

**Л.А. Чекмарёв
А.М. Авидзба
М.В. Мелконян**

**ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ
РАЗМНОЖЕНИЯ
ВИНОГРАДА**

Симферополь 2000

**Л.А.Чекмарёв
А.М.Авидзба
М.В.Мелконян**

**ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ
РАЗМНОЖЕНИЯ
ВИНОГРАДА**

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА
Федерального государственного учреждения
«Всероссийский центральный
научно-исследовательский институт
виноградарства и виноделия им. В.И. Вавилова» РАН
ул. Кирова, 31, с. Ялта, Республика Крым, 291000

Симферополь 2000

УДК 634.8:631.53

Институт винограда и вина «Магарач»
Печатается по постановлению Ученого совета
ИВиВ «Магарач»

Рецензенты: *Иванченко В.И.*, доктор сельскохозяйственных наук и *Амירджанов А.Г.*, доктор биологических наук (Институт винограда и вина «Магарач»)

Л.А.Чекмарёв, А.М.Авидзба, М.В.Мелконян
ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ РАЗМНОЖЕНИЯ ВИНОГРАДА. - Симферополь: «Таврия-Плюс», 2000.- 44 с.

ISBN 966-7503-43-7

Работа посвящена описанию новых способов размножения винограда и влиянию различных факторов на процесс размножения. Предназначена для руководителей и специалистов виноградно-винодельческих хозяйств, студентов плодово-овощных факультетов высших и средних учебных заведений.

ISBN 966-7503-43-7

© Институт винограда
и вина «Магарач», 2000

Пожелания авторов:
*Дороже всех наград
Тем будет виноград,
Кто размножать его умеет—
Плоды труда друзей согреет.*

Введение

Виноград — одна из древних и загадочных культур, любимых человеком за тепло и за дружественное отношение между людьми, которое создаётся благодаря ему. Если хлеб всему голова, то виноград душа человека. Только вкладывая душу, можно достичь успехов в размножении этой культуры. Необходимо также знание особенностей его реакций на биотические и абиотические факторы. Научиться управлять ростом виноградной лозы — одна из главных задач в процессе размножения винограда. В этом плане достигнуты определённые успехи. В своей статье «Управлять ростом растений» Лансберген (1999) указывает на возможную регуляцию вегетативного и генеративного роста овощных культур, т.е., регулируя температуру и питание, можно направить энергию роста на создание вегетативной массы или плодов.

В процессе размножения винограда нас интересует, как получить максимум виноградной лозы для размножения винограда. Это и является темой настоящей работы.

Размножением винограда занимаются издревле, и только в последние десятилетия оно значительно усложнилось в связи с нашествием с запада филлоксеры и вынужденным введением привитой культуры. У нас на Украине появились новые методы размножения винограда. Это клональное микроразмножение (Голодрига, Зленко, Чекмарёв и др., 1986) и соматический эмбриогенез, впервые в Европе полученный в нашем институте (Марченко, Голодрига, Клименко и др., 1987).

В настоящей работе основное внимание уделено неиспользованным резервам в размножении винограда за счёт теоретического обоснования реакций растения на дозу биотических и абиотических факторов, активацией процессов роста или развития и анализа прохождения этапов онтогенеза.

А началось всё с непонятных явлений. Попробуйте сами объяснить, почему у черенков винограда в процессе прора-

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
ВИНОГРАДА И ВИНА «МАГАРАЧ»
98600, АР Крым, г. Ялта, ул. Кирова, 31

щивания при температуре 30°C отмечается самый быстрый рост корней, однако при вдвое меньшей температуре их образуется существенно больше? А такое явление, когда каллус разрывает образовавшиеся проводящие сосуды в прививках в начале их срастания? Или нежизнеспособность семян ранних сортов? Почему для активации роста побегов в сравнении с корнями концентрации биологически активных веществ требуется в тысячи раз больше? Список можно продолжить.

Выход из положения был найден за счёт наблюдений за реакциями винограда на различные дозы биотических и абиотических факторов. Подмечены определённые закономерности активации то ростовых, то процессов развития, а то и вовсе непонятных реакций. Так, например, понятно, что 1/10000 концентрация 2,4 Д способствует увеличению длины побегов. Это явление роста. Сам препарат вызывает бесчисленное множество новых центров роста, вызывающих гибель растения. Что это, рост или развитие? В настоящее время ответа на этот вопрос нет. Это связано с наукой о росте и развитии.

Классификация процессов роста и развития

Влияние биотических и абиотических факторов на процесс роста и отдельно на процесс развития до настоящего времени не рассматривалось, поскольку рост и развитие живого организма изучают комплексно. Даже самые пунктуальные классификаторы считают, что «рост и развитие протекают в растениях параллельно, сливаясь друг с другом, и практически неразделимы» (Физиология, 1983). Аналогичные мнения находим и у других авторов (Боннер, 1952, Синнот, 1963, Шевелуха, 1980, Кефели, 1984 и другие).

В своей работе Байдербек (1980) указывает на бытующее мнение о том, что клетки различно дифференцированы, и таким образом любое изменение клетки в процессе жизнедеятельности можно рассматривать как процесс дифференцировки (развития). Так ли это на самом деле? Где же рост? Рассмотрим основные определения этих понятий в развитии от истоков.

В академическом издании по терминологии роста и развития высших растений (Чайлахян и др., 1982) находим: рост - необратимое увеличение размеров и массы тела, связанное с новообразованием элементов структуры организ-

ма. Рост растений складывается из роста клеток и тканей, и органов. Развитие - качественное изменение структуры и функций растения и отдельных частей - органов, тканей и клеток, возникающих в процессе онтогенеза. Это определение является уточняющим.

Наиболее признанное определение Сабина (1963): рост - это процесс новообразования элементов структуры организма, а развитие - изменение в новообразовании элементов структуры, обусловленное прохождением организмом жизненного цикла.

Это определение строится на основании устаревшего определения Лысенко (1949): «прохождение организмом жизненного цикла». Этот тезис ограничивает рамки понятия. Поэтому явления, не относящиеся к прохождению жизненного цикла, можно не отнести к развитию, например, рассмотренный факт появления бесчисленных точек под действием гербицида 2,4Д или побегов в необычных местах в результате радиоактивного облучения дерева.

В данных примерах налицо изменения в новообразовании элементов структуры организмов (процессы развития), но они не связаны с прохождением организмами жизненных циклов. Сабинин указывает, что во всех структурах организма рост сопровождает развитие. В своих работах автор не отражает, что «развитие семенного растения и рост явления не тождественные».

По Молотковскому (1968), «рост рассматривается как одна из сторон интегрального развития растений». В таком случае получается путаница - тупик.

