

УДК 581.19

БИОХИМИЯ

С. А. Марутян

О метаболизме азотистых веществ в корнях винограда в период покоя

(Представлено академиком АН Армянской ССР Г. С. Давтяном 8/IV 1970)

Продуктивность и выносливость виноградных насаждений в значительной степени зависят от развития корневой системы и ее метаболической активности. Однако, к сожалению, приходится констатировать, что корни являются наименее слабо изученным органом виноградного растения. Имеется небольшое число работ (1-5), посвященных изучению обмена веществ в корнях винограда.

Изучение метаболической активности корней нельзя ограничивать периодом активной вегетации, особенно в зонах с резким континентальным климатом, где зимой в солнечные дни дневной прогрев воздуха часто достигает значительной величины, в результате чего в период покоя винограда происходит эмбриональный рост почек (6), и заметный рост корней (7).

Возникают вопросы: в период органического и вынужденного покоя виноградного растения, происходит ли усвоение корнями питательных элементов извне и синтез новых органических веществ, или же только наблюдаются взаимопревращения между ранее накопленными метаболитами? Имеются ли различия в метаболизме корней в зависимости от степени морозостойкости сорта?

В качестве объекта исследования служили активные (до 3 мм) и скелетные (10—12 мм) корни винограда. Изучали динамику содержания общего азота (по микро Кьельдалю), белков (по азоту—после осаждения белков уксуснокислым свинцом) и свободных аминокислот (фотометрически—нингидрином).

Основные результаты исследования для двух сортов: морозостойкого—Русский Конкорд и неморозостойкого—Спитак Араксени показаны на рис. 1.

Изучение динамики общего азота выявило следующую довольно четкую картину: во-первых, значительно более высокий уровень общего азота в корнях морозостойкого сорта по сравнению с неморозостой-

ким; во-вторых, этот разрыв за зиму еще более увеличивается благодаря постоянно возрастающему по мере приближения к весне темпу накопления азота корнями морозостойкого сорта; в-третьих, накопление азота у морозостойкого сорта происходит не только в тонких активных корнях, но и в более толстых—скелетных корнях.

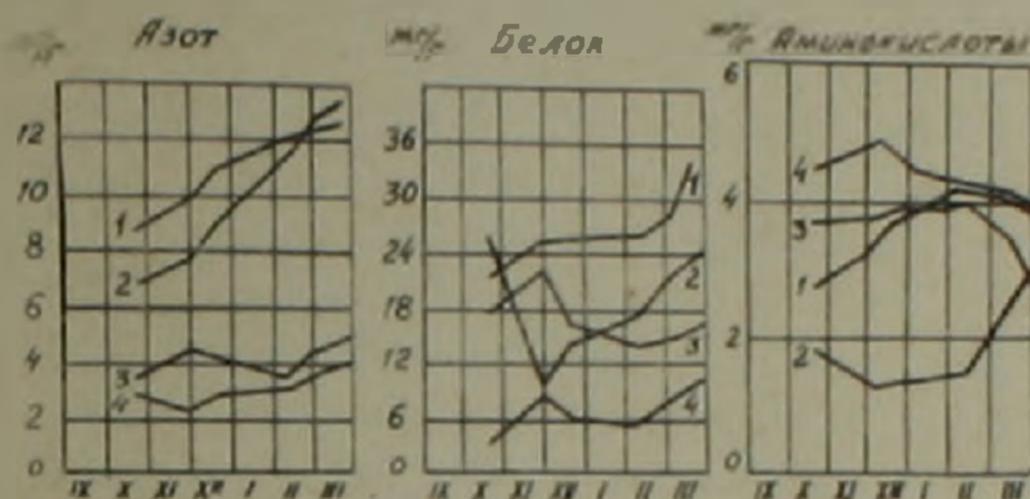


Рис. 1. Динамика общего азота, белков и аминокислот в корнях винограда в период осенне-зимнего покоя.

1—2—морозостойкий сорт; 3—4—неморозостойкий сорт;
1, 4—скелетные корни ($d = 10-12$ мм); 2, 3—активные корни ($d = 3$ мм)

Колесников (6) указывал, что в корнях плодовых культур поглощение азота и его превращение зимой происходит даже при температуре почвы 0°C .

В тонких корнях неморозостойкого сорта поглощение азота происходит только до конца ноября, за зиму оно несколько ослабевает и вновь активизируется к весне. В скелетных корнях кривая азота имеет слабо выраженный восходящий характер. Заслуживает внимания также следующая деталь: у морозостойкого сорта количество общего азота в скелетных корнях выше, чем в тонких. У неморозостойкого сорта, наоборот, тонкие корни богаче азотом в течение всего периода покоя.

