

УДК 581.1.036

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Р. А. Абаджян, С. А. Марутян

Белки и аминокислоты в корнях винограда
в годичном цикле развития

(Представлено академиком М. Х. Чайлахяном 12/IV 1977)

В условиях резко континентального климата Армении при вымерзании надземных органов или же градобитии восстановление виноградников осуществляется исключительно за счет поглотительной и синтезирующей деятельности корневой системы (¹). Однако до сих пор физиология и биохимия корневой системы с точки зрения ее участия в общем метаболизме периода покоя и формирования морозоустойчивости виноградной лозы слабо изучена (²), а сведения о белках и аминокислотах в корнях винограда отсутствуют (³).

Настоящая работа посвящена исследованию фракций белков и аминокислот в корнях винограда в годичном цикле у сортов и гибридов разной морозоустойчивости.

Количественное определение фракций белков (пептиды, альбумины, проламины, глютелины и липопротенды) проводили по методу Лоури (⁴) в нашей модификации применительно к винограду. Качественное разделение свободных аминокислот и их замер проводили на аминокислотном анализаторе марки ААА—881.

Общезвестно, что в период вегетации в корнях усиливается поглощение, передвижение и преобразование экзогенных веществ. Именно в этот период в корнях винограда нами обнаружено максимальное количество растворимых белков (рис. 1). Вероятно существует прямая корреляция между интенсивностью синтеза белков и поглощением солей.

Сортовые особенности в динамике содержания суммы растворимых белков проявляются в конце сентября, когда в корнях морозоустойчивых сортов происходит резкое уменьшение содержания растворимых белков. В корнях неустойчивых сортов аналогичная картина наблюдается только в конце октября, когда у всех сортов, как правило, уменьшение количества растворимых белков в корнях сопровождается их одновременным возрастанием в побегах.

В январе при положительной температуре почвы (+1,5°С) надземные органы растений подвергались действию значительных морозов

($-17,8^{\circ}$). В этот период возрастание количества растворимых белков в корнях морозоустойчивых растений свидетельствует об их относительно высокой синтетической активности при температуре почвы $+1,5^{\circ}$. В корнях же неустойчивых сортов в это время продолжается уменьшение содержания растворимых белков, начавшееся еще в период закаливания растений (в пределах температуры от $+2^{\circ}$ до -10°).

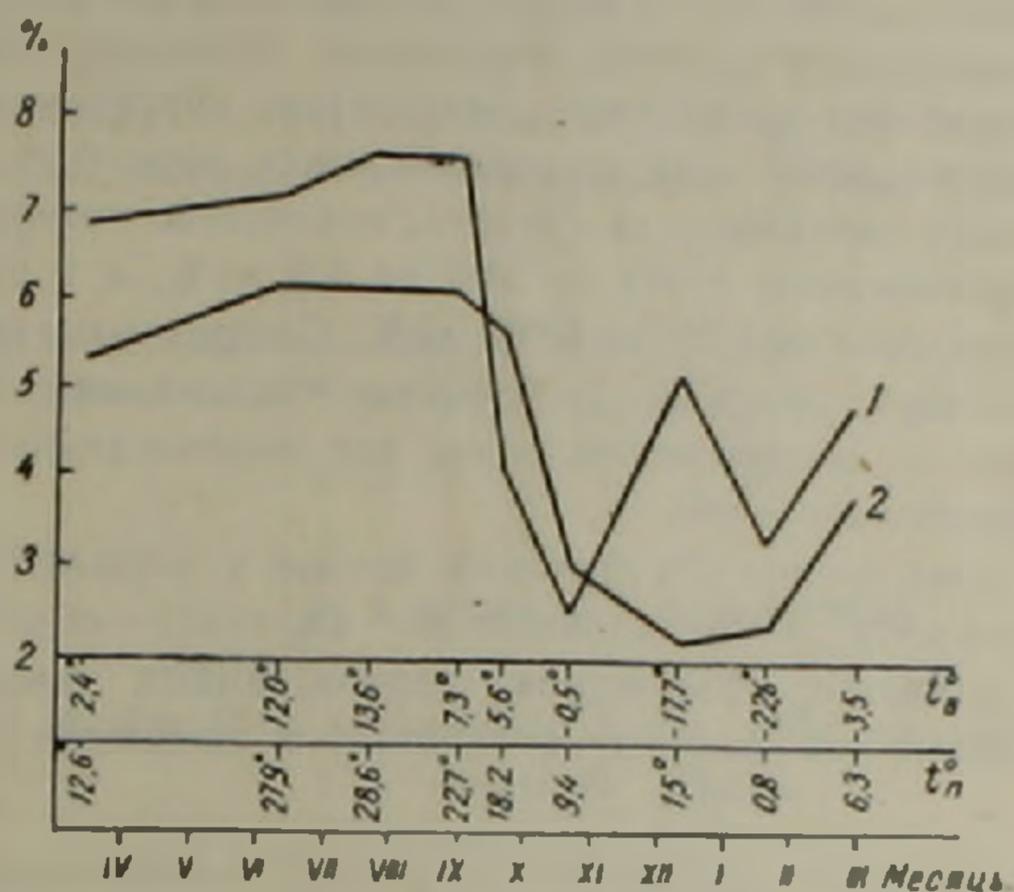


Рис. 1. Динамика содержания суммы растворимых белков в корнях винограда в годичном цикле развития. Сорта 1—морозоустойчивый; 2—неморозоустойчивый; t_n° —температура почвы, t_a° —воздуха

Сортовые отличия наблюдаются и в динамике содержания водорастворимых белков. В годичном цикле развития корней у морозоустойчивых сортов наблюдается три периода усиленного накопления водорастворимых белков (апрель, сентябрь и январь), тогда как у неустойчивых сортов только один (январь). Особенно наглядно сортовые различия проявляются в динамике спирторастворимых белков. При воздействии на растение температуры $-17,8^{\circ}$ в корнях морозоустойчивых сортов количество спирторастворимых белков увеличивается почти в пять раз (от 0,54 до 2,42%), а в корнях же неустойчивых сортов продолжается количественное уменьшение этой группы белков.