В своей монографии Шевелуха (1980) указывает на многообразие формулировок понятия 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 будут 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 допускает изменение трактовки понятия роста и развития в зависимости от поставленной цели.

По нашему мнению, эти и многие другие примеры свидетельствуют об отсутствии метода, на основании которого можно классифицировать реакции растения на действие

биотических и абиотических факторов. По сути дела, исследователи продолжают накапливать факты. Дальнейшее накопление фактов без их систематики представляется мало интересным и говорит об отсутствии ключевых решений. Философские трактовки свидетельствуют о создавшемся застое в разделе физиологии роста и развития растений. Похоже на то, что в этом вопросе наука зашла в тупик. По Бергу, «наука полезна прежде всего не содержанием фактов, которые она трактует, а своим методом, то есть тем способом, каким она классифицирует факты». По Линнею (Бобров, 1957), наука начинается там, где начинается классификация.

В этой связи, не претендуя на очередную трактовку понятий роста и развития, а исключительно в практических целях, делается попытка классификации реакций растений на биотические и абиотические факторы по доминированию ростовых или процессов развития для объяснения происходящих явлений и некоторых возможностей использования их в процессе размножения винограда.

Учитывая тот факт, что в растении параллельно протекают как ростовые, так и процессы развития, и не имея возможности отделить один от другого, были рассмотрены условия, при которых один из них доминирует над другим.

Общезвестно, что в естественных условиях в зимний период лозы и опавшие на почву семена не прорастают, однако в них протекают невидимые метаболические процессы. В данном случае, если и проходят незримые ростовые процессы в почках глазков и семенах, основными или доминирующими являются процессы развития. Весной, с началом распускания глазков, в почках которых имеются зачатки соцветий и листьев (Баранов, 1949), доминируют ростовые процессы. С началом интенсивного роста, что мы определяем по изогнутости верхушки побега, активно идут как ростовые, так и процессы развития, то есть отмечается гармоничный рост и развитие. К осени, в конце вегетации, доминирующими становятся процессы развития.

В дальнейшем изложении с целью упрощения будем называть один из доминирующих процессов, подразумевая, что параллельно идет и другой.

В этой связи рассмотрим общие примеры индивидуального развития. Не было корней у черенка винограда, посадили его в почву, стали поливать, появились корни (про-

цесс развития).

Следует считать, если у одного черенка появился один корешок, а у другого 5 штук, то во втором случае процессы идут более активно. То же следует сказать о ветвлении корней и побегов. Если на лозе появился новый побег или корешок - это процесс развития.

Однако более развитым следует считать растительный объект, вступивший на новый этап онтогенеза. В условиях культуры ткани «ин витро» агрегат каллуса с большим количеством клеток будет менее развит в случае, если в меньшем образует меристематический очаг корешка или эмбриойд. То же можно сказать об интермедиальной ткани прививок, сеянце, образовавшем генеративные органы, и так далее.

Процессом развития является поляризация, например, поляризация прорастающих спор. С этой точки зрения прорастание семян и глазков - ростовой процесс, поскольку они уже имеют поляризованные органы.

Более развитым следует считать растительный объект, имеющий большее число возможных путей развития (Чайлахян и др., 1982). Например, побег винограда может дать: 1) корни, 2) вегетативные и 3) генеративные органы, а корень - лишь корни. То есть в подземной, в сравнении с надземной частью куста, доминируют ростовые процессы.

В случае проращивания черенков одного сорта в различных условиях одни из них будут способствовать росту, например, в условиях теплицы, другие - процессу развития, например в условиях открытого грунта.

То же следует сказать о проращивании семян. Если новый организм в одних условиях образует большее количество корней, а в других меньшее, и они будут выделяться более интенсивным ростом, то следует считать, что в первом случае созданы условия для развития, а во втором - для роста.

Это положение касается корней и побегов одного и того же растения в случае единственного различия, то есть влияния одного и того же фактора.

На основании рассмотренных примеров и некоторых наблюдений за особенностями прохождения онтогенеза в цикле получения посадочного материала предлагается метод выделения и анализа прохождения этапов роста и развития для разработки рабочих гипотез.

Метод выделения и анализа прохождения этапов онтогенеза

Суть метода заключается в выделении этапов онтогенеза по реакции в наиболее успешных условиях на протяжении какого-то наиболее важного отрезка культивирования или всего периода вегетации, начиная с отделения растительного объекта от куста и заканчивая посадкой саженца или сеянца на постоянное место. Схема выделения этапов онтогенеза может быть составлена для всех известных способов размножения винограда. Она является основой для анализа фактического прохождения этапов онтогенеза по существующим технологиям.

Следует отметить, что названия эти условны, так как соответствуют лишь реакции растительных объектов на биотические и абиотические факторы и не всегда отвечают академическим трактовкам этих понятий.

Для анализа рассматривается фактическое прохождение этапов роста и развития по известным технологиям. На основании сравнительных оценок выделяют различия в прохождении этапов и делают соответствующие корректировки. Рассмотрим анализ прохождения этапов роста и развития на конкретных примерах.

Полный цикл вегетации у семенного растения включает четыре этапа роста и развития:

1 - этап развития, от отделения до прорастания семян, доминируют процессы развития;

2 - этап роста, от начала прорастания семян до наступления интенсивного роста (изгиба верхушки побега), доминируют ростовые процессы;

3 - этап гармоничного роста и развития, период активной вегетации (от начала изгиба верхушки побега до её выпрямления), активно протекают как процессы роста, так и развития;

4 - этап развития — от задержки активного роста (от выпрямления верхушки побега) до листопада, доминируют процессы развития.

Вегетация сеянца может проходить по полной (1,2,3,4) и сокращённой схеме (1,2; 1,2,4).

При сокращённой схеме наблюдается гибель растения (1,2) или получается крайне мизерная биологическая масса (1,2,4). Это результат нарушения условий прохождения

этапов роста и развития.

Успешное прохождение 1-го этапа определяется по дружному прорастанию семян, 2-го — по наступлению гармоничного роста и развития, 4-го этапа по перезимовке растений.

Наивысшая продуктивность биомассы может быть получена при возможно раннем наступлении и большей продолжительности 3-го этапа, что определяется по морфологическим признакам.

В процессе анализа констатируют факты, изучают условия прохождения этапов и разрабатывают предложения о возможных корректировках на каждом из них: на этапах стратификации виноградных прививок, семян и в других случаях. Оптимизация условий начальных этапов будет способствовать наступлению наиболее продуктивного этапа гармоничного роста и развития, что в конечном итоге позволит полнее использовать потенциальные способности успешного размножения винограда.