Этот факт в какой-то мере является свидетельством более медленного оттока азота из тонких корней в скелетные у неморозостойкого сорта.

Поведение общего азота за зиму, хотя и указывает на большие потенциальные возможности корневой системы морозостойкого сорта, однако недостаточно вскрывает картину внутренней метаболической специфики. В связи с этим интересно проследить за динамикой содержания в корнях основных органических азотистых соединений—белков и аминокислот.

Весьма своеобразны кривые белков. В активных корнях поведение белков у изученных сортов винограда имеет явно выраженный противоположный характер. Для морозостойкого сорта свойственно резкое уменьшение количества белков в течение осенних месяцев и последующее постоянное накопление за время зимовки.

Осенний белковый минимум в тонких корнях морозостойкого сорта, по всей вероятности, вызван интенсивным передвижением белков, а также и аминокислот в надземные части растений. Это совпадает с перио-

дом закаливания побегов, когда в побегах морозостойкого сорта количество белков оказалось значительно выше по сравнению с неморозостойким сортом.

Как видно на рис. 1, большое количество белков содержится также в скелетных корнях морозостойкого сорта. К тому же за весь период зимовки кривая белков в них господствует над остальными.

Из всего вышесказанного явствует, что морозостойкий сорт в течение своего филогенеза выработал высококачественную ферментную систему, способную с наименьшими затратами энергии обеспечивать непрерывность синтеза белков в корнях даже в условиях зимовки.

У неморозостойкого сорта синтез белков в корнях сравнительно более энергично происходит осенью, к зиме количество белков вообще уменьшается и более заметно это в тонких корнях. Вообще метаболизм азотистых веществ в период всего покоя в активных корнях происходит более интенсивно, чем в скелетных. Более повышенную синтетическую функцию тонких корней отмечали также Капля и Мусияка (9) для плодовых культур.

В отношении динамики аминокислот в сортовом разрезе наблюдается противоположная картина (рис. 1). Содержание аминокислот в скелетных корнях у неморозостойкого сорта выше, чем в остальных корнях.

Следовательно, скелетные корни содержали минимум белка и максимум аминокислот в течение октября—декабря. К концу зимовки благодаря повышению содержания аминокислот скелетные корни морозостойкого сорта приближаются к уровню неморозостойкого сорта. Интересно отметить, что характер кривой содержания аминокислот в каждом типе корней в отдельности как бы повторяет кривую содержания белков. Четкой обратной зависимости между поведением белков и аминокислот не выявляется. Очевидно, это можно объяснить тем, что у морозостойкого сорта происходит постоянное новообразование не только белков, но и аминокислот, что пополняет затрату аминокислот, используемых на синтез белков.

У неморозостойкого сорта происходит противоположный процесс—осеннее относительно высокое количество аминокислот в течение зимы падает (на фоне распада белков). Это значит, происходит разрушение аминокислот. Предположение относительно возможности оттока аминокислот отпадает, так как указанное явление происходит одновременно и одновременно как в активных, так и в скелетных корнях неморозостойкого сорта.

Таким образом, проведенные исследования выявили, что даже зимой в период покоя у морозостойкого сорта не прекращается освоение азота корнями и его включение в органические соединения. Это выражается накоплением количества свободных аминокислот и продуктов их полимеризации.

Интересно было выяснить является ли это наследственно закрепленной характерной особенностью морозостойкого сорта вообще или проявляется только при неблагоприятных условиях среды? С этой

целью была исследована корневая система укореняющихся в теплице черенков. Результаты анализов приведены в табл. 1, где сорта размещены в порядке уменьшения их морозостойкости.

Таблица 1

Некоторые данные анализа корней в процессе укоренения черенков в условиях теплицы

Сорта	Белковый азот, мг/г	Соотношение белкового и небелкового азота	Крахмал, %
Русский Коркорд	14,02	2,7	19,52
Кахет	12,97	2,6	15,76
Спитак Араксени	12,01	2,3	12,56
Арарати	11,41	1,9	9,62

Данный эксперимент установил, что количество белков и крахмала понижается по мере ослабления свойства морозостойкости сорта. Соответственно уменьшается также соотношение количества белкового азота к небелковому. Такое положение свидетельствует о сравнительно высоком уровне синтетических процессов в корнях морозостойких сортов также в условиях высокой температуры теплицы в процессе укоренения черенков, когда условия влажности и тепла оптимальны для всех сортов.

