

634.8

М47

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

М.В.Мелконян

Л.А.Чекмарев

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РОСТА
И РАЗВИТИЯ В СЕЛЕКЦИИ
И ГЕНЕТИКЕ ВИНОГРАДА**

Ялта, 2002

М.В.Мелконян
Л.А.Чекмарев

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РОСТА
И РАЗВИТИЯ В СЕЛЕКЦИИ
И ГЕНЕТИКЕ ВИНОГРАДА

Ялта
«Адонис»
2002

Институт винограда и вина «Магарач»

Рецензенты: В.И.Иванченко, доктор сельскохозяйственных наук и
А.И.Дикань, доктор сельскохозяйственных наук.

М.В.Мелконян, Л.А.Чекмарев

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ
В СЕЛЕКЦИИ И ГЕНЕТИКЕ ВИНОГРАДА. -Ялта: «Адонис»,
2002. -112 с.

ISBN 966-95906-2-0

Работа посвящена вопросам роста и развития винограда в некоторых аспектах его селекции и генетики. Основой для написания книги послужила обнаруженная закономерная реакция виноградного растения активировать процесс роста или процесс развития под действием определенной дозы физических или химических факторов. Представленная работа является очередным этапом развития положений обнаруженной закономерности.

Рассматриваются вопросы ускорения селекционного процесса и теоретически обосновывается явление гетерозиса винограда. В этой связи раскрывается суть закономерности, описывается метод активации роста и развития виноградного растения, способы его размножения, способствующие ускорению селекционного процесса.

Приводится обширный экспериментальный материал проявления гипотетического и истинного гетерозиса винограда по различным хозяйственно ценным признакам.

Книга рассчитана на широкий круг читателей от практиков, студентов-биологов, до научных сотрудников.

© Институт винограда и вина «Магарач», 2002

ISBN 966-95906-2-0

ВВЕДЕНИЕ

Растет население планеты Земля. Земля – кормилица людей, а потому основной задачей биологов является повышение продуктивности растений с целью удовлетворения возрастающей потребности в продуктах питания. Нет более важной задачи для будущих поколений.

Одним из основных источников достижения этой цели является генетика и селекция растений и животных.

Выведение нового, более урожайного и высокопитательного сорта любой культуры, в том числе и винограда, хотя и процесс сложный и длительный, однако прибавка урожайности нового сорта на несколько процентов вполне оправдывает труд селекционеров и потраченные средства.

Для эффективного вклада их труда и материальных ценностей необходимы теоретические предпосылки решения стоящих перед ними практических задач. С них начинается научный подход.

Без теории, как отмечал И.В. Мичурин (1948), труд ученого можно сравнить с кладоискательством. Считаем актуальным факт выявления и изучения закономерностей роста и развития растения от простых к более сложным, в частности, от понимания причин примитивных реакций растений до возможных путей развития нового организма.

На этом принципе построен предлагаемый читателю научный материал.

Изучая реакцию винограда на действие физических и химических факторов, было обнаружено, что со снижением их дозы активировались ростовые процессы, а с повышением – процессы развития. Эта закономерность проявляется, как в процессе длительной эволюции в виде устойчивости к неблагоприятным факторам, так и в малом цикле онтогенеза (в течение года). С наступлением теплой погоды доминируют ростовые процессы. В период обеспеченности винограда всеми факторами в естественных условиях отмечается гармоничное сочетание этих процессов и наивысший прирост биологической массы. Со снижением температуры к концу вегетации доминирующими становятся процессы развития. В зимний же период, когда погодные условия в наибольшей степени неблагоприятны, в глазках винограда протекают незримые, но очень важные физиологические и биохимические процессы, оказывающие глубокое воздействие на его вегетативное потомство.

Обобщение данных, полученных исследователями различных стран и нами, подтверждают наличие закономерности роста и развития и на других культурах, т.е. повышая напряженность, в определенных параметрах, можно активировать развитие, а снижая – ростовые процессы, и, до определенной степени, управлять ими. Затем были обобщены и опубликованы фактические экспериментальные данные, подтверждающие обнаруженную закономерность, теоретическое развитие которой дало возможность объяснить некоторые явления материального мира (Мелконян М.В. и др., 2000).

Одной из главных загадок материального мира продолжает оставаться закон о наследственности и изменчивости признаков и свойств организмов, который в настоящее время довольно успешно используют и селекционеры вино-

града в своей практике создания новых сортов, параллельно разрабатывая теоретическую базу этому феномену.

В своей работе мы не претендуем на окончательное решение столь важной проблемы, а в селекции винограда делаем первую попытку теоретически обосновать отдельные фрагменты проявления роста и развития винограда в онтогенезе и разрезе эволюции, используя как нашу, так и развивая другие теории, в частности полярности (Молотковский, 1968) и возможных путей развития растительного объекта.

О путях развития находим сведения в академическом труде Чайлахина и др. (1982) по терминологии роста и развития высших растений. Это то направление, по которому развивается растительный объект.

Возьмем, к примеру, черенок винограда. Создадим благоприятные условия. У него образуются корни и отрастет побег.

В данном случае развитие шло, как в ризогенном, так и в направлении роста побега, т.е. в двух плоскостях.

А если такие условия не создавать и проращивать черенки трудно укореняемых сортов винограда на воде при прочих благоприятных условиях?

В таком случае ризогенное направление будет отсутствовать и отместим лишь рост побега. Программа развития будет сокращенной без регенерации корней и растительный объект погибнет.

А если взять период вегетации саженцев, произрастающих в хороших и плохих условиях? В первом случае наблюдается этап активного роста побега, во втором — нет.

Причиной отсутствия гармоничного роста и развития являются жесткие условия среды обитания.

Это простые примеры. Наша работа построена динамично от простых примеров до генетических путей развития винограда.

ГИПОТЕТИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ СЕЛЕКЦИИ ВИНОГРАДА

Все процессы на земле основаны на действии физических и химических факторов. Одни из них протекать мгновенно. Это химические реакции, всевозможные катастрофы. Другие — медленно и исчисляются многими тысячами лет. Медленно опускается северная часть Крыма и поднимается Южный берег. Именно здесь получается непревзойденное в мире вино.

Почему?

Возможно, это связано с тем, что морские микроорганизмы “сумели” в известняке законсервировать то соотношение ультрамикрорезонансов, которое существует в Мировом океане. Оттуда произошла жизнь. Именно там у живых организмов отсутствует бич всех сухопутных и пресноводных организмов — рак. В последние десятилетия все вновь и вновь обращаются к продуктам Мирового океана для получения противораковых препаратов из плавников акул, мидий и т.п. А может этим занимались в древности? Почему? Возможно, живым организмам нужно утраченное соотношение всех элементов системы Менделеева, находящееся в Мировом океане? Кто знает? Это лишь одна из гипотез.

Однако ближе к винограду.

Издrevле греки занимались виноделием и перед тем когда-то виноград промывали морской водой. Почему не пресной? Это также загадка.

А сколько существует фантастических гипотез об Атлантиде, о разделении материков и разобщении на многие тысячелетия отдельных популяций винограда.

У длительно разобщенных популяций тысячелетиями шел естественный отбор, борьба за существование как паразитов (вредителей и болезней), так и самих лоз.

После тысячелетий они “встретились” вновь и все разные с разными признаками, способностью противостоять паразитам, с различными вкусовыми достоинствами. Это шел естественный эволюционный отбор.

Параллельно шел и процесс селекции — искусственный отбор выдающихся особей по прихоти человека. Вначале он шел медленно, локально. Со временем ускорился за счет интродукции сортов и видов винограда, пополнения информации и появления новой науки — генетики.

Вначале естественный отбор шел своим обычным путем. Животные, птицы и человек отбирали для пищи сладкие ягоды и семена, рассеивая их в новых местах. Для размножения нужны новые, не занятые сородичами участки. На виноградниках ежегодно с ягодами в почву попадают миллионы семян. Однако, кто видел, чтобы из них там вырастали кусты? Проростки гибнут. Почему? Какие в основе лежат физиологические процессы? Как понять суть происходящих явлений? Это закон распространения. Погибнет растение, а на его месте может вновь поселиться его родич. Среди родичей размножение также не вполне успешно. Со временем они теряют жизнеспособность, в частности энергию роста. Кто знает, почему слаборослы европейские сорта винограда в сравнении со среднеазиатскими? Возможно потому, что последние значительно моложе?

Со временем даже ягоды блекнут, как это, например, можно наблюдать у сортов группы Пино. Возможно бесцветная ягода — признак древности сортов.

Почему мы не наблюдаем белоягодных форм среди видов *V. Amurensis*, *V. Labrusca*, *V. Berlandieri*, *V. Riparia*?

По всей вероятности, по той причине, что они моложе и были длительно время территориально разобщены.

У них параллельно шел естественный отбор на приспособленность к вредителям и болезням. Однако, они приспособлялись и к винограду. Филлоксеры прижилась на листовом аппарате американских видов и гибридов с их участием, а к европейским сортам не прикоснулась. Между тем, самый большой урон экономике виноградарских стран нанесла корневая форма той же филлоксеры — тли, живущей в земле и съедающей корни кустов *V. Vinifera*. Начались поиски успешных мер борьбы с вредителями и болезнями винограда.

В процессе длительной эволюции у американских видов винограда вырабатывались доминантные признаки устойчивости к филлоксере, болезням милдью и оидиум, передаваемые по наследству. Однако и это не добавило им большой популярности, ибо у них остался гомозиготным и передаваемым по наследству признак “лисыего привкуса” зрелых ягод.

По этой причине в самой Америке тоже, за исключением ее северной части, своим сортам предпочитают европейские.

С другой стороны, отдаленная гибридизация является движущей силой явления гетерозиса — всплеска жизнеспособности гибридов. В противном случае, как дряхлеет со временем куст, так и в результате постоянного процесса инцукта хиреет популяция спонтанно вырастающих сортов винограда.

Всплеск жизнеспособности дает потомству только отдаленная гибридизация разных сортов и видов винограда. Это закон генетики, ее основа.

Что такое всплеск жизнеспособности или гетерозис? Это превосходство нового организма по хозяйственно-ценным признакам над одной (гипотетический гетерозис) или обоими (истинный гетерозис) родительскими формами.

Каковы причины явления? Ответа на этот вопрос не существует. Гипотетически можно предположить, что первенство обнаруженного явления гетерозиса принадлежит индейцам племен Майя, издревле возделывавших кукурузу.

Чего достигли селекционеры, так это лишь констатации фактов и возможности их использования в практических целях. Это большие достижения. Понять причину происходящих процессов пока не представляется возможным.

Физико-химические основы происходящих явлений объяснимы в процессе онтогенеза растений под действием факторов внешней среды. Это реакции роста и развития. Они не передаются по наследству. Их можно приравнять к первому уровню.

Второй уровень — более высокий и в настоящее время остается без объяснений. Это передача и закрепление по наследству признаков растений.

А возможны хотя бы гипотетические пути подхода к объяснению явления? Как таковых нам неизвестно.

Закономерность наследования отдельных признаков, в частности окраски гороха, в настоящее время интерполируется на все культуры и по всем признакам. Эта работа, как и большинство открытий, получила признание после смерти Георга Менделя. Жизнь продолжила его работу, давшая основу науке генетике. Непризнание работы “гороховые законы”, как выражался Мичурин (1948), в СССР затормозило развитие науки на несколько десятков лет, тогда как за рубежом она использовалась для повышения урожайности зерновых и других культур.

Появились труды и в области виноградарства. В этом плане наиболее известные монографии принадлежат А.М.Негрулю (1936) и М.В. Мелконяну (1976)

В своей монографии академик Шевелуха (1980) указывает на многообразие формулировок понятий роста и развития. В частности, он пишет, что “До тех пор, пока не будут полностью раскрыты механизмы, лежащие в основе каждого из этих процессов, и не найдены все точки и формы их взаимного пересечения и взаимодействия, будут сохраняться трудности в разграничении и точном определении каждого из этих процессов и будет также сохраняться право на существование различных точек зрения по поводу одного и того же явления”. Он считает допустимым изменение трактовки понятий роста и развития в зависимости от поставленной цели.

Эти и многие другие философские размышления свидетельствуют об отсутствии науки о росте и развитии, хотя именно эти два процесса являются основными реакциями всего живого на Земле.

Из-за отсутствия четкой определенности понятий, явления представляются необычайно сложными для понимания специалистов в области физиологии роста и развития. Вряд ли попытки будут успешными, если разобраться в приведенных высказываниях. Свидетельством тому являются совершенствование определений, с одной, и тенденция их упрощения — с другой сторон. Это означает, что по какому-то одному фрагменту судят о целом. Это теории стадийного и флорального развития растений (Лысенко, 1949; Чайлахян, 1988), работы отдела Роста и развития АН УССР, изучающие проблему не многоклеточного организма, а клетки (Калинин, 1986).

В науке не должно быть моды, должна быть простая и понятная истина. В нашем случае это ключевое, однозначное решение проблемы роста и развития.

Таким образом, мы пришли к тому, что перед нами тупик, безвыходное положение. Науки о росте и развитии практически нет. Приведенные выше и другие философские размышления не решают проблему, которую каждый трактует так, как ему кажется правильным. Образовался застой в решении проблемы. Необходимо ключевое решение проблемы первого уровня, не говоря о втором. А для этого должна быть рабочая гипотеза.

РАБОЧАЯ ГИПОТЕЗА

Рассматривая реакцию винограда на действие различных температур, пытаясь объяснить причину стимулирующего рост растений малых доз радиации, препарата 2,4Д, наблюдая за ростом винограда в условиях лесных сообществ и многие другие примеры, сконцентрировали усилия в направлении объяснения причин происходящих явлений. Вначале все воспринималось абсолютным и казалось бесспорным. Делались глобальные обобщения и утверждения о том, что такое рост, а что такое развитие.

На примере температурного фактора родился ряд гипотез, связанных с культурой винограда. Рассмотрим их.

Росту кустов винограда способствует та же температура, что свойственна всем живым теплокровным существам. Она соответствует $36,6^{\circ}\text{C}$.

Для гармоничного роста и развития куста существует промежуточная температура, которую получают, отняв от температуры роста температуру развития. При этом для американских видов с биологическим нулем 7°C она будет $36,6^{\circ}\text{C} - 7^{\circ}\text{C} = 29,6^{\circ}\text{C}$, для европейских с биологическим нулем $10^{\circ}\text{C} - 36,6^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C} = 26,6^{\circ}\text{C}$, что примерно и соответствует найденной в источниках информации цифре 26°C (Малых и др., 1986).

Рассматривая, таким образом, температурный фактор, следовало предположить о том, что в процессе размножения винограда существуют периоды, когда необходимо активировать ростовой процесс, например, образование каллуса у прививок в период стратификации, затем процесс его развития — образование в нем проводящих сосудов.

Возникла рабочая гипотеза о том, что в первом случае необходима повышенная температура для оптимального роста. Однако, поскольку эти два процесса идут параллельно, то, очевидно, она должна быть несколько ниже температуры роста.

Во втором случае, для активации развития, температура должна быть еще более низкой, однако не близкой к биологическому нулю, а колеблющаяся в пределах 20-25°C, поскольку достаточно активно протекают и ростовые процессы.

Если же рассмотреть жизнь винограда в разрезе эволюции, то можно заключить, что фактор температуры занимал одно из главенствующих мест в процессе естественного отбора его видов. Результат — это листопадность и вхождение его в состояние глубокого покоя.

Подобный признак отсутствует у тропических растений, хотя и у них отмечаются циклы прекращения и возобновления роста.

Чем жестче условия среды, тем эти колебания становятся более ощутимы. Это уже касается не только температурного фактора, но и других сезонных явлений, сдерживающих рост и “вынуждающих” растение загерметизироваться от неблагоприятных условий. Происходит сброс листового аппарата и закупорка листовых следов. В живых клетках цитоплазма прилегает к стенкам, закупоривая выходы. Происходит “корнепад” мелких всасывающих боковых корней (Мелконян М.В. и др, 2000).

В результате повышенной напряженности или жестких факторов, в частности температуры, размеры растения сокращаются. Прекращается транспортный путь воды и других веществ. То же происходит и с семенами винограда.

Если рассмотреть фактор температуры, необходимый для развития семян, то, по всей вероятности, она должна быть ниже той, при которой возможен рост, т.е. ниже биологического нуля, или 7°C в случае использования американских видов или выведенных сортов с их участием и 10°C для сортов европейского происхождения.

По всей вероятности, при отрицательных температурах процессы роста и развития не протекают, происходит консервация растительных объектов и, возможно, обезвоживание и потеря жизнеспособности семян, а потому она должна быть положительной в пределах от 0° до 7-10°C.

Какой лучшей следует считать температуру в зимний период для сохранения черенков на кусте?

Если рассмотреть период вегетации от распускания почек винограда до вхождения его в состояние глубокого покоя, то можно предположить, что вначале прорастания лучшей будет температура близкая к оптимуму для роста, а в период вегетации для гармоничного роста и развития она должна быть близкой к оптимальной для того температуре, т.е. 26-29°C. К концу вегетации температура снизится до биологического нуля (7-10°C), а в зимний период опуститься ниже.

Таким образом, была сформулирована рабочая гипотеза о факторе температуры.

Существует несколько порогов действия температур. Рассмотрим их в

возрастающем порядке, начиная от самого низкого. Из практики виноградарей известно, что в суровые зимы большинство глазков гибнет, а оставшиеся в живых оказываются более плодоносными. Это пример активации процесса развития в критических условиях температур, опускающихся до отметки -20°C и ниже.

Налицо гибель большей части глазков — явление отрицательное, а их повышенная плодоносность или процесс развития — событие положительное.

Произошел естественный отбор оставшихся в живых, т.е. наиболее развитых глазков. Их большинство представляют не самые крупные на побегах, отросших в весенний период, а почему-то на рано образовавшихся пасынковых побегах, т.е. за сокращенный период вегетации. Даже в случае гибели всех глазков прорастают “спящие” почки из практически невидимых точек роста. По нашим данным (Чекмарев, 1990), подобную температуру в течение нескольких часов выдерживают апикальные меристемы, находящиеся в стерильной культуре “*in vitro*”. То же можно сказать о семенах, вызревших тканях побегов, находящихся в состоянии глубокого покоя. Это положение касается только побегов, а не корней в зимний период.

Для гибели корней достаточны температуры -7-10°C. Теоретических обоснований этому явлению в литературе не найдено. Имеются лишь сведения (Малтабар, 1983), что у корней отсутствует период глубокого покоя. Однако, вновь возникает вопрос. Почему?

Примерно такая же температура губительна в период вхождения и выхода виноградного куста из состояния покоя. В этих случаях еще не закончилась герметизация или уже произошла разгерметизация растения.

Таким образом, наиболее приспособленными к низким температурам являются апикальные меристемы и точки роста, находящиеся в состоянии глубокого покоя. В критических условиях с понижением температуры происходит естественный отбор и повышается плодоносность оставшихся в живых развитых глазков. Признак повышения плодоносности по наследству не закрепляется. Оно в потомстве происходит только при гибридизации в случае доминирования признака. Скрещивая сорта *Vitis Amurensis* с сортами американских видов и *Vitis Vinifera* получают морозоустойчивые и иммунные к болезням сорта.

В связи с этим интерес представляет рассмотрение явлений:

1 — почему признак повышенной морозоустойчивости отсутствует среди существующих ранее выведенных европейских сортов винограда;

2 — географически разобщенные группы винограда действительно ли когда-то представляли один вид?;

3 — отличались ли в тепловом режиме географически разобщенные группы винограда?

В порядке рассмотрения этих вопросов можно лишь выдвинуть гипотезу о том, что европейским виноградом человек занимался больше. Об этом свидетельствует большое разнообразие между собой сортов по морфологическим признакам листа, окраске ягод, их форме, величине, органолептическим показателям, т.е. по всему, что интересовало и интересует человека, и что ему хоте-

лось отобрать в процессе работы.

Без участия человека происходит естественный отбор наиболее приспособленных особей, происходит своеобразное выравнивание всех растений, в том числе и винограда. Среди видов винограда наименее привлекавших человека наиболее схожи и по внешним признакам.

До абсолютного признания науки генетики, делались попытки искусственной трактовки по сути наследственности во главе с Т.Д.Лысенко. Это переделывание озимых сортов в яровые; применение метода Ментора; выведение группы сорта Сахарная вследствие питания семян сахарозой и многие другие.

В настоящее время почему-то не слышно о сортах Мичурина. Самым ценным, что сохранилось от его работ – это отдаленная гибридизация. Никто не переделывает озимые в яровые и не занимается методом Ментора (“раскачиванием” наследственности вследствие прививки молодого сеянца на подвой старого сорта, от которого желают что-то передать привою).

Однако, “Все возвращается на круги своя” и вновь занимаются отбором “новых сортов” из старых в чашках Петри и стерильной культуре клеток растений на различных питательных средах и создают для них экстремальные условия одного из факторов: повышенную концентрацию ретердантов, карбонатов, различных солей, возможных вредителей и т.п. Эти работы были бы гораздо более успешными, если бы были связаны с гибридизацией, а не занимались культурой ткани, т.е. размножением с образованием каллуса, последующим разделением на тысячи клеток и созданием для их групп экстремальных условий в надежде получения нового сорта. Это бесплодное занятие, связанное с получением различных аномалий дегенерирующих в худшую сторону.

Интерес представляет проверка константности размноженного сорта методом соматического эмбриогенеза (через клетки каллуса) и, по всей вероятности, он будет свободен от вирусов, как это отмечается в верхушечных меристемах. Однако, это лишь одна из рабочих гипотез.

Результативной может быть лишь гибридизация, возможно даже в стерильных условиях с последующим посевом гибридных рудиментов на различные питательные среды. Для этого необходим доминирующий признак одного из родителей.

Температурный фактор оказывает глубокое физиологическое влияние на процесс обычного размножения винограда, на продуктивность насаждений в случае сохранения лоз при положительных и отрицательных температурах. В этом плане представляют интерес многолетние опыты Турецкой (1949). Она хранила черенки перед посадкой при отрицательных (-3°C) и положительных температурах (около биологического нуля). Оказалось, что однолетние побеги, сохраненные при отрицательных температурах, образовывали большое количество корней на регенерировавший их черенок. Однако, процент черенков образовавших корни был меньше, а выращенные из таких черенков эксплуатационные насаждения в течение 20 лет были менее продуктивными.

В этом опыте образование у черенков большого количества корней, т.е. в процессе развития, казалось бы, явление положительное. Однако, как и в ранее приведенных примерах, они в большей степени сопровождаются гибелью че-

ренков вопреки ожиданиям, оказывают отрицательное влияние на продуктивность насаждений.

Поскольку процесс развития - явление только положительное, явление образования большого количества корней на регенерировавший их черенок, отнести к нему, строго говоря, нет оснований. Однако, есть основания утверждать о реакции винограда. Она, вопреки общепринятой терминологии, свидетельствует об отрицательной реакции активации процесса развития.

Трудности в объяснении непонятных явлений существуют и при положительных температурах в период стратификации виноградных прививок, как это отмечалось в образовании корней и срастании компонентов прививок. Это вопросы образования большого количества корней при пониженных и образовании гипертрофических наростов и несовершенство срастания - при повышенных температурах.

В процессе подготовки черенков для прививки используют и температуры до 40°C с прогревом их в течение 6-12 часов (Мельник, 1948), а в наших экспериментах (а.с. 730328) это же возможно и при 60°C в течение одной минуты. В производственных условиях практичнее осуществлять прогрев в диапазоне температур от 44° до 50°C (табл. 1-3).

В табл. 1 приведены результаты определения активности регенерационных процессов у черенков подвоя Кобера 5ББ, а также европейских сортов Бастардо магарачский и Мускат белый после тепловой обработки в указанном режиме.

Таблица 1
Действие кратковременных интенсивных нагревов (10 мин. при $44-50^{\circ}\text{C}$) на регенерационные процессы у черенков винограда

Сорт винограда	Вариант опыта	Количество черенков, образовавших каллус, (%)	Масса каллуса, мг на 1 черенок	Количество проросших побегов, %	Средняя длина побегов, (мм)	Количество черенков, образовавших корни, (%)	Средняя длина корней, (мм)
Кобер 5ББ	Контроль	82,2	195,6	82,0	22,5	36,6	14,5
	Прогрев верх, 48°C осн. 44°C	98,6	297,2	65,8	36,6	51,6	21,0
Бастардо магарачский	Контроль	53,3	69,0	84,1	35,6	64,5	32,5
	Прогрев при 46°C	73,2	121,7	92,9	53,5	84,5	40,3
Мускат белый	Контроль	36,2	52,7	96,5	25,3	47,9	9,7
	Прогрев при 46°C	50,3	71,1	100,0	39,0	57,8	9,8

В табл. 2 приведены результаты сравнения прогрева черенков сорта Мускат белый в предложенном режиме с известными способами тепловой обработки черенков.

В табл. 3 показано влияние различных способов тепловой обработки черенков подвоя на выход прививок с круговым каллусом после стратификации.

Таблица 2

Сравнение различных способов тепловой обработки черенков для прививки и посадки винограда сорта Мускат белый

Вариант опыта	Количество черенков, образовавших каллус, (%)	Масса каллуса, мг на 1 черенок	Количество проросших побегов, (%)	Средняя длина побегов, (мм)	Количество черенков, образовавших корни, (%)	Средняя длина корней, (мм)
Контроль	36,2	52,7	96,5	25,3	47,9	9,7
Подгон 9 дней при 20°C	34,5	49,8	97,0	23,6	54,3	9,5
Тепловая ванна 48 ч. при 30°C	35,9	57,0	98,3	24,9	73,2	16,9
Тепловая ванна 6 ч при 40°C	48,4	63,5	94,1	22,6	68,5	6,8
Прогрев 10 мин. при 46°C	50,3	71,1	100,0	39,0	57,8	9,8

Таблица 3

Влияние различных способов тепловой обработки черенков подвоя на выход прививок с круговым каллусом после стратификации (прививка на штифт сорта Ркацители на подвое Кобера 5ББ)

Контроль Вариант опыта	Количество прививок, шт.	Количество прививок с круговым каллусом, (%)	Масса каллуса, образовавшегося на подвое, мг на 1 черенок
Контроль	44	34,5	235
Подгон 9 дней при 20°C	46	53,7	410
Тепловая ванна 48 ч при 30°C	45	38,9	280
Тепловая ванна 6 ч при 40°C	44	45,6	375
Прогрев верхушек 10 мин. при 48°C, осн. 44°C	42	59,4	418
Прогрев верхушек 10 мин. при 50°C	46	65,6	420

Стимулирующий эффект кратковременных интенсивных нагревов на процессы каллусо-, побего- и корнеобразования можно объяснить увеличением количества субстрата, необходимого для клеточных биосинтезов, который образуется в результате теплового повреждения белковых макромолекул.

Рассмотренные примеры реакции винограда на температурный фактор не влияют на наследственность, однако могут иметь значение для всхожести гибридных семян и, соответственно, на происходящий отбор сеянцев, что и наблюдается в процессе эволюции. Это понятно. Однако, без объяснения остается вопрос: откуда же первоначально возникли признаки устойчивости к низким температурам, например, у географически отдаленных видов? Почему стабильным остается биологический нуль для европейских (10°C) и американских (7°C) сортов винограда?

Опять-таки, остается только выдвигать гипотезы.

Можно предположить, что в каких то исключительных условиях, в ходе многовекового семенного размножения возможно проявление гетерозиса по какому-то признаку, который позволил остаться в живых именно этому винограду кусту, и впоследствии, вследствие инцухта размножаться в исходную внешне сходную популяцию, называемую в настоящее время определенным видом винограда. Возможны почковые мутации, чем в настоящее время объясняют разнообразие групп Чауша, Шаслы, Пино, Кокура и других сортов.

Почковые мутации – явление исключительно редкое и практически никем не наблюдалось. Все существующие группы одного сорта лишь гипотетически произошли вследствие мутаций. Известны их признаки. Это окраска ягод (Чауш белый и черный или Дамасская роза; Шасла белая и розовая; Мускат белый, розовый; Пино белый, серый и черный, Хусайне белый, черный и др.), расщепленность листа (Кокур белый и петрушечный); форма ягоды (Чауш с продолговатой и округлой ягодой, пять сортов группы Хусайне); вкус (Шасла белая и Шасла мускатная); урожайность (сорта группы Пино и Пино черный урожайный).

Однако могло быть и иначе: эти признаки могли быть следствием самоопыления, мутагенеза, инцухта, гетерозиса и т.д.

В науке, как гипотезы, так и философские размышления не являются доказательством или истиной. Подобные высказывания приводились вначале формирования гипотезы в самой высшей инстанции по вопросам роста и развития в АН СССР в Лаборатории роста и развития. В своем официальном отзыве академик М.Х.Чайлахян благодарил нас за стремление к познанию истины и указывал, что для доказательства закономерности необходимо провести серию экспериментов ее подтверждающих, которые и были выполнены на примерах биотических и абиотических факторов.

В своих поисках ответа на наши вопросы мы обращались в различные инстанции. В основном получали отписки “кандидатов в ученые”. Из лаборатории роста и развития АН СССР это Н.П.Аксенова и В.З.Подольный, из Украинского института виноградарства им. Таирова, зав. отделом питомниководства Е.Г.Подгорный, из ВНИИВиВ “Магарах”, зам. директора по науке И.А.Суятинов и другие. Они не могли рассмотреть рационального зерна, не видели ничего нового и указывали, что все это известно.

Первая помощь поступила от профессора Л.М.Малтабара, который указал, что “заслуживают внимания обнаруженные закономерности ризо- и каллусогенеза винограда”. Академик Р.Г. Бутенко, ознакомившись с предоставленным ей материалом, сочла его интересным и рекомендовала познакомить с ним заведующего Лабораторией роста и развития АН СССР академика М.Х.Чайлахяна.

Стремление к познанию истины должно быть объективным. Вначале собирается вся информация и рассматриваются факты “за” и “против”, т.е. все подтверждающие и опровергающие рабочую гипотезу. В этом плане могут быть использованы опубликованные экспериментальные данные авторов всех стран. Согласно положению о закономерности они могут служить ее экспериментальным доказательством.

В свою очередь, используя закономерность, можно вносить соответствующие коррективы и определять достоверность той или иной информации, целесообразность того или иного агроприема или операции, выполненной с виноградным кустом.

Таким образом, хотя все существующие экспериментальные данные и могут служить экспериментальным доказательством рабочей гипотезы, для большей уверенности и достоверности объективной оценки прежде всего, необходимо привести свои экспериментальные данные и только после этого сделать анализ результатов опытов других исследователей.

По той причине, что из-за отсутствия классификации явлений роста и развития данным вопросом почти никто специально не занимался, поиск экспериментальных данных весьма затруднителен и далеко не в полной мере охватывает интересующие нас явления.

Имеющиеся отдельные сообщения экспериментаторов предстояло сгруппировать и классифицировать закономерность реакций целых растительных объектов на дозу биотических и абиотических факторов. В большей степени встречались необъяснимые явления на примере фактора температуры. В этой связи теоретически обосновывалась рабочая гипотеза о температурном режиме на этапах стратификации виноградных прививок.

Логически объясняя последовательность реакций роста и развития, можно было ожидать, что вначале, до образования промежуточной ткани между компонентами прививки, доминирующим должен быть ростовой процесс, т.к. возникает неполяризованная масса каллуса, то есть происходит дедифференциация. С началом образования между симбионтами интермедиальной ткани появляется возможность ее дифференциации, то есть поляризации и последующей регенерации проводящей системы.

Таким образом, выделяются два этапа. Первый – этап роста, второй – этап развития.

В практике питомниководов на этот факт внимания не обращали и говорили в целом о температуре стратификации: при высокой (+30°C) происходит хорошее каллусование, но плохое срастание, а при низкой (+23°C) – хорошее срастание, но низкий выход саженцев (Малтабар, 1971).

В этой связи был поставлен опыт: выполняли прививки сорта Мускат александрийский на подвой Кобера 5 ББ. Стратификацию проводили на воде с использованием приема аэрации нижней части подвоя, как это делается в большинстве питомниководческих хозяйств Автономной Республики Крым по нашим разработкам (а.с. 736926; Драновский, Чекмарев, 1981; Драновский и др., 1985; Драновский и др., 1986).

Опыт включал четыре повторности по 75 прививок в каждой, выполнялся во второй половине апреля. Черенки для прививок готовили с осени и в течение осенне-зимне-весеннего периода сохраняли в неотапливаемом подвале, вертикально, на постоянном слое воды до 3 см. Непосредственно в день прививки обламывали начавшие прорастать почки. Черенки с непрорастающими почками выбраковывали. На “ослепленных” черенках делали прививку ручным способом. В качестве привоя использовали одноглазковые черенки, вымоченные в

воде, выдержанные в течение 12 часов в растворе хинозола (в концентрации 0,3%) и сохраненные в полиэтиленовом мешке в холодильнике при 1-4°C. Стратификацию проводили в термостатах при 30°C. Прививки не парафинировали. Для устранения возможного подсыхания места спайки каждую повторность опыта накрывали тонкой пленкой толщиной около 20 мкм и обвязывали несколько ниже места выполнения копуляций. Стратифицированные прививки высаживали на питательные смеси.

С начала образования кругового каллуса считали первый этап роста законченным и создавали условия для развития проводящих сосудов. В этот период температура была постепенно снижена (градус в час) с 30 до 23°C.

В контрольном варианте температуру не снижали до конца стратификации. Результаты опыта приведены в табл. 4.

Таблица 4
Влияние длительности стратификации при температуре 30°C на выход и качество саженцев Муската александрийского на Кобера 5ББ (1980-1982 гг.)

Длительность стратификации при температуре 30°C, (сутки)	Выход стандартных саженцев от количества выполненных прививок, (%)	Длина вызревшего прироста, (см)	Несовершенное срастание (место прививки скрыто паростом тканей), %
15 (контроль)	78	70	69
10	85	76	18
НСР ₀₅	2,1		

Выполненный дисперсионный анализ доказывает преимущество опытного варианта по выходу саженцев.

По результатам опыта делается заключение о том, что температурный фактор оказывает существенное влияние на прохождение этапов роста и развития в период стратификации прививок и, тем самым, экспериментально доказывается теоретически обоснованная рабочая гипотеза на примере температурного фактора.

Следует заключить, что у винограда в период стратификации существуют два этапа и для прохождения каждого из них оптимальной является своя температура. По этой причине следует говорить не о температуре стратификации, как это принято, а о температурном режиме этапов стратификации (а.с. 1687117).

Исходя из рабочей гипотезы о том, что для активации условно названных нами процессов развития, в сравнении с ростовыми, необходимо увеличить концентрацию химических веществ или повысить напряженность физических воздействий были выполнены исследования по влиянию фактора механической вибрации. Опытные работы осуществлялись следующим образом.

Черенки подвоя и привоя или уже готовые прививки, связанные в пучки, подвергали механическим колебаниям. В качестве вибратора была использована плита, которая приводилась в колебание. Прививку устанавливали вертикально на плиту и сообщали ей колебания от 4 до 128 мин., с частотой 16-250 Гц и амплитудой 2-6 мм. После обработки черенков проводили стратифика-

цию их по ранее описанной технологии. Черенки прорастивали по общепринятой технологии.

Установлено, что положительное действие на регенерационные процессы у черенков и прививок винограда можно получить при механических колебаниях с частотой в пределах 16-250 Гц и амплитудой 2-6 мм (табл. 5).

Таблица 5

Влияние частоты и амплитуды механических колебаний на регенерационные процессы у черенков и прививок винограда

Амплитуда вибрации, (мм)	Частота и время вибрации					
	32 Гц (10 мин)		63 Гц (10 мин)		125 Гц (10 мин)	
	черенков с круговым каллусом, %	масса каллуса, мг на 1 черенок	черенков с круговым каллусом, %	масса каллуса, мг на 1 черенок	черенков с круговым каллусом, %	масса каллуса, мг на 1 черенок
Контроль (без вибрации)	86,3	298,0	82,5	329,4	90,1	305,3
1	84,4	307,3	83,0	332,6	92,5	310,2
2	85,2	299,8	87,8	355,2	96,2	357,6
3	91,8	323,6	95,3	398,1	99,5	435,6
4	96,0	395,5	100,0	440,2	100,0	423
5	100,0	438,9	100,0	425,0	98,9	398,3
6	99,7	410,3	96,9	384,4	93,2	323,8

При этом время, необходимое для получения стимулирующего эффекта, находится в пределах от 4 до 128 мин (табл. 6). При этом максимальный эффект

Таблица 6

Влияние частоты и продолжительности механических колебаний на каллусогенез черенков винограда

Время вибрации, мин	Частота вибрации									
	16 Гц		32 Гц		63 Гц		125 Гц		250 Гц	
	черенков с круговым каллусом, %	масса каллуса, мг на 1 черенок	черенков с круговым каллусом, %	масса каллуса, мг на 1 черенок	черенков с круговым каллусом, %	масса каллуса, мг на 1 черенок	черенков с круговым каллусом, %	масса каллуса, мг на 1 черенок	черенков с круговым каллусом, %	масса каллуса, мг на 1 черенок
Контроль (без вибрации)	87,7	310,5	90,3	354,6	85,9	320,2	86,8	379,3	84,4	344
4	86,9	325,5	96,5	349,0	93,2	333,9	88,5	398,3	95,2	410
8	89,0	314,3	97,0	383,4	97,8	431,2	100	425,2	93,6	398
16	84,8	351,0	99,0	425,8	100,0	462,5	99,3	400,0	81,1	332
32	92,3	348,8	99,4	490,6	99,8	387,1	97,8	401,9	75,7	307
64	95,7	379,1	96,8	380,9	98,5	354,8	93,9	401,6	72,0	288
128	91,2	356,5	92,5	368,1	86,6	313,7	76,5	355,7	73,4	261

стимуляции каллусообразования у черенков подвоя Кобера 5ББ наблюдается при следующем соотношении частоты и времени колебаний: 16 Гц – 64 мин, 32 Гц – 32 мин, 63 Гц – 16 мин, 125 Гц – 8 мин и 250 Гц – 4 мин. Величина эффекта стимуляции регенерационных процессов зависит от сорта растений. Так, при вибрации в течение 10 мин. у черенков подвоя Кобера 5 ББ максимальный эффект наблюдается при частоте 63 Гц, а сорта Бастардо магарачский - 125 Гц.

