

Р.А.Абаджян

С.А.Марутян

## ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ВОДОИЗВЛЕКАЕМЫХ БЕЛКОВ ПОБЕГОВ ВИНОГРАДА В РАЗНЫХ ТЕМПЕРАТУРНЫХ УСЛОВИЯХ ЗАКАЛИВА- НИЯ И ЗИМОВКИ

Устойчивость растений против губительного действия морозов во многом определяется прохождением процессов осенне-зимнего закаливания, во время которого в растительных тканях происходит целый ряд изменений физиолого-биохимического и физико-химического характера. В этих процессах наиболее важным является распад и новообразование белковых молекул.

Исследования, выполненные в основном на однолетних культурах показали прямую корреляцию между содержанием растворимых белков и морозостойкостью растений (1-4), особенно водорастворимой фракции, которой отведена ведущая роль в этом процессе (5-7). Предполагается, что увеличение водорастворимой фракции в общем белковом комплексе может быть одним из показателей хода растений из вегетирующего в закаленное состояние (8).

Несмотря на большое разнообразие и метаболичность белков, сведения о водорастворимых белках древесных растений (9-11) том числе и винограда (12;13) в период закаливания растений в литературе весьма скудные.

Перед нами была поставлена задача выяснить: какие количественные изменения происходят в водоизвлекаемых белках в процессе закаливания у разных по морозоустойчивости сортов, имеется ли зависимость между этой фракцией и режимами закаливания растений, как отражаются температурные условия зимовки на содержаниях водоизвлекаемых белков побегов винограда.

Согласно данным Погосяна (14) в условиях юга Армении виноградная лоза проходит первую фазу закаливания при температуре  $+1^{\circ}+2^{\circ}$  за 15-20 дней. Продление этих температур до 30-35 дней ослабляет эффект закалки. Для прохождения второй фазы оптимальной является температура  $-3^{\circ}\text{C}$ .

Для лучшего развития морозостойкости требуется закаливание при данной температуре в течение 24-25 дней.

Изучение динамики содержания водонзвлекаемых белков побегов винограда мы проводили в естественных условиях при разных осенне-зимних температурных режимах (1968-1971 гг.).

В первом году исследований отмечалось постепенное снижение минимальной температуры воздуха без резких скачков, что способствовало нормальному прохождению процессов закаливания растений. Первая фаза закаливания проходила при  $0+2^{\circ}$  в течение 18-20 дней, вторая - при температуре  $-3^{\circ}-5^{\circ}\text{C}$  с продолжительностью в 30-32 дня. В дальнейшем минимальная температура воздуха резко падала. В первой декаде января она достигла  $-22,7^{\circ}\text{C}$  а в первой декаде февраля до  $-24,6^{\circ}\text{C}$ . Холодный цикл продолжался до второй декады февраля ( $-22,6^{\circ}$ ).

На втором году исследований первая фаза закаливания растений проходила при повышенной температуре ( $+4+5^{\circ}\text{C}$ ) и затянулась на 38-40 дней, а вторая фаза - на 70-75 дней.

Температурные условия второго года исследования не способствовали нормальному закаливанию растений и лишь отсутствие сильных морозов (зимой абсолютная минимальная температура воздуха не опускалась ниже  $-9,5^{\circ}\text{C}$ ) дало возможность растениям перенести зимовку без повреждений.

Температурные условия третьего года исследования оказались неблагоприятными для первой фазы закаливания (она затянулась до 50-55 дней), но вторую фазу - виноградные растения прошли при оптимальных температурных условиях. После второй фазы закаливания минимальная температура воздуха имела скачкообразный характер. В конце декабря неукрытые кусты винограда подвергались влиянию резких температурных колебаний (от  $-9,8^{\circ}$  до  $-17,7^{\circ}\text{C}$ ), с чередованием относительного потепления и заморозков ( $-9,8^{\circ}$ ,  $-18,5^{\circ}$ ;  $-14,3^{\circ}$ ;  $-21,8^{\circ}$ ;  $-4,3^{\circ}\text{C}$ ). Такие перепады температуры воздуха несомненно сказались на обмене веществ виноградных растений.

