма их в указанных листьях несколько выше—155, чем у нормальных растений—149 мкг/мг, за счет глутаминовой кислоты и фенилаланина. В пе-

риод созревания в листьях нормальных растений количество всех аминокислот увеличивается, а угнетенных—уменьшается, причем наиболее резко снижается содержание глутаминовой и аспарагиновой кислот, лизина, аргинина и др., необходимых для реакции переаминирования. Кроме того, в них уменьшается содержание валина, лейцина, пролина и др., что может свидетельствовать о подавлении реакции аминирования кетокислот.

В период физиологической зрелости ягод, с замедлением синтетических и ростовых процессов, содержание аминокислот в листьях нормальных и угнетенных растений заметно снижается, при этом сумма аминокислот у угнетенных сравнительно меньше таковой нормальных и соответственно составляет 77,3 и 94,2 мкг/мг.

В адаптации растений к неблагоприятным условиям большое значение имеет сохранение уровня синтеза белка. Аминокислотный анализ белковых гидролизатов листьев показал, что количество связанных аминокислот больше, чем свободных. В период роста ягод в листьях угнетенных и нормальных растений количество всех связанных аминокислот, за исключением лизина, почти одинаково (табл. 1). Существенные изменения отмечаются в период созревания, у угнетенных растений оно резко уменьшается. Обычно при высокой интенсивности синтетических процессов содержание связанных аминокислот возрастает, что наблюдается в листьях нормальных растений. В последних содержится сравнительно больше белкового азота (21,7), чем у угнетенных (15,1 мг/г).

Снижение содержания белкового азота и связанных аминокислот у растений, произрастающих на почвах с высокой концентрацией ионов натрия, можно объяснить как торможением синтеза белка, так и усилением гидролитических реакций. Установлено, что в засоленной хлористым и сернокислым натрием среде резко угнетается общий биосинтез белка. Избыток солей снижает поглощение корнями лейцина и тормозит его включение в белки [4].

В период физиологической зрелости ягод количество всех аминокислот белков в листьях резко снижается в связи с усилением гидролитических процессов. У угнетенных растений по сравнению с нормальными содержится меньше гистидина, лизина и аргинина, играющих важную роль в белковом обмене растений.

В побегах виноградной лозы содержание свободных аминокислот по сравнению с листьями значительно меньше и более стабильно (табл. 2). В процессе одревеснения количество глутаминовой кислоты уменьшается, а аргинина—увеличивается, в одревесневших побегах содержание свободного аргинина составляет около 23% от суммы аминокислот. В побегах угнетенных растений, вызревание которых завершается на 10—12 дней раньше нормальных, содержится сравнительно больше аргинина и меньше глутаминовой кислоты.

Аналогичная картина наблюдается в отношении связанных аминокислот. В одревесневших побегах угнетенных растений количество

Содержание свободных и связанных аминокислот в листьях нормальных и угнетенных растений винограда, мкг/мг

Аминокислоты	Рост ягод		Созревание		Физиологическая зрелость	
	состояние растений					
	нормальное	угнетенное	нормальное	угнетенное	нормальное	угнетенное
С в о б о д н ы е						
Лизин	10,2	9,6	10,5	6,6	5,6	4,1
Гистидин	3,9	4,0	4,5	2,9	2,3	1,6
Аргинин	10,1	10,0	11,7	7,5	5,6	4,6
Аспарагиноядя кислота	16,0	16,3	18,8	12,9	10,4	9,2
Треонин	8,1	8,3	9,7	6,4	5,1	4,3
Серин	7,1	7,4	8,3	6,4	5,2	4,6
Глутаминовая кислота	19,8	22,5	25,2	15,3	12,5	10,8
Пролин	8,4	8,7	9,8	6,2	4,9	4,3
Глицин	9,0	9,3	10,4	7,5	5,9	5,0
Аланин	10,0	10,5	11,7	8,0	6,4	5,2
Валин	9,1	9,1	10,5	7,3	5,7	3,9
Метионин	1,7	1,7	2,2	1,5	1,3	0,8
Изолейцин	7,3	7,2	8,1	5,6	4,5	3,7
Лейцин	14,1	14,7	16,5	11,5	9,2	7,3
Тирозин	6,2	6,8	8,1	5,2	3,9	3,2
Фенилаланин	8,8	9,6	11,0	7,4	5,8	4,7
С в я з а н н ы е						
Лизин	15,0	10,3	13,1	7,5	6,8	4,3
Гистидин	5,8	5,4	6,5	3,6	3,3	1,9
Аргинин	15,6	14,5	17,1	9,7	8,4	6,5
Аспарагиновая кислота	23,0	22,3	25,3	16,2	13,6	11,3
Треонин	12,4	11,8	13,6	8,4	6,8	5,4
Серин	11,5	10,6	11,6	7,4	6,8	5,7
Глутаминовая кислота	29,3	30,6	34,6	19,4	16,7	13,9
Пролин	12,7	13,0	14,0	8,0	7,3	5,7
Глицин	13,7	13,0	14,8	9,5	8,2	7,0
Аланин	15,0	14,4	16,5	10,1	9,0	6,8
Валин	14,3	14,0	15,4	9,5	7,4	6,6
Метионин	2,6	2,4	2,7	1,7	1,5	1,4
Изолейцин	10,9	10,1	11,7	7,3	6,3	5,3
Лейцин	21,4	20,7	24,1	14,8	13,1	10,4
Тирозин	9,7	9,6	11,6	6,7	5,4	4,3
Фенилаланин	13,6	13,6	16,0	9,7	8,4	6,7