Для сравнения действия механических колебаний с известными способами обработки, черенки винограда сорта Алеатико выдерживали 9 дней при 22°C (подгон), вымачивали 48 ч. в воде при 30°C (теплая ванна), подвергали механическому воздействию путем сплющивания и отрезания сдавленного базального конца черенка и вибрации 10 мин. с частотой 63 и 125 Гц и амплитудой колебаний 4-6 мм. После стратификации через 3 недели определяли каллусо-, побего- и корнеобразование.

Данные, приведенные в табл. 7, свидетельствуют о том, что механические колебания более активно стимулируют регенерационные процессы по сравнению с другими способами. Наибольший стимулирующий эффект по количеству образовавшихся корней и каллусованию находился в варианте наибольшей напряженности. В этой связи представляла интерес проверка увеличения частоты вибрации и определения оптимальных параметров для каллусования (доминирования ростового процесса) и образования корней (доминирование процессов развития).

Таблица 7

Сравнительное действие механических колебаний с известными способами обработки черенков на каллусо- побего- и корнеобразование

Варианты опыта	Количество черенков с круговым каллусом, %	Масса каллуса на 1 черенок	Количество проросших побегов, (%)	Средняя длина побегов, мм	Количество черенков с корнями, %	Средняя длина корней, мм
Контроль (без обработки)	65,3	127,5	91,4	34,7	46,5	13,9
Подгон 9 дней при 22-24 °C	68,5	130,2	93,6	33,5	58,6	16,5
Теплая ванна 48 ч. при 30°C	67,0	136,4	95,8	36,4	64,8	24,8
Механическое воздействие (сплющивание и отрезание основания)	76,2	225,8	98,5	95,0	75,9	26,6
Вибрация 10 мин. при 63 Гц	76,7	232,4	100,0	50,2	77,5	30,1
Вибрация 10 мин. при 125 Гц	75,8	256,1	100,0	49,4	81,2	29,7

В процессе изучения ризо- и каллусогенеза черенки подвоя Кобера 5ББ подвергали вибрации с различной частотой (от 16 до 500 Гц) в течение 10 мин и амплитудой вибрации 5-6 мм. Последующие операции аналогичны преды-

дущим опытам.

Результаты опыта приведены в табл. 8.

Таблица 8

**Влияние вибрации на процессы ризо- и каллусогенеза черенков
подвоя Кобера 5 ББ**

Частота вибрации, Гц	Количество черенков с кор- нями, %	Средняя дли- на корней, мм	Количество черен- ков с круговым каллусом, (%)	Масса каллуса на 1 черенок, мг
Контроль (без вибрации)	26	10,2	90	354
16	29	8,5	93	464
32	30	15,8	98	531
63	36	19,2	99	554
125	46	16,0	99	512
250	27	7,8	92	371
500	23	8,4	93	342

Наибольший стимулирующий эффект активации каллусогенеза черенков наблюдается при их вибрации в течение 10 мин с амплитудой 5-6 мм и частотой 63 Гц. Для оптимума активации ризогенеза частоту вибрации следует увеличить в два раза, т.е. для активации развития, в сравнении с ростовым процессом, необходимо повысить напряженность механических колебаний.

Таким образом, экспериментально подтверждается обнаруженная закономерность действия и этого физического фактора на активацию процессов роста или развития и доминирование одного из них над другим, в частности, для ризо- и каллусогенеза при вибрации черенков перед их стратификацией (а.е. № 1042671).

РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ ПОЛЯРНОСТИ

Теория — основа практической деятельности. Она должна быть ключом к решению практических задач. Если происходящие явления роста и развития теоретически обоснованы, то становятся ясными и пути их регулирования и практического использования.

Без теоретического обоснования научные исследования можно сравнить с кладоискательством. Подтверждением тому может служить пример влияния фактора механической вибрации на ризо- и каллусогенез винограда. Он был нами теоретически обоснован и первые удачные экспериментальные данные получены в примитивных условиях при установке пучков с черенками на станину вибрирующего электродвигателя. Последующие исследования проводили на медицинском приборе ИВЧ (импульсы высокой частоты) со всеми измерениями параметров частоты и амплитуды механических колебаний. Второй пример — разработка этапов стратификации виноградных прививок на основе температурного фактора.

До наших работ выполнены десятки исследований. Написаны различные рекомендации. Одни исследователи предлагают проводить стратификацию при

низких температурах (23°C) (Малтабар, 1971), другие — при высоких (30°C) (Букатарь, 1967), третьи — при промежуточных (24-26°C) (Мишуренко, 1962, 1977). Только теоретическое обоснование происходящих процессов позволило решить эту проблему.

Далее должна быть осуществлена рекогносцировочная проверка рабочей гипотезы, т.е. постановка упрощенных опытов только для того, чтобы убедить себя в правильности решения.

Рекогносцировочная проверка позволяет экономить затраты труда и отбраковывать неприемлемые варианты, в частности, за пределами эффективного действия того или иного фактора. Только после нахождения параметров, влияющих на процессы роста и развития, следует приступить к третьему этапу, т.е. постановке основного эксперимента по всем правилам.

Теоретические обоснования могут быть интерполированы на различные культуры, где в настоящее время существуют те же проблемы и, таким образом, помогут решить их.

Наша задача — решение проблем виноградарства на примерах действия физических и химических факторов.

Научные труды, посвященные исследованию полярности у винограда, встречаются очень редко. По этому, нами выполнена работа по интерполированию результатов изучения полярности на других культурах и на виноград.

Интерес представляет работа японских исследователей. Накаяма и Ота (1980), которые установили для сои и риса особенности образования и роста корней в зависимости от концентрации в среде фитогормона этилена. Они доказали, что для образования корней, в сравнении с ростом их в длину, концентрация в среде обитания должна быть в 100 раз больше. Иными словами, для активации процесса развития корней необходима большая концентрация, чем для ростового процесса.

Из известного графика Горте следует, что для роста корней концентрация фитогормонов должна быть в тысячи раз меньше, чем для роста побегов (Сабинин, 1963). Сходные данные находим и в более позднем источнике (Смирнов, 1970).

Явление можно объяснить различием их полярного положения. В нижней апольной части растения, обозначаемой знаком “-” (Молотковский, 1968), активнее протекают ростовые процессы, а в верхней, обозначаемой знаком “+”, активнее протекают процессы развития.

Согласно нашей теории (предыдущий пример), ростовые процессы активируются пониженными, а процессы развития — повышенными концентрациями фитогормонов.

Нам представляется, что причиной потребности более высокой концентрации фитогормонов для активации роста побегов является доминирование процессов развития, в частности, на примере винограда.

В естественных условиях у корней возможен один путь развития (увеличение порядка ветвления), у побегов их больше: образование корней, вегетативных и генеративных органов. Согласно положениям, описанным Чайлахяном и др. (1982), в сравнении с корнем, побег имеет больше возможных путей

развития, то есть это более сложная структура. В нашем представлении ростовые процессы активнее протекают в относительно простых, а развития — в более сложных структурах. Это относится и к винограду.

Из сказанного следует заключить, что закономерность доминирования процессов роста или развития под действием эндогенных и экзогенных факторов дополняет и развивает теории полярности и путей развития.

Если рассмотреть прорастание пыльцы и глазков винограда, то следует отметить, что в глазках имеются поляризованные органы. Это зачатки побегов, до 8 листочков и нескольких соцветий (Баранов, 1949). Пыльцевое зерно аполярно. Только попав на рыльце пестика оно поляризуется и начинает рост в сторону зародыша. В процессе прорастания пыльцевого зерна доминирующим является процесс развития, т.е. — поляризация. В процессе прорастания глазка доминирующим следует считать ростовой процесс, поскольку он имеет зачатки побегов.

Процессы роста доступны для понимания. Это видимое увеличение растительного объекта. Иначе обстоит дело с процессами развития. Их прохождение протекает вне поля зрения, и мы можем наблюдать лишь последствия, имеющие особое место в селекции винограда.

Если проанализировать сокращение возможных путей развития в период малого цикла онтогенеза, то можно отметить, что растительный объект чахнет, слабеет, становится менее жизнеспособным. Неполющенными становятся и семена, а “от худого семени не жди хорошего племени”.

Происходящие процессы внутри зародыша и семени недоступны для наблюдения. Там доминируют процессы развития. В случае посева семян проявление полярности отмечается с прорастанием корня. Он является менее сложной структурой в сравнении с апикальной частью зародыша, а потому вначале прорастания доминирующими являются менее сложные ростовые процессы.

Такое объяснение следует из развития положений теории полярности.

Затем активируются и более сложные ростовые процессы зародыша. Находясь в любом положении, произрастающий зародыш отрастает в прямостоящий побег. Отрастающий побег сеянца или саженца под действием ветра и собственного веса отклоняется от вертикали, что является признаком потери полярности. В этом случае возрастает напряженность и начинают отрастать пасынковые побеги, т.е. резко увеличивается число точек роста. Иначе говоря, с потерей полярности возрастает напряженность и активируются процессы развития.

Эти явления можно наблюдать в случае вертикального и горизонтального проращивания черенков (рис. 1), фиксации лоз на шпалере (рис. 2, 3).

На рис. 1 показано, что при вертикальной посадке черенков (слева) образуется меньше точек роста, но они характеризуются большей силой роста в отличие от горизонтального положения черенка (справа).

На рис. 2, 3 показано, что при горизонтальном размещении лоз активируется образование пасынковых побегов (доминирует процесс развития) и, что с отклонением плодовой лозы от вертикального положения образуется больше гроздей и побегов (доминирует процесс развития).

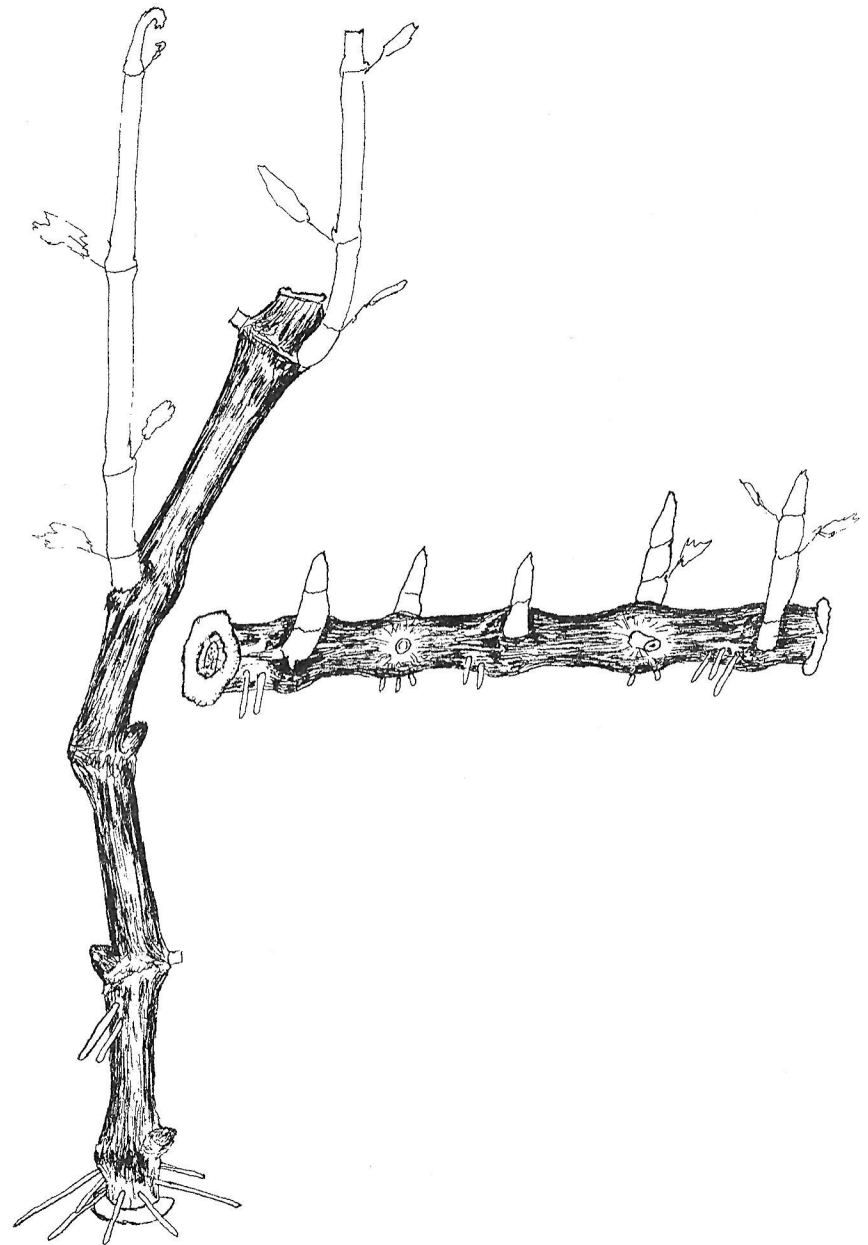


Рис.1. Влияние полярности на процессы роста и развития в условиях стратификации: доминирует ростовой процесс, проросло два глазка (слева); доминирует процесс развития, проросло пять глазков (справа)

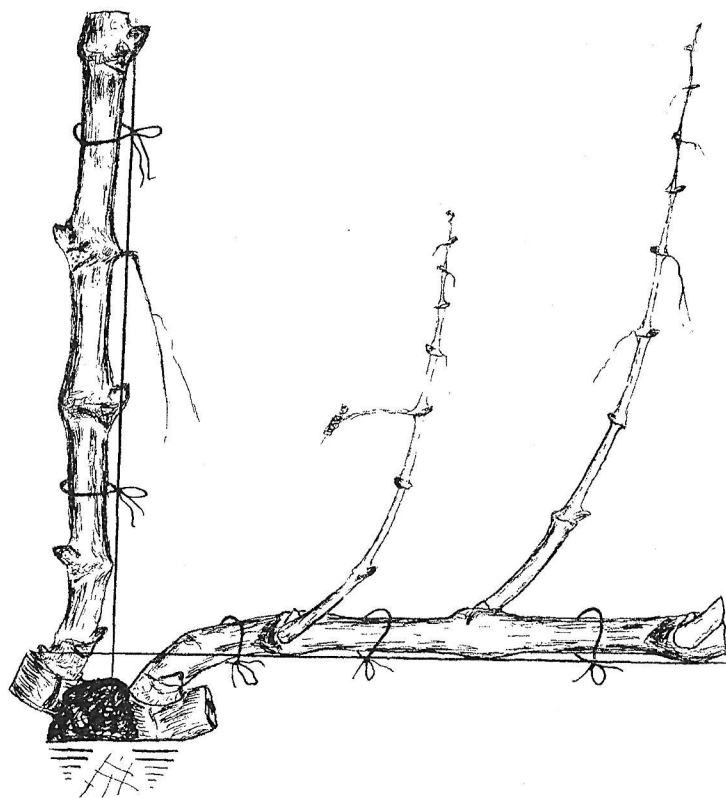


Рис.2. Влияние полярности на пасынко-образование: - доминирует ростовой процесс (слева); - доминирует процесс развития (справа)



Рис.3. Возрастание доминирования процессов развития с отклонением лоз от вертикального к горизонтальному положению

Достаточно освещенные побеги, отросшие горизонтально, более продуктивны в сравнении с расположенными вертикально, однако последние являются лучшими для размножения, т.к. доминируют ростовые процессы. В особенности это положение касается маточников подвоя, т.к. меньше образуется пасынков, следовательно, будет меньше боковых незаживающих ран у подвойных черенков и уменьшается “холостая работа” куста на неиспользуемую биологическую массу для размножения. У вертикально отросших черенков исчезает сплюснутость лоз и они становятся более удобными для прививки.

В процессе эксплуатации плодоносящих виноградников ставятся иные задачи – получение урожая, например. Виноградники по системе Мозера (1961) заняли ведущее место во всех виноградарских регионах. Суть системы заключается в выведении штамба и свободном размещении побегов в пространстве. Основное предназначение штамба – удаление плодоносной зоны от почвенных заморозков и удобство в работе. Отрастающие побеги вначале фиксируют вертикально путем заводки между двумя выше расположенными проволоками. Затем они растут свободно в пространстве.

По всей вероятности, автор позаимствовал свою систему у винограда, произрастающего в лесных сообществах в естественных условиях и приспособил ее для удобства работы. Прослеживается некоторая аналогия прохождения определенных этапов. Вначале лозы растут вверх, выводится штамб, а в лесных сообществах лоза “взбирается” на дерево. На этом этапе доминируют ростовые процессы. На следующем этапе отсутствует опора и лозы, находясь в свободном пространстве, принимают горизонтальное положение и обильно плодоносят. На втором этапе сокращается рост побегов и активируются процессы развития генеративной сферы.

Система хороша для плодоносящих виноградников, однако для лозоносящих она мало пригодна из-за низкого выхода черенков подвоя и больших затрат пластических веществ на обильный неиспользуемый человеком урожай гроздей.

Если теорию полярности применить к виноградному растению, то следует ожидать, что ущерб от применения штамбовых формировок маточников подвоя будет тем больший, чем больше составляет многолетняя надземная часть куста.

Следует считать, что лучшей формой ведения куста в настоящее время является головчатая. Однако, в этом случае побеги отрастают пучком. Для их расщепления с целью лучшего освещения необходима надземная многолетняя часть куста, что, как это рассмотрено, нежелательно.

В этой связи предлагается теоретически обоснованная форма ведения куста с использованием подземного кордона (рис. 4).

В этом случае направление кордонов следует ориентировать по ходу движения агрегата срезающего побеги под землей и невызревшие верхушки побегов над шпалерной проволокой.

Для возможного устранения креплений усиков и подвязок побегов на шпалере целесообразна обработка их при проходе тракторного агрегата пламенем горелок, размещенных на уровне шпалерных проволок. При этом, согласно нашим экспериментальным данным, при кратковременных интенсивных прогре-

вах отмечается эффект стимуляции каллусогенеза. Общий прогрев черенков не должен превышать 60°C в течение более минуты (а.с. 730328).

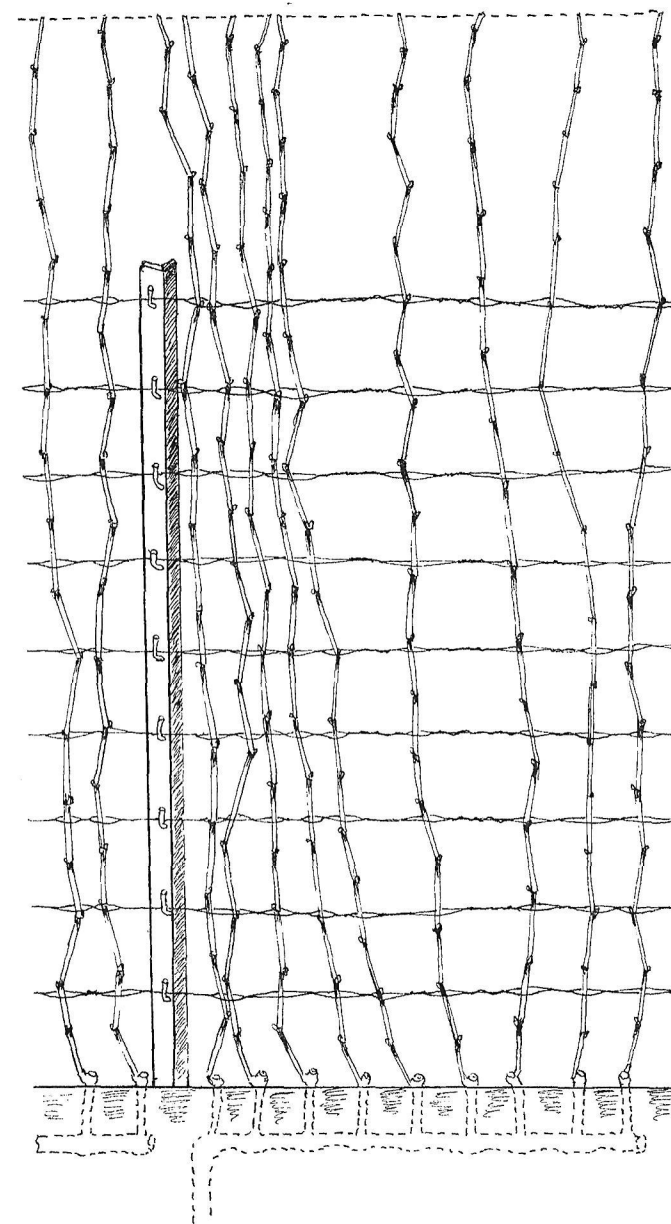


Рис.4. Теоретически обоснованная форма куста лозоносящего маточника

К сожалению, соответствующего агрегата не существует. Это только одна из рабочих гипотез.

А что же известно из экспериментов исследований по фактору полярности?

Начнем с вышеупомянутой теории полярности Молотковского (1968). Он дал краткое определение росту и развитию: Развитие – “поляризация”; рост – “одна из сторон интегрального развития растений”.

Естественно, с таким представлением о процессах, никакое их выделение невозможно.

А что же тогда потеря полярности?

Не развитие ли?

В нашем представлении это уклонение в сторону активации процессов развития. Происходит перераспределение энергии роста от одной поляризованной верхушки роста побега на несколько точек роста.

Если анализировать известные примеры их несложно классифицировать по доминирующему процессу.

Доказано: первое - вертикальное положение лоз стимулирует ростовые процессы (Унтилова, Кирсей, 1982). В данном примере поляризация активирует ростовой процесс.

Второе – при отклонении от вертикали на лозах увеличивается количество проросших глазков и плодоносность образовавшихся на них почек. (Юда, Атанас, 1985). В этом случае происходит потеря полярности и активируются процессы развития.

Третье – вследствие резкого снижения относительной влажности воздуха увеличивается мужеморфность растений (Минина, 1952).

Пример достаточно сложный и для его объяснения необходима как наша, так и теория полярности, согласно которой термин “мужеморфность” или развитие особей только с тычинками обозначается знаком “+”, женских – знаком “-”. Нами рассмотрен пример активации роста корней, обозначаемых знаком “-” и побегов, обозначаемых знаком “+” под действием химических факторов. В данном примере налицо действие физического фактора. Резкое снижение относительной влажности воздуха способствует повышению напряженности и активации процесса развития, в частности, образованию особей с мужскими цветками.

Подобные явления можно наблюдать и в других случаях повышения напряженности и не только на растительных объектах.

Кислая среда, например, в определенных пределах, действует подобно ауксину и способствует росту растений (Дерфлинг, 1985).

Кислую и щелочную среды, соответственно, обозначают знаком “-” и “+”, что, согласно теории доминирования процессов, в первом случае способствует активации ростовых процессов, во втором – развитию. Подобный эффект можно наблюдать от действия воды разделенной положительным и отрицательным полюсами постоянного тока. Величина pH может колебаться от 3 до 9 единиц.

Интерес представляет корректировка величины pH питательных растворов и проверка эффекта в культуре *in vitro*, поскольку в таком случае в питательную среду не вводится дополнительных элементов, что обычно наблюдается при доведении этого показателя до необходимого значения, т.е. в предлагаемом варианте будет сохранен принцип единственного различия.

Величина pH отличается не только в пределах подземной и надземной части растения, но и в пределах лозы. Мы органолептически определяем кислый вкус наиболее активно растущих междоузлий побега и усиков. В менее активно растущих и сложных частях растения кислый привкус становится мало заметным. То же следует сказать о недозревших, еще растущих ягодах винограда.

Сложнейшие процессы идут в период цветения. На протяжении всего нескольких миллиметров различают жено- и мужеморфные ткани, отличающиеся по величине pH. Впервые это явление наблюдал Блакисили (1921) – погружением цветков в фенолфталеин. О градиенте зон с различной величиной pH указывается и в работе Бернье и др. (1985).

Общие наблюдения и анализ информации наталкивает на мысль о том, что в пределах виноградного куста существует несколько ступеней различия жено- и мужеморфных структур. Это надземная и подземная части, активно растущая часть и основание побега.

Наиболее сложным органом куста является соцветие, в котором каждый отдельно взятый цветок имеет женский (пестик) и мужской (тычинки) органы. В каждой завязи также различны поляризованные структуры, на которых к осеми образуются семена – наиболее сложные структуры, имеющие все для воссоздания куста винограда, что закодировано в программе роста и развития генома.

Для всего этого нужны соответствующие биотические и абиотические факторы.

В последние годы, с получением растений (соматоклонов) методом соматического эмбриогенеза, делаются высказывания о возможной замене генеративной гибридизации соматическим эмбриогенезом путем размножения и внедрения в производство эмбриоидов – растений выращенных на различных питательных средах и “превращенных” в так называемые “сорта”.

По нашему мнению, и с теоретической и практической точек зрения, эти работы бесперспективны и вот почему. Для устранения полярности и вновь ее приобретения, клетки каллуса получают супервысокие дозы биологически активных веществ (гербицид 2,4Д и другие). Нами рассматривалось отрицательное действие на продуктивность виноградников фактора низкой температуры (Турецкая, 1949). Аналогичное действие могут оказывать химические вещества.

Наблюдая за участком промышленного виноградника, посаженного из саженцев, полученных методом соматического эмбриогенеза из сорта Подарок Магарача, можно констатировать лишь аномальные явления: звездчатость цветков и карликовость растений, плюс несколько измененная пластинка листа.

Следует считать, что самый большой эффект в селекции винограда получается при осмысленном подборе родительских пар, с последующей их гибри-

дизацией. Этот вопрос достаточно подробно освещен в нашей монографии (1976) и будет по-новому рассмотрен в основной части настоящего труда.

К осени обособляются отдельные части виноградного куста в полноценные структуры (семена, метамеры) и органы завершающие развитие. Опадают листья. В отдельных случаях можно наблюдать отделение пластинки листа от черешка, опадение невызревших травянистых междоузлий. В пределах вызревшего побега поляризуется каждый узел. Верхнюю часть, имеющую глазок с почками следует считать мужеморфной, а часть, находящуюся под диафрагмой – женеморфной структурами.

В этом плане нами проведены специальные исследования и установлено, что самым активным местом образования корней в пределах метамера является сегмент ниже диафрагмы, почему и мы рекомендуем делать срез ниже этого места на толщину черенка (рис. 5).

КОБЕР 566

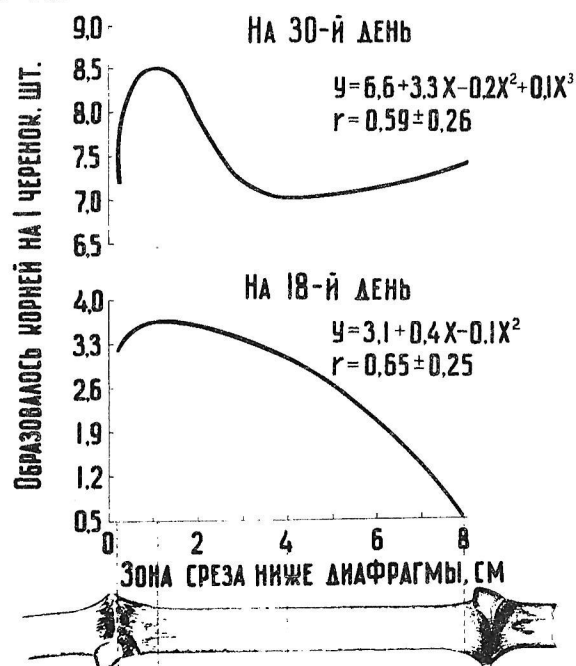


Рис. 5. Влияние места среза на образование корней винограда

Это положение подтверждено регрессионным анализом, выполненным для параболы третьей степени. Подробная информация по данному вопросу освещена в работах Карагуц и др. (1983); Чекмарев (1984); Драновский и др. (1985, 1986).

В любых случаях нарезки черенков, нижняя часть является местом образования корней, верхняя – побегов, а в структурах с ограниченным количеством путей развития (лист, усик) возможно образование лишь корней. С потерей полярности отрезки междоузлий без узлов, в обычных условиях, без использования биологически активных веществ, корни не образуют (Мелконян и др., 2000). Аналогичные сведения имеются и по другим культурам (Геринг и др., 1986).

У неполярных структур происходит лишь рост каллуса (дедифференцированной ткани). Для образования корней достаточна поляризованная структура привоя. Это положение проверено нами при разработке способа выращивания саженцев неспособных образовывать подвойную поросль. В этом случае прививки выполняли на отрезок междоузлия. Саженцы получались вполне нормальными с укороченной подвойной частью, которая заглублялась в почву на соответствующую глубину посадки. Для устранения роста привойных корней на эту часть одевали полиэтиленовый чехлик. Естественно, что подвой, не имеющий почек, не мог образовывать поросль. Опыт был выполнен с соблюдением полярности.

Теоретический интерес представляют сведения о возможной прививке на перевернутый такой подвой. Следует ожидать, что прививка должна быть удачной. Подобные опыты (успешные) проводились с другими культурами на неполярных системах.

Таким образом, для возможного приобретения поляризации должна произойти дедифференциация растительного объекта до образования наиболее простых клеточных структур (каллуса). Только после этого, под действием биологически активных веществ, возможна поляризация и дальнейшее развитие нового организма. Что же касается винограда, то как правило, у него наблюдается ограничение путей развития. При этом возможно получение из каллуса корней, листовидных структур и прочих нежизнеспособных аномалий. В исключительных случаях могут быть получены растения через соматический эмбриогенез (Марченко и др., 1987).

Из других проявлений полярности находим, что на верхней стороне побега, в случае его постоянной горизонтальной фиксации, вырастают клетки меньших размеров, чем на стороне, обращенной к почве, что согласуется с данными Синнота (1963).

Следует считать, что на верхней стороне побега доминируют процессы развития, в силу полярного положения, на нижней – ростовые.

Проявление полярного роста клеток наблюдается у черенков винограда в период стратификации прививок в случае достатка тепла (около 30°C) и относительной влажности (более 95 и менее 100%). Более развитые стороны черенка образуют каллус в первую очередь, что наглядно показано в опытах Борови-

кова (1935). По этой причине острый угол подвоя прививки способом копулировки должен приходиться на наиболее развитую брюшную сторону черенка.

По нашим же наблюдениям, в процессе стратификации каллус в первую очередь образуется не на толстых, а на хорошо вызревших тонких черенках.

Процесс каллусования прививок обязателен для вызревших черенков. В случаях использования для прививки неодревесневших зеленых компонентов возможно срастание и без образования каллуса (Субботович, 1971).

Большие наплывы каллуса отмечаются на черенках трудноукореняемых сортов с затрудненной поляризацией в ризогенном направлении (*Vitis Amurensis* и др), а потому у них доминирующими являются менее сложные ростовые процессы, т.е. более длительная реакция поляризации, что ведет к сокращенной программе развития или их гибели.

Интерес представляет выяснение причин каллусогенеза в приведенных примерах. С точки зрения закономерности роста и развития в пределах среза черенка ростовые процессы более активно протекают там, где они были более жизненными и в предыдущую вегетацию. Это понятно. Тогда почему же в следующем примере каллус в первую очередь образуется на тонких черенках?

В период вегетации они испытывали более жесткие условия. В них образовывались значительно меньшие проводящие сосуды ксилемы, по которым создается сопротивление всасывающей силе листового аппарата, как и потому, что она у основных побегов возрастает на 0,5 атм, а у пасынковых – на 1 атм – на каждое последующее междоузлие (Стойков, 1970).

В этой связи следует считать, что комплекс жестких условий способствует активации жизнедеятельности черенков, сокращению периода вегетации. В качестве примеров можно привести обычные и пасынковые побеги, молодые и старые кусты. В пределах куста более короткий период активности у плодоносных побегов не вступивших на этап гармоничного роста и развития, и, более продолжительный у побегов, имеющих полярное преимущество и жировиков, а самый длительный – в подземной части куста.

В пределах корневой системы, по нашим данным (Чекмарев, 1984), с понижением температур ниже биологического нуля отмечается гибель корней различных порядков у саженцев. Живыми остаются основные корни первого порядка.

Опыты проводились на горизонтальной площадке при выращивании привитых виноградных саженцев на тонком слое питательного раствора до 0,5 см. Опытный образец устройства для выращивания саженцев показан на рис. 6.

Установка обеспечивается питательным раствором из бака (1), в который его подают через вентиль (2). Прививки (3) устанавливают на тонкий слой питательного раствора (4), который сообщается с баком (1) через трубопровод с вентилем (5). Для обеспечения надлежащего сообщения питательного раствора с отдельными прививками от водопровода, работающего по принципу, описанному Гродзинскими (1964), выполнены специальные канавки (6). При малейшем снижении уровня жидкости (примерно на 1 мм) в перевернутую железную бочку с водой по водовыпуску поступала небольшая порция воздуха и выливалось соответствующее количество воды. Уровень зеркала воды в поддоне восстанавливался.

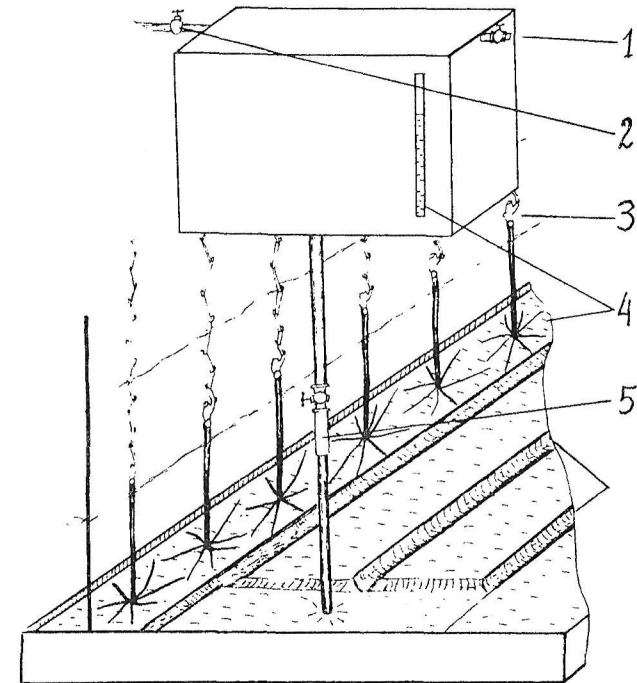


Рис.6. Установка для выращивания саженцев на тонком слое питательного раствора

Однако он не восстанавливался в случае использования достаточно широкого водовыпуска. Был получен неожиданный эффект, который мы использовали при разработке устройства для полива растений (а.с. 1625445). В этом источнике имеется достаточно подробная информация об особенностях устройства водовыпуска для поддержания заданного уровня жидкости в поддоне для выращивания саженцев.

В примерах выращивания прослеживается общая закономерность сокращения периода вегетации более сложных структур. Менее сложные вегетируют больший срок.

Рассмотрим этот вопрос на примерах опытных данных других исследователей.

Более сильным ростом побегов после черенкования выделяются метамеры, состоящие из узла, глазка и пасынка, в отличие от более сложной системы, включающей дополнительно усик или соцветие. В данном случае включение возможности генеративного пути развития (образования усика) или вступление на этот путь (образование соцветия) сдерживает ростовые процессы. В другом примере, удаление пазушных почек на маточниках подвоя способствует росту основного побега и пластинок листьев (Якобс, Бульвинкель, 1953). В этом примере упрощение структуры побега (устранение дополнительных возможных латеральных путей развития в вегетативном и генеративном направлениях) активизирует ростовые процессы.

Возможны и другие варианты (Мелконян и др., 2000) (рис. 7).

Следует отметить некоторые особенности роста и развития более развитого побега (вверху). Кроме образования усиков и большого количества пасынков такой побег имеет и более ломанную линию изгибов от метамера к метимеру в зоне узлов.

Различные сорта отличаются характерной особенностью роста побегов, что является наследуемым признаком при выведении новых сортов, например, прямостоящие побеги имеет сорт Первенец Магарача, одним из родителей которого является сорт Ркацители с такими же побегами.

Различные сорта винограда разных видов обычно имеют различный геотропический угол отклонения от вертикали не только побегов, но и корней. В целом же в мягких условиях, в случае соблюдения вертикального закрепления лоз, побеги более ровны, чем в жестких условиях и это свойственно не только винограду.

У винограда, вследствие многократных касаний, спирализуется усик. Закрепившись под действием механических "упражнений" от ветра, он развивает все структуры, свойственные винограду побегу. Незакрепившийся же усик опадает. Больше нагрузка - более развитым получается и усик (рис. 8).

В связи с этим в процессе подвязки зеленых побегов есть смысл закреплять подвязочным материалом не верхушку побега, а усик. Он обязательно спирализуется, что отмечается и на молекулярном уровне.