Влияние температурного фактора на прохождение этапов роста и развития в период стратификации прививок

Рассматривая таким образом фактор температуры стратификации виноградных прививок, мы обнаружим нарушения в прохождении этапов роста и развития, поскольку их не выделили и не создавали на этих этапах соответствующих условий температуры. В этой связи возникла рабочая гипотеза о необходимости деления периода стратификации на этап роста и этап развития и создания на каждом из них лучшей температуры для роста каллуса и его дифференцировки.

Для опыта выполняли прививки сорта Мускат александрийский на подвой Берландиери х Рипария Кобера 5 ББ. Стратификацию проводили на воде с использованием приёма аэрации нижней части подвоя так, как это делается в большинстве питомниководческих хозяйств Автономной Республики Крым по нашим разработкам.

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 неотопляемом подвале,

вертикально, на постоянном слое воды до 3 см. Непосредственно в день прививки обламывали начавшие прорастать почки. Черенки с непрорастающими почками выбраковывали. На «ослеплённых» черенках делали прививку ручным способом. В качестве прививок использовали одноглазковые черенки, вымоченные в воде, выдержанные в течение 12 часов в растворе хинозола (в концентрации 0,3%) и сохранённые 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 плёнкой 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. 1. Выполненный дисперсионный анализ доказывает экономическое 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 основании метода выделения и анализа прохождения эта-

Таблица 1 - Влияние длительности стратификации при температуре 30°C на выход и качество Муската александрийского на Берландиери x Рипария Кобера 5ББ (1985-1987 гг.)

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

пов роста и развития, в частности, на примере стратификации виноградных прививок.

Следует заключить, что у винограда в период стратификации существуют два этапа онтогенеза, 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.

С более подробной информацией можно ознакомиться в описании а.с. 1687117.

Особенность реакций винограда на биотические и абиотические факторы заключается в том, что для активации условно названных нами процессов развития, в сравнении с ростовыми, необходимо увеличить концентрацию химических веществ или повысить напряжённость физических воздействий.

Влияние фактора механической вибрации на образование каллуса и корней у черенков винограда

В процессе изучения ризо- и каллусогенеза черенки подвоя Берландиери x Рипария Кобера 5ББ подвергали вибрации с различной частотой (от 16 до 500 Гц) в течение 10 мин и амплитудой вибрации 5-6 мм. После вибрации черенки помещали в термостат и проращивали в течение трёх недель при температуре 30°C и высокой относительной влажности воздуха (98-100%). После этого определяли влияние частоты вибрации на процессы ризо- и каллусогенеза. Результаты опыта приведены в табл.2

Наибольший стимулирующий эффект активации каллусогенеза прививок 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.

Данные опыта позволяют заключить, что для активации развития, в сравнении с ростовым процессом, необходимо повысить напряжённость механических колебаний.

На основании полученного материала экспериментально подтверждается обнаруженная закономерность действия физического фактора на активацию процессов роста или развития и доминирование одного из них над другим, в ча-

Таблица 2 - Влияние вибрации на процессы ризо- и каллусогенеза черенков подвоя Берландиери x Рипария Кобера 5ББ (1985-1987 гг.)

Частота вибрации, Гц	Количество черенков с корнями, %	Средняя длина корней, мм	Количество черенков с круговым каллусом, %	Масса каллуса на один черенок, м ²
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

стности, для ризо- и каллусогенеза при вибрации черенков перед их стратификацией.

С более подробной информацией можно ознакомиться в описании а.с. №1042671.

Согласно положению о закономерностях, их доказательством являются ранее известные экспериментальные данные других исследователей, если они их подтверждают; другие теории, если они развиваются. Рассмотрим эти важные положения.

Развитие теории полярности

Поскольку известные исследования, выполненные на различных культурах, могут быть интерполированы и на виноград, проведена соответствующая подборка источника информации.

Интерес представляет работа японских исследователей. Накаяма и Ота (1980) установили для двух культур сои и риса особенности образования и роста корней в зависимости от концентрации этилена. Для их количественного образования, в сравнении с ростом в длину, концентрация в среде обитания должна быть в 100 раз большей, то есть, в первом случае для активации процесса развития необходима большая концентрация, чем во втором для ростового процесса.

Пример служит доказательством обнаруженной закономерности. Следует считать, что этилен является фитогормоном, поскольку его образуют сами растения. В этой связи актуально рассмотрение действия фитогормонов не только на корни, но и на побеги.

В книге одного из наиболее авторитетных физиологов приводится обобщенный график Горте для всех известных фитогормонов. Из графика следует заключить, что для роста корней концентрация их должна быть в тысячи раз меньшей, чем для роста побегов (Сабинин, 1963). Сходные данные находим в более позднем источнике (Смирнов, 1970).

Как и в предыдущем примере, объяснения явлениям не было. Используя обнаруженную закономерность, мы объясним реакции роста и развития в первом случае. Во втором необходима дополнительная информация.

Явление можно объяснить различием их полярного положения. В нижней апоплярной части растения, обозначенной знаком «-», активнее проходят ростовые процессы, в верхней, обозначаемой знаком «+», активнее протекают процессы развития, что следует из теории Молотковского (1968).

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

Таким образом, как отдельно взятая теория полярности, так и наша в состоянии объяснить данное явление. Проблема решается лишь в случае совместного использования обеих теорий.

Причиной потребности более высокой концентрации фитогормонов для активации роста побегов является доминирование процессов развития.

В тех же целях можно использовать положения, указанные в академическом труде (Чайлахян и др., 1982), о возможных путях 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., в сравнении с корнем, побег имеет больше возможных путей развития, то есть это более сложная структура.

Согласно нашей теории, ростовые процессы активнее протекают в относительно простых, а развития - в более сложных структурах.

Из сказанного следует заключить, что закономерность доминирования процессов роста или развития под действием эндогенных, в частности полярного, и экзогенных факторов дополняет и развивает теорию полярности.

Рассмотрим некоторые источники информации, касающиеся вопроса полярности. Например, почему малые дозы фитогормонов стимулируют рост побегов и подавляют рост корней (Дёрфлинг, 1985).

Следует считать, что стимулирующие дозы для более развитых систем являются супероптимальными для менее сложных.

Из литературных источников известно, что вертикальное положение лоз стимулирует ростовые процессы (Кирсей, Унтилова, 1982), что можно объяснить полярным преимуществом или отсутствием напряжённости.

При отклонении от вертикали на лозах увеличивается количество проросших глазков и плодоносность образовавшихся из них почек (Юда, Атанас, 1985).