Таким образом исследовались растения нормально закаленные (прошедшие суровую зимовку 1968-1969 гг.), растения с затяжными фазами закаливания и мягкой зимовкой (1969-1970 гг.) и растения, подвергавшиеся первой затяжной и второй нормальной фазам закаливания, но с резко колебавшимися температурными условиями (1970-1971 гг.).

Объектом исследования служили побеги морозоустойчивых сортов Лернату, Русский Конкорд, неморозоустойчивых сортов-С так Араксени, Воскеат, а также перспективных морозоустойчивых гибридов. Побеги для анализа брались до закаливания ( $+10^{\circ}\text{C}$ ), после первой фазы, после второй фазы закаливания и при встрече растений с значительными морозами данного года; немедленно фиксировали сухим льдом и без оттаивания подвергали лиофильно сушке. Лиофильно высушенные образцы измельчали до получения однородной массы-пудры.

Исследуемый образец в количестве 2 г растирали с 5 г стеклянного порошка в охлажденной ступке в течение 15 мин, затем добавляли 10 мл дистиллированной воды и продолжали растирать ещё 15 мин. Экстракцию водоизвлекаемых белков продолжали в охлажденном стакане гомогенизатора нашей конструкции при вращении ножа 14000 об/мин. Дальнейшую трехкратную экстракцию проводили в качалке в течение 5 часов. Экстракты соединяли, доводили до определенного объема и пропускали через колонку с сефадексом С-10 (1x10 см). Колонку промывали дистиллированной водой, отмечали объем элюата и в ней определяли количественное содержание белков по методу Лоури (15).

Основные результаты наших исследований приведены на рис. 2,3. Из них явствует, что температурный режим закаливания растений оказывает существенное влияние на динамику содержания водоизвлекаемых белков. При нормальных условиях закаливания (1969 гг.) в побегах всех сортов накапливаются водорастворимые белки (рис.1). Согласно данным табл.1, количество белков до закаливания составляло 2,5- 3,5%, а после закаливания и промораживания при температуре  $-17,7^{\circ}\text{C}$  оно увеличивалось до 4,28-7,30

Таблица 1  
Количественные изменения водоизвлекаемых белков в побегах винограда ( % на сухой вес )

| С о р т а       | До закаливания<br>( $+10^{\circ}\text{C}$ ) | После закаливания<br>и промораживания<br>( $-17,7^{\circ}\text{C}$ ) |
|-----------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| I               | 2                                           | 3                                                                    |
|                 | <u>Морозоустойчивые</u>                     |                                                                      |
| Лернату         | 3,35 - 3,50                                 | 4,87 - 5,00                                                          |
| Русский Конкорд | 3,03 - 3,20                                 | 5,56 - 5,82                                                          |

| I               | 2                         | 3           |
|-----------------|---------------------------|-------------|
|                 | <u>Неморозоустойчивые</u> |             |
| Спитак Араксени | 2,94 - 3,00               | 6,97 - 7,30 |
| Воскеат         | 2,45 - 2,60               | 4,28 - 4,60 |

Нормально закаленные растения морозоустойчивых сортов отличаются от неморозоустойчивых в процессе второй фазы закаливания, когда накопление водоизвлекаемых белков в побегах приостанавливается (рис.1).

В период февральского холодного цикла ( $-24,6^{\circ}$ ) в побегах всех сортов содержание водоизвлекаемых белков уменьшается. В январевесенний период в побегах морозоустойчивых сортов восстанавливается повышенное содержание водоизвлекаемых белков, в то время, как в побегах неустойчивых растений уменьшение белков продолжается с периода февральского холодного цикла до ранневесеннего периода.

При затяжных фазах закаливания и мягкой зимовке (1969-1970 гг.), несмотря на некоторые отклонения у сортов Спитак Араксени, Бурмунк и гибрида 1507/15 накопления водоизвлекаемых белков не наблюдается. Наоборот, отмечается некоторая тенденция уменьшению их содержания (рис.2).