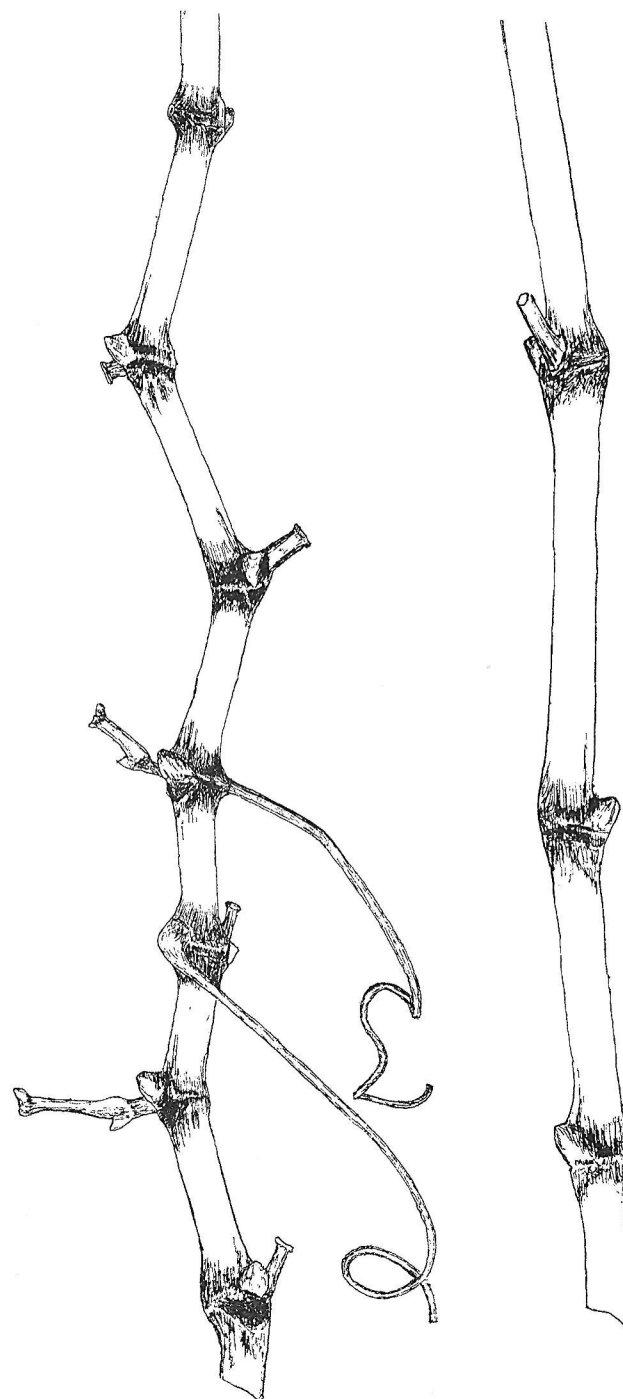


Рис. 7. Различия в состоянии развития побегов: - более развитый (вверху); - менее развитый (внизу)

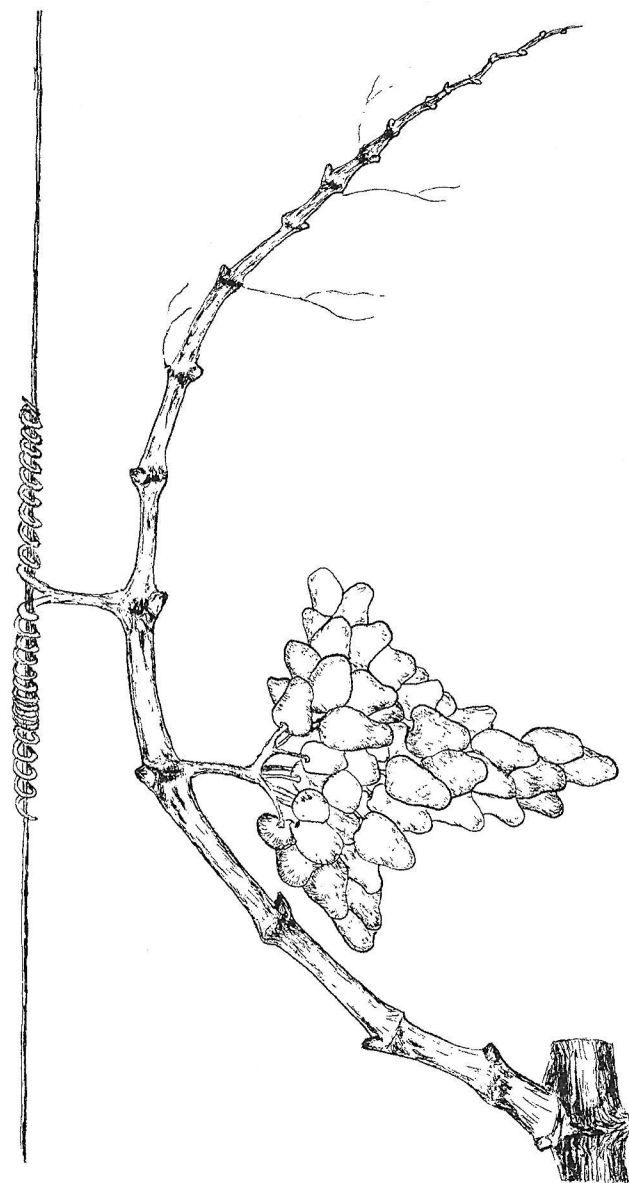


Рис. 8. Взаимосвязь механической нагрузки с образованием древесины устика: устик, получивший нагрузку с развитой древесиной (первый, слева); устик, на получившие нагрузки, атрофированы, без признаков развития (последующие, вправо)

Если вернуться к приведенным выше примерам полярности Молотковского (1968), то многие из них можно объяснить, с нашей точки зрения, перераспределением энергии роста на рост и развитие в нескольких направлениях. Потому она и слабеет. В случае избытка или увеличения точек роста в различных направлениях развития структур (вегетативных или генеративных органов) теряется жизнеспособность и энергия роста каждого отдельно взятого растительного органа.

Отмечается ступенчатый рост надземной и относительно плавный рост подземной частей растения, что можно объяснить различием путей развития, которые увеличиваются вследствие потери полярного роста или образования генеративных органов. Явление наглядно демонстрируется на особенностях образования метамеров верхушечной меристемы побега. В процессе роста апекс становится выпуклым в период образования узлов и плоским - в период образования междоузлий (Синнот, 1963).

В приведенном примере рост ускоряется (апекс становится выпуклым) в случае образования неполяризованной структуры - междоузлия и он ослабевает (апекс становится плоским) в случае образования узла, включающего латеральные меристемы, из которых впоследствии могут развиваться вегетативные и генеративные органы.

В корневых системах возможно лишь ветвление. Имеются сведения о том, что корни в более жестких почвенных условиях ветвятся чаще побегов (Рыбаков, 1956), тогда как воздушные корни винограда вообще не ветвятся. Активации образования корней способствует и контакт с субстратом (Чекмарев, 1986) (рис. 9).

Дифференциация клеток вызревшего побега винограда происходит на срезе на грани мужеморфной и женеморфной тканей, т.е. между ксилемой и флоэмой. Именно здесь образуются вначале менее сложные клетки ксилемы, а затем и флоэмы. К осени зоны камбия не наблюдается, т.к. все клетки становятся специализированными (Боровиков, 1935). По нашим наблюдениям (Чекмарев, 1986), в этой зоне на этапе роста в первую очередь происходит окраска тканей иозином натрия с током растворителя. При выполнении поперечного среза на подвое, подготовленном для настольной прививки, с началом деятельности камбия капельки влаги появляются не из сосудов древесины, а, именно, из зоны камбия.

Различная продолжительность периода вегетации в пределах растения наблюдается и у других культур. Он более короткий у побегов дерева, более длительный - рост ствола в толщину и наибольший - у корней (Крамер, Козловский, 1983), т.е. менее сложные структуры имеют более продолжительный рост.

Пример этому - сорта с коротким периодом вегетации, которые с точки зрения теории полярности более мужеморфны и в отдельных случаях более приспособлены к неблагоприятным факторам внешней среды. Семена скороспелых сортов, в сравнении с позднеспелыми, быстрее прорастают при низкой влажности и в меньшей степени развивают корневые системы (Робертс, 1978).

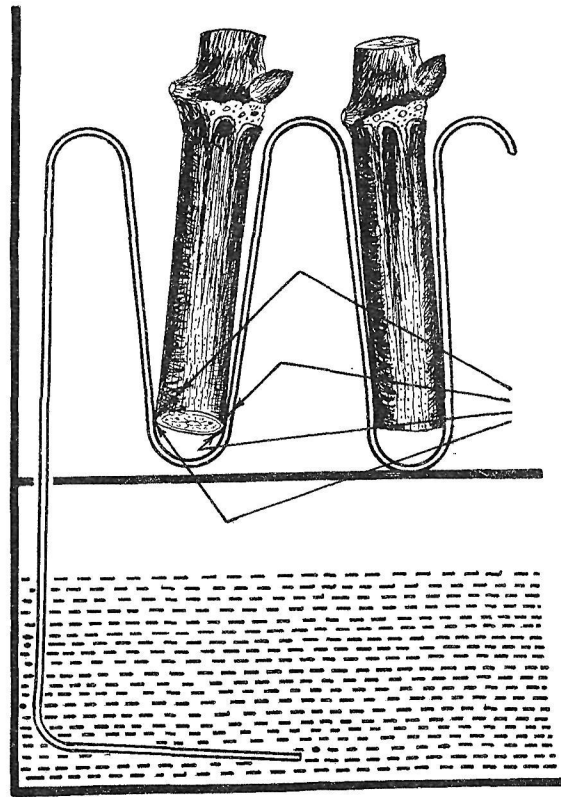


Рис.9. Возможные места образования корней в период выхода из состояния глубокого покоя

Соотношение корневых систем и надземных частей винограда в естественных условиях поддерживается с помощью изменяющегося полярного роста лоз. Больше достаточно освещенного листового аппарата - больше развиваются и корневые системы. В условиях производства куст ограничен в площади питания. Поэтому для получения высоких урожаев проводят ежегодную обрезку кустов, упрощают структуру куста, оставляют лучшие побеги, стремятся равномерно заполнить ими пространство. С возрастом кустов клетки постепенно уменьшаются в размере, вследствие механических и других повреждений, увеличиваются площади отмерших участков, усложняется транспорт пластических веществ по системе корни-крона, ослабевают ростовые процессы побегов (Бенедикт, 1915).

В таких случаях на корнесобственных виноградниках каждые 10-15 лет рекомендуют проводить катавлак (Шанкрен, Лонг, 1961), т.е. многолетнюю часть кустов закапывают и над почвой оставляют однолетние лозы, тем самым, упрощая надземные структуры куста и восстанавливая его жизнеспособность.

Упрощение строения способствует ростовым процессам. Например, если вынуть клин из ствола дерева, то наблюдается рост каллуса, в котором не идут процессы дифференциации, в частности, не образуется камбий. Он образуется там вновь в том случае, если клин вставить на прежнее место (Браун, Сакс, 1962).

Похожие явления отмечаются у винограда в процессе выполнения прививок. Каллус разрастается в местах некачественного выполнения срезов - "шпаклюет" пустоты. Только после этого начинается его дифференцировка и образование проводящей системы между компонентами прививки. До того в жестких условиях относительной влажности воздуха (менее 95%) привой погибает из-за недостатка воды.

По технологии Дженева и др.(1984), стратификацию прививок можно проводить и при низкой относительной влажности воздуха (80%) в случае, если место прививки защитить биндажом из полиэтиленовой пленки. В таком случае успешнее проходит и "шпаклевка" несовпадающих мест прививки, поскольку пленка препятствует разрастанию образований каллуса. Заращение ран без привоя, даже в специально созданных условиях, не наблюдается.

В жестких условиях вегетирующие растения приобретают адаптивные признаки. По данным Синнота (1963), в сухом воздухе увеличивается опушенность листьев, а с повышением осмотического давления лист становится более рассеченным, возрастает испарение с поверхности листа, повышается напряженность и развиваются признаки, сдерживающие этот процесс за счет увеличения опушенности.

Мы рассматривали пример, когда при повышении напряженности в период хранения лоз черенки образовывали большое количество корней, однако они в большой степени гибли, а выращенные из них кусты были менее продуктивны (Турецкая, 1949). Мы же предполагаем, что сорт Коккур петрушечный возник вследствие почковой мутации в особо жестких условиях среды. В местах произрастания этого сорта самая низкая относительная влажность в Крыму и наименьшее количество среднегодовых осадков (Судакский район).

В предыдущем разделе приводили пример потери полярности на срезах черенков и образовании там каллуса. По сути дела, это является следствием устранения механического препятствия и образования увеличенных в размерах клеток. Иными словами, снятие механического препятствия способствует не только росту клеток за счет увеличения количества цитоплазмы, но и росту ядер. Есть сведения и о том, что механическое давление стимулирует деление клеток (Чермак-Воес, Долежал, 1953; Байдербек, 1981).

Известно, что рост каллуса осуществляется за счет мелких клеток. Средние клетки имеют более толстую оболочку, что затрудняет рост каллуса. Очень крупные клетки имеют утолщенную оболочку и в некоторых из них можно найти глубокий плазмолиз, предшествующий гибели этих клеток (Купеман, 1977).

Некоторая аналогия прослеживается и на организменном уровне. Виноградный куст начинает жизнь с малых образований (черенков или семян). С годами формируется многолетняя древесина. Возрастает механическое препятствие отмерших участков, куст стареет и гибнет.

На ранних стадиях эмбриогенеза (при отсутствии механического сдавливания), по данным Калинина и др. (1980), происходит "чистый" рост и образуются клетки без дифференциации, а уже позже индуцируется образование различных тканей. Давление в клетке заставляет ее делиться (активировать процессы развития) в перпендикулярном направлении. То есть, вследствие сдавливания клетки в большей степени напрягается аппарат Гольджи и деление происходит по длинной стороне. Это явление характерно для образования сосудов флоэмы и, особенно, ксилемы.

Принято считать, что между флоэмой и ксилемой находится один ряд клеток камбия (Синнот, 1963). Однако у винограда в период покоя он не обнаруживается (Боровиков, 1935), что может быть объяснено возрастающим сдавливанием этой зоны бандажом коры.

Считается, что каллус (раневая ткань) образуется только в зоне повреждения вследствие выделения раневых гормонов. Это положение выдвинул Кренке (1940). Впоследствии представительница его школы Дубровицкая (1961) усомнилась в таком определении, поскольку наблюдала образование каллуса в мягких тканях бегонии далеко от поверхности раны.

В своих исследованиях в условиях *in vitro* на винограде мы установили ту же особенность (Чекмарев, 1990). В случае использования в качестве экспланта черешка листа, каллус образовывался внутри его. Черешок постепенно набухал, становился округлым, в нем появлялись трещины, а через некоторое время полностью превращался в каллус. В другом примере в качестве экспланта брали лист сорта Подарок Магарача и помещали его на агаризованную питательную среду. Каллус образовывался из тканей листа и не зависел от места выполнения среза, что показано на рис. 10.

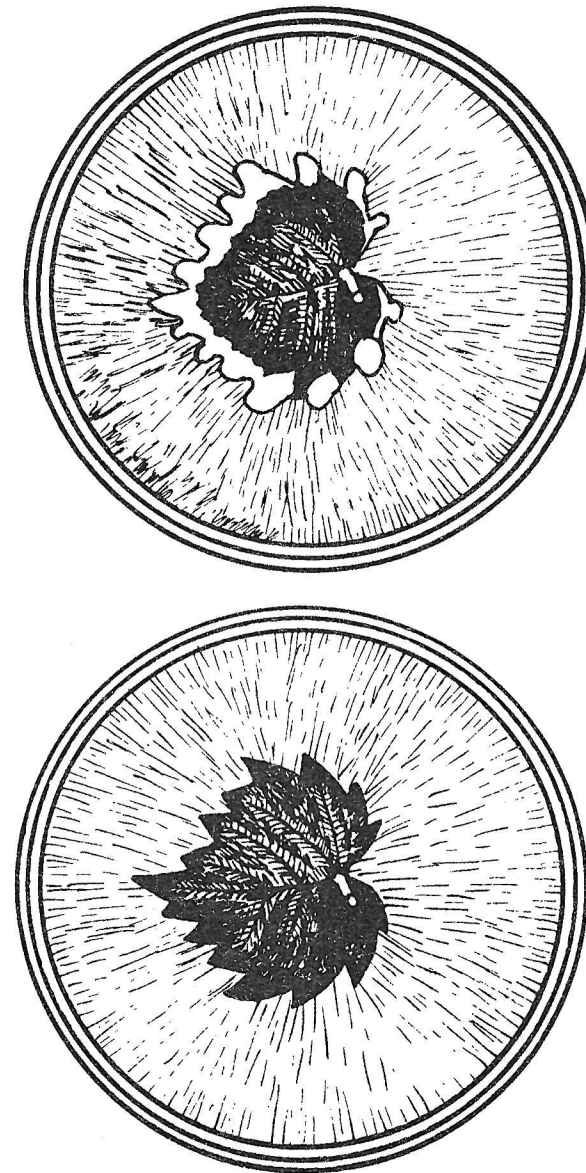


Рис. 10. Особенности образования каллуса из листа сорта Подарок Магарача в условиях *in vitro*

Эти наблюдения позволяют предположить, что причиной образования каллуса является отсутствие механического препятствия. Оно имеется в зоне камбия - там каллус не образуется. В мягких тканях черешка и пластины листа механические препятствия незначительны и каллус образуется внутри. То же можно сказать и о разрастании раковых опухолей внутри животного и на поверхности растительного организма. Образование каллуса наблюдается на черенках под корой в результате обработки их препаратом 2,4Д, который принято считать дедифференциатором.

В наших опытах наблюдались особенности появления каллуса на поверхности среза из зоны камбия (Чекмарев, 1986), которые вначале отличались от общепринятой закономерности, описанной Боровиковым (1935). В особо благоприятных условиях у черенков, установленных в складки фильтрокартона, подсасывающего воду, при отсутствии света и температуре 30°C он возникал одновременно по всей поверхности среза в виде полупрозрачного валика клеток толщиной 1-2 мм и лишь после этого более развитые стороны продуцировали его в большем количестве. Это наблюдение еще раз подтверждает закономерность особенности каллусогенеза, т.е. - "Причиной "чистого" роста является устранение механического препятствия" (Чекмарев, 1990).

Появление каллуса сопровождается образованием корешка. Вначале окоренения образуется корневой бугорок, затем разрывается кора. Поскольку волокна флоэмы ориентированы продольно, разрыв коры получается в виде щели и из нее, из бугорка, вместе с зачатком корешка, в случае достатка температуры и аэрации, вырастает на поверхность каллус.

В жестких условиях для "чистого" роста клеток каллус не разрастается и корнеобразование проходит без появления его клеток, что свидетельствует о большой жизнеспособности поляризованного растительного объекта.

Следует считать, что клетки каллуса появляются вследствие взятия на себя части давления прорастающим зачатком корня (Чекмарев Л.А., 1990)

В процессе роста корешок выделяет этилен - фитогормон, который вырабатывает само растение. Количество фитогормона возрастает в случае встречающейся на пути преграды. При этом, если преграда преодолена, корешок "сбрасывает газ" и снижается выделение фитогормона. В случае же, если корешок не смог преодолеть препятствие, он начинает ветвиться (Синнот, 1963).

Этот пример наглядно показывает, что в случае возрастания механического препятствия повышается напряженность и происходит активация выделения биологически активного вещества (этилена) и активируются процессы развития (происходит ветвление корня).

Особенности ризо- и каллусогенеза прослеживаются в случае стратификации прививок на тонком слое воды, до 0,5 см (Чекмарев, 1984), где содержится достаточное количество кислорода для ризогенеза подвоев с затрудненным образованием корней, например, сорт Кобера 5ББ. Однако наличие ее на срезе почти полностью сдерживает образование каллуса.

Эти наблюдения дают повод считать, что каллус менее жизнеспособный, чем корни, которые появляются без образования каллуса на базальном срезе в более жестких почвенных условиях. Только в особо благоприятных для процес-

са роста условиях, например, во мху и других субстратах с хорошей аэрацией, можно наблюдать его разрастание.

Каллус - растительный объект, утративший полярную ориентацию и возможные пути развития в обычных условиях. Это наименее развитая ткань в онтогенезе винограда. Причиной ее появления является снятие напряженности тканей, в частности, механического препятствия, что влечет за собой устранение возможных путей развития в процессе онтогенеза. Клетки растут, стареют и гибнут.

Если этот вопрос рассмотреть с академической точки зрения, то в этих случаях проходят качественные изменения, что, согласно терминологии роста и развития высших растений (Чайлахян и др., 1982), следует отнести к процессу развития. Однако, если судить по реакции растения, процессов развития в каллусе не наблюдается. Они возможны лишь в случае поляризации клеток каллуса привоем или воздействием биологически активных веществ в особых условиях. Только тогда возможен этап развития в каком-то направлении или полный цикл онтогенеза винограда.

По нашему мнению, в связи с вышеизложенным, при определении процесса развития в терминологию высших растений целесообразно внести поправку и считать процесс развития в случае поляризации растительного объекта и вступлении на один из возможных путей. В этом случае исчезнет недоумение, к какому из процессов отнести рост клеток.

Если положить стратифицированные прививки с зелеными побегами в комнатных условиях, то в первую очередь теряют тургор корни, что можно наблюдать в течение нескольких часов, а потеря тургора зелеными побегами отмечается лишь на 2-3 суток.

Если рассмотреть вопрос с точки зрения длительности жизнеспособности, то к таким объектам следует отнести семена. Они могут сохраняться долгие годы, а выросшие из них кусты отличаться от материнского растения.

Стабильны в сохранении потомства верхушечные меристемы. Установлено, что в этих целях следует брать не более трех первых верхушечных примордий. Из более "старых" зачатков образуются листья (Куттер, 1956). Иными словами, из более простых (старых) структур чаще образуются более примитивные образования (листья в сравнении с полярной меристемой) или происходит утрата возможных путей развития.

Что же происходит в случае вычленения верхушечной меристемы для последующей регенерации растения?

Она теряет полярную ориентацию подобно черенку, помещенному в условиях стратификации горизонтально.

Точка роста теряет преимущество прорастания и увеличивается вероятность развития аномальных или менее сложных структур (листьев, корней). На этом заканчивается жизнь растительного объекта, т.е. процесс идет по сокращенной программе. Только в апексе сохраняется полный набор возможных путей развития.

Синнот (1963) описывает размеры меристемы. Это расстояние от вершины до первого примордия. Меристема в начале роста зародыша наименьших раз-

меров. По мере увеличения интенсивности роста - она увеличивается, с ухудшением условий - уменьшается.

Таким образом, размер меристемы зависит от интенсивности роста и условий внешней среды. С повышением напряженности интенсивность роста снижается.

Этот же автор ссылается на работу Крейн и Финг, выполненную в 1930 году, где имеются сведения о том, что размер почек имеет значение при определении размеров побегов, которые вырастут из них.

Большой апекс - большими вырастают и побеги.

Из-за малых размеров апекса затруднены исследования и практически не представляется возможным проводить анализ содержания там биологически активных веществ. В источниках литературы найден лишь один пример в книге Бернье и др. (1985) о том, что вследствие большой работы Стьюарду с группой сотрудников удалось установить различия в апексе и прилегающей к нему ткани верхушки побега. В первом случае содержание абсциссовой кислоты было в миллион раз больше, чем во втором.

Это сообщение дает нам повод предполагать, что только благодаря сверхвысоким концентрациям биологически активных веществ именно там происходит наивысшее напряжение, только эта точка побега наиболее развита, а потому позволяет сохранять и производить структуры, из которых возможно полноценное развитие винограда.

Можно предположить, что в большей степени такая концентрация происходит в зародышах, когда возрастает возможное увеличение новых путей развития вследствие гибридизации. Получается новая обособленная структура - семя.

Подтверждением наивысшей жизнеспособности точки роста могут служить наши опыты по обработке меристем низкими температурами (Чекмарев, 1990). Меристемы сорта Сверххранний бессемянный в культуре *in vitro* подвергали воздействию температуры -18°C в течение 1-3 часов, и из них вырастали вполне здоровые и полноценные растения. Подобные низкие температурные воздействия могут выдерживать только вызревшие побеги и семена. Именно семя обладает наивысшей жизнеспособностью и в процессе длительного хранения. В нашей практике, пролежав десятки лет, отдельные из них проросли. То же отмечается у семян других культур. Гупало и Скрипчинский (1971) сообщают, что известны случаи пребывания семян лотоса в состоянии покоя более 200 лет, после чего они проросли. У тех же авторов находим, что семена листопадных растений обычно "требуют" холодного периода, который успешно проходит при положительных температурах несколько ниже биологического нуля. В этой связи выделяют "спелость" или такое состояние семян, когда в результате его нормального развития закончилось накопление сухого вещества и "зрелость" или состояние семени, обуславливающее его способность к наибо́льшему прорастанию при нормальных условиях проращивания.

В период от спелости до зрелости, даже при создании благоприятных условий, семя не прорастает, не прорывает семенную оболочку. Бывают исключения, например, у дуба, когда зародыш остается в состоянии покоя, а прорас-

тает корень (женоморфная структура). С корня начинается прорастание зрелых семян винограда.

Интерес представляют сведения о преодолении механического препятствия в случае прорастания семян. Мы уже рассматривали наглядный пример из монографии Синнота (1963) о растущем корешке, преодолевающем препятствие, и о том, что с увеличением усилий возрастает выделение фитогормона. Следует ожидать, что и в случае прорастания корня семени винограда происходит подобный процесс.

По некоторым данным, семена отдельных растений в процессе прорастания для разрыва покровов развивают осмотическое давление до 1000 атм (Робертс, 1978). Это чудовищное давление разве что может встретиться на самой большой глубине Мирового океана.

Сведений по развитию осмотического давления прорастающими семенами винограда не найдено. Следует ожидать, что оно составляет многие десятки, а может быть, и сотни атмосфер.

Для чего это необходимо новому организму? Может быть, следует помочь и не "заставлять" семя столь напрягаться?

Имеется упрощенное представление о том, что "семенная оболочка служит чисто механическим препятствием" (Уоринг, Филлипс, 1984).

В своей практической работе к снятию особо твердых семенных оболочек прибегал Мичурин (1948). О полезности такого приема свидетельствуют работы Писарева (1937, 1938), Соловьевой (1937), Попцова (1952) и других.

Однако большинство мнений, к которым присоединяемся и мы, свидетельствуют о происходящих глубоких физиологических процессах вследствие этого приема.

Снятие оболочки со спелых семян и проращивание возможно. Однако, даже при систематическом воздействии на сеянцы 0,02%-ным раствором гибберелловой кислоты можно получить вегетативную массу дерева персика, которое неспособно давать урожай плодов (Коломиец, 1965).

Это пример глубокого физиологического нарушения функций организма. В результате отсутствия механического препятствия (оболочки) происходит утрата генеративного пути развития. В данном случае можно считать, что отсутствие механического стресса ведет к упрощению системы. Можно предположить, что для генеративного развития достаточным было бы усилие на разрыв оболочки мезокарпа, то есть несколько десятков, а, может быть, и сотен атмосфер осмотического давления. Подобные примеры для винограда не найдены, однако, по всей вероятности, такая возможность не исключена.

На прорастание семян влияет холодная обработка, к которой листопадные растения приспособились в процессе генетической адаптации. У семян, не прошедших холодную обработку, в первый год вырастают розетки. Нормальный прирост образуется лишь на следующий год после перезимовки. В том же источнике указывается, что без пониженной температуры в период стратификации невозможно нормальное развитие листопадных растений.

В литературных источниках имеется достаточно много сведений о всевозможных физиологических нарушениях и частой карликовости растений, полу-

ченных из зародышей, которые были извлечены из семян (Флемион, 1933, 1934, 1956; Мустафаев, 1939; Николаева, 1950, 1965; Тейлор, 1957).

Мы рассматривали вопрос о том, что семена скороспелых сортов, в сравнении с позднеспелыми, быстрее прорастают при низкой влажности (Самохвалов, 1972). Это положительное явление. Отрицательным для них является то, что ранние сорта, как правило, дают невсхожие семена, что является одной из проблем селекционного процесса. В настоящее время найден сложный путь к решению проблемы для некоторых плодовых культур (Здруйковская-Рихтер, 1955). Для получения растений из семян ранних сортов используют метод культуры ткани *in vitro*. В качестве посадочного материала в условиях *in vitro* используют только что сформировавшиеся зародыши.

Эта работа успешно выполнена и на винограде (Новикова, 1973).

Вопреки имеющемуся традиционному мнению о том, что растение "стремится" сохранить наиболее жизнеспособные структуры, в частности зародыш, получается неувязка, сбой. Рано созревающие сорта, например, черешни, образуют хорошо разросшуюся сочную мякоть плода, жесткие покровы мезокарпа, и только на рост и развитие самой важной структуры - зародыша - энергии не хватает. В чем тут дело?

Жизнеспособность семян большинства культур определяют по удельной массе путем погружения их в воду. Лучшие семена тонут, даже если в воду добавить определенное количество легкорастворимой соли и увеличить ее удельную массу. Таким образом, повышая концентрацию раствора и погружая в нее большую партию семян, можно выбрать из них самые лучшие. Они будут выделяться самой большой удельной массой.

Всплывшие в воде семена нежизнеспособны. Почему? Да потому, что они имеют пустоты внутри. И это относится не только к семенам раннеспелых сортов, но и ко всем остальным. Какие-то неблагоприятные условия привели к сокращению этапов роста и развития, следствием чего и явилась гибель растительного объекта.

В конкретном случае можно предположить, что причиной такого эффекта является отсутствие механического давления на зародыш внутри семенной камеры. Процесс протекает последовательно. Вначале, после оплодотворения образуется вполне нормальная завязь.

Это свойство используют для получения растений раннеспелых сортов, высаживая двухнедельные зародыши в условиях *in vitro* на специальные питательные среды с добавлением соответствующего количества биологически активных веществ.

По всей вероятности, с началом увеличения размеров семени рост семенной камеры опережает рост зародыша и он находится в свободном пространстве. Такое явление, как правило, наблюдается у раннеспелых сортов.

Вполне вероятно, что в случае отсутствия механического препятствия росту зародыша не вырабатываются и биологически активные вещества, необходимые для его гармоничного роста и развития, как это наблюдается в случае роста корешка, преодолевающего механическое препятствие (Синнот, 1963). Зародыш атрофируется подобно виноградному усика, не выполняющему "фи-

зических упражнений".

В целом проходит сокращенная программа развития. Из нее выпадает этап гармоничного роста и развития зародыша, что, по нашему мнению, является следствием отсутствия механического препятствия и выработки биологически активных веществ.

В этой связи возникает гипотеза о том, что раннеспелые сорта имеют сокращенную программу развития, почему и погибают в естественных условиях из-за отсутствия возможности размножения семенами. Причиной сокращенной программы развития является их повышенная мужеморфность.

Сокращенная программа развития отмечается у неоплодотворенных завязей. Вероятной причиной такого эффекта является недостаток возможных путей развития.

Однако, отмечается и опадение большей части оплодотворенных завязей, что может быть следствием недостатка биологически активных веществ из-за слабой активности ростовых процессов, которые цикличны и к ним приурочено опадение завязей. С уменьшением точек роста из-за опавших цветков увеличивается энергия генеративного роста и выработка биологически активных веществ на каждую из оставшихся, что обеспечит получение полноценных ягод.

В этой связи интерес представляет рассмотрение потребности в фитогормоне роста гибберелловой кислоты семенными и партенокарпическими сортами винограда.

По данным Чайлахяна и Саркисовой (1980), у "семенных сортов вытягивание побегов под действием света идет значительно интенсивнее". Такое явление объясняют различным содержанием эндогенных гиббереллинов. Опытным путем установлено, что эффективные дозы для семенных - 5 мг/л, а бессемянных - 100 мг/л. Это означает, что для стимуляции роста бессемянных сеянцев содержание гиббереллинов должно быть примерно в 20 раз более высоким, чем у семенных.

Из полученных сведений можно сделать заключение о различной потребности в гибберелловой кислоте вследствие наличия и отсутствия семян. Объяснению причин подобной реакции семенных и бессемянных сортов не дано.

Эти сведения представляют теоретический интерес с точки зрения обнаруженной закономерности роста и развития, и практической - для селекции винограда, в частности, отбора бессемянных форм, доля которых в общем сорimente винограда составляет менее 0,1%.

В теоретическом плане следует считать, что, в отличие от обоеполюх семенных, бессемянные обоеполюе сорта выделяются сокращенной программой возможных путей развития (утрачено семенное размножение), они более мужеморфны (имеют развитыми лишь мужские органы цветка), а потому для активации их роста требуется повышенная концентрация фитогормона.

Если проанализировать различную потребность в фитогормонах для активации ростовых процессов, то прослеживается некоторая закономерность. Для резко отличающихся структур (корней и побегов) различия составляют тысячи раз (Сабинин, 1963). В случае же различия процессов активации роста и развития корней - сотни раз (Накаяма, Ота, 1980), а для мало отличающихся по

росту и развитию семенных и бессемянных сортов - лишь десятки раз.

В практическом плане в качестве рабочей гипотезы для селекции бессемянных сортов, в дополнение к гибридизации, может быть использован тест - обработка семян раствором гибберелловой кислоты в концентрации, активирующей рост бессемянных форм (100 мг/л) и ингибирующей рост семян, у которых впоследствии образуются обоеполюе цветки.

Таким образом, можно проводить активацию роста бессемянных форм в первую же вегетацию, еще задолго до вступления их в плодоношение. Следует ожидать, что прием потребует незначительные затраты и многократно ускорит процесс селекции бессемянных сортов.

Анализируя источники информации по влиянию преграды или сопротивления на процессы роста и развития, следует отметить, что и раньше делались попытки объяснения причин образования каллуса и его дифференцировки соответственно отсутствием или наличием препятствия.

Наиболее характерным примером снятия внутренней напряженности у виноградной лозы является перерез черенка. При этом, как отмечал Раваз (цит. по Гале, 1973), не наблюдается возможности каллуса к заживлению раны. Она, однако, наблюдается при прививках.

Наибольший интерес в этом плане представляют исследования Букадаря (1972). В период деятельности камбия он отделял кору от древесины и в условиях стратификации получал каллус на всей поверхности ошкуреного цилиндра древесины на части междоузлия черенка. Автор предполагает, что каллус образовался вследствие отсутствия давления со стороны коры. По его мнению, подобное явление наблюдается при образовании промежуточного камбия под действием фактора механического сдавливания потоков каллуса копуляционными срезами прививок. Усилие, отодвигающее привой от подвоя потоками каллуса, по данным Перфильева (1979), может достигать более 2 кг.

Кроме механического препятствия на процессы роста и развития оказывают влияние и другие факторы, какими являются низкая и высокая относительная влажность воздуха (Мелконян и др., 2000) (рис. 11).

В условиях низкой относительной влажности проходит сокращенная программа развития (гибель) или, как это показано на рисунке, гибель большей части прироста (рис. 12).

Показано, что в малых дозах активируется рост побегов. С увеличением дозы происходит образование группы побегов или мутовка, т.е. вначале активируются ростовые, а затем процессы развития и с дальнейшим повышением напряженности отмечается сокращенная программа развития (только каллусование) и гибель. Список физических факторов можно продолжить. Это многократное сдавливание верхушки побега, вызывающее карликовость растения (Гэлстон и др., 1983), что можно объяснить излишней выработкой фитогормонов.

То же можно сказать о химических факторах. "Одно и то же вещество в зависимости от концентрации может как стимулировать, так и подавлять рост. Такими противоположными свойствами обладают и природные, и синтетические соединения, например, гетероауксин и гербициды типа 2,4Д, и т.д." (Гребинский, 1961).