Явление можно объяснить тем, что с отклонением от вертикали повышается напряжённость и активируются процессы развития (количество проросших побегов, их плодоносность).

Делая обобщения, Молотковский (1968) отмечает ступенчатый рост надземной и относительно плавный рост подземной части растений. У винограда это явление можно объяснить, соответственно, более и менее сложными структурами. В другом его обобщении указывается, что корни вызывают омоложение, а побеги - старение организма. Явление можно объяснить, соответственно, большей частью упрощения и усложнения организма.

В обобщении других авторов указывается, что период вегетации более короткий у побегов, чем у корней (Краммер, Козловский, 1983). Объяснением может служить то, что для менее сложных структур период вегетации больше.

У виноградных саженцев в корневой системе, по нашим данным, в случаях отсутствия механических препятствий, первыми заканчивают вегетацию корни различных порядков, затем основные.

Первым в семени прорастает корень - по той же причине.

Более длительный период вегетации у молодых кустов винограда.

Причина та же, доминирующими являются ростовые процессы. Общеизвестно, что самый короткий период вегетации у пасынкковых побегов, однако они обладают повышенной плодоносностью и устойчивостью к низким температурам, конечно в случае успешного вызревания.

Это пример того, что сокращённый период вегетации способствует развитию.

Таким образом, можно судить о корнях в сравнении с побегами и высказать гипотезу о том, что они более чем в два раза менее устойчивы к отрицательным температурам из-за менее сложной системы.

Наименее устойчивы к отрицательным температурам вегетирующие части лозы. Однако, по нашим данным, точка роста побега (апекс), в случае культивирования её в искусственных условиях «ин витро» в течение 3 часов, выдерживает температуру -18°C .

Обобщая материал, можно выдвинуть гипотезу о том, что ткани, утрачивающие пути развития, в процессе вегетации становятся специализированными и неустойчивыми к отрицательным температурам.

«В настоящее время неизвестно, какой первичный процесс стимулируется пониженными температурами» (Либберт, 1976), как ответить на этот вопрос?

Следует считать, что доминирующим становится процесс развития.

В процессе познания интерес представляет рассмотрение взаимосвязи реакций растения на механические препятствия окружающей среды.

Фактор механического препятствия

Интересные сведения по вопросу особенностей роста корней, в случае создания для них препятствий или повышенной напряжённости, находим в монографии Синнота (1963). Он указывает на то, что растущий корень выделяет этилен. Образно процесс можно сравнить с двигателем внутреннего сгорания. В случае тяжёлых почвенных условий выделение этилена увеличивается и снижается рост. Если же на пути корешка встречается препятствие в виде камня, то количество выделений резко возрастает. Корни

как бы «буксуют». В случае преодоления препятствия он «сбрасывает» газ и продолжает рост. Если же препятствие непреодолимо - корешок начинает ветвиться.

В рассмотренном примере налицо взаимосвязь физического фактора (механизм препятствия) с химическим (выделение фитогормона этилена). С повышением напряжённости увеличивается доза выделения биологически активного вещества и уменьшается его линейный рост. В случае непреодолимого препятствия - налицо реакция развития (ветвление или образование нескольких точек роста).

Подтверждение находим и в других источниках. Корень ветвится, касаясь пластмассовых нитей (патент N 206 4923), а, встретив препятствие, замедляет линейный рост и растёт в ширину (Дёрфлинг, 1985).

Известно, что корни ветвятся чаще побегов (Рыбаков, 1956). Не потому ли, что в почве больше препятствий для роста? Например, у винограда не замечали ветвления воздушных корней.

В культуре ткани «ин витро» с увеличением плотности агара с 6 до 12 г/л уменьшается рост растений (Хаккарт, Верлуиз, 1983), что можно объяснить повышением напряжённости для роста корней.

Интересные сведения приводит Гэлстон и др. (1983), описывая опыт получения карликовых растений путём простых механических воздействий. Для этого достаточно лишь слегка сдавливать верхушку растения побега несколько раз в день. Результаты этого простого опыта можно пояснить сведениями Дёрфлинга (1985) о том, что от касания в органе растения на несколько часов возрастает концентрация этилена, то есть происходят подобные реакции, как и в корне. Рассмотрим другие примеры.

У винограда в период глубокого покоя отсутствует зона камбия (Боровинов, 1935), то есть все клетки коры и древесины становятся специализированными (процесс развития), что можно объяснить сдавливанием этой зоны к концу вегетации биндажом коры.

В другом примере прививки винограда, обтянутые плёнкой (биндажированы), в сравнении с парафинированными, лучше образуют проводящую систему (Громаковский, 1984), то есть активацию процесса развития можно объяснить наличием большего механического препятствия.

Интересным примером является опадение и спирализа-

ция виноградных усиков (Мержаниан, 1967). Не встретив препятствия, усик растёт, не спирализуется, не древеснеет и опадает ещё в период вегетации, как осенний лист. Можно заключить, что доминирующими являются ростовые процессы. Встретив препятствие и многократно коснувшись его в процессе нутационных движений, начинает спирализоваться и закрепляться. Под действием ветра и веса гроздей увеличивается нагрузка, и он образует все ткани, свойственные междузлию побега. В данном случае «физические упражнения» способствуют процессу развития. В целом это характерный пример гармоничного роста и развития.

Развитию способствует рост растений на постоянном ветру и механическая нагрузка тканей (Синнот, 1963). В том же источнике указывается на то, что меристемы возникают там, где каллус соприкасается с сердцевинной, камбием или корой, то есть именно там активируется процесс развития.

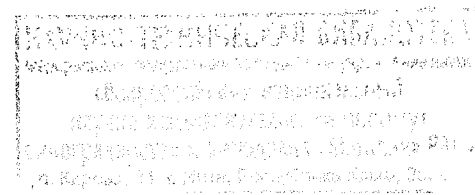
В случае же, если вырезать клин из штамба, образующийся в пустоте каллус не дифференцируется в камбий, но может образоваться в случае, если клин вставить на прежнее место (Браун, Сакс, 1962).

В данном примере наглядно показано, что для развития необходимо механическое препятствие.

В одном из источников имеются сведения о том, что у винограда не наблюдается тенденций каллуса к заживлению ран черенков (Гале, 1973), что служит подтверждением предыдущего примера.

Представляет интерес утверждение о том, что каллус образуется из-за отсутствия препятствия, а препятствие в месте образования интермедиальной ткани способствует срастанию прививок (Букатарь, 1972). Иными словами, без препятствия доминируют ростовые процессы (бессистемный рост клеток каллуса), а при наличии таковых активируются процессы развития (срастания).