В условиях мягкой зимы, когда практически отсутствует нормальное закаливание и нет воздействия опасных морозов, в динамике содержания водоизвлекаемых белков сортовые различия не проявляются.

Как видно на рис.3, в случае прохождения первой затяжной второй нормальной фаз закаливания (1970-1971 гг.) динамика содержания водоизвлекаемых белков приобретает иной характер. У морозоустойчивых сортов затяжная фаза не оказывает существенного влияния на количественное содержание водоизвлекаемых белков (рис.3). Оно такое же, как и у растений с нормальными фазами закаливания (рис.1). Исключение составляет сорт Лернату, у которого затяжная первая фаза не отразилась на ход накопления водоизвлекаемых белков во второй фазе закаливания (рис.3).

У неморозоустойчивых сортов наблюдается иная картина (рис.3). В условиях затяжной первой фазы закаливания содержа-

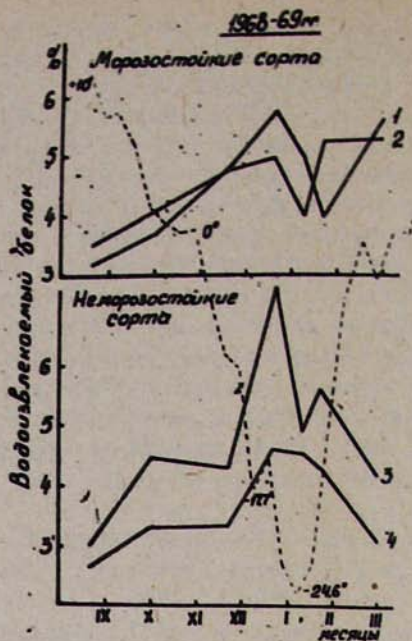


Рис. I Динамика содержания водоизвлекаемых болков в побегах винограда в период покоя 1968-1969 гг.  
Сорта: 1- Русский Конкорд; 2- Лернату;  
3- Спитак Араксени; 4- Воскеат.

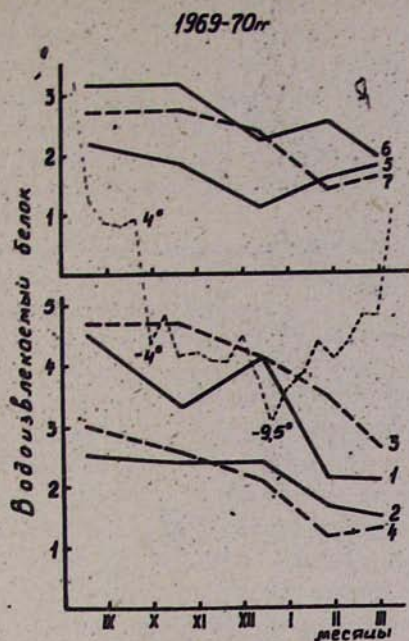


Рис.2 Динамика содержания водозвлекаемых белков в побегах винограда в период покоя 1969-1970 гг.  
Сорта: 1- Русский Конкорд; 2- Лернату;  
3- Спитак Араксени; 4- Воскеат; 5- Бурмунк  
6- 1507/15; 7- 842/9.

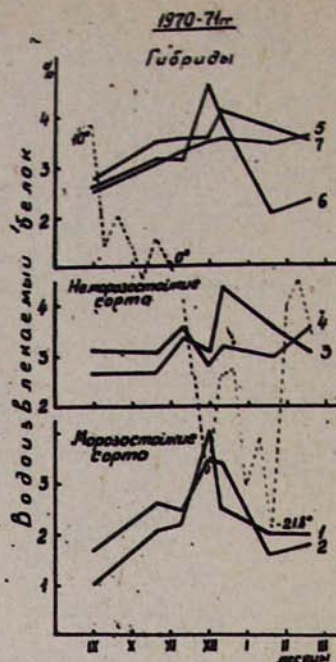


Рис.3 Динамика содержания водонзвлекаемых белков в побегах винограда в период покоя 1970-1971 гг.  
Сорта: 1- Русский Конкорд; 2- Лернату;  
3- Спитак Араксени; 4- Воскеат; 5- Бурмунк;  
6- 1507/15 ; 7- 842/9.