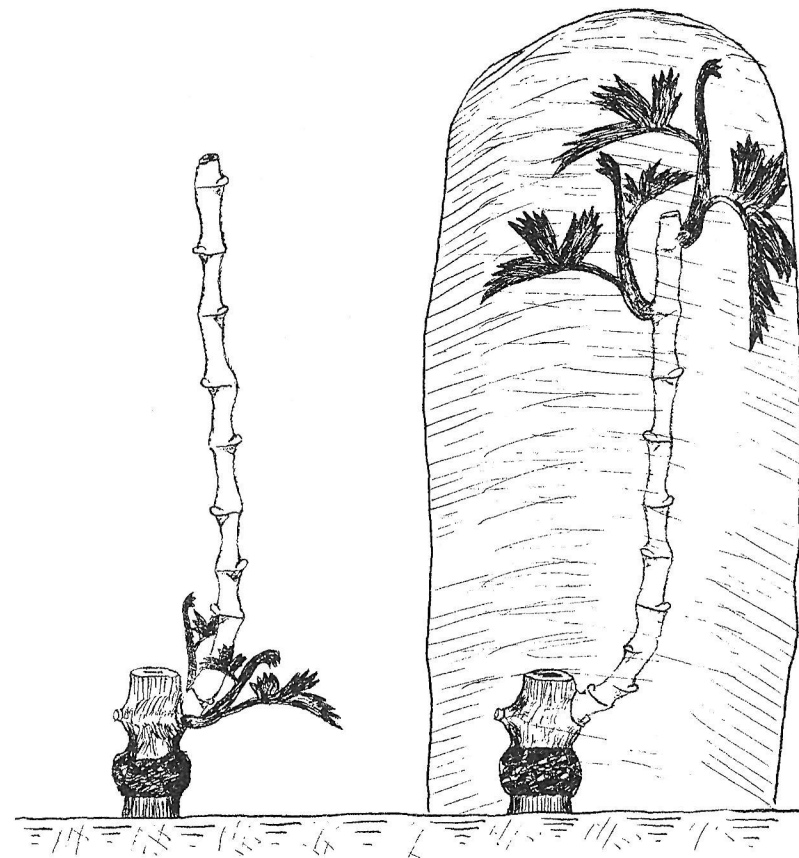
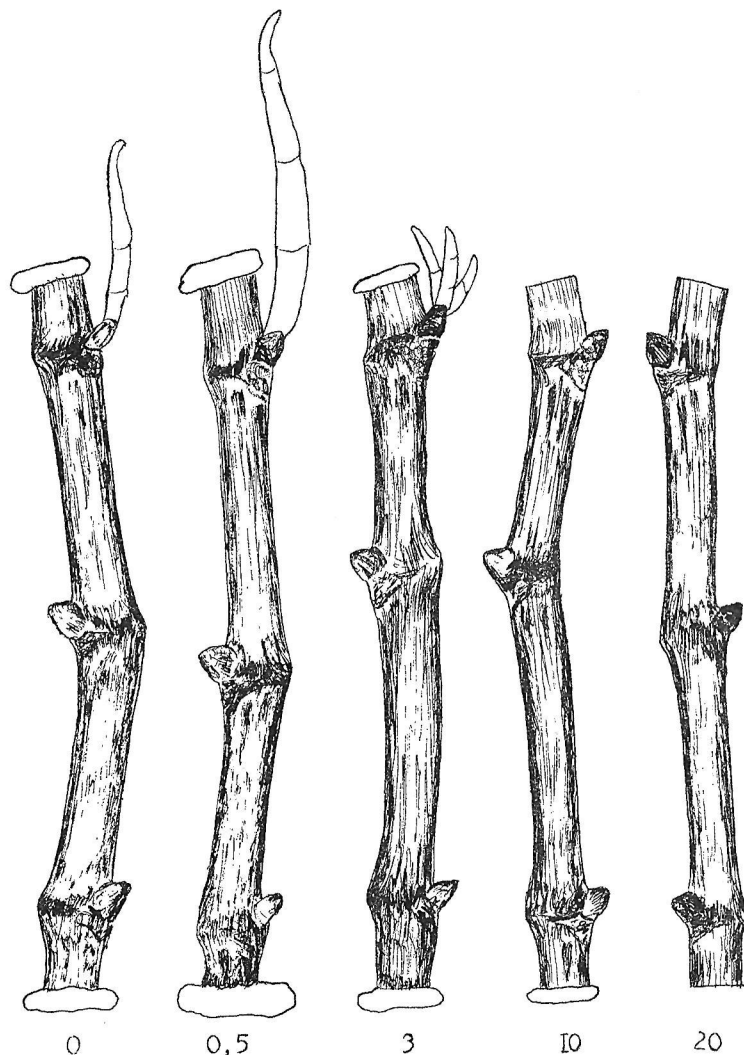


Рис.11. Особенности отрастания побегов в условиях низкой (слева) и высокой (справа) относительной влажности воздуха



Доза предпосадочного облучения черенков, кР.

Рис.12. Обобщенная схема действия радиоактивного облучения черенков на рост побегов и полярное подавление роста каллуса в зависимости от дозы предпосадочного облучения черенков (кР)

Во всех случаях, аналогично физическим факторам, для активации процессов развития более сложных структур требуется и большая концентрация биологически активных веществ, что является подтверждением физико-химической закономерности роста и развития.

В этой связи возникает гипотеза о том, что для изменения генотипа, т.е. наиболее сложной и стабильной системы не отдельных частей, а всего растения, требуются какие-то необыкновенно высокие концентрации биологически активных веществ (мутагенез) или природные катаклизмы, возникающие в результате глобальных катастроф (изменение полюса Земли, разобщение материков и др.), или же, проще и эффективнее всего — произвести гибридизацию.

В заключение раздела отметим основные рассмотренные вопросы, представляющие теоретический интерес для подтверждения физико-химической закономерности роста и развития и возможном использовании ее в селекционном процессе.

Приведенный ряд примеров действия механического препятствия свидетельствует о том, что этот фактор способствует процессам развития и с возрастанием напряженности активируется процесс выработки фитогормонов.

Объясняются причины меньшей жизнеспособности каллуса в сравнении с корнями, а тех - с побегами.

На примере фактора механического препятствия объясняется: причина не-всхожести семян, особенно раннеспелых сортов; отсутствие зоны камбия у винограда в период покоя лоз; на примере каллусогенеза листа винограда экспериментально доказывается, что образование каллуса не связано с образованием раны, а основной причиной является отсутствие механического препятствия.

Выдвигается гипотеза о выработке проростками семян особо высоких концентраций биологически активных веществ и объясняется причина отсутствия плодоношения в случае устранения покровов семени. Высказывается мнение о том, что при определении процесса развития, в терминологии высших растений целесообразно внести поправку и считать процессом развития в случае вступления растительного объекта хотя бы на один из возможных путей развития. Приводятся результаты опыта по воздействию на апекс низкими температурами и высказывается гипотеза о причине повышенной жизнеспособности верхушечной меристемы. Делается заключение о том, что более мужеморфные растения, к которым следует отнести партенокарпические сорта винограда, дающие лишь достаточно развитые мужские части цветка, требуют большую концентрацию фитогормона для активации роста побегов и выдвигается рабочая гипотеза об использовании этого эффекта для ускорения селекционного процесса.

В связи с этим основной интерес для селекции винограда представляет теория о возможных потенциальных путях развития в процессе гибридизации.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПЕРЕДАЧИ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ПОТОМСТВУ В ПРОЦЕССЕ ГИБРИДИЗАЦИИ ВИНОГРАДА

Рассматривая реакции роста и развития от менее к более сложным, мы подошли к проблеме выведения новых сортов. Каждая из ступеней познания проснялась не сразу, а рождалась в виде небольшого открытия, поскольку еще никто не решал этих проблем в теоретическом плане. К ним приближались, их знали, но в теоретическом плане решения не было, а потому вопросы оставались без ответа.

На первом этапе была попытка объяснения двойственности оптимумов для роста корней, и их количественного образования на примерах температурного и химического факторов.

Одним из спорных вопросов была причина образования каллуса и срастание черенков винограда. К проблеме ближе всех подошел Букатарь (1972). Он высказал предположение о том, что образование каллуса является следствием отсутствия механического препятствия.

Это предположение нами экспериментально проверено в условиях *in vitro* и дано теоретическое обоснование причины явления.

В плане дальнейшего развития разработан метод определения этапов роста и развития и экспериментально апробирован в процессе стратификации виноградных прививок (а.с.1687117).

На втором этапе начато развитие теории полярности Молотковского (1968). Дано теоретическое обоснование причине большей потребности фитогормона партенокарпическими сортами винограда в сравнении с обоеполюми. Завершением явилось объяснение различий концентрации известных фитогормонов для активации процессов роста и развития подземной и надземной части растений.

На третьем этапе, развивая положение о путях развития, мы стали теоретически обосновывать причины передачи хозяйственно ценных признаков потомству в процессе гибридизации винограда. В этой связи, вопреки утверждениям перспективности идеи селекции в условиях *in vitro* из клеток одного растения, выдвинута гипотеза о бесполезности этого направления, хотя годом назад мы его не опровергали (Мелконян и др., 2000). Следует отметить, что в настоящей работе мы лишь пытаемся теоретически обосновать отдельные проявления передачи хозяйственно полезных признаков потомству на основе физико-химической закономерности процессов роста и развития.

В информативном плане по первому и второму этапам соответственно опубликованы монографии (Чекмарев, 1990; Мелконян и др., 2000). Настоящая работа включает третий этап селекции винограда.

К ИСТОРИИ ВОПРОСА

С древних времен человек занимался селекцией, т.е. отбором лучших из растений с целью использования их для своих нужд. Те же задачи стоят и сейчас. Вначале в размножение в большей степени попадали семена более вкусных плодов, поедаемых животными и человеком. С развитием общества ускорялся и

процесс клоновой селекции. Это отбор и размножение лучших растений. Издревле известно стихийное использование искусственного опыления для повышения урожайности культурных растений (Шахбазов, 1972). С этой целью древние индейцы скрещивали различные формы кукурузы (Мюнтцинг, 1967).

Новый этап в развитии селекции начался с середины 18 века со времени установления пола у растений, что дало начало искусственному скрещиванию.

Первый растительный гибрид между двумя видами табака был получен в 1760 году И.Г.Кельрейтером. Им же описана повышенная продуктивность растений в первом поколении гибридов по отношению к родительским формам (Кельрейтер, 1940).

В этот период развития биологической науки ряд исследователей занимались изучением перекрестного опыления при межвидовой и внутривидовой гибридизации, в отдельных случаях отмечая превосходство гибридных организмов над родительскими формами, как и проявление признаков, ранее неизвестных у родителей (Наудин, 1865; Фоксе, 1881; Коллинс, 1910 и др.).

Как теоретически обосновать подобные реакции гибридизации? В процессе развития общества активизируются исследования, расширяются познания все новых тайн природы. Одной из них явилось возможное использование в селекционном процессе половой гибридизации.

С теоретической точки зрения положительный эффект обусловлен увеличением потенциальных путей развития обеих родительских форм. В таком случае, согласно физико-химической закономерности роста и развития, повышается жизнеспособность нового организма.

Общие соображения о причинах повышенной жизнеспособности гибридных организмов были высказаны Ч.Дарвином. Они были изложены в 1862 году в научном труде: "Различные приспособления, при помощи которых орхидеи опыляются насекомыми". В результате своих наблюдений над орхидеями он пришел к заключению, что "...природа питает отвращение к постоянному самоопылению", и, что, если "...опустить слово "постоянному", то этот афоризм станет ошибочным"¹.

Эта идея в последующем была изложена в двух выдающихся его трудах - "Изучение домашних животных и культурных растений" и "О действии перекрестного опыления и самоопыления в растительном мире", в которых Ч.Дарвин обобщил собранный его предшественниками огромный фактический материал и результаты более чем одиннадцатилетних собственных исследований по изучению различных последствий самоопыления и перекрестного опыления, выражающихся в общей силе растений, в скорости роста и размерах, в сроках начала цветения и образования плодов, в плодovitости, в устойчивости к неблагоприятным условиям среды, в конкурентных отношениях при совместном выращивании и т.д.

На этой основе Ч.Дарвин показал полезность скрещивания и отрицательное влияние узкородственного размножения. Принимая существование в органическом мире тщательных приспособлений, со-

¹ Ч.Дарвин - Действие перекрестного опыления и самоопыления в растительном мире. 1868. Русский перевод. ОГИЗ-сельхознауки. М.-Л., 1939, стр.17

действующих соединению отдельных индивидуумов, он считал в высшей степени вероятным существование великого закона природы, состоящего в том, что "...скрещивание животных и растений не близкородственных друг другу, в высшей степени полезно и даже необходимо, а размножение в близких степенях родства в продолжение многих поколений в высшей степени вредно"².

Несколько позже (1876) Ч.Дарвин впервые высказал некоторые соображения о причинах установленной им закономерности, о чем он пишет: "...один факт скрещивания двух различных растений, которые до некоторой степени родственны между собой и которые в течение долгого времени были поставлены в приблизительно одинаковые условия существования, приносит мало пользы по сравнению с той пользой, которую приносит скрещивание между растениями, принадлежащими к различным линиям или семьям и подвергавшимся несколько различным условиям существования"³.

Преимущества от перекрестного опыления⁴ не являются следствием какой-то таинственной силы, проистекающей от одного только соединения двух различных особей, но является следствием того, что подобные особи подвергались на протяжении предыдущих поколений различным условиям или следствием того, что они изменялись тем путем, который обычно называется произвольным; таким образом, как в том, так и в другом случаях их половые элементы должны были в известной степени претерпеть дифференциацию".

Из перассмотренных в наших работах является вопрос адаптации, затронутый в работах Ч.Дарвина, процесс наследования реакций, образование приспособительных органов.

Наиболее характерным приспособительным органом у винограда является усик, позволяющий лозе сохранять полярность при наличии опоры в конкурентной борьбе за место под солнцем. Характерно, что он сохранился у всех видов винограда в процессе их длительной эволюции по той причине, что в постоянной "борьбе" за свет вынужден был постоянно выполнять "физические" упражнения, о чем указывалось, т.е. тренироваться. Без тренировки он атрофируется.

Возможно таким образом, без потребности для размножения исчезает признак или, как спящие почки, переходит в длительное бездейственное состояние, подобное анабиозу в самом геноме и внешне не проявляется.

По аналогии с побегом можно сравнить нить ДНК с ее пуфами или признаками. Считают, что ее протяженность составляет около 2 м, т.е. по длине соответствует полноценному побегу. Однако утолщений (пуфов, а у лозы - узлов) в тысячи раз больше. Каждый из признаков является определенным направлением развития. По этой причине наиболее сложной следует считать эту мо-

² Ч.Дарвин. Изменение домашних животных и культурных растений. 1868. Русский перевод в сочинениях, т.4, под ред.Павловского, АН СССР., 1951, стр.216

³ Ч.Дарвин. Действие перекрестного опыления и самоопыления в растительном мире. 1868. Русский перевод. ОГИЗ-сельхозгиз, М.-Л., 1939, стр.52-53

⁴ Ч.Дарвин писал: "Под перекрестным опылением всегда подразумевается опыление между различными растениями, которые выведены из семян, а не из черенков или глазков. Термин самоопыление всегда обозначает, что цветки, о которых идет речь, были опылены своей собственной пылью"

лекулу, способную воссоздать новый организм. Именно она в состоянии сохранить все пути развития. Бездействующий признак может пробудить какой-то стресс и в одном из поколений он проявится в виде "нового" признака.

Можно рассматривать различные уровни между целым растением и молекулой ДНК. растительный организм, как это рассматривалось в предыдущем материале, под действием стрессов может терять пути развития. Это этап гармоничного роста и развития в жестких условиях среды, а в случае устранения механического препятствия оболочки семени возможна потеря генеративного пути развития. Растения могут становиться более мужеморфными под действием жестких условий среды и даже терять женеморфные структуры, т.е. путь семенного размножения, как это отмечалось у партенокарпических сортов винограда.

Можно высказать гипотезу о том, что нечто подобное происходит и с молекулой ДНК, с ее пуфами. Поскольку это наиболее развитая структура организма для возможных перемен, согласно физико-химической закономерности роста и развития, требуется на порядок, а возможно и на множество порядков, более жесткие какие-то локальные стрессы в период развертывания спиралей ДНК, т.е. в тот момент, когда в них доминирующими становятся ростовые процессы. Явление сверхспирализации ДНК свойственно в период ее покоя, как это отмечалось, тогда, когда она находится на этапе развития. В качестве источников воздействия возможны как химические, так и физические факторы. Обычно же факторы стабильны или отклонение происходит в пределах нормы реакции растения и особых перемен не наблюдается на протяжении многих поколений.

В случае, если условия произрастания меняются, как это описано в примерах работ Ч.Дарвина, происходят приспособительные реакции или адаптация.

Мы рассматривали гипотезу длительного разобщения видов винограда. Эти процессы исчислялись многими тысячелетиями, а потому в практике селекционеров не представляется возможным в течение своей жизни воспользоваться приемами адаптивной генетики. Эффективным является лишь использование приобретенных признаков путем гибридизации.

В источниках литературы по вопросам адаптации был найден лишь один пример, когда постоянно срезая верхушки нового расчеренкованного растения, отмечали улучшение ризогенеза (Юсуфов, 1981). Однако в личной беседе профессор сообщил о сложности и многогранности термина "адаптация" и о том, что в последующих черенкованиях такого эффекта не наблюдалось и он сожалеет об опубликованной работе.

Эта ошибка могла быть следствием непостоянства ризо- и каллусогенеза по годам. В своей работе профессор Боровиков (1935) отмечал о непонятных причинах лучшего ризогенеза в одни годы и плохого в другие для подвоев в период прививочной компании.

Интерес представляет рассмотрение этих вопросов с точки зрения физико-химической закономерности. Следует ожидать, что эти факты объяснимы и причиной тому являются различные температурные условия произрастания виноградников, способствующих или препятствующих этому процессу.

Процесс адаптации зависит от сложности организма и может быть рассмотрен на различных уровнях.

В своих трудах И.В.Мичурин (1948) указывал на большую жизнеспособность семян, произрастающих не в роскошных условиях. То же можно сказать о распадае овощных культур, вегетирующих саженцах винограда, полученных в условиях без теплиц. Основная причина - сдерживание избытка ростовых процессов и менее различные условия пересадки растений.

Процесс адаптации еще более сложен в случае воспитания растений винограда в условиях высокой относительной влажности воздуха (96-100%) и не образования защитных покровов (кутикулы) у листьев, что отмечается в условиях *in vitro*.

Нет жестких условий - не развиваются и защитные свойства организма.

На клеточном уровне происходит адаптация пыльцевых зерен в процессе оплодотворения. Более жизнеспособными, как это описано в примерах Ч.Дарвина, являются растения, адаптировавшие различные признаки в разных условиях, и не близкие родственники.

В трудах И.В.Мичурина (1948) находим указание о положительном влиянии на процесс гибридизации смесей пыльцы разных видов.

О генном уровне адаптации нам ничего не известно. Можно лишь строить гипотезы. О том, что все-таки он существует, свидетельствуют факты появления новых признаков у растений.

Экспериментальные работы по изучению наследственности и изменчивости показали, что в случае принудительного самоопыления кукурузы инцухт быстро приводит к ухудшению качества растений во всех линиях. Многие гибридные линии погибали в результате гомозиготизации полуплетальных и летальных генов, а у некоторых выщепление генетического груза не переходило границы, за которой наступает гибель линии. Эти линии обладают уникальными наследственными особенностями, которые константно сохранялись во всех ее потомках. Скрещивание таких гибридных линий дало высокопродуктивное потомство, которое по своим качествам превосходило свойства исходных сортов (Ист и Хейс, 1912; Джонс, 1917).

Полученный экспериментальный материал свидетельствует о наличии константно сохраняющихся линий и о гибнущих в результате длительной гомозиготизации. Только от скрещивания константных линий получается положительный эффект в процессе селекции, т.е. превосходство над исходными сортами.

В первом случае отсутствуют или генетические нарушения незначительны и линия сохраняется. Во втором - в поколениях накапливается генетический груз и линия гибнет.

В случае вегетативного размножения признаки остаются константными, однако даже тогда будет проблематичной длительность жизни сорта, его стабильность.

В свое время И.В.Мичурин вывел множество сортов. Где теперь они? Почему-то о них не слышно, а Ренет Симиренко как был, так и есть и продолжает давать высокие урожаи. Следует предполагать, что он более стабилен. Стабильны древние негибридные сорта винограда. О гибридных, по всей вероят-

ности, делать выводы рановато, т.к. они слишком молоды. Например, в Крыму сорт сливы Изюм Эрика всего несколько десятков лет назад радовал обильным урожаем. Сейчас это низкоурожайные деревья из-за распространяющихся вирусов. Те же беды постигли виноградники Франции и других стран. Они могут латентно не проявиться и больные растения визуально не отличаются от здоровых. Из-за недостаточного знания сортовых особенностей даже ампелографы порой пытаются выделить клоны с осенней окраской листьев, а ведь на одном массиве одного сорта с окрашенными ягодами осенняя окраска может быть различной. Причина такого явления пока остается неясной. Можно лишь предполагать о каких-то почвенных различиях. Окраска проявляется как признак развития в большей степени в более жестких условиях произрастания. Подтверждением тому могут служить неровные участки междоузлия побега - незначительные выпуклости, под которыми проходят проводящие пучки сосудов, соединяющиеся с листом. Именно они испытывают большую транспортную нагрузку и окрашиваются в первую очередь. Примером вирусного происхождения этого может служить болезнь "краснуха".

Таким образом, следует считать осеннюю окраску листьев признаком не сортоспецифичным.

По наследству передаются доминирующие признаки, стабильно закрепленные в поколениях. Например, "изабельный" привкус ягод американских видов и сортов с их участием.

Главным исходным материалом для работы селекционеров являются семена, имеющие положительные хозяйственно полезные доминирующие признаки.

Вопрос о целенаправленном использовании явления гетерозиса в селекции винограда впервые был выдвинут Погосяном (1963).

На основе широких исследований он установил, что "...для селекции ценность представляют семена с явно выраженным гетерозисом по таким хозяйственно-ценным признакам, как высокая сахаристость, крупноплодность, ароматичность в сочетании с высокой урожайностью"⁵.

Аналогичной точки зрения придерживаются Мелконян М.В. (1967) и Голодрига П.Я. (1968).

Экспериментальные данные, полученные нами, подтверждают, что у винограда при межвидовой гибридизации, как и межсортных скрещиваниях внутри вида *Vitis vinifera*, на основе целенаправленного и осмысленного подбора скрещиваемых сортов, с учетом эколого-географической их отдаленности, в потомстве гетерозисный эффект проявляется по ведущим хозяйственно-ценным признакам, как и их комплексу. В частности, он проявляется по сахаристости, витаминности, интенсивности окраски ягод, содержанию биологически активных соединений, морозоустойчивости и другим ценным признакам, нередко с довольно высоким эффектом по интересующим селекционера признакам, с высокой экономической эффективностью для виноградарства (Погосян, Мелконян, 1968, 1969, 1970а, 1970б, 1972, 1974, 1976, 1977; Мелконян, 1968, 1969, 1970а, 1970б, 1971, 1973, 1974, 1976а, 1976, 1976г, 1976д, 1977а, 1977б, 1978, 1979,

⁵ Погосян С.А. Генетика и селекция виноградной лозы. В кн. "Генетика сельскому хозяйству". Изд-во АН СССР. М., 1963, стр.626-627

1980, 1990, 2002 и др.).

Исследования, посвященные выявлению причин эффекта гетерозиса у винограда по тому или иному признаку указали на физиолого-биохимическое и генетическое обогащение гибридного организма по сравнению с исходными формами.

По другой гипотезе, объясняющей приобретение гибридным организмом новых свойств в пределах одного вида винограда, является сложение возможных путей развития родительских форм, проходящих в географически отдаленных друг от друга почвенно-климатических условиях, где базис генетического становления индивида тоже разный.

В случае "удачной" гибридизации новый организм расширяет рамки норм реакции исходных форм, обладает большей энергией роста и развития в одном или нескольких направлениях развития, что и выражается в его превосходстве по одному или нескольким признакам, что и на генетическом языке называется гетерозисом.

Одной из основных проблем по использованию эффекта генеративной гибридизации в сельском хозяйстве является закрепление его в ряде последующих поколений, ибо у большинства культур, в частности у полевых, в последующих поколениях, в связи с расщеплением, обычно наблюдается его затухание.

У вегетативно размножаемых растений закрепление гетерозисного эффекта по любому признаку достигается намного легче, так как в основе их размножения лежит соматический митоз, который сохраняет морфологическое и генетическое содержание исходных родительских форм.

У виноградной лозы в эволюционном процессе ее окультуривания вегетативный способ размножения является основным, что и гарантирует закрепление достигнутого эффекта, проявленного по любому свойству и признаку или их комплексу.

ХАРАКТЕР ПРОЯВЛЕНИЯ ГИБРИДОЛОГИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА У ВИНОГРАДА ПО ОСНОВНЫМ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ

Ранее мы писали, что население планеты Земля за последние несколько десятков лет удвоилось. Та же перспектива ожидается и для следующего поколения. Поэтому продовольственный вопрос является главным.

Одним из источников в решении продовольственного вопроса является селекция, призванная создавать новые, более совершенные сорта сельскохозяйственных растений и животных, обеспечивающие резкое повышение с единицы площади урожайности и продуктивности, что в целом даст возможность бесперебойно снабжать все возрастающее количество населения на Земле.

Перед селекцией винограда также ставится задача: создать сорта, обладающие высокой урожайностью, лучшими хозяйственно ценными показателями, высоким содержанием в ягодах необходимых для питания человека сахаров, красящих веществ, витаминов, аминокислот и других полезных соединений.

Если раньше работу виноградарей оценивали по количеству собранного винограда без учета его качества, то в последнее время все больше уделяют внимание качеству продукции. Основным ее показателем является сахаристость ягод.

Рассмотрим этот вопрос.

ЭФФЕКТ ГЕТЕРОЗИСА ПО САХАРИСТОСТИ ЯГОД

Сахара являются основным питательным веществом винограда. У диких видов винограда ягоды менее сахаристые и с большим количеством кислот, чем ягоды культурного винограда (Негруль, 1936). Особенно малосладкие и высококислотные ягоды у Витис амурензис (10-14% сахара и 25 г/л кислоты) Малосладкие ягоды винограда Витис силвестрис, произрастающего в Украине. Дикорастущий виноград в Средней Азии очень сладкий (до 27% сахара). Американские дикорастущие виды обычно дают ягоды малосахаристые, хотя у некоторых из них, например Витис монтикола, ягода сравнительно сладкая (Негруль, 1936).

У культурного винограда сорта обладают различной сахаристостью ягод, что объясняется генетически разной их природой в зависимости от происхождения.

Литературные данные по вопросам селекции различных культур свидетельствуют о том, что лучшие результаты от гибридизации можно получить в случае скрещивания растений, различных по происхождению и относящихся к различным эколого-географическим группам с учетом присущей им суммы признаков, соответствующих селекционному заданию (Дарвин, 1939; Мичурин, 1948, 1949; Рябов, Костина, 1955; Тихонов, 1956; Черненко, 1957 и др по многолетним культурам, Берлянд, 1957; Глушенко, 1963; Лукьяненко, 1965, Ремесло, 1976 и др. - по однолетним культурам).

Подбор пар по принципу отдаленности скрещиваемых сортов по месту происхождения широко применяется и в селекции винограда (Негруль, 1936, 1946, 1955, 1956; Кузьмин, 1954, 1955; Кац и др., 1955, 1955а, 1963, 1974, 1977, 1978; Потапенко, 1967; Хачатрян, 1957, 1959, 1966; Голодрига, 1962, 1968, 1974, 1978; Айвазян, 1963, 1974; Смирнов, 1977; Погосян, 1940-1980 г; Мелконян, 1965-2002 гг. и др.)

Изучаемый нами гибридный фонд винограда (25 тысяч сеянцев) также был создан на принципах осмысленного подбора скрещиваемых сортов по их происхождению, эколого-географической отдаленности, с учетом генетических их особенностей

Анализ наших данных, полученных за 60-80 годы., а затем и их сопоставление с экспериментальным материалом 1980-2001 годов., приведенных в табл. 9, показали, что в потомствах от скрещивания между собой сортов, принадлежащих восточной эколого-географической группе, как Аревик х Воскеат, Воскеат х Астамашк, Бананц х Чилар, Мсхали х Спитак Араксени, Сев Айгени х Бананц, Вардабуйр х Воскеат и другие, сахаристость зрелых ягод у сеянцев

варьирует в пределах сахаристости родительских пар. В их потомстве⁶ большинство семян (64,3%) среднесахаристые, численное соотношение которых к высокосахаристым составляет 3:1.

Среди высокосахаристых семян лишь единичные (до 2%) проявили гетерозисный эффект по этому признаку, причем с небольшим превосходством (1-3%) по сравнению с наиболее высокосахаристой исходной формой⁷.

В потомстве от скрещивания восточных сортов с сортами западно-европейской эколого-географической группы (Сев Айгени х Серсиль, Сев Айгени х Мускат белый, Воскеат х Семильон, Сеянец Маленгра х Воскеат, Сеянец Маленгра х Спитак Араксени, Спитак Араксени х Черный сладкий, Амбари х Каберне), как и гибридами С-484 (Мадлен Анжевин х Шасла мускатная) х Урарту, С-484 х Норакерт, С-484 х 979/2 (Спитак Араксени х Черный сладкий) и др. Высокосахаристые семена развивались в численном соотношении к среднесахаристым 1:1. Несколько увеличилось и число семян с гибридологическим эффектом по этому признаку - до 10% и истинный гетерозисный эффект, определяющийся величиной превосходящего количества содержания сахаров в ягодах семян по сравнению с наивысокосахаристой родительской формой - 1,0-4,0%.

Незначительно меньше селекционный эффект проявляется по сахаристости ягод в потомстве от гибридизации высокосахаристых восточных сортов с некоторыми сортами Бассейна Черного моря, в частности, с сортом Саперави (Воскеат х Саперави, Сев Айгени х Саперави, Арени х Саперави и др.). Среди высокосахаристых семян этой группы гибридов в среднем 6,0% проявили гетерозис по признаку сахаристости ягод, при его истинном значении 1,0-3,0%.

Почти такой же характер наследования сахаристости ягод наблюдается в потомстве от скрещивания восточных сортов с межвидовыми европейско-амурскими гибридными формами: Январский белый х Урарту, С-1262 (Амурский из Комсомольска х Жемчуг Саба) х Кармрашат, Сев Айгени х Январский белый и др. Из числа 1860 семян этой группы 56,4% являются высокосахаристыми. Среди них с истинным эффектом гетерозиса - 6,1%.

В потомстве от гибридизации ряда сортов и гибридов западно-европейской эколого-географической группы между собой С-484 (Мадлен Анжевин х Шасла мускатная) х Алиготе, С-484 х Рислинг, С-484 х Янтарный и др. в условиях юга развивается сравнительно большее число высокосахаристых семян, накапливающих в ягодах от 26,0 до 30,0% сахара и выше. Истинный гетерозисный эффект варьирует в довольно широких диапазонах - от 2,0 до 5,0%.

⁶ Исходя из благоприятных для сахаронакопления условий Араратской равнины в наших исследованиях условно к числу высокосахаристых относились сорта и семена, накапливающие в зрелых ягодах 24 и более процентов сахара, среднесахаристых - 22-24% и низкосахаристых - до 22%.

⁷ По определению Федина (1970, стр.15), такие растения называют истинно гетерозисными. В нашем понимании дающие истинный гибридологический эффект.

Таблица 9
Проявление гетерозисного эффекта по сахаристости ягод в гибридном потомстве винограда в зависимости от генетических особенностей родительских форм

Группы гибридов	Число комбинаций скрещивания	Сахаристость зрелых ягод исходных форм (%)		Число плодородных семян	Из них с сахаристостью зрелых ягод						В том числе истинный эффект гетерозиса
		+	+		До 23 %	23-24%	24-26%	26-28%	28-30%	30% и более	
		3	4		6	7	8	9	10	11	
1	2			5							12
От скрещивания сортов восточной экологогеографической группы между собой	60	21,0 27,5	18,0 27,0	5001	26,2	38,1	21,3	12,9	11,5	-	2%
От скрещивания восточных сортов с сортами западно-европейской эколого-географической группы	61	21,0 27,0	22,0 28,0	5109	10,4	36,7	24,8	18,0	8,4	1,7	10,1%
От скрещивания восточных сортов с сортами бассейна Черного моря	11	21,0	23,0	1026	19,1	23,0	36,1	17,1	4,7	-	6,0%
От скрещивания восточных сортов с амуро-европейскими гибридными формами	26	21,0 27,0	21,0 28,0	2860	23,5	20,1	26,1	24,2	5,2	0,9	6,0%

Окончание таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
От скрещивания западноевропейских сортов между собой	18	21,0 23,0	20,0 27,0	1080	5,2	12,6	49,3	24,0	8,3	0,6	10,0%
От скрещивания западноевропейских сортов с европейско-американскими гибридными формами	15	22,0 27,5	23,0 27,5	1233	13,4	23,4	30,4	20,5	11,4	0,8	15%
От скрещивания европейско-американских гибридных форм между собой	19	22,0 24,0	23,0 28,0	2046	12,6	17,4	31,9	17,2	15,3	5,6	21%
От скрещивания между собой европейских сортов, европейско-американских и европейских гибридных форм	20	19,0 26,1	18,0 26,0	1925	25,1	39,0	19,4	12,2	4,3	-	16,0%

Наследование свойства высокого сахаронакопления наиболее ярко выражено в потомстве от скрещивания сортов и элитных форм западно-европейской эколого-географической группы с межвидовыми европейско-американскими сортами и элитными формами [С-484(Мадлен Анжевин х Шасла мускатная) х С-128 (Ичкимар х Январский черный)], С-484 х Январский белый, С-484 х Фиолетовый ранний, С-484 х Сапери северный, Январский белый х Алиготе и др.)] и, особенно последующих между собой [(С-1262 (Амурский из Комсомольска х Жемчуг Саба) х Кармраут], Кармраут х Смесь пыльцы [(1563/1 + 1563/21 (Мадлен Анжевин х Амурский) х Сеянец 65/16 сорта Сеянец Маленгра)], [Кармраут х Смесью пыльцы (Тиграни + Сапери + Фиолетовый ранний и др.)]. В этом случае так же, как и в предыдущем, в потомстве высокосахаристые сеянцы составляют преобладающее большинство (более 63%), среди которых около 15% гибридов одновременно показывают эффект по этому признаку до 7,0%. Значительно меньшее число сеянцев (около 37,0%) накапливают в ягодах до 24,0% сахара.

Наибольшее число сеянцев с истинным эффектом гетерозиса (до 7,1%) по сахаристости ягод (около 21,0%) развиваются в потомстве от скрещивания европейско-американских гибридных форм между собой.

Среди 1925 сложных гибридов, полученных от скрещивания европейских сортов, европейско-американских, европейско-американских и ауро-американских гибридных форм между собой, с гетерозисным эффектом получено 16,0% сеянцев, в т.ч. с истинным - до 3,0%.

При таком наследовании сахаристости ягод и проявлении гибридологического эффекта по этому признаку в каждой группе гибридов определенные комбинации особо выделяются по его проявлению (табл.10).

Из восточной эколого-географической группы выделяются потомства Воскеат х Астамаш и Мсхали х Спитак Араксени, в потомстве которых сеянцы с истинным эффектом гетерозиса по сахаристости ягод составляют 7,4-17,8% и превышают по этому показателю наиболее сахаристые сорта Воскеат и Спитак Араксени, соответственно на 0,5-3,0%.

Среди гибридов от скрещивания восточных сортов с западно-европейскими особо выделяется потомство С-484 (Мадлен Анжевин х Шасла мускатная) х 979/2 (Спитак Араксени х Черный сладкий): у 21 плодоносящего сеянца этой комбинации сахаристость зрелых ягод, в зависимости от возраста сеянцев и погодных условий года, варьирует в пределах от 23,0 до 31,2% с преобладанием сеянцев, накапливающих сахара до 28,0% с истинным эффектом около 5,0%. Аналогичные результаты, хотя и с несколько менее значимыми показателями, наблюдаются в потомстве другой комбинации, где эта же материнская форма С-484 (Мадлен Анжевин х Шасла мускатная) скрещена с сортом Урарту. Это, видимо, является результатом того, что в обеих комбинациях скрещивания отцовские высокосахаристые гибриды, полученные от скрещивания Спитак Араксени с северным сортом Черный сладкий, обладают специфической комбинационной особенностью по наследованию потомством свойства высокого сахаронакопления.

Таблица 10

Гибридные семьи, отличающиеся проявлением гетерозиса по сахаристости ягод

Комбинации скрещивания	Сахаристость исходных пар		Число плодonoсящих сеянцев	Сахаристость	В том числе истинный гетерозис		
	+	+			число сеянцев	сахаристость, %	селекционный эффект, %
От скрещивания сортов							
Воскеат х Асташк	25,0-27,0	22,0-24,0	27	18-28	2	27-28	0,5-1,0
Мсхали х Спитак Араксени	21,0-23,0	23,0-25,0	28	20-28	5	26-28	0,5-3,0
Сеянец Маленгра х Воскеат	22,0-24,0	25,0-27,0	27	23-30	6	28-30	1,0-3,0
С-484 (Мадлен Анжевин х 979/2) "Спитак Араксени х Черный сладкий"	22,0-24,5	22,5-27,5	21	20-31,2	10	27,7-31,2	До 5,0
С-484 х Алиготе	22,0-24,5	22,5-25,0	11	23,1-28,7	10	26,9-28,7	1,9-3,7
Межвидовые гибриды							
С-484 х С-128 "Ичкимар х Январский черный"	22,0-24,5	21,0-23,0	7	21,0-31,6	6	25,0-31,6	0,5-7,1
Кармрают х 1563/1+21 (Мадлен Анжевин х Амурский х Сеянец сеянца Маленгра)	22,0-24,8	20,0-24,0	573	19,0-20,0 и более	48	28,0-30,0 и более	3,0-5,7
С-1262 "Амурский из Комсомольска х Жемчуг Саба" х Кармрают	21,0-23,3	22,0-24,8	187	20,0-30,0	108	25,0-30,0	0,5-6,0
Кармрают х смесь пыльцы (Тиграни + Саперави + Фиолетовый ранний)	22,0-24,8	26,0-28,0 24,0-26,0 20,0-24,0	37	19,0-29,8	11	28,5-29,8	0,5-1,8
Сев Айгени х Неркени	21,0-23,0	24,0-26,5	40	17,0-28,0	2	26,6-28,0	0,1-1,5
"Лернату х Фиолетовый ранний" х Сенека	22,0-25,0	22,0-25,0	154	20,0-27,5	19	27,0-27,5	2,0-2,5
"Лернату х Фиолетовый ранний х Смесь пыльцы (Бурмунк + Сенека + 1508/13)	22,0-25,0	26,0-28,0 22,0-25,0 17,0-21,0	205	20,0-30,8	29	28,5-30,8	0,5-2,8

Высокий истинный эффект гетерозиса получен в потомстве С-484 (Мадлен Анжевин х Шасла мускатная) х Алиготе (западно-европейская эколого-географическая группа), где из 11 плодonoсящих сеянцев 10 превзошли по этому признаку наиболее высокосахаристую родительскую форму на 1,5-3,7% сахара

Ярким примером высокой эффективности при гибридизации западно-европейских сортов и гибридов винограда с европейско-американскими формами служит потомство С-484 (Мадлен Анжевин х Шасла мускатная) х С-128 (Ичкимар х Январский черный): истинный эффект гетерозиса по сахаристости ягод отмечено примерно у 85,0% сеянцев с превосходством над родителями до 7,1%

В потомстве от скрещивания европейско-американских гибридов между собой, как Кармрают х Смесь пыльцы 1563/1 + 1563/21 (Мадлен Анжевин х Амурский х Сеянец 65/16 сорта Сеянец Маленгра), С-1262 Амурский х Жемчуг Саба х Кармрают, Кармрают х Смесь пыльцы (Тиграни + Саперави + Фиолетовый ранний) и др., из числа приблизительно 900 сеянцев около 56,7% дали эффект гетерозиса по сахаристости и около 50,0% - по содержанию красящих веществ с истинным эффектом по первому признаку от 2,0 до 6,0% и по второму - от 0,1 до 3,8 г/л.