Особый интерес представляет преодоление механического препятствия за счёт осмотического давления внутри прорастающих семян. Трудно себе представить, что у отдельных культур оно может достигать 1000 атмосфер (Робертс, 1978). Бытующее мнение о том, что семенные оболочки имеют чисто механическое значение (Соловьёва, 1937, Писарев, 1952, Уорринг и Филлипс, 1984), не выдерживает



критики. Гигантские суперстрессы оздоравливают, оказывают глубокое физиологическое воздействие и необходимы для нормального развития нового организма. Можно допускать, что по типу корня, встретившего препятствие, зародыши вырабатывают огромное количество биологически активных веществ. На эту мысль наталкивает и тот факт, что содержание абсциссовой кислоты в апексе в миллион раз больше, чем в прилегающей к нему ткани верхушки побега (Бернье и др., 1985).

В литературных источниках имеется достаточно много сведений о возможных физиологических нарушениях и частой карликовости растений, полученных из зародышей, извлечённых из семян (Флемион, 1933, 1934, 1956, Мустафаев, 1939, Николаева, 1950, 1965, Тейлор, 1957). Рассмотрим одну из них.

Семена персика, извлечённые из косточек, проращивали, однако даже при систематическом воздействии на сеянцы 0,02-процентным раствором гибберелловой кислоты получали вегетативную массу дерева, которое неспособно давать урожай плодов (Коломиец, 1965).

В данном примере («помощь» человека) нехватка фактора механического препятствия явилась следствием недоразвитости (дерево утратило генеративный путь развития).

Интерес представляет рассмотрение причин несовместности семян ранних сортов, о чём свидетельствуют работы Здруйковской-Рихтер (1955) и работавшей непосредственно с семенами винограда Новиковой (1973). Им всё же удалось получать растения в случае извлечения зародышей на ранних стадиях роста и культивирования их на специальных питательных средах.

Следовательно, процесс образования жизнеспособной завязи проходит нормально, а уже после начала роста плодов с ними что-то происходит.

Так что же? Часто при вскрытии оболочек семян ранних сортов можно отличить недоразвитость семядолей при достаточно обширной пустой камере косточки.

Можно предположить, что причиной гибели зародыша является отставание роста семядолей от камеры мезокарпии и образование в ней пустоты, вследствие чего новый организм не испытывает механических препятствий и не развивается (отсутствуют условия для гармонизации роста и развития). Зародыш растёт и, подобно усикам винограда,

не испытывавшему механических препятствий, атрофируется. Процессы представляются следующим образом. Из-за отсутствия препятствия не вырабатываются биологически активные вещества. Образуется отдельный слой каллусных клеток между зародышем и семядолями. Из-за отсутствия препятствия рыхлые клетки разъединяются и гибнут. Затем гибнут ткани семядолей и наиболее развитые клетки погибающего нового организма - зародыша.

В рассмотренном примере, в сравнении с предыдущим (Коломиец, 1965), программа развития сокращается ещё в большей степени.

О влиянии осмотического давления на рост и развитие растительного объекта находим в работах Смирнова (1970), занимавшегося выращиванием корней на питательной среде в условиях «ин витро». Он отмечал наибольший рост в длину при низком осмотическом давлении питательной среды (до 0,5 атм.) и ветвлении при более высоком (более 1,5 атм.).

Этот пример служит ещё одним подтверждением закономерной реакции растительного объекта активировать рост в случае низкой напряжённости и процесса развития с её повышением.

Влияние особенностей строения и подготовки растительных объектов на размножение винограда

В естественных условиях произрастания винограда вертикальное положение способствует росту побегов. Лозы взбираются на высокие деревья. Достигнув вершин, полярность лоз меняется. Они принимают горизонтальное положение и обильно плодоносят. Следовательно, с наклоном лоз повышается напряжённость. В частности, для побегов вертикальное положение способствует росту, горизонтальное - развитию.

Аналогичным примером может служить рост саженца. Вначале побег растёт вверх. Достигнув высоты 50-70 см, наклоняется под действием собственного веса, теряет полярное преимущество верхушки, и на лозе образуются пасынки. Следовательно, образование новых точек роста - процесс развития.

В случае горизонтальной посадки многоглазкового че-

ренка или укладки отводка китайским способом (Болгарев, 1951), в сравнении с вертикальной, отрастает меньших размеров существенно большее число побегов и корней (процесс развития). Однако при вертикальной посадке отмечается больший рост побегов корней в длину (процессы роста).

То же следует сказать о формах ведения кустов. Наиболее простые - головчатые без штамба с вертикальным закреплением прироста способствуют получению максимального количества черенков для размножения винограда, чего нельзя сказать о беспорядочных маточниках. В последнем случае получают и низкокачественные черенки подвоя из-за наличия ран от удаления пасынков.

Известно (Мержаниан, 1967), что раны у винограда не заживают. В случае форм ведения кустов на штамбах с возрастом от обрезки увеличивается число отмерших участков, повышается напряжённость в продвижении пластических веществ, слабнут ростовые процессы, что ведёт к старению и гибели куста. У виноградарей бытует термин «зарезанный куст» в случаях нарушения правил обрезки. Такие кусты гибнут значительно раньше.

Наиболее простая схема передвижения пластических веществ у бесштамбовых форм ведения кустов. Увеличение подземной части в сравнении с надземной способствует ростовым процессам, то есть росту побегов. Для размножения винограда необходим максимум черенкового материала в отличие от проблем получения урожая ягод. Поэтому весьма сомнительна целесообразность штамбовых форм ведения кустов маточников подвоя.

Бесштамбовая головчатая форма так же не является идеальной из-за невозможности вертикального равномерного распределения побегов в световом пространстве шпалеры. Этот вопрос следует считать нерешённым.

Известно, что более сильным ростом побега привоя выделяются одноглазковые черенки, состоящие из узла с глазком и пасынком в отличие от более сложной системы, включающей дополнительно усик или соцветие (Тодоров, 1977). Пример аналогичен. Ростовые процессы протекают более активно у менее сложного растительного объекта.

Таким же образом можно объяснить, что сильная обрезка способствует росту побегов (Рыбаков, 1956).

В другом примере удаление апекса способствует зак-

ладке соцветий (Бернье и др., 1985). В этом случае устраняется полярность, то есть повышается напряжённость, что способствует образованию плодоносных побегов и наступлению генеративной фазы.

В случае прищипки верхушки особо быстро растущих сеянцев достигают ускорения селекционного процесса, то есть получения урожая на пасынках (Айвазян, Докучаева 1960).

Закономерности роста и развития проявляются в апикальной части побега. В случае образования более сложных структур он становится плоским, менее сложных - выпуклым. Например, в процессе роста побега апекс становится плоским в период образования узлов и выпуклым в период образования междоузлий (Синнот, 1963).