аргинина несколько больше, чем у нормальных. Побеги нормальных и угнетенных растений различаются также по содержанию связанного пролина, количество которого в конце вегетации у последних крайне низкое—0,3 мкг/мг (у нормальных—1,5 мкг/мг). В зеленых побегах угнетенных растений содержание связанного пролина не уступает аналогичному показателю у нормальных растений. Очевидно, при неблагоприятных почвенных условиях в конце вегетации задерживается его дальнейшее превращение (табл. 2).

В корнях сумма аминокислот также намного меньше, чем в листьях. По литературным данным, корни виноградной лозы обладают высокой

Содержание свободных и связанных аминокислот в побегах нормальных и угнетенных растений винограда, мкг/мг

Аминокислоты	Рост ягод		Созревание		Физиологическая зрелость	
	состояние растений					
	нормальное	угнетенное	нормальное	угнетенное	нормальное	угнетенное

С в о б о д н ы е

Лизин	1,5	1,4	1,2	1,3	1,6	1,7
Гистидин	0,7	0,7	0,6	0,7	0,8	0,9
Аргинин	1,7	1,4	4,6	5,1	6,3	7,3
Аспарагиновая кислота	3,2	3,1	2,7	2,6	2,9	2,7
Треонин	1,8	1,4	1,2	1,2	1,2	1,2
Серин	1,6	1,6	1,3	1,3	1,5	1,4
Глутаминовая кислота	8,4	6,1	6,2	4,3	4,6	4,1
Пролин	1,3	1,2	0,9	1,0	1,2	1,3
Глицин	1,4	1,5	1,2	1,2	1,4	1,6
Аланин	1,7	1,7	1,3	1,3	1,5	1,6
Валин	1,4	1,4	1,1	1,1	1,1	1,3
Метионин	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Изолейцин	1,4	1,4	1,1	1,2	1,2	1,4
Лейцин	2,4	2,4	1,9	2,0	2,1	2,3
Тирозин	0,9	0,7	0,6	0,6	0,6	0,8
Фенилаланин	1,3	1,3	0,9	1,0	1,1	1,2

С в я з а н н ы е

Лизин	1,3	1,3	1,0	0,9	1,2	1,5
Гистидин	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6	0,8
Аргинин	1,6	1,3	2,3	1,9	3,1	4,3
Аспарагиновая кислота	3,0	2,6	2,2	2,1	2,3	2,7
Треонин	1,5	1,3	1,1	1,0	1,1	1,3
Серин	1,6	1,5	1,3	1,2	1,1	1,5
Глутаминовая кислота	3,5	2,9	2,3	2,5	2,7	3,4
Пролин	1,3	1,2	1,0	0,7	1,5	0,3
Глицин	1,6	1,4	1,3	1,2	1,3	1,7
Аланин	1,8	1,6	1,3	1,2	1,4	1,7
Валин	1,5	1,4	1,2	1,0	1,0	1,3
Метионин	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Изолейцин	1,5	1,4	1,2	1,1	1,2	1,5
Лейцин	2,7	2,4	2,1	2,0	2,1	2,5
Тирозин	0,5	0,6	0,5	0,5	0,4	0,7
Фенилаланин	1,4	1,3	1,1	1,0	1,0	1,3

метаболической активностью, которая играет более значительную роль в начальных фазах вегетации [6].