Среди семейств от скрещивания сортов Витис винифера с европейско-американскими и европейско-американскими гибридными формами, как Сев Айгени х Неркени, где материнский сорт обладает сахаристостью до 21,0-23,0%, а отцовский - до 24,0-26,5%, среди 40 плодonoсящих сеянцев 41,5% гибридов в зрелых ягодах накапливают до 23,0% сахара, 28,5% сеянцев - до 23,0-24,0%, 25,0% - до 24,0-26,0% сахара и лишь 5,0% сеянцев отличаются сахаристостью от 26,0 до 28,0%, тем самым превзойдя наиболее высокосахаристый исходный сорт Неркени всего лишь на 1,0-1,5%.

Число сеянцев с истинным эффектом гетерозиса увеличивается в потомстве Лернату х (Фиолетовый ранний + Сенека), как и Лернату х (Фиолетовый ранний х Смесь пыльцы (Бурмунк + Сенека + 1508/13 "Адисы" х N 239 "Амурский" х Черный сладкий).

В первом случае из 154 сеянцев с истинным эффектом получено 19 сеянцев (около 12,3%), с превосходством над родителями от 2,0 до 2,5%, а во втором - из 205 сеянцев - 29 сеянцев (около 14,3%) с превосходством над исходными формами от 0,5 до 2,8%.

Степень наследования высокой сахаристости ягод гибридным потомством винограда нередко обуславливается использованием сорта в скрещиваниях в качестве материнской или отцовской форм. При скрещивании одной и той же материнской формы С-484 (Мадлен Анжевин х Шасла мускатная) с различными отцовскими формами (Алиготе, Рислинг, Янтарный, Урарту, 979/2 "Спитак Араксени х Черный сладкий" и др.) или различных материнских сортов (гибрид С-484, Сев Айгени и др.) с одной и той же отцовской формой (Январский белый), в зависимости от происхождения и сортовых особенностей отцовского растения в первом случае и материнского - во втором, в потомстве наблюдается значительное варьирование сеянцев по сахаристости ягод (рис 13)

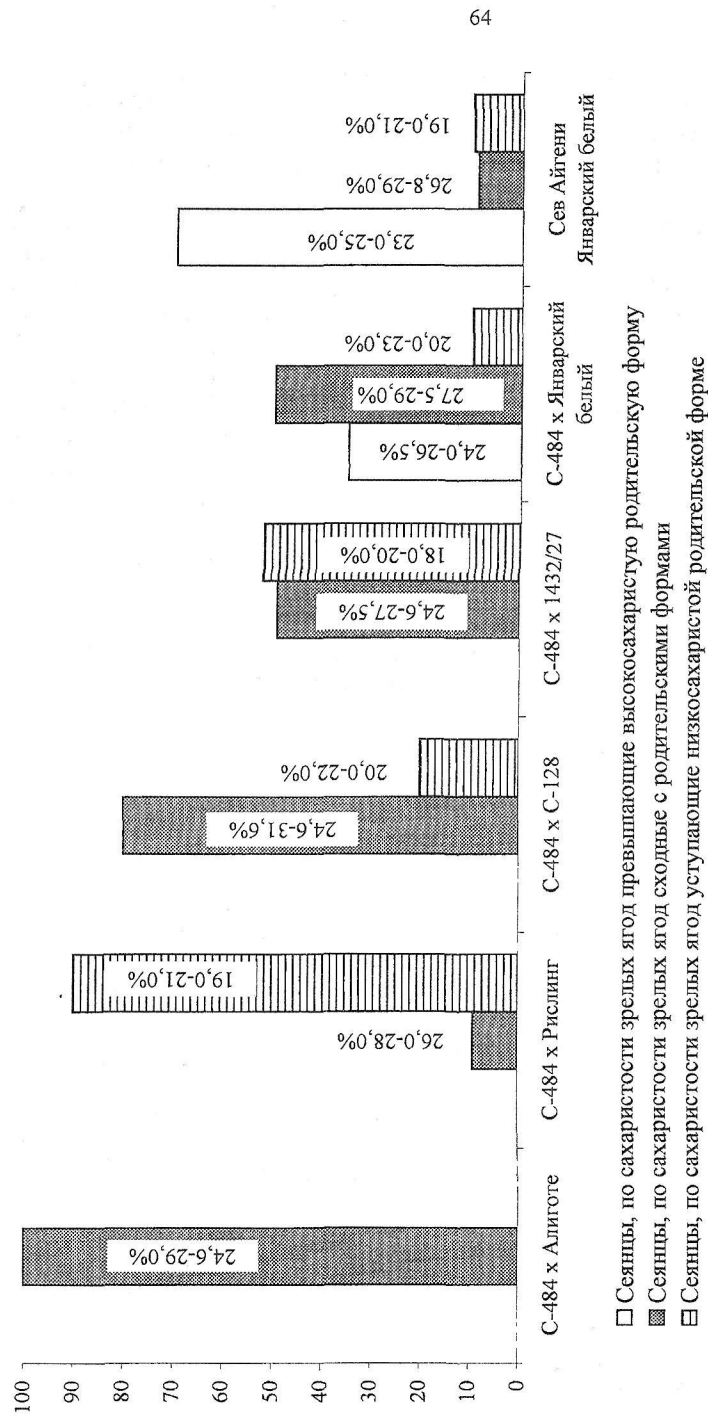


Рис. 13. Наследование свойств высокой сахаристости ягод в гибридном потомстве винограда в зависимости от участия сорта в качестве материнской или отцовской форм

Таким образом, на основе анализа данных о степени наследуемости признака сахаристости ягод гибридным потомством винограда можно заключить, что гибридизация внутри вида Витис винифера, основанная на принципе скрещивания сортов и гибридных форм, относящихся к различным эколого-географическим группам, как и межвидовая гибридизация (Витис винифера x Витис амуренсис, Витис винифера x Витис Лабруска, Витис амуренсис x Витис Лабруска), как и между их гибридами, является источником проявления гетерозисного эффекта по сахаристости ягод.

На наш взгляд, объяснение проявления гетерозисного эффекта в потомстве внутривидовых гибридов Витис винифера вытекает из высказываний С.А. Погосяна (1963) о том, что аборигенные сорта винограда, длительное время культивируясь в относительно одинаковых условиях в смысле обогащения наследственной основы, "насыщены" в пределах того разнообразия, какое существует у них в настоящем. Поэтому при скрещивании их с сортами других эколого-географических групп наблюдается повышение жизнеспособности в целом. Потомство от таких скрещиваний обладает более обогащенной наследственной основой с более резким варьированием по многим признакам и свойствам (Хачатрян, 1966). Происходит суммирование возможных путей развития, полученных в пределах Витис винифера, в различных условиях произрастания аборигенных сортов вследствие генетической их адаптации.

Для получения значимого гетерозисного эффекта, как отмечает Погосян (1963), необходимо, чтобы подобранные родительские пары отличались бы в данных конкретных условиях превосходством по признаку сахаристости ягод.

Анализ изучаемого гибридного фонда по признаку сахаристости окрашиваемых исходных сортов показал, что число высокосахаристых сеянцев наибольшее в потомствах тех комбинаций, у которых обе родительские формы высокосахаристые. При таком сочетании скрещиваемых пар, в зависимости от комбинации, в потомстве наблюдалось 43,7-77,3% высокосахаристых сеянцев, накапливающих в зрелых ягодах 24,0-30,0% сахара. Из них истинный гетерозисный эффект наблюдался у 13,4-17,9% гибридных сеянцев, превосходящих наиболее сахаристые родительские формы от одного до двух процентов.

От скрещивания высокосахаристых сортов с сортами средней и низкой сахаристости гетерозисный эффект снижается, он отмечается и у сеянцев от скрещивания между собой среднесахаристых родительских пар, а единичные случаи отмечены в комбинациях скрещивания между собой низкосахаристых сортов и гибридных форм.

ГЕТЕРОЗИСНЫЙ ЭФФЕКТ ПО СОДЕРЖАНИЮ КРАСЯЩИХ ВЕЩЕСТВ В ЯГОДАХ

У дикорастущих видов рода Витис, таких, как восточноазиатские, американские и европейско-азиатские, ягода черная. Другой цвет (белый, зеленый, фиолетовый и т.д.) присущ только тем видам, которые введены в культуру человеком или возникли в результате скрещивания с культурным виноградом. Об этом свидетельствует тот факт, что у американского винограда рода Витис Ротундифолия, введенного в культуру в юго-восточных штатах Северной Америки около 200 лет назад, ягоды черные, бронзовые или зеленые. Этот вид не скрещивался с другими видами, почему и допускается, что новые типы окраски ягод возникли внутри вида в результате искусственного отбора. Различная же окраска ягод у винограда вида *Vitis Labrusca*, который используется в культуре уже около 300 лет, объясняется скрещиванием в естественных условиях с другими видами, в частности, с европейско-азиатским виноградом.

Наибольшая изменчивость окраски ягод наблюдается у культурного европейско-азиатского винограда Витис винифера сатива, который культивируют более 5000 лет. Следовательно, в природе устойчиво сохраняется черный цвет ягод, вслед за которым возникли виды винограда с белой, а затем с розовой окраской ягод. Позже появились другие окраски ягод.

А.М.Негруль у культурного европейского винограда - Витис винифера указывает большую гамму окраски ягод: фиолетово-черную, матово-черную, черно-светло-фиолетовую, темно-красную, красную, голубовато-фиолетовую, фиолетово-серую, серую, светло-желтую, беловато-желтую, матово-белую, красновато-черную, светло-фиолетовую, розовую, светло-розовую, розовато-серую, розовато-желтую, коричневатую-желтую, матово-желтую, зеленую и молочно-белую, объясняя эту изменчивость мутабельностью генов окраски этого вида и их комбинированием. В доказательство он приводит наличие большого числа цветных почковых мутаций, которые легко закрепляются путем вегетативного размножения. По его мнению, разные типы окраски ягод не являются модификациями одной или немногих наследственных форм, а каждая обуславливается определенным генотипом (Негруль, 1936, 1960, 1963).

Наряду с этим известны и случаи, когда у сортов винограда с черной окраской ягод появлялись побеги, несшие грозди с белыми ягодами, а у сортов с белыми ягодами - побеги с гроздьями черной, серой окраски или полосатыми (панашированными) ягодами и т.д. (Негруль, 1951; Погосян, 1955).

В классификации сортов винограда мнения ампелографов в большинстве случаев расходятся (Раваз, 1902; Коржинский, 1904; Лазаревский, 1936, 1946, 1959; Манзони, 1955; Негруль и др., 1963 и др.).

Правильно, видимо, мнение о том, что все разнообразие окраски ягод у разных сортов винограда объясняется наличием пигментов, их распределением по периферическим слоям клеток кожицы ягод и наличием на ягоде воскового налета и загара, модифицирующих основной тон окраски (Баранов, 1946). Что же касается месга образования красящих веществ, то они (антоцианы) создаются непосредственно в ягоде.

Явления мутации по окраске ягоды в естественных условиях столь же редки, как абсолютно белая ворона. Признак окраски не является доминантным и по наследству не закрепляется. Часто наблюдающие мутации по окраске ягод ошибаются и демонстрируют окрашенную базальную часть грозди с неокрашенной ее апикальной частью, что, как правило, является следствием повреждения гребня в переходной зоне. У побега - обратное явление. Осенью на плантациях окрашенных сортов сплошь и рядом можно встретить ярко-красные верхушки побегов с кольцевым повреждением их в месте перехода в неокрашенную зону листьев лозы. Это явление физиологического характера и связано с путями передвижения и накопления красящих веществ.

По всей вероятности, в геноме винограда имеется весь набор гаммы цветов и без вмешательства человека стабильна одна черная окраска. Только вмешательство человека, отбор и накопление растений и ягод по окраске может способствовать указанному разнообразию.

Аналогичными примерами является окраска диких и домашних животных.

В этой связи весьма вероятно, что наиболее древним окультуренным видом является Витис винифера, имеющий сорта со всей гаммой цветов.

Признак окраски ягод служит одним из важных хозяйственно ценных показателей зрелого винограда. У столовых сортов винограда окраска ягод определяет их парадность, а у технических сортов качественный состав антоцианов и их количественное содержание в зрелых ягодах предопределяет интенсивность окраски вина, в значительной мере влияя и на органолептические свойства этого пищевого продукта.

Однако сортов, дающих высококачественные, интенсивно окрашенные столовые и крепленые вина, в производстве сравнительно мало. До недавнего времени таковыми являлись Саперави, Каберне. Поэтому неотложной задачей селекции является дальнейшее обогащение сортимента винограда сортами, обладающими интенсивно окрашенными ягодами.

С учетом изложенного, наши исследования были направлены на изучение характера наследования красящих веществ зрелых ягод гибридным потомством винограда, а также на уточнение принципов подбора пар для выведения технических сортов с гетерозисным эффектом по интенсивности окраски ягод, во многом определяющем высокое качество и питательную ценность переработанной продукции.

Изучались гибридные сеянцы, полученные от скрещивания сортов, значительно различающихся между собой по интенсивности окраски ягод, таких как Кармраут, Кармрашат, Неркени с концентрацией красящих веществ от 6,0 до 9,8 г/л, локализованных в кожице, мякоти и соке ягод, Саперави (8,4-9,7 г/л), накапливающий антоцианы в кожице и жилках мякоти, Тиграни (7,1-7,2 г/л), Арси (5,3-5,5 г/л), обладающие только окрашенной кожицей. Наименьшей концентрацией красящих веществ в ягодах обладают черноплодные сорта Фиолетовый ранний, Сев Айгени и Мускат фиолетовый, соответственно 4,8-5,0; 2,9-3,6; 2,0-2,5 г/л. В белоплодных сортах красящие вещества отсутствуют полностью.

Скрещивания были осуществлены в следующих сочетаниях исходных

форм: сорта с интенсивно окрашенной мякотью с сортами с интенсивно и слабо окрашенной кожицей и с белоягодными: сорта с интенсивно окрашенной кожицей между собой и с сортами со слабо окрашенной кожицей; последних между собой и с белоягодными сортами.

В потомстве от скрещивания сортов с интенсивно окрашенной мякотью с другими чернаягодными сортами и со смесью их пыльцы, таких как "Сев Айгени х Неркени", "Мускат фиолетовый х Неркени", "Фиолетовый ранний х Неркени", "Кармраут х смесь пыльцы "1563/1 + 1563/21" (Мадлен Анжевин х Амурский х 65/16 Сеянец Сеянца Маленгра), (С-1262 "Амурский из Комсомольска х Жемчуг Саба" х Кармраут), С-1251/13 Мускат фиолетовый х Неркени, С-1262 х 1251/32 примерно 40-67% сеянцев обладают интенсивной окраской кожицы и мякоти ягод.

Более темная окраска ягоды лучше передается потомству, когда участвующие в скрещиваниях сорта с окрашенной мякотью используются в качестве материнской формы.

При использовании в качестве исходных форм чернаягодных сортов со слабо окрашенной кожицей, получаются в основном чернаягодные сеянцы, но не с интенсивно окрашенной кожицей. При таком подборе пар сеянцы с белыми ягодами в наших опытах не развивались. Исключение составляют редкие комбинации, к числу которых относится потомство Адиси х Каберне, где до 20% сеянцев имели белые ягоды, видимо за счет гетерозиготности исходных сортов по признаку окраски ягод.

В потомстве же от скрещивания чернаягодных сортов со слабой окраской с сортами с интенсивно окрашенной кожицей ("Сев Айгени х Саперави", "Мускат фиолетовый х Саперави"), преобладающее число сеянцев (91-95%) по интенсивности окраски кожицы ягод напоминает Саперави, что, видимо, объясняется гомозиготностью этого сорта по признаку окрашенности ягод.

При скрещивании чернаягодных сортов с белоягодными (Воскеат х Саперави, Сев Айгени х Мускат белый), хотя и доминирует черная окраска ягод, но с незначительным числом сеянцев (до 5%) с интенсивно окрашенной кожицей ягод (табл. 11).

Наибольшее число сеянцев с интенсивно окрашенными ягодами получено в потомстве от скрещивания сортов, накапливающих в зрелых ягодах количественно больше красящих веществ, в том числе и антоцианов. Сеянцы, полученные от скрещивания их с сортами, обладающими сравнительно слабой окраской кожицы, имеют ягоды по количественному содержанию красящих веществ как правило превосходящие родительские формы, как слабо, так и нередко с интенсивно окрашенными ягодами.

При изучении характера проявления гетерозисного эффекта по количественному составу красящих веществ оказалось, что наибольшее число сеянцев, превосходящих родителей по количественному содержанию красящих веществ, развивалось в потомстве "Мускат фиолетовый х Неркени": все сеянцы по этому признаку превосходят материнскую форму, содержащую 2,0 г/л красящих веществ, а около 48% из них - отцовскую, содержащую в ягодах 6,6% г/л этих веществ, тем самым проявляя истинный гетерозисный эффект, который по

сравнению с исходной формой с наибольшим содержанием пигментов (Неркени) варьирует в пределах от 1,1 до 5,4 г/л. от. = от -1,1 до +3,4 г/л.

Таблица 11

Наследование окраски ягод в гибридном потомстве винограда
в зависимости от степени окрашенности исходных форм

Комбинация скрещивания	Степень окрашенности ягод исходных форм		Число сеянцев	Из них Чернаягодных	В том числе, %		
	0 +	0 +			окрашены кожица и мякоть	окрашена только кожица	окраска кожицы средняя и слабая
1	2	3	4	5	6	7	8
Кармраут х (Тиграни + Саперави + Фиолетовый ранний)	Окрашены кожица и сок	Окрашены сильно и средне кожица и жилки в мякоти	37	37	64,0	36,0	2:1
Кармраут х 1563/21 "Мадлен Анжеви х Амурский" х 65/16 сеянец Сеянца Маленгра	Окрашены кожица и сок	Кожица средней окрашенности	341	341	47,0	53,0	1:1
Фиолетовый ранний х Неркени	Кожица средней окрашенности	Окрашены кожица и мякоть	10	10	60,0	40,0	2:1
С-1262 "Амурский х Жемчуг Саба х Кармраут"	Кожица средней окрашенности	Кожица и мякоть сильно окрашены	187	187	61,0	39,0	2:1
С-1262 "Амурский х Жемчуг Саба" х 56-25 "Тавквери х Пти буше"	Кожица средней окрашенности	Окрашены кожица и мякоть	66	66	40,0	60,0	1:2
С-1262 "Амурский х Жемчуг Саба" х Кармраут	Кожица средней окрашенности	Кожица и мякоть сильно окрашены	37	37	67,0	33,0	2:1
С-1262 "Амурский х Жемчуг Саба" х 1251/13 "Мускат фиолетовый х Неркени"	Кожица средней окрашенности	Кожица и мякоть окрашены	66	66	59,0	41,0	2:1
С-1262 "Амурский х Жемчуг Саба" х 1251/32 "Мускат фиолетовый х Неркени"	Кожица средней окрашенности	Кожица и мякоть окрашены	59	59	55,0	45,0	1:1
Сев Айгени х Неркени	Слабо окрашена кожица	С окрашенной кожицей и мякотью	120	120	44,0	56,0	1:1

1	2	3	4	5	6	7	8
Мускат фиолетовый х Неркени	Слабо окрашена кожа	С окрашенной кожей и мякотью	38	38	65,0	35,0	2:1
Саперави х Арени	Густоокрашенная кожа и жилки в мякоти	Кожа средней окрашенности	34	34	-	100,0	-
Сев Айгени х Саперави	Слабо окрашена кожа	Сильно окрашены кожа и жилки кожи	107	107	-	100,0	-
Мускат фиолетовый х Саперави	Слабо окрашена кожа	Сильно окрашены кожа и жилки кожи	33	33	-	100,0	-
Адиси х Каберне	Кожа средней окрашенности	Сильно окрашена кожа	70	59	-	100,0	-
Воскеат х Саперави	Белоягодный	Сильно окрашены кожа и жилка в мякоти	47	47	-	100,0	-
Сев Айгени х Мускат белый	Слабо окрашена кожа	Белоягодный	45	31	-	100,0	-

Почти такой же эффект по изучаемому признаку наблюдается и в потомстве, полученном от скрещивания Сев Айгени и Неркени, где сеянцы, превосходящие обе родительские формы, составляют около 45%, но с несколько меньшим истинным гетерозисным эффектом (рис.13). ст.= от -1,7 до +2,6 г/д.

В потомстве скрещивания сорта Сапериави, ягоды которого содержат 8,2 г/л красящих веществ, с сортом Арени, накапливающего их до 5,3 л/г, около 37,5% семян по этому признаку превосходят наиболее интенсивно окрашенную материнскую форму (Сапериави) с истинным гетерозисным эффектом до 1,8 г/л (рис.14).

В комбинациях Кармраут х Смесь пыльцы (Тиграни + Саперави + Фиолетовый ранний) и С-1262 (Амурский х Жемчуг Саба) х Кармраут с гетерозисным эффектом по концентрации красящих веществ семян составляют 30-33% с превосходством наиболее сахаристого родителя до 3,8 г/л (рис.14, а, б). ст. = от -1,1 до +2,9.

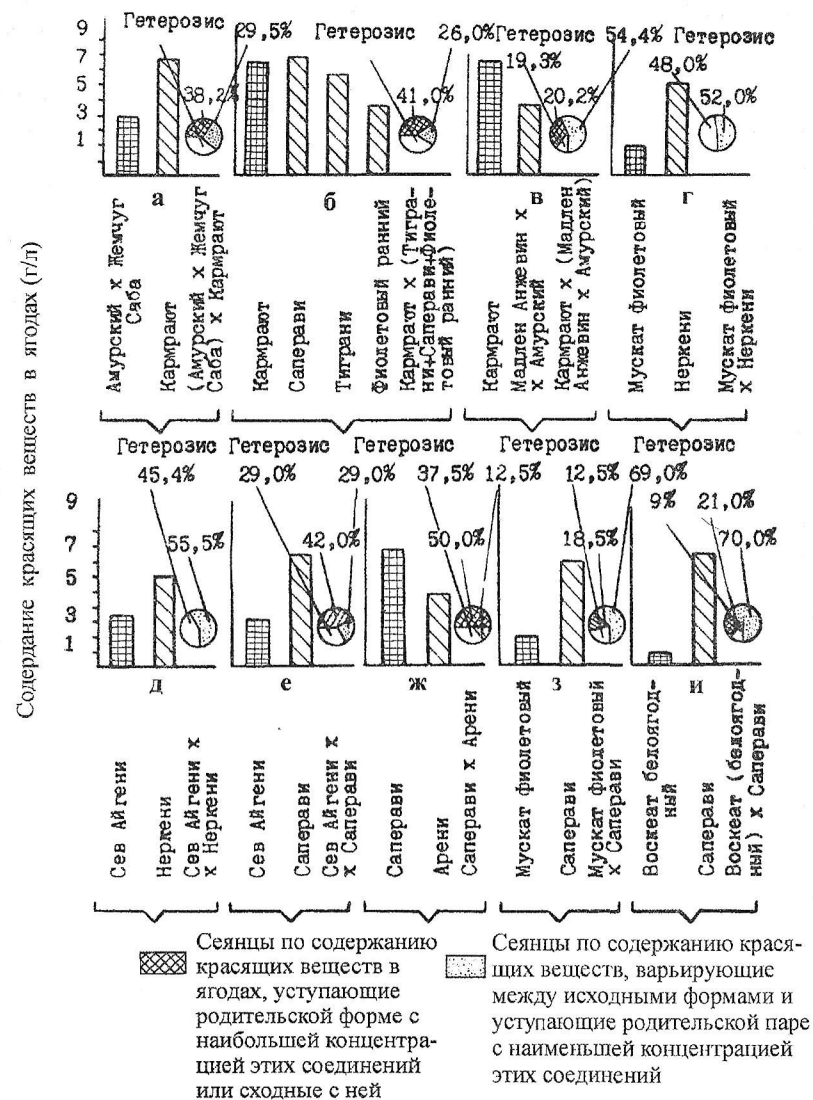


Рис.14. Проявление гетерозисного эффекта в гибридном потомстве по содержанию красящих веществ в зрелых ягодах

Аналогичный характер проявления превосходства по этому признаку наблюдается в потомстве Кармраут х Смесь пыльцы 1563/1 + 1563/21 "Мадлен Анжевин х Амурский х 65/16 Сеянец Сеянца Маленгра" и "Мускат фиолетовый х Сперави" (рис.14, в, з).

Интенсивность окраски ягод винограда, наряду с общей концентрацией содержащихся в них красящих веществ, обусловлена качественным составом и количественным соотношением отдельных антоцианов.

Сеянцы исследуемых комбинаций, как правило, по количественному содержанию антоцианов в ягодах занимают промежуточное положение между исходными формами, изредка заходя за их пределы, проявляя негативный (меньше, чем у обоих родителей) и позитивный гетерозисный эффект. У сорта Сев Айгени в зрелых ягодах обнаружены только дельфинидин 3-моноголюкозид, петунидин и мальвидин-моноголюкозид, у сорта Неркени, кроме них еще и два неизвестных антоциана (синий Рф 0,51-0,53 и оранжевый Рф 0,58-0,62). При этом концентрация дельфинидин 3-моноголюкозида, петунидина и мальвидин-моноголюкозида в ягодах Неркени значительно выше (0), чем у Сев Айгени (Х). В потомстве от их скрещивания сеянцы с интенсивно окрашенными ягодами, как 1387/3, 24, 27, 1386/28 и 1313/13 по качественному составу и количественному содержанию антоцианов находятся на уровне исходных форм или же превосходят их.

У сеянцев со слабо окрашенными ягодами, таких как 1386/21, 1387/14, 1387/33 и 1318/28, несмотря на то, что количественное содержание антоцианов варьирует в пределах родительских форм, качественный состав их в основном уступает исходным компонентам скрещивания.

Аналогичный характер наследования количественного и качественного содержания красящих веществ наблюдается и у гибридов Сев Айгени х Саперави с некоторым преобладанием сеянцев с более богатым качественным составом антоцианов и пигментов в черных ягодах (рис.16).

Таким образом, у чернойгодных сортов винограда степень интенсивности окраски кожицы и мякоти обуславливается количеством антоцианов и численным их соотношением. Такие из них, как дельфинидин, петунидин, мальвидин и особенно темно-вишневый антоциан Рф (0,28-0,31) играют ведущую роль в окрашенности ягод и вина. Сеянцев с интенсивно окрашенными ягодами больше получено в потомстве тех комбинаций скрещивания, где оба родительских сорта богаты этими антоцианами. К ним относятся новые селекционные сорта Кармраут, Кармрашат, стародавний Саперави и частично Арени.

Практический результат наших исследований на этом этапе сводился к выведению 16 элитных сеянцев, из них 6 с гетерозисным эффектом по содержанию красящих веществ и морозоустойчивости.

Дельфинидин 3-моно- глюкозид	x	o	x	x	x	x	o	x	o	x	o
Петунидин	x	o	o	x	o	o	□	□	□	□	o
Мальвидин- моноголюкозид	x	o	x	x	o	x	o	□	o	□	x
Синий, 0,51-0,53	•	x	•	•	•	x	x	x	x	•	x
Оранжевый, 0,58-0,62	•	x	•	•	•	•	x	•	•	•	x
Кварцетин	•	•	•	•	x	•	•	•	•	•	•
	+0	+0 ₁	1386/21	1387/14	1318/28	1387/33	1387/3	1387/24	1387/27	1386/28	1318/13
	Сеянцы со слабо окрашен- ными ягодами						Сеянцы с интенсивно окрашенными ягодами				
x – концентрация антоцианов слабая; o – концентрация антоцианов средняя; □ – концентрация антоцианов большая; • – антоцианы отсутствуют.											

Рис.15. Разнообразие по качественному составу красящих веществ у сеянцев потомства Сев Айгени х Неркени

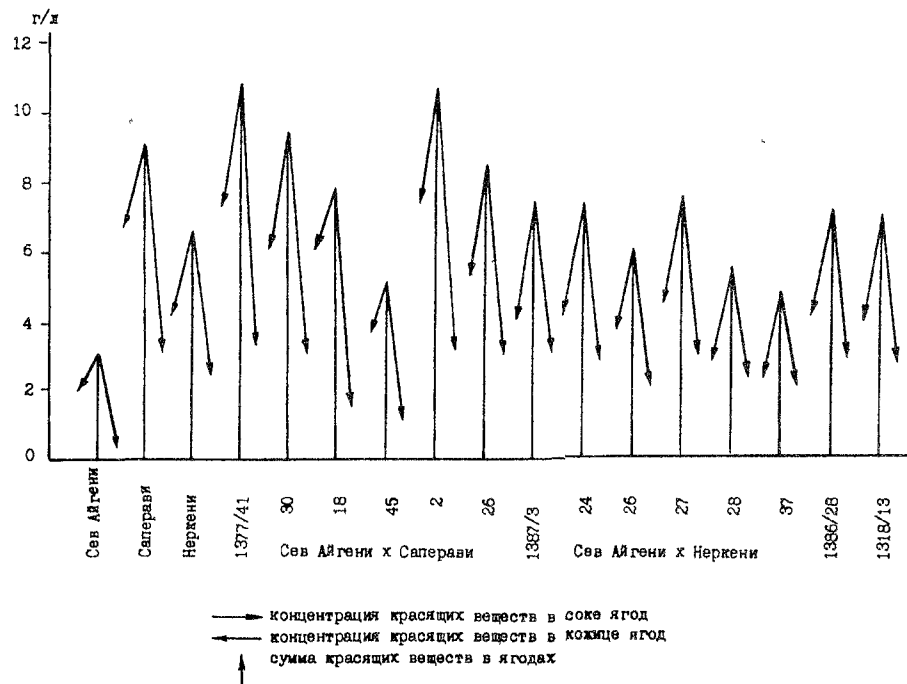


Рис.16. Количественное содержание красящих веществ в ягодах сеянцев Сев Айгени х Саперави и Сев Айгени х Неркени в зависимости от состава антоцианов у исходных форм

По результатам исследований сделаны следующие выводы:

1. Свойство интенсивности окраски ягод передается по наследству.
2. Гетерозисный эффект у винограда, наряду с другими хозяйственно ценными признаками, проявляется и по содержанию красящих веществ в ягодах.
3. Для получения большего числа сеянцев с интенсивно окрашенными ягодами целесообразно брать для скрещивания обе исходные формы или одну из них с этим свойством. При таком подборе пар число гибридных сеянцев с интенсивно окрашенными ягодами в потомстве составляет более 50%, что обеспечивает широкие возможности отбора ценных форм.
4. Истинный гетерозисный эффект по концентрации и качественному составу красящих веществ тем выше, чем более развиты в этом направлении признаки обоих родителей и в наших опытах в количественном отношении варьировал в пределах от 1.1 до 5,4 г/л.

СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНОВ В ЗРЕЛЫХ ЯГОДАХ ВИНОГРАДА

Первые исследования витаминного состава сока из винограда сорта Рислинг по шести витаминным группы "Б" принадлежат Одинцовой (1958). Определения показали на исключительно высокое содержание витаминов группы "Б" в винограде.

Ученые Института ВиВ "Магарач" (Бурьян и др., 1966; Тюрин и др., 1967) определяли содержание витаминов в крымских сортах винограда до и после хранения в течение трех и шести месяцев при температуре 0+2°C. Во всех сортах отмечены в общем близкие концентрации витаминов группы "Б". Исключение составил сорт Ташлы, в котором, независимо от места произрастания, синтезируется пантотеновая кислота и пиридоксин на 50% меньше, чем у других сортов.

Изучению витаминного состава сока сортов винограда Армении посвящены работы Одинцовой и Геворкян (1968, 1969). Они обнаружили, что сок столовых сортов богаче инозитом по сравнению с техническими сортами, и, что количество витаминов в винограде варьирует в значительной степени в зависимости от года.

Сведения о содержании тиамина, рибофлавина и никотиновой кислоты в 14 стандартных сортах винограда Армении и 44 гибридных сеянцах даны в исследованиях Хачатрян С. и Аветисян Р. (1972). Они установили, что с удлинением сроков созревания количество тиамина и рибофлавина в ягодах винограда заметно повышалось, никотиновой кислоты - наоборот - уменьшалось. Концентрация тиамина у сверхраннеспелых сортов и элитных сеянцев в среднем составляла 0,225 мкг/мл, у раннеспелых - 0,361 мкг/мл, среднеспелых - 0,430 мкг/мл. Рибофлавина, соответственно, 0,213, 0,228 и 0,335 мкг/мл.

Привлекает внимание более высокое содержание витаминов, особенно тиамина, у бессемянных сортов и элитных сеянцев. Установлено также, что высокосахаристые сорта и элитные сеянцы по содержанию инозита, рибофлавина, тиамина, пиридоксина, никотиновой и пантотеновой кислот и биотина богаче средне- и низкосахаристых растений. При одинаковой уровне сахаристости морозоустойчивые сорта и элитные сеянцы, а также с окрашенной ягодой, содержат больше витаминов по сравнению с белоягодными, что сорта и элитные сеянцы, выращенные в условиях высокогорья, отличаются более высоким содержанием витаминов по сравнению с выращенными в низменности (Погосян и др., 1971, 1974; Аветисян, 1974).

Если рассматривать сорта и сеянцы по содержанию витаминов в ягодах, то, согласно физико-химической закономерности роста и развития, большее их содержание свидетельствует о большем развитии признака в данном направлении, его доминировании в процессе гибридизации и большей вероятности получения гибридологического эффекта.

С этих позиций попытаемся проанализировать материал проведенных исследований.

Ранее уже рассматривался вопрос о большой мужеморфности партенотеночных сортов в сравнении с обоеполами и необходимости более вы-

соких концентраций биологически активных веществ для активации ростовых процессов (в 20 раз): бессемянные сорта должны быть более развитыми и в других направлениях. В рассматриваемом примере отмечается проявление процесса развития в направлении образования витаминов в большом количестве более мужеморфными формами.

Если строго подходить к вопросу предлагаемой классификации процессов роста и развития, о чем подробно изложено в первой части книги, то получается некоторая накладка или неувязка, выражающаяся в том, что бессемянные сорта потеряли путь семенного размножения. Система вроде бы стала проще, т.е. упрощение должно бы способствовать ростовым процессам, а не развитию признаков, а получается наоборот.

По этому вопросу можно лишь высказать предположение, что упрощение системы, способствующее доминированию ростовых процессов, проявляется в период прохождения малого цикла онтогенеза. Между тем в генетически измененных целых организмах действуют какие-то более сложные законы, не поддающиеся столь простому определению. Однако факты свидетельствуют о том, что бессемянные сорта более развиты, в частности в направлении образования витаминов.

То же можно сказать о высокосахаристых, морозоустойчивых сортах и элитных сеянцах с окрашенной ягодой в сравнении со средне- и низкосахаристыми. Более развитые формы по комплексу положительных признаков продуцируют и больше витаминов, что особо важно для получения гибридологического эффекта по питательной ценности конечного продукта.

Наши исследования, проводимые в целях изучения характера проявления гетерозисного эффекта в гибридном потомстве винограда по уровню содержания витаминов группы "Б" охватили 65 гибридных сеянцев трех комбинаций скрещивания, полученных от гибридизации сортов европейского винограда, таких как С-484 "Мадлен Анжевин х Шасла мускатная", 979/2 "Спитак Араксени х Черный сладкий" и от межвидовой гибридизации: С-484 х С-128 "Ичкимар х Январский черный", Кармраут х Смесь пыльцы "Тиграни + Саперави + Фиолетовый ранний". Определяли пять компонентов группы "Биос": тиамин ("Б1"), пантотеновую ("Б3") и никотиновую ("Б5") кислоты, пиридоксин ("Б6"), инозит ("Б8"), а также сумму первых четырех витаминов.

Сопоставление данных по количественному содержанию исследуемых соединений показывает, что концентрация одних и тех же витаминов в ягодах сеянцев различна в зависимости от комбинации скрещивания, а характер их наследования гибридным потомством носит, в основном, промежуточный характер между родительскими формами, но с довольно частым захождением за их пределы.

Уровень содержания исследуемых витаминов в зрелых ягодах С-484 "Мадлен Анжевин х Шасла мускатная" и 979/2 "Спитак Араксени х Черный сладкий", характер наследования их и проявление гибридологического эффекта по концентрации тиамин в зрелых ягодах материнской формы варьирует в пределах от 0,49 до 0,56, а отцовской - около 1,0 мкг/мл. В гибридном потомстве этой комбинации скрещивания диапазон варьирования количества тиамин

значительно больше, чем у родительских форм: от 0,50 до 2,62 мкг/мл, что можно объяснить сложением возможных путей развития. Истинный гетерозисный эффект по концентрации тиамин отмечен у двенадцати гибридных сеянцев, превосходящих по этому показателю лучшие родительские формы от 0,03 до 1,62 мкг/мл тиамин.