На протяжении всей вегетации количество щелочерастворимых белков (0,02н. NaOH) в корнях винограда поддерживается почти на стабильном и довольно высоком уровне (2,5—3,0%). В конце вегетации содержание этой фракции в корнях также резко (почти в 5 раз) снижается, как это было замечено уже в отношении спирторастворимой фракции.

Весьма прочносвязанные белки, извлекаемые 2н. NaOH, также подвержены количественным изменениям и отражают сортовые различия.

Исследование состава и количества свободных аминокислот выявило интересные сортовые различия (табл. 1). В конце вегетации (до закаливания растений) в корнях морозоустойчивых сортов содержание аминокислот значительно выше, чем в корнях неустойчивых. Так, например: лизина выше на 25%, аргинина—10%, аспарагиновой кислоты—30%, аланина—5%, лейцина—20%. Особое внимание заслуживает глютаминовая кислота, количество которой больше в 4 раза.

В осенне-зимний период, когда надземная часть растений была подвергнута воздействию закалочных температур, сортовые различия по аминокислотам корневой системы проявляются еще ярче. Особое внимание привлекает глютаминовая кислота, количество которой уменьшалось у морозоустойчивого сорта от 34,6 до 2,6 мг%, а у неустойчивого—напротив, возросло от 7,79 до 12,63 мг%. Следует отметить, что у морозоустойчивого сорта снизилось содержание также аланина, лизина, лейцина, тогда как у неустойчивого сорта все перечисленные аминокислоты количественно возросли.

Поскольку в этот период все фракции белков у морозоустойчивых сортов характеризуются почти одинаковой картиной—образованием пика зимой, то снижение содержания перечисленных аминокислот может быть расценено как факт их использования на биосинтез белков в корнях.

Таблица 1

Изменение содержания свободных аминокислот в корнях винограда
в период покоя (мг% на сухое вещество)

Аминокислоты	Морозоустойчивые растения			Неморозоустойчивые растения		
	I	II	III	I	II	III
Лизин	3,94	1,46	2,19	2,92	7,30	5,84
Гистидин	Следы	—	—	—	—	—
Аргинин	26,20	17,46	40,74	21,85	18,92	21,83
Аспарагиновая кислота	12,70	5,46	3,69	9,86	4,91	4,78
Треонин	3,56	1,19	1,54	5,33	2,01	1,78
Серин	6,63	3,37	4,08	8,16	5,10	4,08
Глютаминовая кислота	34,60	2,60	12,98	7,79	12,63	27,68
Пролин	—	Следы	—	—	Следы	—
Глицин	5,15	8,58	5,15	3,60	3,91	5,58
Аланин	7,35	5,25	10,50	6,30	6,30	13,13
Цистин	Следы	Следы	Следы	—	Следы	—
Валин	4,10	2,20	2,93	3,67	2,20	3,52
Метионин	1,95	Следы	1,32	1,32	1,32	1,32
Изолейцин	1,72	1,04	1,56	1,01	1,35	2,08
Лейцин	3,08	1,48	3,19	2,28	3,08	4,90
Тирозин	1,73	Следы	Следы	Следы	Следы	2,59
Фенилаланин	3,30	2,15	3,30	1,65	3,30	4,13
Сумма	82,01	52,22	92,17	67,05	72,33	102,55

I—исходные растения до воздействия закалочных температур;
 II—после двухфазного закаливания и промораживания,
 III—при выходе растения из состояния покоя.

Усилившийся биосинтез фракции белков с возрастанием белкового азота и со снижением количества свободных аминокислот в корнях морозостойчивых сортов свидетельствует о перестройке обмена веществ на уровне целого растения, хотя корни непосредственно не подвергаются в это время воздействию закалочных температур. Следовательно, в природных условиях координация адаптивных средств в подготовке виноградной лозы к повреждающему действию морозов происходит с активным участием корневой системы. Относительно повышенная поглотительная и метаболическая деятельность корней координируется с физико-химическими изменениями свойств белков в надземных органах (5).

НИИ виноградарства, виноделия и плодоводства
МСХ Армянской ССР

Ռ. Ա. ԱՐԱՋՅԱՆ, Ս. Ա. ՄԱՐՈՒԹՅԱՆ

Խաղողի արմատների սպիտակուցները և ամինաթթուները զարգացման տարեկան ցիկլում

Ուսումնասիրված է խաղողի արմատների սպիտակուցային ֆրակցիաների քանակական տատանումները զարգացման տարեկան ցիկլում՝ կապված բույսերի ցրտադիմացկունության աստիճանի հետ: Տրված է ցրտադիմացկուն և ոչ ցրտադիմացկուն խաղողի սորտերի արմատների ամինաթթուների որակական և քանակական փոփոխություններն աշնանա-ձմեռային կոփման և ցրտահարման շրջանում:

ЛИТЕРАТУРА — ՉՐԱՇԱԿՆԵՐԹՅՈՒՆ

- ¹ А. С. Мелконян, Регуляция жизнедеятельности кустов винограда, Изд. «Айастан», Ереван, 1973. ² К. Д. Стоев, Физиологические основы виноградарства, Изд. Болгарской АН, София, 1971. ³ С. А. Марутян, Автореферат докторской диссертации, Ереван, 1974. ⁴ Lowry et al., Biol. chem., 193 (1951). ⁵ Р. А. Абджян, Автореферат кандидатской диссертации, Ереван, 1975.