Из данных табл. 3 следует, что по сумме и количеству отдельных аминокислот корни нормальных и угнетенных растений заметно не отличаются. Очевидно, это объясняется нарушением у угнетенных баланса (поступления и превращения) азотистых соединений. Вследствие сильного угнетения ростовых процессов они расходуются не полностью, накапливаются в клетках растений, несмотря на низкий уровень синтеза.

Содержание свободных и связанных аминокислот в корнях нормальных и угнетенных растений винограда, мкг/мг

Аминокислоты	Свободные		Связанные	
	состояние растений			
	нормальное	угнетенное	нормальное	угнетенное
Лизин	1,8	1,8	1,5	1,2
Гистидин	0,7	0,8	0,6	0,7
Аргинин	3,4	3,2	1,9	1,3
Аспарагиновая кислота	2,7	2,8	2,5	2,7
Треонин	1,3	1,4	1,3	1,5
Серин	1,5	1,5	1,4	1,5
Глутаминовая кислота	4,7	4,3	3,4	3,7
Пролин	1,2	1,4	1,3	1,6
Глицин	1,4	1,5	1,4	1,7
Аланин	1,7	1,6	1,5	1,6
Валин	1,3	1,3	1,2	1,4
Метионин	0,4	0,4	0,4	0,4
Изолейцин	1,4	1,4	1,4	1,5
Лейцин	2,4	2,3	2,2	2,4
Тирозин	0,8	0,9	0,8	1,0
Фенилаланин	1,4	1,4	1,4	1,5
С у м м а	28,1	28,0	24,2	25,5

Аминокислотный анализ белковых гидролизатов выявил некоторое снижение содержания аргинина и лизина в корнях угнетенных растений, количество остальных аминокислот не меняется или увеличивается.

Таким образом, содержание аминокислот в виноградной лозе подвергается количественным изменениям по фазам развития растений. Наибольшее накопление их отмечается в листьях в период роста и созревания. При наличии в мелиорированной почве поглощенного натрия в количестве 6,0—7,0 мэкв в органах угнетенных растений происходит интенсивное накопление натрия и уменьшение калия, что приводит к снижению биосинтеза аминокислот и белков.

Институт почвоведения и агрохимии
 МСХ Армянской ССР

Поступило 12.XII 1980 г.

**ՄԵԼԻՈՐԱՅՎԱԾ ԱՂՈՒՏ ԱԼԿԱԼԻ ՀՈՂՈՒՄ ԱՃՆՅՐԱԾ
 ԽԱՂՈՂԻ ՎԱՋԻ ԱՄԻՆԱԹՔՈՒՆԵՐԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ
 ԿԱՆՎԱԾ ՆԱՏՐԻՈՒՄԻ ՔԱՆԱԿԻՑ**

2. Պ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ մելիորացված հողերում աճեցրած խաղողի վազի տերևներում, մատերում և արմատներում ամինաթթուների քանակը էական փոփոխություններ է կրում՝ կախված հողում նատ-

րիումի իոնների պարունակությունից: Երբ մեխորացված հողում կլանված նատրիումը կազմում է 6—7 մէկվ, բույսերի աճման պրոցեսների ընկճմանը դուզրնթաց, նշված օրգաններում զգալի ընկնում է ազատ և սպիտակուցային ամինաթթուների քանակը՝ նրանց բիոսինթեզի և ամինացման ռեակցիաների խախտման հետևանքով:

THE CONTENT OF FREE AND BOUND AMINOACIDS IN VINE ORGANS DEPENDING ON LAND-RECLAMATED STATE OF SOLONETZ-SOLONCHAKS OF ARARAT PLAIN

G. P. PETROSSIAN

Free and bound aminoacids in vine leaves, shoots and roots grown on reclaimed soils with different sodium content have been studied. It has been established that under the excess of sodium in soil, processes of amination and peramination are disturbed, and the content of free and bound aminoacids sharply decreases.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Курсанов А. Л. Изв. АН СССР, серия биолог., 6, 1957.
2. Петросян Г. П., Саакян Р. Г., Сакунц Л. Е. Биолог. ж. Армении, 29, 10, 1976.
3. Петросян Г. П., Саакян Р. Г., Сакунц Л. Е. Биолог. ж. Армении, 32, 1, 1979.
4. Ракова Н. М., Кабанов В. В. Тез. II Всесоюзн. биохим. съезда, Ташкент, 1969.
5. Строгонов Б. П. Физиологические основы солеустойчивости растений. М., 1962.
6. Хачидзе О. Г. Азотистые вещества виноградной лозы. Тбилиси, 1976.