Истинный гетерозисный эффект в пределах потомства анализируемой гибридной комбинации значительно больше выявлен по концентрации в зрелых ягодах пантотеновой кислоты, соответственно: у пятнадцати гибридов в пределах 0,08-8,51 мкг/мл.

Концентрация никотиновой кислоты в зрелых ягодах исходных форм и гибридных сеянцев анализируемой комбинации значительно больше по сравнению с пантотеновой кислотой и во много раз преобладает над тиамином, варьируя в пределах от 25,8 до 30,43 мкг/мл у скрещиваемых пар и от 20,0 до 41,0 мкг/мл у гибридов. Высок и гетерозисный эффект: в пределах 0,07-10,57 мкг/мл по отношению к материнской (С-484) и от 0,024 до 4,2 мкг/мл по сравнению с отцовской формой (979/2). На такое явление следует обратить особое внимание, ибо по данным Закревской (1967), никотиновая кислота активно участвует в различных физиолого-биохимических реакциях обмена веществ.

Среди исследуемых витаминов в ягодах изучаемых форм винограда пиридоксин по концентрации преобладает только над тиамином. Его количество у материнской формы (С-484) варьирует между 1,95 и 2,0 мкг/мл, а отцовской формы (979/2) - от 2,2 до 2,3 мкг/мл. Наибольшая его концентрация отмечена в ягодах гибридного сеянца 1645/13 (3,09 мкг/мл), т.е. истинный гетерозисный эффект достигает 0,79 мкг/мл.

Среди изучаемых витаминов группы "Б" в ягодах винограда в наибольшем количестве содержится инозит. В данном случае его концентрация в ягодах материнской формы составляет 847,7-900,0, а отцовской - 895,6-927,0 мкг/мл, что следует отнести к ряду высоких показателей. Гибридологический эффект отмечен у 52,4% сеянцев с истинным эффектом от 8,0 до 203,0 мкг/мл.

Повышенное содержание инозита в ягодах винограда - важный признак, если учесть его значение для синтеза нуклеиновых кислот клетками. Кроме того, инозит дает начало полифенолам, играющим важную роль в процессах дыхания (Закревская, 1967).

Уровень содержания изучаемых витаминов и характер проявления гетерозисного эффекта по их концентрации в зрелых ягодах гибридного потомства С-484 "Мадлен Анжевин х Шасла мускатная" х С-128 "Ичкимар х Январский черный", отличающегося темной окраской ягод (от розового до черного) и морозоустойчивостью сеянцев, почти идентичен с вышепроанализированным потомством: истинный гетерозисный эффект по содержанию в ягодах тиамин, пантотеновой и никотиновой кислот, пиридоксин и инозита имеет следующие величины соответственно: 0,02-2,49; 1,36-2,26; 7,20-16,6; 6,0-16,24; 0,24-5,11 и 485,85-819,85 мкг/мл.

Аналогичная картина отмечается в потомстве Кармраут х смесь пыльцы (Тиграни + Саперави + Фиолетовый ранний), отличающегося черной окраской ягод, включающего и сеянцы с окрашенной мякотью и соком. По концентрации

тиамина истинным гетерозисным эффектом обладают 17 сеянцев (45,9%) с превосходством над родителями в пределах 0,07-1,57 мг/мл; по пантотеновой кислоте - 13 сеянцев (35,1%) с превосходством от 0,03 до 4,24 мг/мл; по никотиновой кислоте - 2 сеянца (5,4%), превосходством 0,09-0,12 мг/мл; по пиридоксину - 14 сеянцев (37,8%), превосходство 0,001-0,096 мг/мл и по инозиту - 13 сеянцев (35,1%), превосходство 10,18-120,0 мг/мл. Как и в потомстве от скрещивания С-484 х С-128, в данном случае также концентрация инозита в зрелых ягодах сеянцев значительно превосходит таковое в потомстве С-484 х 979/2.

Таким образом, можно сказать:

1. Уровень содержания витаминов группы В в винограде передается по наследству и, являясь полимерным признаком, в потомстве дает обычно промежуточные формы - по кривой, часто заходящей за пределы родительских форм.

2. В гибридном потомстве винограда имеет место проявление истинного гетерозисного эффекта по уровню содержания в зрелых ягодах инозита, никотиновой кислоты, пантотеновой кислоты, пиридоксина и тиамина, что связано с развитием этих признаков у родителей в процессе генетической адаптации.

О СОПРЯЖЕННОСТИ ГЕТЕРОЗИСНОГО ЭФФЕКТА ПО САХАРИСТОСТИ ЯГОД С НЕКОТОРЫМИ ДРУГИМИ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫМИ ПРИЗНАКАМИ У ВИНОГРАДА

На данном этапе развития генетико-селекционной науки особую ценность приобретают корреляции по нескольким хозяйственно полезным признакам у гибридных растений, поскольку они позволяют предусмотреть изменение одних признаков при отборе по другим (Беляева и др., 1966). Исследование таких корреляций обычно приводит оригинаторов к необходимости составления селекционных индексов, на основе которых проводится практический отбор сеянцев в гетерогенной популяции.

Подавляющее большинство сортов винограда имеет в соматическом наборе 38 хромосом ($2n=38$) и, следовательно, являются диплоидами. Только три сорта (Шасла грокуляр белая, Кишмиш белый крупноягодный, Шасла грокуляр розовая) и три крупноплодных клона (Рислинг крупноягодный, Шабаш крупноягодный и Мускат александрийский крупноягодный) являются тетраплоидными с соматическим набором хромосом равным 76 ($2n=76$).

Спонтанно возникающие тетраплоидные формы явление чрезвычайно редкое для винограда (Негруль, 1929; Олмо, 1937; Лавье, 1970; Топале, 1972). Возможно это объясняется тем, что виноград относится к древесным растениям, среди которых полиплоидные формы встречаются сравнительно редко (Стеббинс, 1938, 1960)⁸.

Число естественных тетраплоидов у винограда мало еще и потому, что при ежегодной обрезке виноградников весной почковые мутации остаются незамеченными и удаляются (Топале, 1972).

⁸ Цитировано по Ш. Г. Топале. Спонтанная полиплоидия у *V. vinifera* и ее значение для селекции винограда. Автореф. канд. дисс., Л., 1972.

Исследований же по искусственному мутагенезу у винограда очень мало (Голодрига и др., 1979; Григоровский, 1979; Кикачейшвили и др., 1979а, б, в, г; Петраш, 1979; Абдулаев и др., 1979 и др.).

При соматическом наборе 38 хромосом ($2n=38$) у винограда теоретически может существовать 19 групп сцепления, что не подсказывает больших шансов на связанную наследственность, особенно сложных признаков, зависящих от многих хромосом (по Негрулю, 1936).

Не случайно многим оригинаторам, изучавшим вопрос корреляций у винограда, вызванных "сцеплением" - нахождением генов, обуславливающих данные признаки в одной хромосоме, как между признаками листа, цветка, плода, пола, урожайностью, бессемянностью и мускатным ароматом, бессемянностью и сахаристостью, бессемянностью и крупноягодностью, величиной завязи, семидольных листьев и ягоды, сроком созревания и урожайностью, сроком созревания и консистенцией мякоти, качеством ягоды и устойчивостью лозы и т.д., генетических корреляций удалось установить всего в трех случаях: осенняя окраска листьев и ягод, первичные и вторичные признаки ягоды, устойчивость к листовой филлоксеру и милдью.

Но даже из перечисленных генетических корреляций бывают исключения: осенняя окраска листьев не всегда совпадает с окраской ягод. Например, мы сами наблюдали на массиве сорта Каберне в совхозе Ливадия, что осенняя окраска листьев отдельных групп кустов была не красной, а желтой, в других местах ярко-красной, оранжевой, что видимо зависит от почвенных условий, механических повреждений насекомыми и, возможно, других факторов.

В остальных случаях генетических корреляций имеет место непосредственная причина - физиологическая зависимость (Виала, 1910; Борнер, 1934; Зотов, 1935; Негруль, 1936; Голодрига, 1968; Хачатрян, 1974).

Работ, направленных на изучение степени сопряженности количественных признаков, обуславливающих качество урожая, в частности, между сахаристостью, окрашенностью, витаминностью, урожайностью и морозоустойчивостью в наследственности в литературе не найдено, кроме тех, которые касались зависимости между содержанием сахара у винограда, качеством вина и урожайностью, между морозоустойчивостью, милдьюустойчивостью, филлоксероустойчивостью и качеством винограда (Синица, 1957; Ломкаци, 1961; Драновский, 1969; Журавель и др., 1972; Трошин и др., 1973; Недов и др., 1978; Мелконян М.В., 1976).

В наших исследованиях ставилась цель выяснить характер сопряженности следующих пар признаков: сахаристость - окрашенность ягод, сахаристость - окрашенность ягод - урожайность, сахаристость ягод - морозоустойчивость.

О СОПРЯЖЕННОСТИ САХАРИСТОСТИ, ОКРАШЕННОСТИ И ВИТАМИНОЗНОСТИ В ЗРЕЛЫХ ЯГОДАХ ВИНОГРАДА В НАСЛЕДСТВЕННОСТИ

В наших исследованиях, среди сортов, являющихся родительскими формами, наибольшей сахаристостью зрелых ягод обладает сорт Тиграни (24,8-28,9 г/100 см³), затем Саперави (25,0-26,5 г/100 см³) и гибрид 979/2 (Спитак Араксени х Черный сладкий) (23,0-26,6 г/100 см³). У сорта Кармраут и элитной формы С-484 (Мадлен Анжевин х Шасла мускатная) сахаристость идентична (22,0-24,5 г/100 см³), у Фиолетового раннего она составляет 22,0-23,5 г/100 см³ и у гибрида С-128 (Ичкимар х Январский черный) - 20,0-22,0 г/100 см³.

Наибольшей интенсивностью окраски ягод отличается сорт Кармраут, затем Саперави и Тиграни. У Фиолетового раннего и гибрида С-128 кожица слабо окрашена. Элитные формы 979/2 и С-484 белоягодные, а потому не изучались, т.к. сопряженность отсутствовала.

Сопоставление этих двух признаков с концентрацией витаминов группы "В" в ягодах винограда показало, что тиамин в наибольшем количестве содержится в ягодах высокосахаристых сортов Тиграни (1,6 мкг/мл) и Саперави (1,05 мкг/мл), затем у сорта Кармраут и гибрида 979/2 (по 1,0 мкг/мл). У менее сахаристого сорта Фиолетовый ранний этот витамин обнаружен в количестве 0,72, у С-484 - 0,56 и у С-128 - 0,38 мкг/мл.

Таким образом, среди чернойягодных, как и белоягодных сортов, тиамина больше содержится в ягодах наиболее высокосахаристых сортов, концентрация которого уменьшается параллельно с убавлением сахаристости ягод. При равной же сахаристости зрелых ягод (Кармраут и гибрид С-484) тиамин преобладает у чернойягодного сорта. В отдельных случаях концентрация тиамина равная в ягодах сравнительно высокосахаристого белоягодного и менее сахаристого чернойягодного сортов, как это наблюдается у Кармраута и элитной формы 979/2.

Аналогичная сопряженность наблюдается и в отношении никотиновой кислоты, пиридоксина и инозита. Никотиновая кислота в наибольшем количестве содержится в ягодах высокосахаристых сортов Тиграни (37,0 мкг/мл) и Саперави (31,97 мкг/мл), Кармраут (31,27 мкг/мл) и гибрид 979/2 (30,43 мкг/мл). Ее концентрация наименьшая в ягодах элитной формы С-128, отличающейся наименьшей сахаристостью зрелых ягод. Здесь также более высокосахаристая белоягодная элитная форма обладает меньшей концентрацией никотиновой кислоты, чем менее сахаристый чернойягодный сорт Кармраут.

Пиридоксин в количественном отношении, хотя и в несколько раз уступает никотиновой кислоте, но по степени сопряженности с сахаристостью и окраской ягод подчиняется тем же закономерностям: больше содержится в ягодах наиболее высокосахаристых чернойягодных сортов, таких как Тиграни и Саперави, затем в ягодах менее сахаристого чернойягодного сорта Кармраут и у высокосахаристого белоягодного гибрида 979/2. Наименьшая его концентрация установлена у гибрида С-128.

Такая же сопряженность наблюдается между сахаристостью, ок-

рашенностью ягод и концентрацией инозита в них у изучаемых исходных форм. По пантотеновой кислоте такой закономерности не наблюдается. Ее концентрация наибольшая в ягодах высокосахаристой белоягодной элитной формы 979/2 (10,252 мкг/мл), затем наименее сахаристой чернойягодной элитной формы С-128 (8,762 мкг/мл). У чернойягодных сортов Тиграни и Кармраут, обладающих различной сахаристостью ягод, содержание этого витамина равное (по 8,0 мкг/мл) и наименьшее у сорта Фиолетовый ранний (4,95 мкг/мл).

Сумма витаминов "В₁", "В₃", "В₅", и "В₆" также коррелирует с сахаристостью и окраской ягод, но не так четко, как с "В₁", "В₅", "В₆", и "В₈". Их сумма наибольшая у высокосахаристого сорта Тиграни (49,3 мкг/мл), затем элитного гибрида 979/2 (43,94 мкг/мл). Одинаковое количество установлено в ягодах Саперави и Кармраут (соответственно 42,665 и 42,670 мкг/мл), а наименьшее - у гибрида С-128 (табл. 12).

Таблица 12

Содержание витаминов группы "В" в ягодах родительских форм, различающихся по сахаристости и интенсивности окраски ягод

Исходные сорта и формы	Сахаристость, г/100 см ³	Окраска ягод	Содержание витаминов группы "В" (мкг/мл)					Сумма витаминов В ₁ , В ₃ , В ₅ , В ₆
			тиамин (В ₁)	пантотеновая кислота (В ₃)	никотиновая кислота (В ₅)	пиридоксин (В ₆)	инозит (В ₈)	
Кармраут	22,0-24,5	Черная, окрашенная мякоть	1,0	8,0	31,27	2,400	1260,21	42,670
Тиграни	24,8-28,0	Черная, окрашенная кожица	1,600	8,0	37,0	2,899	1380,0	49,300
Саперави	25,0-26,5	Черная, окрашенная кожица и мякоть	1,050	7,670	31,970	2,718	1300,0	42,665
Фиолетовый ранний	22,0-23,5	Черная, слабо окрашенная кожица	0,720	4,950	22,30	1,580	955,07	39,550
С-128 (Ичкимер х Январский черный)	20,0-22,0	Черная, слабо окрашенная кожица	0,380	8,762	15,45	0,888	680,00	25,392
979/2 (Спитак Араксени х Черный сладкий)	23,0-26,5	Белая	1,00	10,252	30,43	2,300	927,03	43,942
С-484 (Мадлен Анжевин х Шасла мускатная)	22,0-24,5	Белая	0,560	4,937	27,0	2,00	900,0	38,519

Таким образом, у генетически разнородных сортов и гибридов винограда концентрация витаминов "В₁", "В₃", "В₅", "В₆" в зрелых ягодах определенно коррелирует с содержанием сахаров и красящих веществ, преобладая у тех, которые отличаются одновременно высокой сахаристостью и интенсивной окра-

ской ягод, а затем у высокосахаристых белоягодных сортов и элитных форм. Их концентрация наименьшая у менее сахаристых сортов и гибридных форм. Сумма витаминов "Б₁", "Б₂", "Б₆", и "Б₈" также коррелирует с сахаристостью и интенсивностью окраски ягод в той же зависимости, что и отдельно взятые витамины. По пантотеновой кислоте сопряженность с указанными признаками не наблюдается.

В гибридном потомстве С-484 (Мадлен Анжевин х Шасла мускатная) х 979/2 (Спитак Араксени х Черный сладкий) наиболее высокосахаристыми являются сеянцы: 1645/13 (25,3-31,2 г/100 см³), затем 1645/3 (24,0-30,6 г/100 см³), 1645/17 (23,8-30,0 г/100 см³), 1645/1 (25,0-28,8 г/100 см³) и 1645/4 (24,8-28,3 г/100 см³), среднесахаристыми - сеянцы 1645/9 (22,0-24,9 г/100 см³), 1645/18 (21,1-24,2 г/100 см³) и 1645/16 (21,0-24,0 г/100 см³) и низкосахаристыми 1645/5 (21,0-22,0 г/100 см³) и 1645/15 (20,0-22,0 г/100 см³), затем 1645/7 (20,7-22,4 г/100 см³). Количественное содержание исследуемых витаминов в ягодах высокосахаристых сеянцев значительно больше по сравнению со среднесахаристыми, которые, за некоторым исключением, превосходят низкосахаристые сеянцы (табл.13).

Таблица 13

Содержание витаминов группы "Б" в ягодах сеянцев с различной сахаристостью в потомстве С-484 (Мадлен Анжевин х Шасла мускатная) х 979/2 (Спитак Араксени х Черный сладкий)

Группа сеянцев	Сахаристость, г/100 см ³	Содержание витаминов группы Б (мкг/мл)					Сумма витаминов - Б ₁ , Б ₂ , Б ₆ , Б ₈
		тиамин (Б ₁)	пантотеновая кислота (Б ₂)	никотиновая кислота (Б ₃)	пиридоксин (Б ₆)	инозит (Б ₈)	
Высокосахаристые сеянцы:							
1645/1	25,0-28,8	2,370	15,174	34,5	2,810	978,11	53,294
3	24,0-30,6	2,490	17,170	40,17	3,0	1000,0	62,189
4	24,8-28,3	1,850	10,400	33,40	2,600	980,0	47,199
13	25,3-31,2	2,617	18,760	41,00	3,090	1130,0	66,100
17	23,8-30,0	2,310	17,00	37,600	2,900	950,60	59,416
Средне-сахаристые сеянцы:							
1645/9	22,0-24,0	1,138	11,00	30,50	2,230	850,55	44,838
16	21,0-24,0	0,819	10,90	29,500	2,400	804,00	43,286
18	21,1-24,2	1,070	10,600	31,00	2,310	803,00	44,498
Низкосахаристые сеянцы:							
1645/5	21,0-22,0	0,935	10,00	30,00	2,115	801,00	42,718
7	2,0-2,4	0,920	6,518	21,560	1,617	500,00	29,778
15	20,0-22,0	0,550	6,630	26,0	2,310	909,0	34,440

Как видно из данных той же табл.13, корреляция между содержанием в ягодах сахаров и витаминов группы "Б" сохраняется и внутри каждой из упомянутых групп, особенно там, где различия сеянцев по сахаристости ягод сравнительно больше. Так, например, в группе высокосахаристых сеянцев концен-

трация тиамин выражается нисходящей кривой соответственно уменьшению сахаристости ягод: 2,617 мкг/мл у 1645/13 (25,3-31,2 г/100 см³); 2,490 мкг/мл у 1645/3 (24,0-30,6 г/100 см³); 2,31 мкг/мл у 1645/17 (23,8-30,0 г/100 см³); 2,370 мкг/мл у 1645/1 (25,0-28,8 г/100 см³) и 1,850 мкг/мл у 1645/4 (24,8-28,3 г/100 см³ сахара).

Эта сопряженность несколько нарушается у сеянцев 1645/1 и 1645/17, что возможно связано с мускатным ароматом ягод первого.

Выявленная по витамину "Б₁" сопряженность с сахаристостью ягод повторяется в группе среднесахаристых сеянцев, несколько нарушаясь в группе сеянцев, условно названных низкосахаристыми, что, видимо, следует объяснить слишком малой разницей сахаристости зрелых ягод этих сеянцев.

Пантотеновая кислота в ягодах высокосахаристых сеянцев варьирует в пределах от 10,0 до 18,76 мкг/мл; у среднесахаристых - от 10,60 до 11,00 мкг/мл и у низкосахаристых - от 6,518 до 10,0 мкг/мл, тем самым проявляя корреляцию с сахаристостью ягод.

Более ярко проявляется сопряженность по никотиновой кислоте: в ягодах высокосахаристых сеянцев ее содержание составляет 33,4-41,0 мкг/мл, у среднесахаристых - 29,5-31,0 мкг/мл и у низкосахаристых - 21,5-30,0 мкг/мл.

Сопряженность с сахаристостью ягод без исключения наблюдается по пиридоксину и инозиту: у более высокосахаристого гибрида 1645/3 их содержание в ягодах составляет соответственно 3,090 и 1130,0 мкг/мл, а у наиболее низкосахаристого сеянца 1645/15 соответственно 2,115 и 801,0 мкг/мл.

Сумма витаминов "Б₁", "Б₂", "Б₆" и "Б₈" также наибольшая у высокосахаристого сеянца 1645/13 (66,10 мкг/мл) и наименьшая у низкосахаристого гибрида 1645/15 - 34,4 мкг/мл.

Однако при сравнении содержания анализируемых витаминов в ягодах сеянцев внутри групп или между группами наблюдаемая сопряженность несколько нарушается. Так, например, сеянец 1645/5 с сахаристостью ягод 21,0-22,0 г/100 см³ по концентрации тиамин (0,935 мкг/мл) превосходит более высокосахаристый сеянец 1645/16 (0,819 мкг/мл) точно также, как и превосходит сеянец 1645/15 с аналогичной сахаристостью ягод. Или же концентрация пиридоксина в ягодах среднесахаристых сеянцев 1645/9, 16, 18 (10,0-11,0 мкг/мл) несколько больше, чем в ягодах высокосахаристого сеянца 1645/4 (10,40 мкг/мл) и т.д. Это, видимо, связано с мускатным ароматом первых трех сеянцев.

Корреляция между сахаристостью и витаминностью ягод более четко выражается в потомстве С-484 (Мадлен Анжевин х Шасла мускатная) х С-128 (Ичкимар х Январский черный), где окраска ягод сеянцев варьирует от розового до черного. Как правило, сеянцы, относящиеся к высокосахаристой группе по концентрации всех пяти витаминов и в сумме четырех из них значительно превосходят среднесахаристые, а последние - низкосахаристые. Аналогичное явление с незначительными исключениями наблюдается и внутри групп. Имеющиеся некоторые отклонения можно отнести к различной интенсивности окраски ягод сеянцев или же аромату ягод, как и другим биологическим особенностям сеянцев (табл.14).

В отличие от предыдущих двух комбинаций, потомство от скрещивания

сорта Кармраут со смесью пыльцы Тиграни, Саперави и Фиолетовый ранний обладает чернойгодными сеянцами с гаммой от слабой окраски кожицы до интенсивной окраски мякоти и сока ягод с количественным содержанием красящих веществ от 3,1 до 12,0 г/л. Среди них наиболее высокосахаристыми - 25,0-29,8 г/100 см³ сахара, являются сеянцы 1622/26, 1622/3, 1622/38 и 1622/11; среднесахаристыми - 22,0-25,0 г/100 см³ сахара - гибриды 1622/15, 1622/8, 1622/22 и другие, низкосахаристыми - 19,0-21,5 г/100 см³ сахара - сеянцы 1622/17, 1622/18, 1622/32, 1622/36 и др.

Таблица 14

Содержание витаминов группы "Б" в ягодах сеянцев с различной сахаристостью в потомстве С-484 (Мадлен Анжевин х Шасла мускатная) х С-128 (Ичкимар х Январский черный)

Группа сеянцев	Сахаристость, г/100 см ³	Содержание витаминов группы Б (мкг/мл)					Сумма витаминов Б ₁ , Б ₃ , Б ₅ , Б ₆
		тиа-мин Б ₁	пантоте-новая ки-слота Б ₃	нико-тиновая кислота Б ₅	пири-доксин Б ₆	инозит Б ₈	
Высокосахаристые сеянцы							
1647/1	25,0-31,0	1,500	10,797	40,91	2,380	1327,11	54,685
3	25,0-31,6	3,050	11,700	40,96	8,425	1608,00	61,260
4	25,0-31,6	2,00	11,20	43,24	2,618	1700,00	58,918
Среднесахаристые сеянцы							
1647/2	23,0-25,0	0,925	8,600	35,08	1,938	1200,00	46,518
6	23,0-25,6	1,100	6,853	36,500	1,990	1571,18	46,328
Низкосахаристые сеянцы							
1647/5	22,0-24,5	0,580	6,00	33,00	1,980	1366,0	41,030
7	22,0-23,0	0,410	5,470	15,60	0,383	850,00	21,463

В пределах потомства данной комбинации скрещивания корреляция между сахаристостью, окрашенностью и витаминностью зрелых ягод сеянцев проявляется без исключений из общей, уже описанной закономерности (табл 15)

В ягодах перечисленных выше высокосахаристых сеянцев концентрация тиамин варьирует в пределах от 2,0 до 3,25 мкг/мл, у среднесахаристых - от 1,0 до 1,995 мкг/мл и низкосахаристых - от 0,310 до 0,807 мкг/мл; содержание пантотеновой кислоты составляет соответственно: 9,0-12,215; 5,09-8,632 и 1,955-2,701 мкг/мл; никотиновой кислоты - 35,50-37,118; 14,40-34,0 и 18,0-20,281 мкг/мл; пиридоксина - 2,915-3,090, 1,50-2,70 и 0,70-1,167 мкг/мл; инозита - 1501,90-1593,0, 1200,0-1500,0 и 797,11-900,15 мкг/мл и, наконец, сумма "Б₁", "Б₃", "Б₅" и "Б₆". 49,111-55,593, 27,132-46,276 и 20,291-24,956 мкг/мл. По концентрации всех витаминов, как и по сумме Б₁, Б₃, Б₅ и Б₆, высокосахаристые сеянцы, как правило, преобладают над средне- и низкосахаристыми, а среднесахаристые - над низкосахаристыми. Внутри каждой из групп концентрация изучаемых витаминов наибольшая в зрелых ягодах тех сеянцев, в которых высокая сахаристость сочетается с высоким содержанием красящих веществ (1622/26, 38). Среди сеянцев с одинаковой сахаристостью витамины преобладают у тех, у

которых ягоды окрашены наиболее интенсивно (1622/37, 38; 1622/8, 10, 22 и др.) и, наконец, среди сеянцев с одинаковой сахаристостью и интенсивностью окраски витамины преобладают в ягодах у особей с наибольшей устойчивостью к серой гнили (1622/37, 38, 11 и др.).

Таблица 15

Содержание витаминов группы Б в ягодах сеянцев с различной сахаристостью в потомстве Кармраут х смесь пыльцы (Тиграни + Саперави + Фиолетовый ранний)

Группа сеянцев	Сахаристость, г/100 см ³	Содержание витаминов группы Б (мкг/мл)					Сумма витаминов Б ₁ , Б ₃ , Б ₅ , Б ₆
		тиамин Б ₁	пантоте-новая ки-слота Б ₃	никоти-новая ки-слота Б ₅	пири-доксин Б ₆	инозит Б ₈	
Высокосахаристые сеянцы							
1622/26	25,0-29,8	3,250	11,700	36,300	2,995	1593,0	54,045
37	25,0-29,0	3,00	12,161	36,993	3,090	1530,67	55,244
38	25,0-29,0	3,170	12,215	37,118	3,090	1591,10	55,593
11	24,0-28,5	2,00	9,00	35,500	2,915	1501,90	49,111
Среднесахаристые сеянцы							
1622/15	22,0-25,0	1,877	8,632	14,40	2,250	1200,0	27,132
8	22,5-24,5	1,700	7,910	34,00	2,700	1500,01	46,276
22	22,0-24,5	1,995	8,250	33,361	2,508	1301,00	45,822
10	21,5-24,5	1,00	5,090	21,600	1,500	1400,23	29,087
Низкосахаристые сеянцы							
1622/36	19,5-21,0	0,310	2,150	18,823	0,735	797,11	21,728
32	19,0-22,5	0,807	2,701	20,281	1,067	850,50	24,956
18	20,0-21,0	0,720	1,955	19,303	0,700	807,09	21,308
17	20,0-21,0	0,397	2,001	18,100	0,701	900,15	20,921

Сравнительный анализ данных у сеянцев различных комбинаций показывает, что наряду с выявленной сопряженностью между сахаристостью, окрашенностью и витаминностью ягод, наблюдаются случаи, когда низкосахаристый сеянец одной комбинации по содержанию витаминов превосходит сравнительно высокосахаристый сеянец другой комбинации. Так, сеянец 1645/1 из комбинации С-484 х 979/2 с сахаристостью зрелых ягод 25,0-28,8 г/100 см³ по концентрации тиамин (2,37 мкг/мл) и пантотеновой кислоты (15,174 мкг/мл) превосходит более высокосахаристый сеянец 1647/1 (25,0-31,0 г/100 см³) из комбинации С-484 х С-128, содержащий лишь 1,5 мкг/мл тиамин и 10,797 мкг/мл пантотеновой кислоты. Среднесахаристый сеянец 1647/6 из комбинации С-484 х С-128 по содержанию никотиновой кислоты (36,5 мкг/мл) и инозита (1571,18 мкг/мл) превосходит высокосахаристый сеянец 1622/11 из комбинации Кармраут х смесь пыльцы (Тиграни + Саперави + Фиолетовый ранний) с концентрацией этих витаминов в зрелых ягодах соответственно 35,50 и 1501,9 мкг/мл и др.

Такое явление, видимо, объясняется комбинационной способностью родительских форм, как и разнокачественностью систем физиологически активных веществ в ягодах гибридных сеянцев.

О СОПРЯЖЕННОСТИ САХАРИСТОСТИ ЯГОД С КОЛИЧЕСТВОМ УРОЖАЯ И МОРОЗОУСТОЙЧИВОСТЬЮ В ГИБРИДНОМ ПОТОМСТВЕ ВИНОГРАДА

Степень сопряженности высокой сахаристости ягод с количеством урожая и морозоустойчивостью изучали у сеянцев трех наиболее характерных комбинаций скрещивания [Кармраут х смесь пыльцы 1563/1+1563/21 "Мадлен Анжевин х Амурский" х "Сеянец 65/16 сорта Сеянец Маленгра"]; С-1262 ["Амурский из Комсомольска х Жемчуг Саба" х Кармраут]; [Кармраут х смесь пыльцы (Тиграни + Саперави + Фиолетовый ранний + пыльца из исходных форм)].

У сортов, использованных в качестве родительских пар, сахаристость ягод при урожайности 120-150 ц/га варьирует по годам в следующих пределах: селекционных новых сортов - Тиграни - 24,8-28,0 г/100 см³, Кармраут - 22,0-24,8 г/100 см³ Фиолетового раннего, гибридных форм С-1262 и 1563/1- 20,0-24,0 г/100 см³ и стандартного сорта Саперави - 25,0-26,5 г/100 см³.

Морозоустойчивость у высокосахаристых сортов Тиграни и Саперави варьирует в пределах до -18-20°C, у Фиолетового раннего и гибридных форм - до -28-30°C.

В потомстве Кармраут х смесь пыльцы 1563/1+1563/21 ("Мадлен Анжевин х Амурский" х сеянец Сеянца Маленгра) сахаристость зрелых ягод у сеянцев варьирует в довольно большом диапазоне - от 19,0 до 30,0 г/100 см³ и более.

Изучение сеянцев по степени сопряженности в них высокой сахаристости ягод с урожайностью показало, что эти признаки не сцепленные и комбинируются в гибридном сеянце свободно. Независимо от количества урожая в потомстве преобладают сеянцы, у которых сахаристость ягод варьирует в пределах сахаристости родительских пар. Гетерозис по сахаристости ягод значительно больше проявляется у низкоурожайных сеянцев, число которых составляет примерно 26,0 г/100 см³ сеянцев этой группы, несколько меньше - у сеянцев с хорошей и высокой урожайностью - 15,4-19,0 г/100 см³ (табл. 16).

Таблица 16

Сопряженность высокой сахаристости ягод с урожайностью сеянцев гибридной семьи Кармраут х "Мадлен Анжевин" х Шасла Мускатная" х сеянец №65/16 Сеянец Маленгра

Урожайность сеянцев (кг)	Число сеянцев	Из них с сахаристостью ягод			
		варьирующие в пределах родительских пар (23-26 г/100 см ³)	Гетерозисный эффект по сахаристости ягод		
			26,5-28,0 г/100 см ³	28,0-30,0 г/100 см ³ и более	с гетерозисным эффектом по сахаристости ягод сеянцев
1,0-2,5	76	56	5	15	26,3
2,5-4,5	409	346	32	31	15,4
4,5-6,0 и более	88	71	12	5	19,3

В пределах сеянцев этого потомства наблюдается обратная корреляция между высокой сахаристостью зрелых ягод и их кислотностью: по мере повышения сахаристости ягод снижается кислотность до определенного предела.

Вследствие этого наибольшее число высокосахаристых сеянцев обладало меньшей кислотностью.

Наряду с этим следует отметить выщепление в анализируемой комбинации скрещивания довольно большого числа сеянцев, сочетающих высокую сахаристость (28-30 г/100 см³ и более) с умеренной (6-8 г/л) и высокой кислотностью (8-10 г/л) зрелых ягод, что достигается, видимо, за счет концентрации в одном сеянце генов высокой сахаристости европейского винограда и генов высокой кислотности амурского винограда (табл. 17).

Таблица 17

Сопряженность высокой сахаристости с кислотностью в ягодах сеянцев потомства (Кармраут х смесь пыльцы 1563/1 + 1563/21 "Мадлен Анжевин х Амурский" х сеянец №65/16 Сеянца Маленгра)

Кислотность зрелых ягод сеянцев (г/л)	Число плодono-сящих сеянцев	Из них высокосахаристых			% высокосахаристых сеянцев, в том числе с гетерозисным эффектом
		26-28 г/100 см ³	28-30 г/100 см ³	30 г/100 см ³ и более	
3,0-4,0	75	8	7	10	32,5
4,0-6,0	127	13	6	5	18,1
6,0-8,0	210	18	11	3	15,2
8,0-10,0	119	6	5	1	10,1
10,0-13,0	52	4	1	-	9,6

Сочетание высокой сахаристости ягод с морозоустойчивостью у сеянцев данной комбинации носит иной характер, свидетельствующий о некоторой сопряженности в наследовании этих признаков. У 429 сеянцев из 573 степень морозоустойчивости варьировала в пределах родительских пар (-17-26°C) и среди них с гетерозисным эффектом по сахаристости ягод составляют 9,5-13,0 г/100 см³. Относительно меньшее число сеянцев обладают высокой морозоустойчивостью на уровне более морозоустойчивой родительской пары (-26°C) и выше - 27-30°C. Однако среди них значительно больше высокосахаристых сеянцев, в том числе с гетерозисным эффектом по этому признаку, число их в пределах групп составляет 27,0-34,8 г/100 см³ (табл. 18).

Таблица 18

Сопряженность высокой сахаристости ягод с морозоустойчивостью в потомстве (Кармраут х Мадлен Анжевин х Амурский" х сеянец № 65/16 сеянца Маленгра)

Морозоустойчивость сеянцев (°C)	Число сеянцев	Из них с сахаристостью зрелых ягод			
		варьирующие в пределах родительских пар (23-26 г/100 см ³)	26-28 г/100 см ³	28-30 г/100 см ³	% сеянцев с гетерозисным эффектом по сахаристости зрелых ягод сеянцев
17-22	244	221	15	18	9,5
22-24	185	151	11	23	13,0
24-26	73	53	8	12	27,0
26-28	46	30	10	86	34,8
28-30	25	18	5	2	28,0

В потомстве этой комбинации чернаягодные сеянцы по интенсивности окраски варьируют между исходными формами, нередко заходя за их пределы. По продолжительности вегетационного периода сеянцы в основном идентичны с родительскими парами.

Аналогичное поведение по сопряженности сахаристости зрелых ягод с урожайностью и морозоустойчивостью сеянцев, а также по характеру наследуемости окраски ягод и продолжительности вегетационного периода наблюдается в потомстве и другой гибридной комбинации (С-1262 "Амурский из Комсомольска х Жемчуг Саба" х Кармрают), с той разницей, что изучаемые признаки в этом случае более выражены.

Сопоставление данных урожайности и сахаристости ягод 187 сеянцев этой комбинации показывает, что основная масса сеянцев по урожайности варьирует в пределах родительских пар, а значительно меньшее число их по урожайности и сахаристости ягод превосходит исходные формы.

Наличие в каждой из этих групп сеянцев с урожайностью 5-6, а в отдельных случаях и до 9 кг, при сахаристости зрелых ягод 26-30 г/100 см³ и более, тем самым сочетающих абсолютное превосходство по этим двум хозяйственным показателям, свидетельствует о высокой комбинационной способности исходных форм, вовлеченных в скрещивание (табл.19).

Таблица 19

Сопряженность высокой сахаристости ягод с урожайностью у сеянцев гибридной комбинации С-1262 "Амурский из Комсомольска х Жемчуг Саба" х Кармрают

Урожайность сеянцев	Число сеянцев	Из них			
		варьирующие в пределах сахаристости исходных пар (23-26 г/100 см ³)	26-28 г/100 см ³	28-30 г/100 см ³	% сеянцев с гетерозисным эффектом по сахаристости ягод
До 2,5 кг	30	11	8	11	63,0
2,5-4,5 кг	106	81	12	13	23,6
4,5-6,0 кг и более	51	42	4	5	17,5

В потомстве данной гибридной комбинации сахаристость зрелых ягод сеянцев довольно выраженно сопрягается с высокой морозоустойчивостью, о чем свидетельствуют данные табл. 20.

Таблица 20

Сопряженность высокой сахаристости ягод с морозоустойчивостью в гибридном потомстве "Амурский из Комсомольска х Жемчуг Саба" х Кармрают

Морозоустойчивость сеянцев, (°С)	Число сеянцев	Из них с сахаристостью ягод			
		варьирующие в пределах сахаристости исходных пар (23-26 г/100 см ³)	26-28 г/100 см ³	28-30 г/100 см ³	% сеянцев с гетерозисным эффектом по сахаристости ягод
До - 24,0	96	82	4	10	14,5
24,0-26,0	52	32	12	8	38,5
26,0-28,0	27	13	7	7	51,8
28,0-30,0	12	6	2	4	50,0

Особых различий по сравнению с предыдущим потомством не обнаруживается и по характеру сопряженности в зрелых ягодах сеянцев свойств высокой сахаристости и кислотности (табл.21).

Таблица 21

Сопряженность высокой сахаристости с кислотностью в ягодах сеянцев потомства С-1262 "Амурский из Комсомольска х Жемчуг Саба" х Кармрают

Кислотность зрелых ягод сеянцев (г/л)	Число плодоносящих сеянцев	Из них высокосахаристых			% высокосахаристых сеянцев, в том числе с гетерозисным эффектом
		26-28 г/100 см ³	28-30 г/100 см ³	50 г/100 см ³ и более	
До 4	38	7	5	4	42,1
4-6	60	8	7	8	21,7
6-8	53	5	3	1	17,0
8-10	20	3	1	-	20,0
10-13	16	1	-	-	6,2

Селекционная ценность данной комбинации скрещивания сводится к тому, что в потомстве у значительного числа сеянцев высокая устойчивость к морозам (до -28-30°С) удачно сопрягается с высокой сахаристостью ягод (до 26-30 г/100 см³) и урожайностью (213 ц/га), чего не наблюдается у исходных форм.

Тип цветка у всех сеянцев этой комбинации обоеполюй, хотя у материнской пары цветок функционально женский. В потомстве доминирует черная окраска ягоды, при значительном числе сеянцев с окрашенной мякотью, что унаследовано от отцовского сорта Кармрают.

Продолжительность периода вегетации сеянцев от распускания почек до полной зрелости ягод составляет 155-190 дней при сумме активных температур 3107-3712°С.

В потомстве другой гибридной комбинации "Кармрают х смесь пыльцы" в качестве отцовской формы участвуют амуро-европейский сорт Фиолетовый ранний и два сорта европейского винограда - Саперави и высокосахаристый сорт Тиграни.

Сопоставление данных по сахаристости ягод с урожайностью сеянцев в пределах потомства данной комбинации также показывает, что превосходство по сахаристости больше проявляется у сеянцев с умеренной урожайностью (табл.22).

Таблица 22

Сопряженность высокой сахаристости зрелых ягод с урожайностью в гибридном потомстве "Кармрают х смесь пыльцы (Тиграни + Саперави + Фиолетовый ранний)"

Урожайность сеянцев	Число сеянцев	Из них с сахаристостью				% сеянцев с гетерозисным эффектом по сахаристости ягод
		23-24 г/100 см ³	24-26 г/100 см ³	26-28 г/100 см ³	28-30 г/100 см ³	
До 3,5 кг	9	-	1	4	4	44,0
3,5-4,5	9	-	4	3	2	22,0
4,5-6,0 кг и более	20	3	8	4	5	26,3

В потомстве этой комбинации ввиду средней и умеренной морозоустойчивости большинства участвующих в скрещивании сортов, сопряженность сахаристости ягод с морозоустойчивостью варьирует в пределах устойчивости исходных форм.

Таким образом, сопряженность сахаристости зрелых ягод с кислотностью, урожайностью и морозоустойчивостью у сеянцев европейско-амурского происхождения варьирует в соответствии с генетико-физиологическими особенностями исходных форм и способностью сохранять пути развития в данных направлениях и закреплять их в потомстве.

Резюмируя изложенное, можно сказать, что основой селекции винограда являются возможные пути развития доминирующих признаков, которые проявились в процессе генетической адаптации под действием физико-химических факторов. Проявление гетерозисного эффекта в процессе гибридизации в большинстве случаев отмечается, если признак или группа их особо развита у исходных форм.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОЦЕССОВ РОСТА И РАЗВИТИЯ В УСКОРЕНИИ ВЫВЕДЕНИЯ НОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА

Процесс селекции обычными традиционными способами длителен и включает ряд последовательных этапов. На первом этапе после гибридизации в течение вегетации получают гибридные семена (1 год). На следующий год, на втором этапе их высевают и получают сеянцы ($1+1=2$ года). На третьем этапе сеянцы высаживают на постоянное место до вступления в пору плодоношения. В условиях производства виноградники считают эксплуатационными на пятый год, что составляет $2+5=7$ лет.

Четвертый этап - испытание сеянцев и отбор элитных форм (7, 8 и 9 год). Пятый - размножение элитных форм и получение саженцев для проведения Госсортоиспытания (9 лет + 3 года = 12 лет).

Шестой - Госсортоиспытание после вступления (на 5 год) в плодоношение в течение 3 лет, т.е. $12+5+3=20$ лет. И это в лучшем случае. Как правило процесс затягивается значительно дольше.

Сокращение как этапов, так и их продолжительности позволяет ускорить процесс селекции.

Первый этап гибридизации и получения гибридных семян должен проходить в естественных условиях на коллекциях, либо производственных насаждениях и сокращению не подлежит.

Второй и последующие этапы могут быть объединены. Например, во Франции добивались получения урожая ягод на сеянцах в течение года (Мелконян, 1976). С этой целью создают специальные условия в климатических камерах с заданными параметрами температуры, влажности и питания, начиная от подготовки семян в период их стратификации, выращивании сеянцев в условиях гидропоники на крупнозернистом песчаном субстрате, выполнении обрезки и создании условий повторной вегетации в течение года. К концу года полу-

чают урожай на отдельных сеянцах. Это своего рода рекорд, пригодный для выведения слаборослых технических сортов винограда, и подобной селекцией вряд ли заниматься рентабельно. Во всяком случае этот способ ускорения селекционного процесса не получил распространения.

О возможном получении урожая на втором году вегетации сеянцев указывается в работе Айвазяна и Докучаевой (1960). Однако в этом случае для сеянцев необходимо создавать особые комфортные условия для получения мощных лоз в течение первого года вегетации. С этой целью под каждое растение необходимо внести несколько десятков килограмм органических удобрений, либо предоставить значительную площадь питания в условиях гравийной культуры на гидропонике. Учитывая тот факт, что сотни и тысячи сеянцев будут выбракованы, затраты окажутся нерентабельными.

Из более простых способов ускорения селекционного процесса можно в качестве примера привести разработку Потапенко (1970). Он создавал сеянцам два вегетационных периода за один год и тем самым активировал генеративную фазу - вступление сеянцев в пору плодоношения.

И все же способ достаточно сложный и нам не известны его последователи.

В предложенном способе ускорения селекционного процесса Мелконяна (патент №39151) предусматриваются обычные производственные условия. Важно лишь, чтобы выполнялся требуемый комплекс агротехнических приемов. В исключительных случаях в практических целях для ускорения селекционного процесса создавали улучшенные и, даже, искусственные условия для роста тонких нестандартных черенков сеянцев. Разработке способа предшествовали многолетние исследования, в частности с академиком С.А. Погосьяном.

В процессе исследований установлено, что для отбора элитных сеянцев (кандидатов в сорта) необходимо учитывать их силу роста. В одинаковых условиях произрастания целесообразно выбраковывать слаборослые сеянцы, а для размножения выбирать выделяющиеся достаточной силой роста. Из слабых сеянцев получают сорта с недостаточной силой роста, что следует считать их недостатком.

Следующим особо важным приемом ускорения селекционного процесса является прививка черенков сеянцев на сильнорослые подвои. В практических целях мы использовали растения на том же участке с достаточной силой роста, но выбракованных по причине повышенной восприимчивости к фитопатогенным грибам оидиуму и милдью.

На основании многолетних наблюдений и выполнения прививок различными способами и различным привойным материалом установлено, что тонкие вызревшие черенки сеянцев для прививки малопригодны из-за низкого выхода удачных прививок. По этой причине для таких черенков сеянцев рациональнее создавать особые условия, о чем будет сказано в дальнейшем изложении, и уже на следующий год, получив мощные лозы, приступать к выполнению прививки врасцеп.

Последними нашими исследованиями установлено, что прививки можно выполнять тонкими (3-4 мм) черенками, полученными в первый же год вегетации, и в течение этого же года в обычных условиях открытого грунта выращи-

вать привитые стандартные саженцы и даже виноградные кусты на постоянном месте произрастания. Такие эксперименты впервые проведены в 2001 году в соответствии с выполнением задания рабочей программы института.

Прививка в ускорении селекционного процесса "Способом селекции винограда Мелконяна" занимает одно из главных мест. В этой связи выполнена серия экспериментов. Их результаты представлены вниманию читателей. По данному вопросу опубликована отдельная брошюра (Чекмарев, Мелконян, 1999).

РОЛЬ И МЕСТО ПРИВИВКИ В УСКОРЕНИИ СЕЛЕКЦИИ ВИНОГРАДА

Прививка винограда - один из наиболее эффективных приемов ускорения селекционного процесса. Он позволяет в кратчайший срок создать необходимое количество кустов нового сорта для проведения сортоиспытания. Для этого не обязательны специальные тепличные условия, требуются лишь активно растущие подвойные сорта. Прививка эффективна при внедрении новых сортов и с успехом используется прогрессивными виноградарями.

Сведения о прививках находим еще в Византийской энциклопедии. Виноград размножали преимущественно лозами, а прививка наибольшее распространение получила с появлением в Европе филлоксеры, когда стало необходимым создавать привитые саженцы винограда на филлоксероустойчивых подвоях (Мержаниян, 1967). Эта проблема коснулась и Крыма. Создавались гигантские прививочные комплексы с расчетом на десятки миллионов прививок. На практике жизнеспособными оказались небольшие производства для удовлетворения потребностей самих виноградарских хозяйств. Прием настольной прививки пока остается главным для получения жизнеспособного посадочного материала, в том числе и в целях Госсортоиспытания новых сортов этой культуры.

Для получения привитого посадочного материала и привитых кустов используют следующие способы прививки: копулировка, улучшенная копулировка, скрепление прямых копуляций (лентой, спичками, специальными штифтами, скобками), на шип, омегообразный вырез, конусовидный вырез, майорская, прививка в просверленное сбоку отверстие, прививка врасцеп, сближением, половинкой глазка, прививка побегов из *in vitro* в условиях *in vivo* (а.с.1576044), окулировка вприклад, окулировка в торец (а.с. 627781).

Копулировка - способ прививки виноградных черенков с косыми срезами. Для получения посадочного материала используется редко. Основное наиболее широкое применение нашел в производстве зеленых прививок. Этим способом, в сравнении с испытанными, достигается наиболее совершенное срастание (Субботович, 1971).

Способ прививки осуществляют следующим образом. Подбирают черенки одинаковой толщины и выполняют срезы (копуляции) прививочным ножом на междоузлии подвоя. Длина среза должна быть примерно в 1,5 раза больше диаметра черенка. Аналогичный срез делают под глазком привоя на расстоянии примерно 0,3-0,5 см. На подвое лучшим является выполнение косого среза острым углом на боковую, менее развитую сторону (менее выпуклую) (Мишурен-

ко, 1962).

В качестве привоя используют вызревшие или зеленые одноглазковые черенки. Верхний срез делают прямым на 1-1,5 см выше глазка. Косые срезы прикладывают один к другому и скрепляют обвязочным материалом, в качестве которого обычно используют ленты полиэтиленовой пленки шириной около сантиметра. Пленка должна быть новой (эластичной). Обычно применяют стандартную пленку толщиной 80-100 мкм.

Правильно выполненные срезы должны совпадать краями по всей длине. Лучшим является срез с меньшей площадью раны, т.е. не следует выполнять длинные срезы, однако обвязка и скрепление коротких срезов затруднена.

Для прививки используют специальный копулировочный нож с прямым краем лезвия. Он должен иметь в поперечном сечении форму правильного клина и быть хорошо отточенным (легко брить волос).

Улучшенная копулировка или английская прививка - наиболее распространенный способ ручной прививки, используемой в производстве привитого посадочного материала. В отличие от предыдущего, на косых срезах выполняется замок в форме клинообразных язычков, что позволяет скреплять привой с подвоем без дополнительного обвязочного материала и делает прививку более производительной. Отдельные прививальщики Украины, Молдовы и Грузии делают до 1,5 тысяч прививок за смену.

Способ требует особо высокой квалификации прививальщиков и осуществляется следующим образом. Вначале выполняют срез на подвое. При наличии дефектов (сосудистый некроз и др.) черенки выбраковываются. Затем в верхней части острого угла среза (примерно 1/3 от вершины) выполняют плавный срез и заканчивают его к середине черенка. Таким образом, получают язычок. Он должен плавно утолщаться к основанию. Окончательное положение ножа при выполнении среза должно быть направлено перпендикулярно вглубь черенка на глубину края нижней части среза.

Такой же язычок выполняется на привое. Затем вдвигают язычок привоя под язычок подвоя таким образом, чтобы все края прививки совпадали. Правильно выполненная прививка должна смотреться как один черенок без зазоров и просветов и не отваливаться при встряхивании.

Для выполнения прививок используют хорошо вызревшие черенки диаметром 8-12 мм. Лучший срок производства прививок примерно за 20 дней до их высадки в школку⁹. Перед прививкой черенки подвоя "ослепляют" (удаляют глазки) и вымачивают в течение 2-4 суток, привоя - одних суток. Выполненные прививки помещают в специальные условия.

Прививки с поперечным срезом легки в исполнении, однако требуется скрепление привоя с подвоем. Для любителей предлагаем крепление прививок с помощью липкой ленты медицинского лейкопластыря шириной 1 см. Ленту прикрепляют на 0,5-1 см ниже копуляционного среза вдоль черенка по направлению к срезу. На срез устанавливают привой высотой не более 1 см и выполняют обводной виток вокруг верхней раны привоя, прикрепляют лейкопластырь к противоположной стороне подвоя. Затем ленту поворачивают на 90° и

⁹ когда почва прогреется до 12°C на глубине посадки прививок

делают два оборота по границам совмещенных копуляционных срезов, затем ленту отрезают. Таким образом, прививка достаточно прочно закреплена и надежно защищена от иссушения.

Другим наиболее простым способом крепления прививок с прямыми копуляционными срезами является скрепление спичками. Спичка вводится в рыхлую сердцевину привоя и подвоя. Компоненты сдвигают до соприкосновения срезов. По данным Мозера (1961), производительность выполнения таких прививок достигает 2 тыс. шт. в смену. Однако способ не лишен недостатка. Из-за возможного раздвижения компонентов часты случаи некачественного срастания прививок.

В этой связи ученые Института винограда и вина "Магарач" разработали винтообразный, звездчатый и другие штифты. Известен способ скрепления привоя с подвоем металлическими скобками.

Достаточно широко распространены машинные способы крепления компонентов прививки за счет специальных вырезов в привое и подвое. Фигурные вырезки одного черенка вставляют в аналогичные пустоты другого и таким образом собирают прививку. Вырезки бывают в форме прямоугольных шипов (по типу оконных рам), омегообразные, конусные под углом 15° и другие.

Производительность машинной прививки достигает 1,5 тыс. прививок за смену.

К малораспространенным способам относится майорская прививка, которая выполняется на лозе вегетирующего куста следующим образом.

В зоне узла делают косые срезы от глазка под и над ним на расстоянии 0,5-1 см примерно на 1/3 толщины лозы. Затем на глубине срезов выполняют продольный врез и извлекают вбок щиток с глазком. На его место вдвигают аналогичный привойный щиток с глазком. Прививку удобно выполнять специальным приспособлением.

Редко пользуются прививкой в просверленное сбоку в штамбе отверстие. В этом случае вкруговую снимают кору на черенке привоя и вдвигают его в отверстие до совпадения камбием прививки.

Производственное значение имеет прививка врасщеп штамба куста. Для прививки используют двухглазковые черенки. Использование одноглазковых привоев увеличивает процент неудачных прививок (Дубовенко, 1982). Черенки привоя сохраняют в холодильных камерах при температуре 0...4°C.

Перед прививкой лозы вымачивают и надрезают черенки. Верхний срез делают на 1-1,5 см над глазком, а нижний - под глазком на возможно большем удалении от него. Влажные черенки просушивают с поверхности, парафинируют до нижнего глазка, затем непарафинированными концами ставят в ведро на тонкий слой воды (1-2 см) и доставляют к месту прививки.

Прививка выполняется в период окончания "плача", что на юге страны обычно соответствует второй половине мая. Проводят срезку вегетирующей части куста. Больше гарантий успешной прививки получается в случае срезки куста до уровня почвы. Для этого откапывают куст таким образом, чтобы из-под почвы было открыто междоузлие. В верхней части междоузлия делают поперечный спил. Края спила зачищают прививочным ножом и расщепляют

штамб специальным приспособлением - расщепителем, не раскалывая ниже расположенный узел. Расщепитель извлекают. Его концом (в виде отвертки) в древесине раздвигают щель и вставляют клин привоя. Клин на привое выполняют с двух сторон глазка на 0,3-0,5 см ниже диафрагмы и нарезают его длиной 2-3 см. Основание клина (0,3-0,5 см) отрезают для возможного истечения пасоки ниже места начального срастания прививки.

При вставке привоя важно, чтобы камбии компонентов совпадали, т.е. следует учитывать, что кора подвоя значительно толще коры привоя.

Второй черенок вставляют в противоположный конец щели. Для защиты от загряжения и иссушения на срезы прививки одевают специальную "косынку" из полиэтиленовой пленки. Для ее изготовления квадрат пленки размером 20 x 30 см прорезают с двух сторон, оставляя в середине непрорезанную часть больше расстояния между привитыми черенками. Этой частью закрывают прорез (открытую щель), а концами косынки плотно обертывают боковые места ран прививки. Плотную облегающую пленку закрепляют пеньковым или другим перегнивающим в почве шпагатом. Выполненную прививку осторожно присыпают влажной почвой на 3-5 см выше привоев. С началом появления зеленых ростков привоя над почвой прививки разокучивают.

Не следует разокучивать этиолированные ростки, так как они могут погибнуть. На свет они должны выйти самостоятельно. Необходимая им помощь может заключаться в рыхлении корки, понижении холмиков и т.д. В течение вегетации систематически удаляют поросль подвоя.

Известна прививка сближением - своеобразный вариант посадки X-образных черенков, т.е. подвой и привой - черенки одинаковой длины прививают вырезанными в боку язычками и высаживают в школку. Впоследствии удаляют надземную часть подвоя и подземную часть привоя.

В целях ускоренного размножения винограда (Сулейманов и др., 1988) из 100 одноглазковых черенков в течение вегетации было получено 170 привитых саженцев за счет деления их через глазок на два привойных черенка. Прививку осуществляли вприклад к аналогичной вырезке подвоя. Компоненты обвязывали полиэтиленовой пленкой толщиной 16 мкм и стратифицировали по общепринятой технологии.

Позже был разработан более интенсивный способ ускоренного размножения с использованием пробирочных растений *in vitro* (а.с. 1576044).

В стерильных условиях в пробирках выращивали 2-3-месячные растения с 5-10 узлами. Каждый узел использовали в качестве привоя.

Прививку осуществляли на интенсивно вегетирующие подвои (с изогнутой верхушкой побега). Верхушку подвоя (4-5 междоузлий) отрезали под углом, делали раскол глубиной 2-3 см. В него в зону камбия вставляли одноглазковый микрочеренок длиной 1-2 см и толщиной 1,5-2 мм с целым листочком. Бока черенка срезали лезвием бритвы на клин. Место прививки обматывали сантиметровой полоской пленки толщиной 16 мкм. На прививку одевали стеклянную трубку (пробирку без дна), затененную белой бумагой, со световым просветом с северной стороны. Бумагу к пробирке крепили пленкой. Снизу в трубку вставляли влажный ватный тампон, а затем нижнее и верхнее отверстия закры-

вали газонепроницаемой пленкой (полиэтиленовые пленки толщиной до 30 мкм).

С образованием у привоя 3-4 новых листочков открывали верхнее отверстие. С выходом привоя из трубки на солнечный свет ее удаляли. В дальнейшем велся обычный уход. Приживаемость прививок достигала 53%.

В одном из вариантов прививку стерильных зеленых микрочеренков выполняли впрокол шилом в торце между корой и древесиной в подготовленные подвойные черенки (до начала появления каллуса на верхнем срезе черенка). Выполненные прививки помещали в климатическую камеру и задавали параметры высокой относительной влажности воздуха (95-99%) и освещенности не менее 3 тыс. люкс.

В практике питомниководов ряда стран практикуются прививки способом окулировки вприклад с последующей обвязкой щитка полиэтиленовой пленкой.

Наибольшее распространение этот способ получил в производстве привитого посадочного материала и осуществляется со второй половины мая до августа. На маточнике подвоя, по мере роста лоз, через каждые полметра выполняют прививки. Осенью нарезают привитые черенки, а в следующем году из них получают привитые саженцы.

Один из способов окулировки разработан нами (а.с.627781). Суть его заключается в следующем. На подготовленных к прививке черенках подвоя выполняют поперечный срез секатором. Прививку удобно выполнять на стоящем пучке черенков с ослабленной верхней обвязкой. На привойном черенке на узлах без пасынков срезают глазок со щитком в форме среза подвоя. Привоем закрывают рану подвоя. Сверху одевают полиэтиленовый колпачок (чехлик) в форме усеченного конуса высотой 5-7 см, основанием 2-2,5 см со щелью 3-5 мм у вершины. Достаточно прочным крепление компонентов прививки получается в случае сплошного облегающего кольца шириной 2-3 мм вокруг (торца) подвоя.

Прочные колпачки выполняли из новой полиэтиленовой пленки толщиной 80-120 мкм. Полосы шириной 7-8 см клали одна на другую таким образом, чтобы их края не совпадали примерно на 0,5 см. Ножницами резали на треугольники. Треугольники клали на дощатку с таким расчетом, чтобы чуть выступали края. Затем накрывали другой дощаткой и на газовой горелке оплавливали края одного, а затем другого бока. Верхушку конуса отрезали.

Достоинством предлагаемого способа окулировки является то, что после стратификации не остается верхней раны прививки, а саженец по своему строению приближается к сеянцу.

Мы ознакомились с большей частью способов прививки винограда. Практически возможны все известные в плодоводстве прививки: черенком за кору, окулировка в Т-образный разрез, прививка мостиком, частью куста, в культуре ткани и т.п.

В предлагаемом описании сделан акцент на отдельные фрагменты успешного выполнения прививок с минимальными затратами.

Для ускорения селекционного процесса с использованием прививки приходится употреблять весь имеющийся материал вызревших и зеленых черенков, в том числе и нестандартных, на выделенных в элиту гибридных сеянцах.

С целью получения большего количества черенков с куста, кроме повышенной агротехники, особое внимание следует уделять зеленым операциям. Для выполнения зеленой прививки в обычных условиях необходимы не травянистые одноглазковые черенки с частью основного листа. Лучшие результаты получаются в случае использования черенка с начавшим прорастать пасынком не более 2 см. С этой целью за 10-15 дней до прививки необходимо удалить верхушку растущего побега и проводить пасынкование перерастающих пасынков.

Это положение остается в силе и для получения максимального количества вызревших черенков без ран, для чего необходимо тщательное удаление травянистых пасынков. Для получения максимального количества вызревших черенков форма ведения куста должна быть направлена на лозоношение, а не плодоношение. С этой целью каждый побег должен быть подвязан отдельно и, по возможности, вертикально.

На первом этапе ускорения селекционного процесса получают мощный зеленый побег и закрепляют его горизонтально, форсируя тем самым первый обильный урожай перспективных сеянцев, являющийся главным показателем для отбора их в элиту. На следующий год с отросших вверх побегов получают меньший урожай ягод и больший урожай черенков.

Следующий этап - закладка сортоиспытательных участков с использованием прививки. Практическое применение нашла прививка врасщеп штамба куста. Этот способ позволяет получить максимальное количество лозы и широко используется для внедрения новых сортов в производство. Основным источником получения посадочного материала для сортоиспытания служит настольная прививка. Ее выполняют в специально созданных прививочных комплексах. Без специальных помещений участки сортоиспытания могут быть созданы за счет использования зеленых прививок. С этой целью прививки выполняют на кусты подвоя в период вегетации.

Для того, чтобы прививка была успешной, необходимо всю энергию молодого куста сосредоточить на один побег, т.е. заблаговременно выполнить обрезку куста на обратный рост. Есть древнегреческая поговорка: "Ранняя обрезка хороша для куста, поздняя - для урожая". С началом прорастания глазков следует оставить лишь один зеленый побег. Этот вариант дает больше гарантий, чем оставление двух и более побегов с соответственно ослабленным в два и более раза приростом. Все порослевые побеги, особенно выросшие из-под земли, необходимо удалять только в травянистом состоянии у самого основания. Старые виноградары помнят, что был специальный инструмент - копач - в виде отвертки с очень широким основанием в 2-3 см. Им из-под земли со штамба удаляли поросль.

Какие еще неприятности могут ожидать прививальщика, которых следует избегать? Прививка до "плача" вызывает ослизнение копуляций калозой (густой камедеподобной слизью). Липкие срезы приобретают темную окраску. Глазки привоев длительное время остаются живыми, однако, как правило, не прорастают и гибнут. В отдельных случаях нечто подобное происходит и в результате прививки вызревшего черенка с непроросшим глазком в зеленый побег. Больше гарантий получают в варианте прививки черенка с набухшим глазком.

Прививки гибнут от вымокания, если они произведены в период активного "плача" в начале мая. Прививка вызревших черенков в зеленый побег снижает процент удачных прививок. Многие из них в течение вегетации дают 2-3 зеленых листочка и вымерзают в зимний период. В случаях отсутствия выделения пасоки на срезах зеленых черенков подвоя возрастает процент неудачных прививок. Для исправления положения необходим полив виноградника.

Жесткие погодные условия (жара, ветер) снижают процент удачных прививок. В период прививки следует по возможности смягчать их напряженность. Нелишнее держать нож в тени, прикрывать своей тенью место среза прививки. Черенки привоя должны постоянно касаться основанием воды. От солнца их защищать необязательно. После прививки необходима защита от перегрева вызревших (темных) черенков подвойным листом или листом бумаги. Притенение зеленых черенков с частью листа, привыкшего к солнцу, необязательно.

Для особо ценных прививок создают специальные условия. На прививку одевают стеклянную трубку. Ее закрепляют вертикально. Внутри трубки полукольцом вставляют белый лист бумаги с таким расчетом, чтобы просвет оставался с северной стороны прививки. Внутри трубки, с нижнего конца, вставляют влажные тампоны из мха, ветоши и тому подобных материалов. По мере высыхания их увлажняют. С выходом побега привоя из трубки сооружение уstraняют.

Наиболее успешным сращение получается в случае прививки зеленых черенков на зеленый и даже на вызревший побег различными способами. Молодые активно растущие ткани хорошо срастаются даже в случае несовпадения всей поверхности копуляций, что не наблюдается в случае настольной прививки. Даже в варианте удачной прививки врасщеп зеленого побега через год трудно определить место срезов прививки.

В большинстве случаев успех прививки зависит от сроков проведения этой операции. Лучший период - до цветения винограда, т.е. 2-3-я декады мая, когда имеется возможность заготовить не травянистые черенки привоя (с заметным кольцом проводящих сосудов на поперечном срезе) и прививать их на нетравянистые, но и не на одревесневшие междоузлия подвоя (срезают 4-5 верхних междоузлий).

Характерным признаком начала прививки является изогнутость верхушки побега в полукольцо. В таком случае прививку можно проводить в любое время, она будет в достатке подпитываться пасокой. Этот признак свидетельствует о хорошем физиологическом состоянии самого куста, наличии этапа гармоничного роста и развития подвоя (Чекмарев, 1986).

В процессе размножения винограда прививкой важно знать и учитывать особенности прохождения этапов роста и развития как подвоя, так и привоя. Нами выделены основные из них:

- 1 - этап покоя - лоза с непроросшими почками;
- 2 - этап роста - от начала прорастания почек до начала активного роста побегов, что определяется по изгибу верхушки побега;
- 3 - этап гармоничного роста и развития - от начала изгиба до выпрямления верхушки побега;

4 - этап развития - до конца вегетации.

В случаях плохих условий роста и развития этап гармоничного роста и развития выпадает. Прививка на такие подвой, как правило, бесполезна.

Немаловажное значение этапы роста и развития имеют и для привоя. Если выполнить прививку на зеленый побег вызревшим черенком, не вступившим в этап роста, то потребуются значительный срок до начала роста. За этот период будет происходить окисление срезов и частичное отмирание тканей, а потому лучшие результаты получаются в случае использования для прививки на зеленый побег привоя с начавшим прорастать глазком.

В меньшей степени подобное явление отмечается и в случае прививки зеленого черенка без- и с пасынком до 2 см. Лучшие результаты последнего варианта можно объяснить некоторым забегом в росте.

На рост и развитие привоя оказывает влияние полярность. В случае прививки способом окулировки на зеленый побег глазок в этом году не прорастет. Для прорастания необходимо срезать вышерастущий побег. Это положение важно использовать в процессе создания привитых насаждений. Когда? С июля месяца необходимо переключиться на прививку способом окулировки. Почему? Потому, что прививки зеленым черенком, в особенности без пасынка, длительное время (2-3 недели) не начинают заметный рост. Для вегетации остается немногим больше месяца и невызревший побег гибнет в зимний период.

Таким образом, использование особенностей роста и развития виноградной лозы будет способствовать повышению эффективности выполнения зеленых прививок с целью ускорения селекционного процесса.

В практических целях для ускорения селекционного процесса были использованы различные способы как прививки, так и черенкования.

ПРИМЕР КОНКРЕТНОГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ СПОСОБА СЕЛЕКЦИИ ВИНОГРАДА МЕЛКОНЯНА (ПАТЕНТ 39151)

Работа была начата в Армении и продолжена в Крыму. ввиду сложившихся обстоятельств, черенки 6-ти месячных сеянцев были доставлены в ИВиВ "Магарац" и исследования по размножению новых сортов проводились в лаборатории института, а затем в пос.Виноградное Ялтинского района в сотрудничестве с директором ООО Агрофирмы "Деметра", к.т.н.Троицким А.С., в производственных условиях.

Работа была начата в 1993 г. С выращенных в Армении сеянцев были взяты верхушки побегов толщиной от 2 до 4 мм. Длина черенков не превышала 25 см. Естественно, что как посадочный материал для выращивания саженцев они были явно непригодны. Сохранять черенки до начала выполнения прививки врасщеп штамба куста также не было особых надежд, поскольку можно было получить мизерный выход, т.е. загубить большую часть возможных кандидатов в новые сорта. Одним из вариантов решения проблемы было возможное размножение путем микроклонального размножения в условиях *in vitro*, однако, как это показывает практика, для введения в стерильные условия необходимо использовать множество черенков, т.к. процент удачных незараженных фитопа-

тогенными грибами эксплантов редко превышает 10%. По этой причине и этот вариант был отвергнут.

В этой связи были использованы особенности роста и развития виноградной лозы, установленные нами в процессе выполнения опытных работ (Чекмарев, 1986, 1990).

Новшество заключалось в том, что у винограда, согласно физико-химической закономерности, в первую очередь активируются менее сложные процессы, в частности рост и развитие корней. Это положение подтверждается только в период выхода лоз из состояния глубокого покоя. В следующий период, в отсутствии хороших условий для роста корней, как более развитые структуры развиваются побеги в глазках. К периоду наступления активных температур они несколько увеличиваются вразмере и, как правило, отрастают быстрее корней, т.е. впоследствии, что отмечается всеми питомниководами, в первую очередь отрастают побеги, затем корни. В этом процессе большую роль играет сорт. Одни из них начинают распускать почки раньше, другие позже. В этой связи Малтабар (1971) делит их условно на три группы и рекомендует для выполнения настольных прививок вначале использовать рано пробуждающиеся и в последнюю очередь сорта-привои с поздно пробуждающимися глазками.

Среди неистытанных черенков сеянцев не представлялось возможным судить об особенностях ни пробуждения глазков ни о их ризогенных способностях. Было решено использовать экспериментально подтвержденное положение закономерности о ризогенезе винограда.

Для этих целей, до выхода черенков из состояния глубокого покоя, в специальной комнате были оборудованы металлические стеллажи с остекленными полками размером 90 x 45 см, расположенными на расстоянии от 30 до 40 см одна над другой (6-7 полок). С широкой стороны стеллажа вертикально крепили люминисцентные лампы на расстоянии 10 см одна от другой, первый стеллаж находился около окна, последующие на расстоянии 60 см друг от друга и, таким образом, полки каждого стеллажа освещались с двух сторон (со стороны прохода и с задней стенки с лампами).

В комнате поддерживалась определенная температура порядка 25-28°C за счет автоматического включения и отключения ламп температурным датчиком.

В этой связи следует сказать о невлинии фотопериода, о чем так часто беспокоятся в процессе микроклонального размножения винограда (Голодрига и др., 1986, Насимов, 1992). Во всяком случае в своих опытах мы не наблюдали различий роста и развития в случае круглосуточного и установленного 16-ти часового фотопериода. затраты энергии примерно одинаковы, а для автоматической регулировки удобнее вариант круглосуточного освещения, который и был использован для получения вегетирующих саженцев. Отключение освещения в случае перегрева дает возможность растениям активировать ростовые процессы. Это явление отмечалось нами и в естественных условиях произрастания винограда. Активность фотосинтеза снижалась в полуденные часы (Мелконян, 1976).

Для создания хороших ризогенных условий, кроме температуры поддер-

живали и определенный водный режим. До образования корней черенки выдерживали на возможно минимальном слое воды до 0,5 см, что также установлено в процессе наших исследований (Чекмарев, 1984), без добавки питательных солей. С этой целью особо тщательно выравнивали стекла полок путем подкладок клинышков под их края и следили, чтобы вода растекалась в поддоне по всей поверхности пленки, положенной на стекло. Над поддоном натягивали сетку и в ячейки устанавливали черенки до начала образования корней. Ежедневно следили и доливали воду в случае появления малейшего просохшего участка поддона. Временное пребывание черенков без воды в течение нескольких часов считали нормальным явлением, однако не допускали длительности такого промежутка более полусуток. С началом образования корней у черенков им создавали другие условия.

С этой целью тщательно просматривали стеллажи и в случае появления корней на отдельных черенках, их извлекали и помещали на влажный комочек мха, пропитанный гидропонным раствором, приготовленным по рекомендации Дробоголава и др. (1972).

В процессе выполнения приема следили, чтобы от основания комочка мха до основания черенка была достаточная прослойка, более 2 см, для дельнейших хороших условий аэрации. У всех черенков образовывались только пяточные корни в зоне, не превышающей 1 см от основания. Эту зону и выше расположенную на 3-5 см обкладывали мхом и закрепляли полиэтиленовой лентой. Для этих целей полоски пленки толщиной 80-120 мкм и шириной 1,5-2 см растягивали и получали своеобразный шпагат. В окончательном варианте комочек мха плотно облегал основание черенка и не отделялся при переноске.

Из-за довольно дружного отрастания корней у большинства черенков, этот прием своевременно выполнить не удавалось и приходилось использовать растения с корнями до 10 см, что существенно не сказалось на приживаемости черенков в новых условиях.

Подготовленные таким образом черенки устанавливали в поддоны с водой слоем до 2 см плотно друг к другу, с таким расчетом, чтобы они сохраняли вертикальное положение и на стеллаже образовалась своеобразная грядка растений с корнями и начавшим прорастать глазком, а в отдельных случаях и с побегом. На каждой такой грядке оставляли свободным небольшой участок в углу для контроля и доливки воды. С началом вегетации растения активно транспирируют и уровень ее значительно уменьшался, и приходилось ежедневно доливать.

В процессе получения вегетирующих саженцев из зеленых операций выполняли удаление менее рослых побегов, оставляя только один. К середине апреля температура была снижена до 20°C и к концу апреля саженцы высаживали на постоянное место.

Для посадки на постоянное место были вырыты поперечные траншеи на южном склоне участка (до 30°) на глубину до 60-70 см и засыпаны перегноем с песком в соотношении 1:1, слоем 15-20 см. Следует отметить, что для этих целей использовали крупнозернистый морской промытый песок темного цвета, доставляемый в Ялтинский порт.

Еще в начале книги мы высказали гипотезу об ультрамикрорезультатах Мирового океана, которые, возможно, необходимы не только нам, но и винограду. Специальных опытов по этому вопросу не проводили. В процессе поливов происходит разбавление концентрации солей и опасения о губительной для растений засолённости морского песка, которые можно слышать от большинства агрономов, явно преувеличены. Все земельные работы проделаны вручную Л.А.Чекмаревым и М.В.Мелконяном.

Перед посадкой провели перекопку и перемешивание питательной смеси с почвой, взятой с боковых стен и дна траншей. Смесь тщательно перемешивали до получения однородной массы. Затем проводили разметку путем установки колышков на постоянное место посадки вегетирующих саженцев.

Саженьцы с комочком мха и выступающими из него корнями устанавливали в деревянные ящики, выстланные полиэтиленовой пленкой, доставляли к месту посадки и размещали в тени.

Посадку проводили с комочком мха в ту же выкопанную углубление с таким расчетом, чтобы над поверхностью на дне незарытой траншеи оставался обязательно вертикально стоящий зеленый побег. Лежащие побеги, в особенности с загрязненными листьями, перегреваются на солнце и часто гибнут. Для придания побегам вертикального положения основания растений обкладывали почвой. Ко времени посадки отдельные побеги достигали размеров 30-40 см на тонком черенке длиной 20-25 см. Такие растения укладывали горизонтально и выводили из почвы верхушку зеленого побега возле колышка. В случаях засыпки части зеленого растения вместе с листьями, последние не удаляли.