Пример свидетельствует об активации роста менее сложных структур (междоузлий) и его задержке в случае образования более сложных поляризованных структур узла (листа, почек, генеративных органов).

Давно подмечено, что особенность реакций растений на активность ростовых процессов связана с возрастом. Например, у винограда с возрастом кустов клетки постепенно уменьшаются в размерах (Бенедикт, 1915). Явление можно объяснить усложнением структуры растения и связанного с тем повышения напряжённости, являющегося причиной ослабления ростовых процессов.

Изучая влияние особенностей строения виноградного куста на потенциальную возможность получения лозы для размножения, теоретически обоснована форма ведения куста без штамба с закладкой подземного кордона и выводением на дневную поверхность голов куста, равномерно расположенных в межкустном пространстве.

На основании обзора источников информации о месте выполнения нижнего среза в пределах междоузлия не найдено однозначного решения. В этой связи выполнена серия опытов и экспериментально доказано, что оптимальным является выполнение среза ниже диафрагмы на толщину узла черенка.

В источниках информации не найдено экспериментальных данных об эффективности агроприёма бороздования черенков, улучшающего образование корней. В этой связи выполнена серия экспериментов и неожиданно получен отрицательный результат. Данные опыта, опубликован-

ные в 1976 году, почему-то остались незамеченными, и появляются более поздние рекомендации по бороздванию даже коротких черенков (Малых и др. 1986).

Опыт выполнен с сортами, обладающими посредственным (Бастардо магарачский) и хорошим (Рубиновый Магарача) ризогенезом, что было заранее установлено нами в процессе размножения винограда ещё до появления привитой культуры в Крыму (Дрбоглав и др., 1972). Предполагалось, что с помощью этого приёма удастся улучшить приживаемость черенков в процессе ускоренного размножения винограда. Однако каких-либо положительных результатов мы не наблюдаем. В этой связи был поставлен специальный лабораторный опыт. Он выполнен на одноглазковых черенках, борозданных с 4-х сторон по всей длине междоузлия. Проращивание черенков осуществляли в складках фильтрокартона, подсасывающего воду. В таком случае черенки с корнями легко извлекались без повреждений, легко проводились наблюдения и учёты.

Результаты опыта представлены в табл. 3.

В результате бороздвания существенно снизилось образование корней у сорта Рубиновый Магарача с 5,1 шт. до 4,1 шт. и Бастардо магарачского с 3,5 шт. до 2,6 шт.

Во всех вариантах приём бороздвания активировал рост каллуса (доминирование ростового процесса) и снижал активность образования корней (процесс развития).

С началом привитой культуры в Крыму аналогичный опыт по сокращённой программе был выполнен на двух подвойных сортах. Наиболее распространённый в Украине и Молдавии Рипария х Рупестрис 101-14 (по шкале Гале, 1973, относящийся к группе хорошо укореняющихся при корнесобственном размножении более 70%) и наиболее распространённый в Автономной Республике Крым - Берландиери х Рипария Кобера 5ББ, относящийся к средней группе сортов по образованию корней (от 50 до 70%). Результаты опыта приведены в табл. 3.

В результате бороздвания существенно снизилось образование корней у сорта Рипария х Рупестрис 101-14 (с 6,4 шт. до 5,2 шт.) и Берландиери х Рипария Кобера 5ББ (с 2,2 шт. до 1,4 шт.).

На основании полученных данных следует считать, что вопреки сведениям в учебниках по виноградарству (Болгарев, 1951; Негруль, 1959; Мерджаниан, 1967), вместо сти-

Таблица 3 - Отрицательное влияние агроприёма бороздвания на корнеобразование

Сорт	Способ обработ- ки черен- ков	%	В среднем на одно растение					% че- ренков с кал- лусом на верх- нем срезе
			число полу- чен- ных кор- ней, шт.	об- щая длина кор- ней, см	получение сухого вещества, мг			
					кал- луса	кор- ней	по- бе- гов	
1972-1974 гг.								
Рубино- вый Магара- ча	контроль	1,7	5,1	59	7	46	18	4
	бороздо- вание	1,7	4,1	54	16	45	25	7
Бастардо магарач- ский	контроль	7,0	3,5	36	21	43	15	91
	бороздо- вание	16,7	2,6	27	37	29	19	92
НСР ₀₅			0,80					
1978-1980 гг.								
Рипария х Рупе- стрис 101-14	контроль	3,2	6,4					
	бороздо- вание	4,3	5,2					
Берлан- диери х Рипария Кобера 5ББ	контроль	18,1	2,2					
	бороздо- вание	40,3	1,4					
НСР ₀₅			0,75					

муляции агроприём бороздвания черенков перед посадкой оказывает существенное отрицательное влияние на образование корней.

Таким образом, в процессе размножения винограда необходимо стремиться к целостности черенков. Меньше ран - совершенней и посадочный материал. В этой связи рассмотрим некоторые варианты прививок, предложенные нами для размножения винограда.

Влияние способов прививки на размножение и совершенство срастания симбионтов

С началом привитой культуры в Крыму исследования были сосредоточены в этом направлении. В этой связи предложено несколько способов прививки:

1 - для ускоренного размножения особо дефицитных сортов долькой черенка с половинкой глазка;

2 - для устранения открытых надземных саженцев; окулировкой на торец черенка; для получения привитых саженцев в случае использования для прививок растений «ин витро»;

3 - микрочеренком на активно растущий зелёный побег из укороченного черенка подвоя.

Поскольку разные способы прививки предложены в разное время, несравнимы их технологии выращивания. На основании проведенных исследований ограничимся описанием особенностей и возможной полезности в вопросе размножения винограда.

1. Прививка вприклад долькой черенка с половинкой глазка позволила в течение вегетации из 100 одноглазковых черенков получить 170 привитых саженцев (Сулейманов, Барабальчук, Чекмарёв, 1988).

Процесс каллусования проходил в те же сроки, что и для ручных прививок.

Особенностью было быстрее прорастание двух побегов из разделенного на два привоя одноглазкового черенка, что может быть объяснено устранением препятствий защитных покровов чешуй глазка. В обзоре источников информации мы рассматривали, что устранение препятствия способствует ростовым процессам каллуса и корней, в нашем случае - отрастанию разрезанного на две части зачаточного центрального побега в глазке. Характерной особенностью для отрастающего побега было то, что вначале он рос в сторону меньшего препятствия. Росту препятствовали остатки покровных чешуй и побег отрастал в сторону подвоя. На отрастающем побеге на протяжении 4-5 см оставался след от перерезанного вдоль побега. Он был заметен по серым поперечным полоскам на фоне зеленого роста. С началом активного роста, что определяли по изгибу верхушки после выпрямления роста побега, отличий от роста

обычных побегов не наблюдали. В течение вегетации получались обычные саженцы.