Следовательно, высокий потенциал метаболических процессов корней заложен в наследственной основе морозостойких сортов. Это обеспечивает непрерывность поглощения азота, сравнительно высокий уровень синтеза аминокислот и белков на протяжении всей зимовки в результате чего к весне растения значительно обогащаются ценными метаболитами. Более интенсивно эти обменные реакции происходят в активных корнях, рост которых продолжается всю зиму.

Институт виноградарства, виноделия
и плодоводства МСХ Армянской ССР

И. И. ՄԱՐՈՒԹՅԱՆ

Խաղողի արմատներում հանգստի շրջանում տեղի ունեցող ազոտային նյութերի մետաբոլիզմի մասին

Ուսումնասիրվել է խաղողի վաղ արմատներում տեղի ունեցող ազոտային նյութերի գինամիկան ցրտադիմացկուն (Ռուսկի Կոնկորդ) և ոչ ցրտադիմացկուն (Սպիտակ Արաքսենի) սորտերի մոտ հանգստի շրջանում: Հետազոտման է ենթարկվել արմատային սխանմի ակտիվ մասը՝ 3 և 10—12 մմ տրամագծերով: Որոշվել են ազոտի տարրեր ձևերը և ազատ ամինաթթուները:

Ստացված արդյունքներից պարզվել է, որ խազոզի վազի ցրտագիմացկուն սորտի արմատներում, հանգստի ամբողջ շրջանում, ազդի է ունենում ոչ միայն ընդհանուր ազոտի պարունակության ավելացում, այլև ազոտի հանցային մեխորգանական մեխանիզմի պրոցես: Արա հետևանքով բոլոր արմատներում միաժամանակ աճում է ամինաթթուների և սպիտակուցների թանկեր, որոնք անչուլա, եպսսում են արմատների աճիցողությունը՝ պահպանելով նրանց շինանյութով:

Ոչ ցրտագիմացկուն սորտի արմատները, ի տարբերություն ցրտագիմացկուն սորտի, ամինաթթուներ և սպիտակուցներ սինթեզելու կարողությունը ցուցաբերում են միմիայն մինչև խորը աչուն: Ձմռանը նրանք ոչ միայն կորցնում են այն, այլև ավելին՝ նկատվում է հիպոսիտիկ պրոցեսների որոշ աշխուժացում:

Սպիտակուցներ սինթեզելու ավելի բարձր կարողություն հայտնաբերվել է ցրտագիմացկուն սորտերի արմատներում նաև ջերմացային պայմաններում՝ կտրոնների արմատակալման ժամանակ: Նրանք տարբերվում են ոչ ցրտագիմացկուն սորտերի արմատներից նաև պահեստային ածխաջրերից՝ ուլայի գերակշռող թանկաներով:

Այս բոլորը վկայում է, որ ցրտագիմացկուն սորտի արմատային սխեման ունի մետաբոլիտիկ ակտիվության բարձր պոտենցիալ, որը նրա ժառանգական առանձնահատկությունն է և արտահայտվում է եռյակի արտաքին անբարենպաստ պայմաններում հանգստի շրջանում:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- 1 С. В. Дурмушидзе и О. Т. Хачидзе, Сообщ. АН Груз. ССР, 26,5 (1960).
- 2 Р. Г. Саакян, Биохимия виноделия, Сб. 7, (1963).
- 3 С. А. Марутян, Труды Ин-та виногр., винод., плод. МСХ Арм. ССР, в. 8, (1967).
- 4 П. П. Билик, Рост и устойчивость растений (Респуб. межведомств. сб), в. 3, (1967).
- 5 Э. С. Абунджян, С. А. Марутян, А. Д. Дограмджян, Ж. А. Петросян, Физиол. растений, т. 14, в. 3 (1967).
- 6 Н. Н. Кондо, А. П. Пудрикова, Труды Ин-та виногр., виноделия, садоводства Молдавии, т. 15, (1969).
- 7 А. С. Мелконян, Р. С. Мкртчян, М. О. Давтян, Винод., виногр., СССР, 8, (1968).
- 8 В. А. Колесников, Корневая система плодовых и ягодных растений и методы ее изучения, (1962).
- 9 А. В. Калля, В. К. Мусияка, Рост и устойчивость растений (Респуб. межведомств., сб.) 3, 1967.