После посадки во влажную почву для ее оседания и лучшего контакта с выросшими сквозь мох корнями проводили полив шлангом из расчета примерно 5-10 литров на зону размещения корней, стараясь, чтобы вода не попадала на листья саженцев.

Последующий уход заключался в засыпке нижней части растений по мере отрастания побегов, оставлении одного из них до полной засыпки траншей.

После засыпки траншей никаких зеленых операций не проводили и представляли растениям возможность развить большое количество побегов и листьев для создания возможно большей биологической массы куста.

В конце 1995 г. весь прирост был срезан до основания почвы (на обратный рост) и в 1996 г. получены мощные побеги, давшие в 1997 г. обильный урожай на выдающихся растениях. Их тут же размножили способом зеленой прививки на остальные выбраковочные сеянцы и создали коллекцию лучших клонов.

Эти клоны были размножены описанными способами прививки и зарегистрированы как сорта. Срок выведения новых сортов составил 8 лет.

Всего в Агрофирме "Деметра" на участке сеянцев "Способом селекции винограда Мелконяна" получено 14 новых сортов винограда. Это: Алушка, Ай-Петри, Ифигения, Партенит, Фиолент, Кафа, Митридат, Юбилей Мелконяна, Памяти Погосяна, Памяти Катарьяна, Гайдамак, Перлинка, Эней и Ной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдулаев И.К., Мехтиева Т.Ф., Пириева Г.Г. Изучение биологических и технологических особенностей нового мутанта винограда Атирли. В мат. Всерос. совещ. по радиац. генетике древесных растений. Махарадзе-Анасеули, 1979.
2. Аветисян Р.Г. Содержание витаминов группы В в ягодах столовых и технических сортов винограда и в вине. Селекция винограда. - Изд-во Айастан. - Ереван, 1974.
3. А.с. 627781 (СССР). Способ окулировки растений /Чекмарев Л.А., Л.А., Драновский В.А. - Опубл. в БИ, 1978. - N 38.
4. А.с. 730328 (СССР). Способ подготовки черенков винограда для прививки /Барабальчук К.А., Чекмарев Л.А. - Опубл. в БИ, 1980. - N 16.
5. А.с. 736926 (СССР). Способ стратификации виноградных прививок /Драновский В.А., Чекмарев Л.А. - Опубл. в БИ, 1980. - N 20.
6. А.с. 1042671 (СССР). Способ стимуляции регенерационных процессов у прививок винограда / Барабальчук К.А., Драновский В.А., Чекмарев Л.А. - Опубл. в БИ, 1983. - N 35.
7. А.с. 1576044 (СССР). Способ размножения виноградного растения / Джениев С.Ю., Терещенко А.П., Чекмарев Л.А. - Опубл. в БИ, 1990. - N 25.
8. А.с. 1625445 (СССР). Устройство для полива растений /Джениев С.Ю., Чекмарев Л.А. - Опубл. в БИ, 1991, N 25.
9. А.с. 1687117 (СССР). Способ стратификации виноградных прививок / Чекмарев Л.А., Терещенко А.П. - Опубл. в БИ, 1991. - N 40.
10. Айвазян П.К. Генетика и селекция винограда на Украине. Генетика сельского хозяйства. Изд-во АН СССР. - М., 1963.
11. Айвазян П.К. Методы и некоторые результаты работ по созданию морозоустойчивых сортов винограда. Селекция винограда. Изд-во "Айастан". - Ереван, 1974.
12. Айвазян П.К., Докучаева Е.Н. Селекция виноградной лозы. Изд-во УАСХН. - Киев, 1960.
13. Астауров Б.Л. О так называемом физиологическом гетерозисе в свете данных современной генетики // Вестник с/х науки. - М.: Колос, 1967. - N 3.
14. Байбербек Р. Опухоли растений / Пер.с нем. Попковой К.В. и Шмыгли В.А. - М.: Колос, 1981.
15. Баранов П.А. Строение виноградной лозы // Ампелография СССР. - М.: Пищепромиздат, 1946. - Т.1. - С. 217-236.
16. Беляева Р.Г., Морозова Е.М., Юсубов А.И. Изучение характера корреляции между сахаристостью и весом корнеплодов у некоторых триплоидных гибридов сахарной свеклы в условиях средней полосы СССР /В кн. Экспериментальная полиплоидия в селекции растений. - Новосибирск, 1966.
17. Бернье Ж., Кине Ж.-М., Сакс Р. Физиология цветения. Т.1, 2/ Пер. с англ. к-тов б.н.Л.В.Ковалевой, В.З.Подольного/ Под ред. и с предисловием к-тов б.н. Н.П.Аксеновой и Т.Н.Константиновой. - М.: Агропромиздат, 1985.
18. Бобров Е.Г. Линней, его жизнь и труды. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1957.
19. Боровиков Г.А. Анатомия и физиология прививки у виноградной лозы. - Харьков: Держсільгоспвидав., 1935.
20. Букатарь П.И. Стратификация виноградных прививок в воде // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1967. - N 6.
21. Букатарь П.И. К вопросу образования каллуса и сращения компонентов прививок у винограда // Пути повышения урожайности плодовых культур и винограда. -

Кишинев, 1972.

22. Бурьян Н.И. Виноделие и виноградарство СССР. - Н 8. - 1967.
23. Вавилов Н.И. Избранные сочинения. Генетика и селекция. - Изд-во "Колос". - М. - 1966.
24. Геринг Х., Цоглауер К., Гоффманн Б., Пинкер И. влияние ауксина и красного цвета на корнеобразование у побегов березы *in vitro*// Культура клеток растений и биотехнология. - М.: Наука, 1986.
25. Глушенко И.Е. О принципах работы современных селекционеров и о новых сортах сельскохозяйственных растений// Селекция и семеноводство. - 1963. - N 3.
26. Голодрига П.Я. Пути улучшения промышленного сортимента винограда в СССР и совершенствование методов выведения новых сортов/ В кн. Сорт в виноградарстве. - М.: Сельхозгиз, 1962.
27. Голодрига П.Я. Пути улучшения сортимента и совершенствование методов селекции винограда. Автореф. докт. дисс. - Киев, 1968.
28. Голодрига П.Я. Выведение морозоустойчивых, зимостойких сортов и совершенствование методов селекционного процесса/ Тезисы докладов Всесоюз. научн. метод. совещания по морозоустойчивости винограда (19-20 сентября). - Ереван, 1974.
29. Голодрига П.Я. Теория, практика и очередные задачи по созданию комплексно-устойчивых высококачественных сортов винограда/ В тр. Всес. симп. "Генетика и селекция винограда на иммунитет". - Киев: Изд-во "Наукова думка", 1978.
30. Голодрига П.Я., Киреева Л.К. Использование радиационных излучений в селекции винограда на иммунитет/ В мат. Всесоюз. совещ. по радиации ген. древесных растений. Махарадзе-Анасеули, 1979.
31. Голодрига П.Я., Зленко В.А., Чекмарев Л.А., Бутенко Р.Г., Левенко Б.А., Пивень Н.М. Методические рекомендации по клопальному микроразмножению винограда. - Ялта. - ВНИИВиП "Магарач", 1986.
32. Гребинский С.О. Рост растений. - Львов. - Изд-во универ., 1961.
33. Григоровский Ю.Н. Гамма облучения соцветий винограда как метод воздействия мутагеном на материнские клетки гамет и хромосомы зигот./ В мат. Всесоюз. совещ. по радиационной генетике древесных растений. Махарадзе-Анасеули, 1979.
34. Гродзинский А.М., Гродзинский Д.М. Краткий справочник по физиологии растений. - Киев: Наукова думка, 1964. - С.26-31.
35. Гупало П.И., Скрипчинский В.В. Физиология индивидуального развития растений. - М.: Колос, 1971.
36. Гэлстон А., Дэвис П., Сэттер Р. Жизнь зеленого растения/ Пер. с англ. М.Г. Дуниной и Е.И. Кошкина. - М.: Мир, 1983.
37. Дарвин Ч. Действие перекрестного опыления и самоопыления в растительном мире. - Изд-во "ОГИЗ-сельхозгиз". - М.-Л., 1939.
38. Дерфлинг К. Гормоны растений. Системный подход/ Пер. с нем. д-ра б.н. Н.С. Гельман. - М.: Мир, 1985.
39. Джеев С.Ю., Вильчинский В.Ф., Ярмола В.С., Положенцев А.И., Терещенко А.П. Технология выращивания привитых виноградных саженцев в полиэтиленовом бандаже. - М.: Колос, 1984. - 6 с.
40. Драновский В.А. Исследование морозоустойчивости и хозяйственно ценных свойств при некоторых внутривидовых и межвидовых скрещиваниях/ Автореф. канд. дисс. - Ялта, 1969.
41. Драновский В.А., Чекмарев Л.А. Аэрация прививок винограда во время стратификации и заделки на воде// Виноделие и виноградарство СССР. - 1981. - N 1.
42. Драновский В.А., Барабальчук К.А., Чекмарев Л.А., Ливчак Т.О. Рекоменда-

ции по кратковременному нагреву виноградных черенков перед прививкой и аэрация нижней части черенков подвоя при стратификации и заделке прививок на воде/ ВНИИВиВ "Магарач". - Ялта, 1982.

43. Драновский В.А., Карагуц Н.А., Чекмарев Л.А., Ливчак Т.О., Банный В.А. Улучшение технологии производства привитых виноградных саженцев// Труды ВНИИВиВ "Магарач". - М.: Агропромиздат, 1985. - Т.22.
44. Драновский В.А., Карагуц Н.А., Чекмарев Л.А., Ливчак Т.О., Банный В.А., Зинченко В.И. Резерв увеличения производства привитых саженцев столовых сортов винограда// Виноделие и виноградарство СССР. - 1986. - N 3.
45. Дрбгав М.А., Бондарев В.П., Чекмарев Л.А. Выращивание саженцев винограда из укороченных черенков в условиях гравийной культуры или на питательных смесях: (Рекомендации)/ ВНИИВиВ "Магарач". - Ялта, 1972.
46. Дубинин Н.П. Общая генетика. - М.: Изд-во "Наука", 1976.
47. Дубровицкая Н.И. Регенерация и возрастная изменчивость растений. - М.: Изд-во АН СССР, 1961.
48. Журавель М.С., Савин Г.А. Взаимосвязь морозоустойчивости, милдьюустойчивости и качества ягод у винограда/ Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. - N 12. - 1972.
49. Здруйковская-Рихтер А.И. Получение семян ранних сортов черешни путем воспитания зародышей на искусственной среде// Бюлл. Главн. бот. сада АН СССР, 1955. - Вып. 22.
50. Зотов В.В. Селекция винограда по признаку милдьюустойчивости путем межвидовых скрещиваний/ Тр. Укр. ин-та виноградарства, 1935.
51. Калинин Ф.Л., Сарнацкая В.В., Полищук В.Е. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений. - Киев: Наукова думка, 1980.
52. Карагуц М.О., Драновский В.А., Чекмарев Л.А. Про місце виконання поперечних копуляційних та базальних зрізів при щепленні виноградних чубуків. - Вісник сільськогосподарської науки, 1983. - N 12. - С.27-29.
53. Кац Я.Ф., Журавель М.С. Результаты работы по селекции винограда во Всесоюзном институте растениеводства/ Сб. Селекция винограда в СССР. - М.: Пищепромиздат, 1955.
54. Кельрейтер И.Г. Учение о поле и гибридизации растений. - М.-Л., 1940.
55. Кефели В.И. Рост растений/ Под ред. М.Х. Чайлахяна. - 2-е изд., перераб. и дополн. - М.: Колос, 1984.
56. Киначеншвили Р.М., Чанкотадзе И.С. Мутагенность разных комбинаций гамма-облучения на семена винограда/ В мат. Всес. совещ. по радиационной генетике древесных растений. Махарадзе-Анасеули, 1979.
57. Киначеншвили Р.М., Нуцубидзе О.Н. Преодоление биологической несовместимости цветков винограда с применением облучения/ В мат. Всес. совещ. по радиационной генетике древесных растений. Махарадзе-Анасеули, 1979.
58. Киначеншвили Р.М., Шавишвили К.Н., Джинчарадзе Т.Г., Мурачашвили И.А. Влияние ионизирующих излучений на активность некоторых ферментов и содержание витаминов в семенах и листьях винограда/ В мат. Всес. совещ. по радиационной генетике древесных растений. Махарадзе-Анасеули, 1979.
59. Киначеншвили Р.М., Шавишвили К.Н., Чанкотадзе И.С., Джинчарадзе Г.Г. Влияние ионизирующей радиации на генетику иммунитета винограда / В мат. Всес. совещ. по радиационной генетике древесных растений. Махарадзе-Анасеули, 1979.
60. Кирпичников В.С. Значение гетерозиготности и гетерозиса в эволюции и селекции животных/ Вестник с/х науки. - М.: Колос, 1967. - N 3.

61. Коломиев И.А. Особенности стандартных изменений в развитии древесных растений// Общие закономерности роста и развития растений. - Вильнюс: Минтис, 1965.
62. Коржинский С.И. Ампелография Крыма. - СПб, 1904.
63. Крамер П.Д., Козловский П.Т. Физиология древесных растений. - М.: Лесная промышленность, 1983.
64. Кренке Н.П. Теория циклического строения и омоложения растений и практическое ее применение. - М.: Сельхозгиз, 1940.
65. Кузьмин А.Я. Селекция винограда. "Агроботаника", 1954. - N 3.
66. Кузьмин А.Я. Основные теоретические принципы и методы селекции И.В.Мичурина и его работы с виноградом/ Сб.Селекция винограда в СССР.- М.: Пищепромиздат, 1955.
67. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений. Морфологический анализ этапов органогенеза различных жизненных форм покрытосеменных растений. - 3-е изд., перераб. и дополн. - М.: Высшая школа, 1977.
68. Лазаревский М.А. Методика ампелографических описаний. Изд-во Закавказского научно-исследовательского института виноградарства и виноделия, Тбилиси, 1936.
69. Лазаревский М.А. Методы ботанического описания и агроботанического изучения сортов винограда/ Ампелография СССР. - Т.1. - Пищепромиздат, 1946.
70. Лазаревский М.А. Сорта винограда. Сельхозгиз, 1959.
71. Ломиацки С.И. Изучение качества вина в связи с урожайностью винограда// Виноделие и виноградарство СССР. - N 3. - 1961.
72. Лукьянченко П.П. О методах селекции пшеницы. "Агроботаника". - N 2. - 1965.
73. Малтабар Л.М. Производство привитых виноградных саженцев в Молдавии. - Кишинев: Карта молдовеняскэ, 1971.
74. Малтабар Л.М. Технология производства привитого посадочного материала. - Краснодар: КСХИ, 1983.
75. Малых Г.П., Музыченко Б.А., Мельникова С.И., Титов А.И., Мельников В.П. Выращивание саженцев винограда с применением фоторазрушаемой пленки и аэрозольных поливов (рекомендации)/ Государственный агропромышленный комитет СССР. - М.: Агропромиздат, 1986.
76. Марченко А.О., Голодрига П.Я., Клименко В.П., Пивень Н.М. Соматический эмбриогенез в культуре ткани винограда// Физиология и биохимия культурных растений. - 1987. - Т. 19. - С.408-411.
77. Мелконян М.В. Наследование высокосахаристости в гибридном потомстве винограда/ Тезисы докл.5 конф.молодых научн.сотр.НИИВВиП МСХ Арм.ССР. - Ереван, 1968.
78. Мелконян М.В. Наследование свойств высокой сахаристости зрелых ягод в гибридном потомстве винограда/ Автореф.канд.дисс. Ереван, 1969.
79. Мелконян М.В. О гетерозисе по сахаристости ягод у гибридов винограда/ Сб.тез.докладов на 2 Всесоюзн.конференции молодых ученых виноградарей и виноделов. - Ялта, 1970а.
80. Мелконян М.В. Об интенсивности фотосинтеза виноградной лозы/ Мат.3 Респ.научной конференции молодых научных работников Армении. - Ереван, 1970б.
81. Мелконян М.В. О коррелятивной связи между высокосахаристостью и высоковитаминностью (группа В) в ягодах сеянцев винограда винного направления / Мат. 4 Респ. конф. молодых научных работников Армении. - Ереван, 1971.

- 81а. Мелконян М.В. Гетерозис винограда./ Москва, Агропромиздат. 1986.
82. Мелконян М.В. Гетерозис по комплексу хозяйственно ценных признаков в гибридном потомстве винограда./Сб.научн.тр.НИИВВиП МСХ Арм.ССР. - Ереван: Изд-во АН Арм. ССР, 1976а.
83. Мелконян М.В. О гетерозисе у винограда/ Тезисы докладов 3 съезда Армянского общества генетиков и селекционеров им.Н.И.Вавилова. - Ереван, 1976б.
84. Мелконян М.В. О совместимости гетерозиса по сахаристости ягод винограда с другими хозяйственно ценными признаками/ В Мат. 1 Всесоюзн.симп.по теории отбора сельскохозяйственных растений. - Новосибирск, 1976.
85. Мелконян М.В. О виноградарстве Франции. - Изд-во "Айастан". - Ереван, 1976в.
86. Мелконян М.В. О гетерозисе у винограда по содержанию в ягоде витаминов группы В/ Третий съезд ВОГиС им.Н.И.Вавилова/ Тез.докл., 1(2). Генетика и селекция растений. - Л., 1977.
87. Мелконян М.В. О сопряженности морозоустойчивости виноградной лозы с содержанием свободных аминокислот в вызревших побегах/ Тез. докл. на Всес. научно-метод. совещании по морозоустойчивости винограда (19-20 сентября 1978 г.). - Ереван, 1978.
88. Мелконян М.В., Скларова И.А. Гистохимическое исследование метаболизма в глазах винограда в связи с морозоустойчивостью/ Сб.научных трудов Армянского НИИВВиП: Изд-во "Айастан". - Ереван, 1979. - Вып. 15.
89. Мелконян М.В., Чекарчев Л.А., Авидзба А.М. Влияние биотических и абиотических факторов на рост и развитие винограда. - Симферополь: Таврия-Плюс, 2000.
90. Мельник С.А. Испытание гибридов на опытном винограднике зональной винодельческой станции/ Труды зональной научн.оп. виногр. винодел. ст.им. Тимирязева. - Т. 1. - Вып. 1. - 1930.
91. Мерджанян А.С. Виноградарство. - М.: Колос, 1967.
92. Минина Е.Г. Смещение пола у растений воздействием факторов внешней среды. - М.: Изд-во АН СССР, 1952.
93. Мичурин И.В. Сочинения. - М.: Сельхозгиз, 1948. - Т. 2.
94. Мишуренко А.Г. Выращивание привитых саженцев винограда в Украинской ССР (теория и практика). - Киев: Сельхозиздат, 1962.
95. Мишуренко А.Г. Виноградный питомник. - 3-е изд., перераб. и дополн. - М.: Колос, 1977.
96. Мозер Ленц Виноградарство по-новому/ Пер. с нем. О.П.Рябчуна. - М.: Сельхозгиз, 1961.
97. Молотковский Г.Х. Полярность развития и физиологическая генетика растений. - Черновцы: Изд-во университета, 1968.
98. Мустафаев И.Д. Ускоренный метод определения всхожести семян плодовых культур. - Баку: Азерперш, 1939.
99. Мюнтцинг А. Генетика. - М.: Изд-во "Мир", 1967.
100. Негруль А.М. Генетические основы селекции винограда. Итоги работ за 1929-1935 гг./ В Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. - Серия N 6. - Л.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1936.
101. Негруль А.М. Климатические показатели для культуры виноградарства// Виноделие и виноградарство СССР. - N 3. - 1946.
102. Негруль А.М. Вегетативная изменчивость растений винограда/ Агроботаника. - 1951. - N 1.

103. Негруль А.М. Виноградарство Чили и Аргентины// Виноделие и виноградарство СССР. - 1956. - N 6.
104. Негруль А.М. Виноградарство. - М.: Колос, 1959.
105. Негруль А.М. Гетерозис у винограда/ Тез. докл. на объединенной сессии ВАСХНИЛ и АН СССР по проблемам гетерозиса. - М., 1966.
106. Негруль А.М., Журавель С. Селекция винограда. Мичуринское учение на службе./ Сб.статей. - Вып. 2. - М., 1955.
107. Недов П.Н., Гузун Н.И., Гуменюк Л.Г. Взаимосвязь признаков устойчивости винограда к филлоксеру, милдью, морозу и качества в гибридном потомстве F1// Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. - N 3. - 1978.
108. Николаева М.Г. О карликовости зародышей семян бересклета европейского. - ДАН. 1950. - 71.1. - С. 175-178.
109. Николаева М.Г. Физиология глубокого покоя семян. - В кн.: Общие закономерности роста и развития растений. - Вильнюс: Минтис, 1965.
110. Новикова В.М. К методике культивирования зародышей винограда в условиях *in vitro* // Прикладная ботаника и интродукция растений. - М., 1973.
111. Патент 2064923 (Франция). Способ выращивания растений с помощью гидропоники и применяемое устройство. - 1971.
112. Перфильев А.Н. Прививка винограда с помощью звездообразных штифтов// Вестник сельскохозяйственной науки. - N 4. - 1979.
113. Петраш Д.Н., Григоровский Ю.Н. Особенности реакции формирующихся эмбриональных побегов винограда на гамма-облучение. Махарадзе-Анасеули, 1979.
114. Писарев В.И. Влияние прогревов семени на прорастание семян плодовых культур// За мичуринск.плодов. - М.: Сельхозгиз. - 2. - 1937.
115. Писарев В.И. Прорастание семян, не прошедших период покоя// За мичуринск. плодов. - М.: Сельхозгиз. - 5. - 1938.
116. Погосян С.А. О природе семенных растений стародавних сортов корнесобственного винограда и их гибридов. - Ереван: Изд-во АН Арм. ССР, 1955.
117. Погосян С.А. Генетика и селекция виноградной лозы. - В кн.: Генетика сельскому хозяйству. - М.: Изд-во АН СССР, 1963.
118. Погосян С.А., Мелконян М.В. Наследование состава сахаров ягод в гибридном потомстве винограда. - Доклады ВАСХНИЛ. - 1969. - N 1.
119. Погосян С.А., Хачатрян С.С. О новых задачах селекции столовых и технических сортов винограда/ В сб. Селекция винограда. - Ереван: Изд-во "Айастан", 1974.
120. Погосян С.А., Мелян Г.А., Мелконян М.В. Гетерозис у винограда по содержанию сахаров и красящих веществ в ягодах// Вестник сельскохозяйственной науки. - 1977. - N 6.
121. Попцов А.В. О значении кожуры в прорастании семян// Бюлл.Гл.Бот.Сада. - 1952. - N 11.
122. Потапенко Я.И. Улучшение среды и свойств растений. - Ростов-на-Дону: ВНИИВиВ, 1962.
123. Потапенко Я.И. Биорегуляция развития растений. - Ростов-на-Дону: Ростовское книжное издательство, 1971.
124. Ремесло В.Н. Мироновские пшеницы. 2-е изд. - М.: Колос, 1976.
125. Робертс Е.Г. Жизнеспособность семян/ Пер.с англ. Н.А. Емельяновой. - М.: Колос, 1978.
126. Рыбаков А.А. Биологические основы культуры плодово-ягодных растений. - Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1956.

127. Рябов И.Н., Костина К.Ф. Выведение новых сортов персика и абрикоса методом отдаленной (межгрупповой) гибридизации/ Сб. Мичуринское учение на службу народу. - Вып. 2. - М.: Сельхозгиз, 1955.
128. Сабинин Д.А. Физиология развития растений. - М.: Изд-во АН СССР, 1963.
129. Самохвалов Г.К. Физиология питания и развития растений. - Харьков: Изд-во Харьковского университета, 1972.
130. Синица Н.А. Зависимость между содержанием сахара в винограде и его урожайностью// Виноделие и виноградарство СССР. - N 4. - 1957.
131. Синнот Э. Морфогенез растений/ Пер. с англ. Г.Л.Клячко-Гурвич и Н.Л.Клячко. - М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1963.
132. Смирнов А.М. Рост и метаболизм изолированных корней в старильной культуре. - М.: Наука, 1970.
133. Смирнов К.В. Бессемянность винограда и селекция бессемянных сортов в Узбекистане/ Докт.дисс. - Ереван, 1977.
134. Соловьева М.А. Способ ускоренного прорастивания семян яблони и груши// Плодоовощное хозяйство. N 7. - 1937.
135. Стоев К.Д. Физиология размножения семенами// Физиология сельскохозяйственных растений. - М.: Изд. МГУ, 1970.
136. Субботович А.С. Зеленые прививки винограда. - Кишинев: Картя молдовеняскэ, 1971.
137. Сулейманов А., Барабальчук К., Чекмарев Л. Из половинки почки// Приусадебное хозяйство. - 1988. - N 2.
138. Тихонов Н.Н. Селекция груши на Дальнем Востоке, в Сибири и на Урале/ Сб.Селекция яблони и груши. - М.: Сельхозгиз, 1956.
139. Тодоров Х.Р. Топографические изменения роста побегов и их плодоношение// Физиология виноградной лозы. 1-й симп. - Варна, 1971. - София, 1977. - С.253-264.
140. Топале Ш.Г. Спонтанная полиплоидия у винограда и ее значение для селекции винограда/ Автореф. канд. дисс. - Ленинград, 1972.
141. Трошин Л.П. Об использовании корреляционных связей в селекции винограда/ Сб. достижения молодых ученых в области садоводства и виноградарства. - Кишинев: ЦККП Молдавии, 1973.
142. Турбин Н.И. Генетика гетерозиса и методы селекции растений на комбинационную ценность// Вестник сельскохозяйственной науки. - М.: Колос, 1967. - N 3.
143. Тюрина Л.В., Бурьян Н.И., Максимова И.Г.// Виноделие и виноградарство СССР. - N 2. - 1967.
144. Унтилова А.И., Кирсей Г.И. Стратификация и закалка виноградных прививок на воде (методические указания). - М.: Колос, 1982.
145. Физиология плодовых растений/ Пер.с нем. Л.К.Садовской, Л.В.Соловьевой, Л.В.Швергуновой. - М.: Колос, 1983.
146. Хачатрян С.С. Наследование свойства раннеспелости у гибридных сеянцев винограда/ Агробиология. - N 1. - 1957.
147. Хачатрян С.С. Выведение ранних сортов винограда/ Известия МСХ АрмССР. - N 3. - 1959.
148. Хачатрян С.С. Раннеспелость у винограда/ Ереван: Изд-во "Айастан", 1966.
149. Хачатрян С.С. Принципы подбора пар для выведения крупноплодных сортов столового винограда разных сроков созревания/ В сб.Селекция винограда. - Ереван: "Айастан", 1974.

150. Хачатрян С.С., Аветисян Р.Г. Содержание витаминов группы В в столовых сортах и гибридных сеянцах винограда/ Прикладная биохимия и микробиология. - М.: Изд-во АН СССР, 1972. - Т.8. - N 1.
151. Ховренко М.А. Виноградарство. - М.- 1909.
152. Чайлахян М.Х. Регуляция цветения высших растений. - М.: Наука, 1988. - 560 с.
153. Чайлахян М.Х., Саркисова М.М. Регуляторы роста у виноградной лозы и плодовых культур. - Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1980.
154. Чайлахян М.Х., Бутенко Р.Г., Кулаева О.Н., Кефели В.И., Аксенова Н.П. Терминология роста и развития высших растений. - М.: Наука, 1982.
155. Чекмарев Л.А. Поддон для стратификации и закалки прививок на воде. - Информ.листок Крымской ЦНТК. - Симферополь, 1982. - Вып.8. - N 82-0040.
156. Чекмарев Л.А. Совершенствование способа стратификации виноградных прививок на воде. - Автореф.дисс....канд.с.-х.н. - Ялта, 1984.
157. Чекмарев Л.А. Физико-химическая закономерность процессов ризо- и каллогенеза винограда/ Деп.рукопись ВНИИТЭИСХ N 27-86 - 1986.
158. Чекмарев Л.А. Аспекты физико-химической закономерности роста и развития и использование ее в питомниководстве (обсуждение гипотезы). - Ялта. - 1990.
159. Чекмарев Л.А., Мелконян М.В. Роль и место прививки в ускорении селекции винограда. Ялта: ИВиВ "Магарач", 1999.
160. Черненко С.Ф. Полвека работы в саду. - М.: Госиздат сельхозлитературы, 1957.
161. Шахбазов В.Г. Гетерозис - явление общебиологическое. - М.: Изд-во "Знание", серия Биология. - 11. - 1972.
162. Шанкрэн Е., Лонг Ж. Виноградарство Франции/ Пер. с французского С.А.Лазарска. - М.: Сельхозиздат, 1961.
163. Шевелуха В.С. Периодичность роста сельскохозяйственных растений и пути ее регулирования. - М.: Колос, 1980.
164. Юсуфов А.Г. Регенерация высших растений. - М.: Знание, 1981.
165. Benedict H.M. Senile changes in leaves of vitis vulpina and certain other plants Cornell Agr.Exp.Ita.Mem. 7. 1915. - P.271-368.
166. Blakesill A.F. A chemical method of destingais - Ring genetic tynes of yellow cones in Ruddicka. Zeitschi.Ind.Abst.Vererb., 1921. - 25. - P.211-221.
167. Bonner L.T. Morphogenesis: An essay on development. Princeton University Press, Priceton, 1952. - N 1. - 296 p.
168. Brown C.L., Sax K. The influence of pressare on differentiation of tissues. Am.I.Botany. - 1962. - N 49. - P.683-691.
169. Viala P., Perchoutre F. Creation de cepages. Amphelographie, 1910.
170. Viala P., Ravaz L. Hibrids, hibridization American vines, 1903.
171. Galet P. Procia deviticulture. - Monepeller, 1973. - 584 p. (chapitre VIII. Multiplication de la vignes, p. 243-309.
172. Jones D.F. Dominance of linked factor as a means of accounting for heterosis. Genetics, 1917, 2, 7.
173. East E. and Hayes H. Heterozygosis in evolution and plant breeding. U.S.D.A. Bur.Pl.Ind.Bull. - 243, 1912.
174. Collins G. Increased yields in corn from hybrid seed. Yearbook U.U.S. Dep.Agr., 1910.
175. Couders Etude sur hybridation artificielle de la vigne. - Progres agricole et viticole. - 1890.

176. Cutter E. The experimental induction of buds from leat primordica in Dryopteris aristata Druce, Ann.Bot., h 1., 20. - 1956. - P.143-156.
177. Lavie P. Contribution a letude caryosystematique des vitacees. These presentee a la Faculte des sciences de Montpellier pour obtenir le grade de Docter - Ingenieur. Fascicule I et II. N enregistrement C.N.R.S.: A.O.4618. 1970.
178. Manzoni L. Grappila dalla Allegagione alla matorarizione. Etrato dalla Rivista di Viticoltura ed Enologia di Conegliano. - 1955. - N 10.
179. Nakayama M., Ota Y. Physiological action of ethylene in crop plants. Effects of Water and compost of the ethylene production from soil.b. Effect of hydrocarbons especially ethylene on the root growth of soybean and rice suabings - Japan.Y.Crop.Se., 1980. - V.49. - N 2.- P.359-372.
180. Olmo H.P. Chomosome numbers in the european grapes (Vitis vinifera). Cy-tologia (Fuju Festschr.) 606 (613), 1937.
181. Ravas L. Les vignes americaines. Portegreifes et producteurs directs. Mont-pellier, 1902.
182. Taylor Y.W. Growth of non-stratified planch embryos. Amer.Soc.Hort.Sei.Proc., 1957. - 69. - P.148-151.
183. Flemion F. Dwarf sudlings non-after-ripened embryos of Rhodotypos Kerrioides. Contr.B.Th. Inst., 1933. - 1. - P.161-165.
184. Flemion F. Dwarf sudlings from non-after-ripened embryos of Plach, apple and hawthorn. Contr.B.Th. Inst., 1934. - 6, 2. - P.205-209.
185. Flemion F. Effect of temperature, light and nutrients on phisiological dwarfing in plach seedlings. Pl.Phys. - 1956.- 31 (suppl).
186. Focke W. - Die pflanzen-Mischlinge. Berlin, 1881.
187. Iachermak-Woess E., Dolezal R. Dwich Seitenwuzzel-bildung induzierte und spontane Mitosen in den Danergewebe der Werrel, Olsterr. Bot., Zeitschr, 1953. - 100. - P.358-402.
188. Jacobs W.P. Bullwinkel B. Compensatory growth in callus shoots. Amer. Jour.Bot., 1953, 40. - P.385-392.

Русская транскрипция написания фамилий иностранных авторов, упоминающихся в тексте:

Benedict - Бенедикт
 Blakesill - Блакисил
 Bonner - Боннер
 Brown - Браун
 Viala - Виала
 Galet - Гале

 Jones - Джонс
 East - Ист
 Collins - Коллинс
 Couderc - Кудерк

Cutter - Куттер
 Lavie - Лавье
 Manzoni - Манзони
 Nakayama - Накаяма
 Olmo - Олмо
 Ravaz - Раваз
 Taylor - Тейлор
 Flemion - Флемион
 Focke - Фокке
 Iachermak-Woess - Чермак-Воес
 Jacobs - Якобс

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГИПОТЕТИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ СЕЛЕКЦИИ ВИНОГРАДА	4
РАБОЧАЯ ГИПОТЕЗА	7
РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ ПОЛЯРНОСТИ	18
ФАКТОР МЕХАНИЧЕСКОГО ПРЕПЯТСТВИЯ	38
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПЕРЕДАЧИ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ПОТОМСТВУ В ПРОЦЕССЕ ГИБРИДИЗАЦИИ ВИНОГРАДА	50
К ИСТОРИИ ВОПРОСА	50
ХАРАКТЕР ПРОЯВЛЕНИЯ ГИБРИДОЛОГИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА У ВИНОГРАДА ПО ОСНОВНЫМ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ	56
ЭФФЕКТ ГЕТЕРОЗИСА ПО САХАРИСТОСТИ ЯГОД	57
ГЕТЕРОЗИСНЫЙ ЭФФЕКТ ПО СОДЕРЖАНИЮ КРАСЯЩИХ ВЕЩЕСТВ В ЯГОДАХ	66
СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНОВ В ЗРЕЛЫХ ЯГОДАХ ВИНОГРАДА	75
О СОПРЯЖЕННОСТИ ГЕТЕРОЗИСНОГО ЭФФЕКТА ПО САХАРИСТОСТИ ЯГОД С НЕКОТОРЫМИ ДРУГИМИ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫМИ ПРИЗНАКАМИ У ВИНОГРАДА	78
О СОПРЯЖЕННОСТИ САХАРИСТОСТИ, ОКРАШЕННОСТИ И ВИТАМИНОЗНОСТИ В ЗРЕЛЫХ ЯГОДАХ ВИНОГРАДА В НАСЛЕДСТВЕННОСТИ	80
О СОПРЯЖЕННОСТИ САХАРИСТОСТИ ЯГОД С КОЛИЧЕСТВОМ УРОЖАЯ И МОРОЗОУСТОЙЧИВОСТЬЮ В ГИБРИДНОМ ПОТОМСТВЕ ВИНОГРАДА	86
ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОЦЕССОВ РОСТА И РАЗВИТИЯ В УСКОРЕНИИ ВЫВЕДЕНИЯ НОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА	90
РОЛЬ И МЕСТО ПРИВИВКИ В УСКОРЕНИИ СЕЛЕКЦИИ ВИНОГРАДА	92
ПРИМЕР КОНКРЕТНОГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ СПОСОБА СЕЛЕКЦИИ ВИНОГРАДА МЕЛКОНЯНА (ПАТЕНТ 39151)	99
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	103

Справка об авторах

Мелконян Мисак Вагаршакович, 1938 года рождения, ученая степень - доктор биологических наук, ученое звание - профессор, академик Национальной Академии Наук Республики Армении, Крымской Академии Наук, Международной Академии виноградарства и виноделия. Мелконян М.В. является видным ученым в области генетики и селекции винограда. Им впервые в мировой практике селекции винограда изучена генетика наследования биологически активных веществ и ряда элементов в гибридном потомстве винограда, а также степень истинного и гипотетического гетерозиса по хозяйственно-ценным признакам в зависимости от индивидуальных особенностей исходных форм. С 1994 года и по настоящее время - заведующий отделом селекции, генетики винограда и ампелогграфии Института винограда и вина "Магарах" Украинской Академии Аграрных Наук, председатель экспертного Совета по виноградарству Государственной Комиссии Украины по испытанию и охране сортов растений, член координационно-методического совета по программе "Сельскохозяйственная биотехнология -2001-2005 гг". Автор "Ускоренного метода селекции винограда, сокращающего процесс выведения сорта винограда с 25-30 лет до 8-10 лет". Имеет 141 публикацию, в том числе 5 монографий.

Чекмарев Лев Анатольевич, 1940 года рождения ученая степень - кандидат сельскохозяйственных наук, звание и должность - старший научный сотрудник. Трудовой путь: бригадир, старший агроном-виноградарь совхоза "Ливадия" Ялтинского района. Научный путь: от старшего лаборанта - до старшего научного сотрудника отдела селекции, генетики винограда и ампелогграфии Института винограда и вина "Магарах" Украинской Академии Аграрных наук. Автор 44 публикаций, в том числе 2 монографий.

М.В.Мелконян, Л.А.Чекмарев **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ В СЕЛЕКЦИИ
И ГЕНЕТИКЕ ВИНОГРАДА**

Подписано к печати 19.12.2002. Формат 60х84 1/16.
Объем 10,2 п.л. Тираж 500. Заказ № 156.

98600, г. Ялта, ул. Кирова, 31. ИВиВ "Магарах"