К недостаткам способа прививки следует отнести трудности в точном разрезе через центральную почку. В процессе выполнения операции до прививки вприклад просматривали точность выполнения срезов через глазок по визуально заметной центральной почке. Точные срезы получаются лишь с определенным навыком. Качество срастания таких прививок хуже, чем при выполнении ручной прививки способом улучшенной копулировки. Наиболее слабые места срастания - с противоположной стороны от половинки глазка.

Следует заключить, что срастание получается несовершенным.

К положительному моменту следует отнести возможность ускоренного размножения винограда.

К потенциальной перспективе - использование этого способа на отдельных сортах Средней Азии, часто образующих хорошо выраженные двойные глазки.

2. Окулировка на торец черенка. Способ позволяет получить наиболее совершенные привитые саженцы, поскольку в случае удачной прививки полностью сохраняется целостность надземной привитой части. Для размножения винограда нет пока другого способа прививки вызревшим черенком или глазком, при выполнении которого уже после стратификации не оставалось бы открытых ран. Во всех случаях привитой организм получается несовершенным. Если прививать черенок, то остается мертвый участок тканей над глазком привоя. При выполнении прививки способом окулировки (имеется в виду только культура винограда) остается мертвый участок тканей подвоя. В случае прививки способом окулировки на торец черенка открытой раны не остается уже к концу стратификации. Во всех случаях стратификация заканчивается прорастанием глазка. К этому времени, как правило, образуется круговой каллус. Период прорастания глазка может быть различным, а потому в процессе стратификации приходится отбирать прививки с проросшим глазком и помещать их на укоренение. Место прививки надежно защищено от иссушения конусным колпачком, а потому в процессе стратификации нет необходимости поддерживать столь высокие параметры относитель-

ной влажности, которые требуются для обычных прививок. Достаточной будет даже снижение относительной влажности воздуха до 80%. Обычный период стратификации окулировок длится 12-20 дней. В случае достаточного тепла для прохождения этапа роста прививки высаживают в школку открытого грунта.

В процессе роста привоя из глазка на торце подвоя побег отрастает прямо вверх, подобно удилищу. Скрепленный щиток привоя с подвоем конусным колпачком из достаточно прочной пленки (80-120 мкм) центрирует образование каллусных масс, и они не разрастаются в стороны, как это наблюдается при традиционных способах стратификации. В случае предоставления на рассмотрение отрезка места прививки с участком подвоя и привоя саженца с мощным приростом с трудом можно определить, что это не один побег.

Следует заключить, что при прививке способом окулировки на торец получается наиболее совершенное срастание симбионтов.

Однако способ имеет и ряд недостатков. Не каждый из глазков лозы можно использовать для вырезки щитка. Наиболее приемлемыми являются беспасынковые узлы, а они часто находятся лишь в конечной, слабо вызревшей части лозы. Перспективно для этих целей своевременное проведение зеленых операций на маточном кусте. Это прищипка пасынков в травянистом состоянии с оставлением пенечка зеленого побега ниже первого узла пасынка. Выламывание, а тем более отрывание пасынков чревато нарушением целостности основного побега, внесения инфекции, а потому следует оставлять отрезок, который побег сбросит сам после закрытия пробковым слоем входа для инфекции. Своевременное выполнение зеленых операций позволит виноградарям получить максимальное количество черенков для размножения винограда, что особо важно для начального тиражирования в целях ускорения селекционного процесса, когда имеется лишь одно маточное растение.

Другим резервом получения щитков округлой формы для прививки являются молодые кусты с достаточной силой роста побегов. Лозы молодых кустов часто имеют укороченные междоузлия с выпуклыми узлами и хорошо развитыми глазками вследствие их размещения в условиях отсутствия затенения. Как правило, самые продуктивные

глазки куста находятся на незатененных частях побега и у взрослых кустов. Сближенные междоузлия молодых кустов могут быть непригодны для обычных прививок и очень удачны для выполнения щитков в случае прививки их на торец черенка.

Таким образом, для прививки способом окулировки на торец будут пригодны далеко не все узлы лоз.

В процессе прививки в случае некачественного закрепления привоя возможны различные аномальные явления срастания. Это срастание привоя только с одной стороны, с двух сторон.

В процессе анатомического исследования неудачного срастания прививок в отдельных случаях наблюдали срастание сосудов одной стороны привоя с другой, что происходило в пространстве между симбионтами. Подобное явление для винограда необычно, поскольку еще Раваз (цит. по Гале [1973]) отмечал, что у каллуса не проявляется тенденции к заживлению раны. В данном примере именно отмечается частичное заживление, что можно объяснить, по нашему мнению, наличием препятствия между компонентами прививки.

В случае прорыва конусных колпачков в месте прививки, а это иногда случалось при натягивании их на подвой при помощи отрезка мягкой резиновой вакуумной трубки, то именно в этих местах образовывался нарост тканей, свойственный обычным прививкам.

Одним из недостатков является трудность в изготовлении индивидуальных конусных колпачков с отверстиями у вершины. Только в случае механизации этого процесса прививка может иметь практическое значение. По времени выполнения окулировка на торец не уступает ручной прививке и перспективна для получения мощных растений с готовым штамбом без ран, то есть кустов, в течение вегетации на постоянном месте. В этом случае для успешного прохождения этапа роста необходима достаточно высокая температура. Эффект можно получить в ранний период в теплицах, выращивая вегетирующие саженцы в индивидуальных контейнерах, с целью ожидания теплой погоды (до 20°C и более) для пересадки на постоянное место. С дополнительной информацией можно ознакомиться в описании а.с. №627781.

Наибольший интерес заслуживают зеленые прививки,

поскольку, в отличие от прививки вызревавшими черенками, их раны заживляются в течение вегетации. До настоящей работы не существовало способа прививки микрочеренков растений «ин витро» на активно растущий побег из укороченного черенка, что позволило бы в течение вегетации получить привитой саженец. В процессе исследований такое решение найдено.