ние водоизвлекаемых белков частично увеличивается, но воздействие морозов порядка  $-17,7^{\circ}\text{C}$  приводит к уменьшению количества этой фракции. Некоторое накопление водоизвлекаемых белков побегах неморозоустойчивых сортов наблюдается в период относительного потепления воздуха (от  $-17,7^{\circ}$  до  $-9,8^{\circ}\text{C}$ ).

Январо-февральские резкие перепады пониженных температур воздуха привели к уменьшению водоизвлекаемых белков в побегах изучаемых сортов.

Динамика содержания водоизвлекаемых белков в побегах морозоустойчивых гибридов (рис.2,3) в основном аналогична динамике морозоустойчивых сортов.

Таким образом, наибольшее накопление водоизвлекаемых белков в побегах винограда происходит при нормальном закаливании с последующим воздействием подпороговых температур. У растений с затяжными фазами закаливания без последующего действия сильных морозов накопление водоизвлекаемых белков значительно меньше. Суровые и мягкие температурные режимы зимы существенно отражаются и на динамике содержания водоизвлекаемых белков. Суровые условия зимы вызывают противоположный характер в ходе кривых водоизвлекаемых белков у морозоустойчивых и неустойчивых сортов винограда, но у обоих сортов всегда высокое содержание водорастворимых белков коррелируется с нормальным закаливанием и повышенной устойчивостью растений.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

Heber U. Planta, 54, 1959.

Shih S.C. Cryobiology, 7, N 4, 1970.

ЕЛИСЕЕВА Н.С. Физико-химические свойства цитоплазматических белков и состояние воды зимующих растений. Автореферат кандидатской диссертации, Казань, 1968.

СЫЧЕВА З.Ф., ДРОЗДОВ С.Н. ДАН СССР, 195, № 6, 1970.

Siminovitch D. Brigg O. Arch. of Biochem v. 23 NI, 1949

Jung G, et al Cryobiology, 4, NI, 1967.

Ռ.Ա. Աբաջյան, Ս.Ա. Մարտիրոսյան

ԽԱՂՈՂԻ ՄԱՏԵՐԻ ՀՐԱՆՈՒՑ ՍԳԻՏԱԿՈՒՑՆԵՐԻ ՊԱՐՈՒՆԱ-  
ԿՈՒԹՅԱՆ ԴԻՆԱՄԻԿԱՆ ԿՈՓՄԱՆ ԵՎ ՁԵՆՈՒՄԱՆ ՏԱՐԲԵՐ  
ՀԵՐՄԱՍՏԻՃԱՆԱՅԻՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա մ ֆ ո ֆ ու մ

Ուսումնասիրված է շրջալուծ սպիտակուցների պարունակության դի-  
նամիկան - ցրտադիմացկուն և ոչ ցրտադիմացկուն խաղողի սորտե-  
րի մատերում շերմաստիմանային պայմաններում կոփելիս և մեռելիս:

Ձմեռման շերմաստիմանային պայմանները էապես ազդում են խաղողի  
վազի կենսաքիմիական պրոցեսների, այդ թվում նաև շրջալուծելի սպիտա-  
կուցների դինամիկայի վրա: Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել,  
որ ցրտադիմացկուն և ոչ ցրտադիմացկուն խաղողի սորտերի միջև, ըստ շր-  
ջալուծ սպիտակուցների պարունակության տատանման ընթացքի, տարբերությու-  
նն առավել ցայտուն է հանդես գալիս խիստ մեղման պայմաններում,  
երբ բույսերը ենթարկվում են նորմալ կոփման և ցրտահարման /դիմացկու-  
նության ենթաշեմջային շերմաստիմաններում/:

Խաղողի վազերի ցածր շերմաստիմանների նկատմամբ կոփման պրոցեսն  
ընդհատվում է շրջալուծելի սպիտակուցների  
կուտակումով: