

М.В.Мелконян
И.А.Склярова

ГИСТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТАБОЛИЗМА В ГЛАЗКАХ ВИНОГРАДА В СВЯЗИ С МОРОЗОУСТОЙЧИВОСТЬЮ

Одним из путей решения проблемы морозоустойчивости виноградной лозы является селекция.

Наряду с этим немаловажное значение имеет изучение физиолого-биохимических аспектов этого явления. В настоящем установлено, что с завершением вегетационного цикла лозы изменяется оводненность растения как в целом, так и его отдельных органов; возрастает общее содержание пластических веществ в ходе созревания и одревеснения побегов; увеличивается водоудерживающая способность протоплазмы, что происходит главным образом за счет углеводов и белков; изменяются коллоидно-химические свойства протоплазмы и деятельность ферментативного аппарата (Саакян, 1963; Макаревская, 1966; Голодрига, 1968; Амбарцумян, 1970; Гриненко, 1972; Михайлов, 1973; Марутян, 1974; Погосян, 1975 и др.).

Однако, в метаболизме морозоустойчивости виноградной лозы всё ещё имеются невыясненные и недостаточно изученные вопросы. В связи с этим, целью наших исследований явилось: изучение доступных гистохимической методике некоторых изменений активности цитохромоксидазы, пероксидазы и содержание крахмала на тканевом уровне в глазках элитных сеянцев винограда, обладающих различной морозоустойчивостью, а также их исходных форм и некоторых других сортов, что дало бы возможность выявить коррелятивную связь между морозоустойчивостью и активностью исследуемых соединений.

Исходным материалом служили: сорта и межсортные гибриды европейского винограда - Воскеат, Адиси, Каберне, Лернату, элитные формы С-484 "Мадлен Анжевин х Шасла мускатная" и 1509/31, 51, 53, 58 из комбинации "Адиси х Каберне".

Межвидовые европейско-американские гибридные сорта и формы - Каринаут и элитный сеянец 1508/13 из комбинации "Адиси х Амурский х Черный сладкий", Меграбуир и элитные сеянцы 1647/1, 2, 4 из комбинации "Мадлен Анжевин х Шасла мускатная х Ичкимар х Ян-

варский черный" и гибридная форма С-128 "Ичкимар х Январский черный" (табл. I).

Гистохимические реакции проводились на живом материале, по фазам развития лозы (с июля по ноябрь). Локализация и интенсивность реакций на цитохромоксидазу, пероксидазу и крахмал определялись по пятибальной системе по методам Молиша (1923), Гомори (1952), Ван Флелета (1952) и Дженсена (1965).

Активность фермента цитохромоксидазы в тканях глазков (кроющие чешуйки, ось и основание главной почки) исследуемых нами сортов европейского винограда Воскеат, Адиси и Каберне была высокой, начиная с фазы цветения до полного одревеснения побегов. К концу вегетации активность фермента в кроющих чешуйках глазков сорта Адиси в отличие от испытываемого сорта Воскеат незначительно снизилась (рис. 1а, б).

У элитных сеянцев "Адиси х Каберне" активность фермента цитохромоксидазы проявлялась по разному. У форм I509/3I и I509/58, среди которых сеянец I509/3I выдерживает морозы до -25°C , а I509/58 менее устойчив, активность ее во всех тканях глазков была высокой с начала вегетации и достигла максимума в ноябре. Разница заключалась в том, что в сентябре в кроющих чешуйках глазков сеянца I509/3I наблюдалось резкое понижение содержания цитохромоксидазы, с последующим нарастанием в конце вегетации (рис. 2).

Таблица I.

Повреждаемость глазков сортов и элитных форм винограда
при лабораторном замораживании

	-26° (10 часов)		-28° (4 часа)		-30° (2 часа)		В полевых условиях (-27-28°)	
	Осн. поч.	Замец.	Осн.	Замец.	Осн.	Замец.	Осн.	Замец.
ЕВРОПЕЙСКИЕ								
Воскеат	100	100	100	100	100	100	100	100
Адиш	60	40	85	55	100	80	95	45
Лернату	45	35	65	50	95	65	82	35
Каберне			95	80	100	100	95	75
I509/3I	60	30	78	35	96	39	80	40
I509/5I	49	21	73	40	93	32	90	35
I509/53	47	22	80	31	86	36	90	30
I509/58	78	38	90	48	100	50	96	52
ЕВРОПЕЙСКО-АМУРСКИЕ ГИБРИДЫ								
Кариравт	40	30	80	34	94	60	84	49
I647/I	60	23	70	40			100	55
I647/3	36	15	80	37	87	45	70	25
G-I28							50	20
Буриунк	26	18	31	20	68	27	70	19

х) Изучение морозоустойчивости сортов и элитных форм винограда проведено К.С.Погосьяном.

У элитных форм I509/51 и I509/53 из той же комбинации, отличающихся повышенной морозоустойчивостью (выдерживают зимние морозы до -28°C), активность фермента цитохромоксидазы в тканях главной оси и основания почек была высокой в течение всего вегетационного периода, а в кроющих чешуйках её активность значительно снизилась в период полного одревеснения побегов (рис.3).

Почти аналогичная активность фермента цитохромоксидазы наблюдается в тканях глазков сравнительно морозоустойчивого сорта Лернату, с той лишь разницей, что понижение количественного его содержания к концу вегетации отмечается не только в кроющих чешуйках, но и в тканях главной оси и её основания (рис.4).

Активность цитохромоксидазы несколько иная в тканях глазков сортов и сеянцев европейско-амурского происхождения. В комбинации С-484 ("Мадлен Анжевин х Шасла мускатная" х С-128 "Ичкимар х Январский черный") материнская форма относится к В.Винифера, поэтому и активность цитохромоксидазы в тканях её глазков, как и в предыдущих случаях, почти одинаково высокая в период всей вегетации.

У отцовской же формы С-128, являющейся европейско-амурским гибридом и обладающей высокой морозоустойчивостью, как и у гибридов с её участием (I647/I,3,4,2) среди которых морозоустойчивость сеянцев I647/I,3,4 варьирует в пределах -28° – -30°C , а у I647/2 до -25° – -27°C в период вегетации до полной физиологической зрелости ягод наблюдается повышение активности цитохромоксидазы по восходящей кривой, с последующим понижением в период полного одревеснения побегов. Нежелательные отклонения между сеянцами следует отнести к их индивидуальным биологическим особенностям. Так, например, у сеянца I647/I во всех тканях глазков наблюдалось постепенное увеличение активности цитохромоксидазы и только в основании главной почки, в ноябре, отмечалось незначительное уменьшение содержания фермента (рис.5а).

Аналогичное поведение по активности цитохромоксидазы наблюдалось и у сеянца I647/2, но лишь с той разницей, что снижение её количественного содержания в тканях глазков этой формы к концу вегетации было более незначительным (рис.5б).

У элитной формы I647/4 из той же комбинации скрещивания, отмечалось постепенное увеличение содержания цитохромоксидазы в кроющих чешуйках глазков до конца сентября, с последующим резким снижением к моменту одревеснения побегов, тогда как в отдельных тканях максимальная её активность наблюдалась уже в июле и до конца вегетации не менялась (рис. 5в).

У нового сорта Меграбуяр (сеянец I647/3) с начала и до конца вегетации, во всех тканях отмечалась высокая активность цитохромоксидазы глазков. В последующем, в кроющих чешуйках и основании главной почки наблюдалось постепенное понижение активности этого фермента, а в оси главной почки — менее заметное (рис. 5г).

У сорта Бурмунк, элитного сеянца I508/I3 ("Адис х Амурский х Черный сладкий") и гибридной формы С-128 европейско-амурского происхождения, обладавших высокой морозоустойчивостью, повышенная активность цитохромоксидазы сохранялась в кроющих чешуйках, оси главной почки и его основания в течение всей вегетации, с последующим резким снижением в период полного одревеснения побегов (рис. 6а).

В поведении же фермента пероксидазы в глазках исследуемых сортов и сеянцев, независимо от их происхождения, существенных различий не наблюдалось.

Так, у сеянца I647/2 (из комбинации "Мадлен Анжевин х Шас-ла мускатная" х "Ичкимар х Январский черный") активность пероксидазы за всю вегетацию была высокой и не менялась в основании главной почки, а в кроющих чешуйках уже в июле достигала своего максимума, тогда как в оси главной почки этой активности она достигала лишь в сентябре (рис. 7).

У сеянцев I647/I,3,4 (из той же комбинации скрещивания) активность пероксидазы в глазках в течение вегетации сохранялась на высоком уровне лишь в основании главной почки. В кроющих чешуйках и оси главной почки содержание пероксидазы в начале вегетации было высокое, затем, в июле и сентябре низкое (более резко в оси главной почки), а в ноябре её активность варьировала в пределах трех баллов (рис. 7б). В глазках морозоустойчивого сорта Бурмунк, элитных форм I508/I3 ("Адис х

"Амурский х Черный сладкий") и С-128 ("Ичкимар х Январский черный") европейско-амурского происхождения в оси и основании главной почки, как и в кроющих чешуйках, активность фермента пероксидазы сохранялась на высоком уровне в ходе всей вегетации, с небольшим понижением в сентябре и в ноябре. В исследуемых же тканях глазков сорта Кармрант в течение всего вегетационного периода отмечалось высокое содержание пероксидазы.

У элитных форм европейского винограда 1509/31 и 1509/58 из комбинации скрещивания "Адисы х Каберне" в кроющих чешуйках, в оси и основании главной почки глазков активность пероксидазы была высокой и не менялась в течение всей вегетации, а в глазках сеянцев 1509/51 и 1509/53 из той же комбинации содержание этого фермента в течение исследуемого периода было высокое в кроющих чешуйках и в основании главной почки, тогда как в оси главной почки активность этого фермента с июня по сентябрь была минимальной, а в ноябре достигала средних величин.

Аналогичная активность пероксидазы проявляется в тканях глазков сорта Лернату и с незначительными отклонениями у сортов Адисы, Каберне и гибридной формы С-484 ("Мадлен Анжевин х Шасла мускатная").

Отложение крахмала у виноградного растения происходит в определенной последовательности в глазках и в отдельных их тканях.

У межвидовых гибридов - сортов Бурмунк, Кармрант, элитных сеянцев 1647/1,2,3,4 и 1508/13 наличие крахмала во всех тканях глазков отмечалось с начала же вегетации, с последующим количественным нарастанием в период вегетации.

У сортов и гибридов же европейского винограда Адисы, Каберне, Лернату, гибридной формы С-484 и элитных сеянцев 1509/31, 51, 53, 58 в ходе вегетации, как и в предыдущих случаях, имело место постепенное нарастание количественного содержания крахмала, но с определенной разницей в его отложении в отдельных тканях глазков.

Так, например, у 1509/31 и 1509/58 в тканях глазков происходило постепенное отложение крахмала, достигшее максимума в конце вегетации, тогда как у 1509/51 и 1509/53 в основании

главной почки количественное содержание крахмала в течение вегетации оставалось константным.

Таким образом, в метаболизме цитохромоксидазы, пероксидазы и крахмала у виноградной лозы наблюдаются различия как в зависимости от происхождения, так и от степени морозоустойчивости сортов и сеянцев.

У сортов и сеянцев европейского винограда фермент цитохромоксидазы в тканях глазков проявляет повышенную активность с начала вегетации и достигает максимума к концу. Понижение активности этого фермента за вегетацию почти не наблюдается. Различия в активности цитохромоксидазы у отдельных сортов и сеянцев, в данном случае, сводятся к разному количественному содержанию её в тканях глазков. У сравнительно морозоустойчивых сортов и сеянцев европейского винограда к концу вегетации активность цитохромоксидазы несколько понижается в кроющих чешуйках.

У сортов и сеянцев европейско-амурского происхождения активность фермента цитохромоксидазы в тканях глазков в течение вегетации увеличивается постепенно, достигая максимума в сентябре, с последующим понижением в период одревеснения побегов, что наиболее ярко выражается в тканях глазков сравнительно морозоустойчивых форм.

У сортов и сеянцев винограда, независимо от их происхождения, активность фермента пероксидазы в тканях глазков в течение всей вегетации сохраняется на высоком уровне. Незначительное понижение её активности в отдельных тканях глазков наблюдается у сортов и сеянцев, обладающих повышенной морозоустойчивостью.

Высокая активность окислительно-восстановительных ферментов в тканях в течение вегетации объясняется непрерывным процессом развития генеративных органов лозы (Баранов, 1947). Снижение же активности к концу вегетации, и сравнительно раньше у европейско-амурских гибридов, связано со вступлением растительных организмов, вероятно и винограда, в состояние покоя (Балмуш, 1975).

В глазках сортов и сеянцев европейско-амурского происхождения наличие крахмала отмечается во всех их тканях по фазам годичного развития, с последующим постепенным понижением его количества к концу вегетации, а у европейского винограда в те же фазы развития крахмал в тканях глазков накапливается одновременно и откладывается с заметными различиями в отдельных тканях.

Л И Т Е Р А Т У Р А

- АМЕАРЦУЖАН М.А. Особенности происхождения некоторых этапов онтогенеза древесных растений в условиях Армении. Онтогенез высших растений, Ереван, 1970 г.
- БАЛЛИУШ Г.П. Водный обмен и морфогенез цветковых почек яблони в зависимости от уровня влагообеспеченности. Автореферат кандидатской диссертации, Кишинев, 1975 г.
- БАРАНОВ П.А. Строение виноградной лозы. Ампелография СССР, т. I. Пищепромиздат, М., 1947 г.
- VAN FLEET D. Histochemical Localisation of Enzymes in Vascular Plants. The Bot. Rev. Vol. 18 N5, 1952.
- ГОЛОДРИГА П.Я. Пути улучшения сортимента и совершенствование методов селекции винограда. Докторская диссертация, Ялта, 1968 г.
- ГРИНЕНКО В.В. Значение саморегуляции водного режима в приспособлении растений к изменяющимся природным условиям. Автореферат докторской диссертации, Кишинев, 1972 г.
- ДАНСЕН У. Ботаническая гистохимия. М., 1965 г.
- GOMORI C. Microscopic Histochemistry Principles and Practice. Chicago. 1952.

МИХАЙЛОВ М.В., КИРИЛЛОВ А.Ф., ПОГОСЯН К.С., МИХАЙЛЮК И.В.,
БАКАРЬ Б.Г., НЕГРУ П.В.

Биологические и физиолого-биохимические особенности виноградной лозы в связи с условиями происхождения видов рода.

В кн. "Физиология зимостойкости и засухоустойчивости плодовых и винограда", Кишинев, изд. ЦК КП Молдавии, 1970 г.

СААКЯН Р.Г. О биохимических особенностях виноградной лозы в связи с её морозостойкостью. Биохимия виноделия. М., сб. 7, 1963 г.

ПОГОСЯН К.С. Физиологические особенности морозоустойчивости виноградного растения. Изд. АН Арм. ССР, Ереван, 1975 г.

МАКАРЕВСКАЯ З.А. Физиология регенерационных процессов у виноградной лозы. Изд. "Мейние-реба", Тбилиси, 1966 г.

МАРУТЯН С.А. Особенности метаболизма морозоустойчивых сортов винограда. Автореферат докторской диссертации, Ереван, 1974 г.

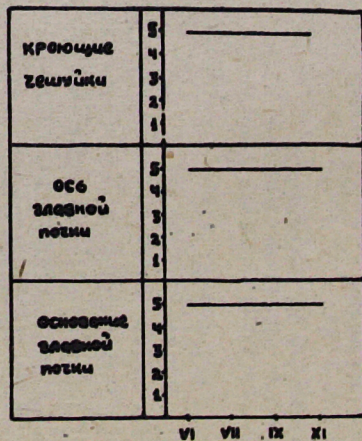
Մ.Վ. Մելքոնյան, Ի.Ա. Սկւլարովա

ԽԱՂՈՂԻ ԲՈՂՐՈՋՆԵՐՈՒՄ ՄԵՏԱԲՈԼԻԶՄԻ
ՀԻՍՏՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ
ԿԱԳԱՆ ԶԲՏԱԴԻՄԱՅԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՀԵՏ

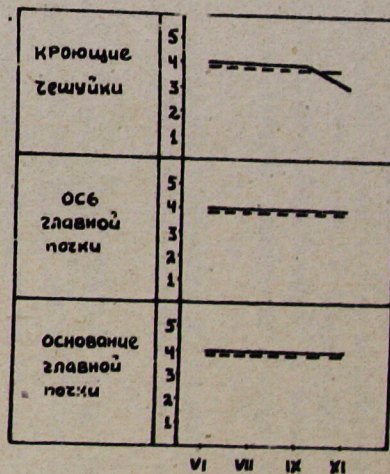
Ա մ փ ո փ ու մ

Խաղողի ներտեսակային և միջտեսակային ծագում ունեցող և տարբեր ցրտադիմացկանությամբ օժտված սորտերի ու հիբրիդային սերմնաբույսերի, նրանց ծնողական ձևերի բողբոջների հյուսվածքներում՝ ծածկող թեփուկներում, գլխավոր բողբոջի առանցքում և հիմքում, վեգետացիայի ընթացքում /հունիս-նոյեմբեր/ հետազոտվել և ցիտոքրոմոքսիդոզ և պերօքսիդոզա ֆերմենտների ու օսլայի ակտիվությունը կապված վազի ցրտադիմացկանության հետ:

Պարզվել է, որ ցիտոքրոմոքսիդոզայի, պերօքսիդոզայի և օսլայի ակտիվությունը խաղողի բողբոջների տարբեր հյուսվածքներում տարբեր է կախված սորտի ծագումից և ցրտադիմացկանության աստիճանից:



а



б

Рис. I Активность цитохромоксидазы в глазках сортов Воскеат, Адиси и Каберне.

а) — Воскеат

б) — Адиси
--- Каберне

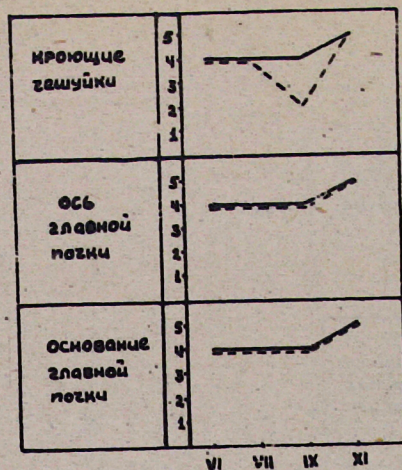


Рис.2 Изменение активности цитохромоксидазы в глазках элитных форм I509/31 и I509/58 из комбинации скрещивания "Адис+Каберне".

— I509/58;

--- I509/31;

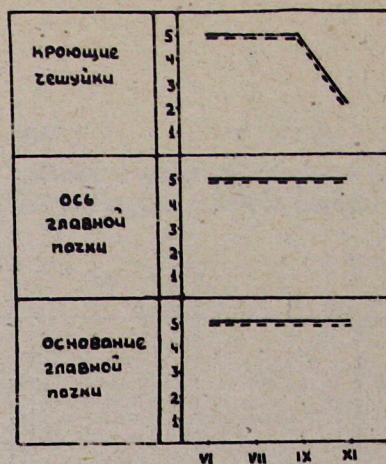


Рис.3 Активность цитохромоксидазы в глазках элитных форм I509/91 и I51 / 53 из комбинации скрещивания "Адис+Каберне".

— I509/51;

--- I509/53;

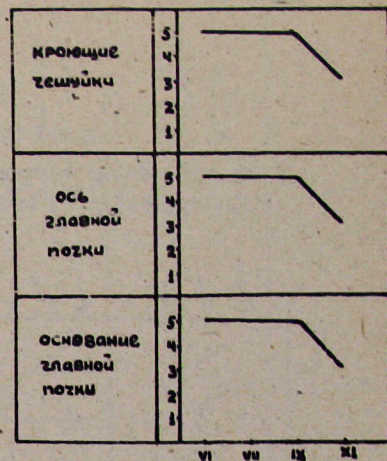


Рис.4 Изменение активности цитохромоксидазы в глазках сорта Лернату

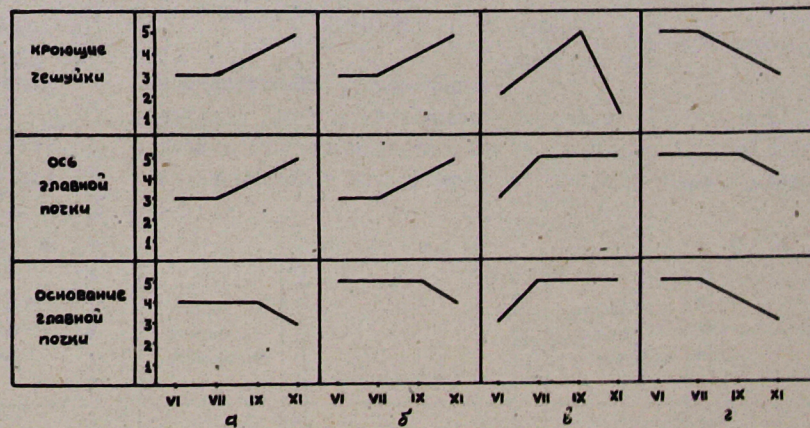


Рис.5 Активность цитохромоксидазы в глазках сеянцев из комбинации "Мадлен Анжевин х Шасла мускатная + Ичкимар х Январский черный".

а) I647/1 ; б) I647/2 ; в) I647/4; I647/3

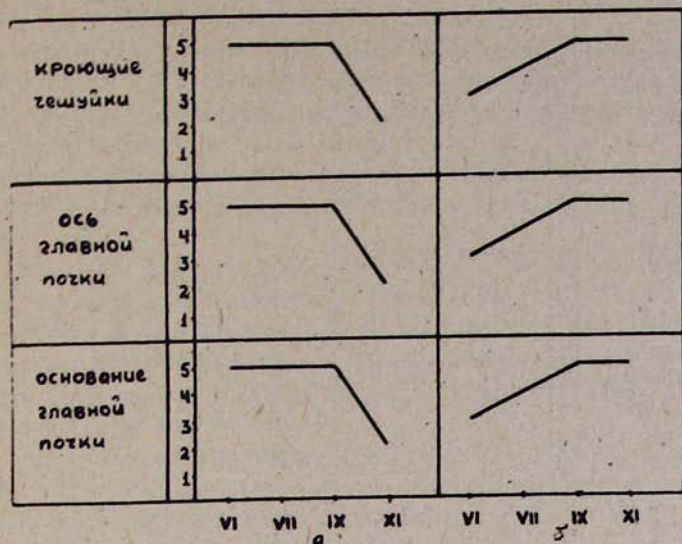


Рис. 6 а) активность цитохромоксидазы в глазках сорта
 Лурмунк (Амурский х Мускат венгерский), гибри-
 дных форм I508/I3 (Адиси х Амурский х Черный
 сладкий) и С-128 (Ичкимар х Янтарский черный);
 б) активность цитохромоксидазы в глазках сорта
 Карираут (Адиси + Амурский х Черный сладкий).

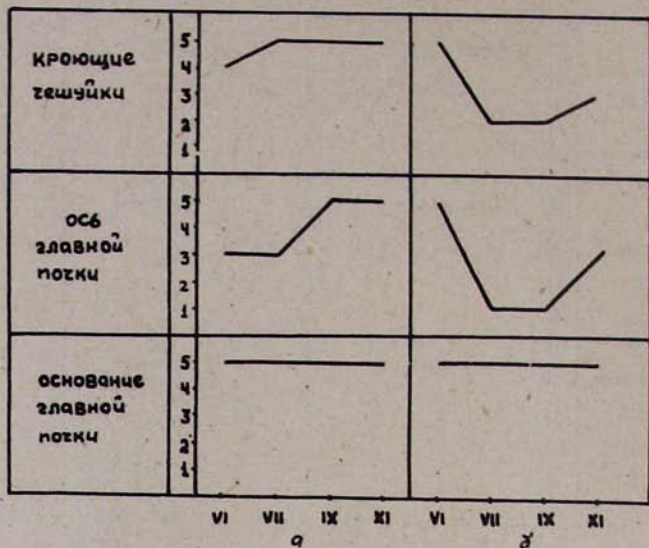


Рис.7 а) изменение активности пероксидазы в глазках элитного сеянца I647/2 ("Мадлен Анжевин + Шасла мускатная" х Ичкимар х Январский черный");

б) изменение активности пероксидазы в глазках сорта Меграбуяр и элитных сеянцев I647/I; I647/4 из той же комбинации.