Пример конкретного осуществления. В качестве привоя использовали сорт Подарок Магараха, выращенный методом культуры тканей, в качестве подвоя вегетирующие саженцы из одноглазковых черенков сорта Берландиери x Рипария Кобера 5ББ, произраставших в пленочной необогреваемой теплице. До высадки в школку, с началом прорастания глазков на индикаторном растении винограда, черенки длиной 10-15 см были окоренены путем установки базальных срезов на слой воды до 0,5 см и проращивания их в комнатных условиях. Для посадки отбирали черенки с корнями и тронувшимся в рост побегом с еще не полностью распустившимися листочками. Черенки в ведрах с водой доставляли к месту посадки, устанавливали в залитые водой канавки и присыпали до ростка почвой. Этап роста прошел успешно, и с началом этапа гармоничного роста и развития приступали к выполнению прививки при достижении побегом отметки, соответствующей длине штамба. Для прививки пробирку с растением, имеющим 6-8 листочков, открывали. Пинцетом извлекали растение и нарезали его на черенки с таким расчетом, чтобы они были длиной около 2 см и имели один или несколько глазков. Над верхним листком оставляли отрезок побега длиной 2-3 мм. Нижний срез был соответственно ниже листа. На подвое срезали не менее 4 междоузлий от верхушки побега на соответствующей высоте и выполняли расщеп через середину побега на глубину ножа. В расщеп вставляли основание микрочеренка. После установки черенка привоя в расщеп подвоя до соприкосновения основания черенка с камбием подвоя его закрепляли полиэтиленовой газопроницаемой пленкой толщиной 16 мкм. Далее вокруг прививки создавали камеру микроклимата. Для этих целей основание прививки обкладывали пропитанным в дистиллированной воде тампоном из стерильной ваты, и прививку сразу закрывали непрозрачной трубкой, снабженной продольным световым каналом. Трубку ориентировали световым каналом на се-

вер и закрепляли путем подвязки к опоре. Верхний и нижний открытые торцы трубки закрывали указанной газонепроницаемой пленкой, что обеспечило поддержание в трубке с прививкой концентрации кислорода не менее 10%, а двуокиси углерода не более 7%.

После прорастания из глазка черенка привоя нового листка и достижения им размеров порядка половины основного (0,5 см), процесс адаптации считали законченным. В верхнем конце трубки прорывали пленку для возможного прорастания побега. Дальнейший уход за полученной прививкой вели общепринятым способом (как за зелеными прививками). С выходом побега из трубки на условия естественного солнечного освещения трубку снимали. В примере использовали стеклянные трубки диаметром 20 мм, на боковую поверхность которых прикрепляли липкой пленкой полоски белой бумаги с таким расчетом, чтобы ширина оставшегося продольного светового канала составляла $1/8 - 1/4$ наружной окружности трубки. Это (при ориентации трубок каналом на север) позволяло только кратковременно освещать прививки прямыми солнечными лучами в утренние часы и перед заходом солнца. При величине продольного светового канала менее $1/10$ или более $1/3$ окружности трубки (сектор продольного светового канала менее 36° или более 120°) выход готовых привитых саженцев значительно уменьшался ввиду недостатка освещения или прививки погибали полностью (из-за перегрева, характеризующегося покоричневением и омертвлением ткани привоя).

В вариантах примера в качестве пропитанного в дистиллированной воде тампона применяли также нестерильную воду, в этом случае основание прививки присыпали порошком активированного угля как ингибитора развития фитопатогенной микрофлоры (0,1 г порошка на одну прививку).

В течение дня рабочие выполняли до 50 прививок. Выход саженцев в лучшем случае достигал 53%.

Следует отметить отличное срастание компонентов прививки. К концу вегетации практически место срастания не отличалось по толщине ни от подвоя, ни от привоя, что можно объяснить активным прохождением физиологических процессов зеленых частей прививок. Дополнительная информация находится в описании а.с. №1576044.

В целях ускорения селекционного процесса приходится использовать весь имеющийся материал единственного нового растения. В этой связи апробированы различные прививки на зеленый побег одноглазовыми вызревшими, зелеными черенками без пасынка и с пасынком до 2 см.

Установлено, что наиболее удачные прививки получают на этапе гармоничного роста и развития побега подвоя в зоне едва заметного образования на срезе кольца сосудов древесины (4-5 междоузлия ниже верхушки побега).

В случае прививки на одревесневший побег получается несовершенное срастание (возможны не полностью заросшие раны).

Из различных обвязочных материалов лучшим была полиэтиленовая пленка толщиной около 20 мкм. Обвязку целесообразно проводить не более двух слоев. В таком случае отпадает необходимость снятия обвязки.

Прививка вызревшим черенком удачна лишь способом косой копулировки. Обязательным условием является точное совпадение копуляционных срезов. В случаях несовпадения рост побегов не превышает нескольких сантиметров и в зиму, как правило, погибает.

Прививка зеленым черенком без пасынка удачно срастается как способом косой копулировки, так и вращеп даже в случаях ^{полного} несовпадения копуляций. Наиболее удачным является еще не совсем одревесневший черенок.

Лучшие результаты получаются в случае прививки зеленых черенков с пасынком до 2 см. В таком варианте прививки обычно безостановочно трогаются в рост и вступают в этап гармоничного роста и развития.

Влияние фактора периодичности роста растений

Вопрос периодичности роста растения изучался многими исследователями. Это Негруль (1956), Демолон (1961), Коломиец (1965), Либберт (1976), Шевелуха (1980) и другие. На основе работ Куперман (1977) в Болгарии разработаны этапы онтогенеза виноградного побега от распускания почек до созревания ягод. Заслуживает внимания изучение возрастных изменений в течение жизни плодового дерева по Шитту (1958), теоретические работы о цикличес-

ком омоложении и старении растений по Кренке (1940). В основном работы имеют познавательное значение и используются на практике для своевременного выполнения тех или иных агроприемов, связанных с определенным состоянием растений. Это выполнение зеленых операций на виноградном кусте, сроки проведения борьбы с болезнями и вредителями, определение начала сбора урожая и многие другие. Остановимся на сроках посадки черенков в школки.

После высадки прививок в условия открытого грунта наблюдаются задержки активного роста. То есть в цикле размножения винограда отмечается ступенчатость роста, что можно объяснить повышением напряженности или перенапряжением растительного объекта. Стратифицированные прививки наиболее уязвимы в начальный период вегетации, так как корневые зачатки и корни, а также находящиеся в интермедиальной зоне менее сложные ткани не обладают устойчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды, например, в случае посадки прививок в почву при достижении температуры 12°C (по общепринятым рекомендациям (Мишуренко, 1959, 1977)).

В конкретном примере задержка активного роста вызывается повышением напряженности факторов окружающей среды.

Явление можно наблюдать под воздействием самых различных факторов: избыточных концентраций различных химических веществ, солнечных ожогов, суховея, застое или недостатке воды, повреждении подземной части растения.

В случаях жестких условий рост слаб. Это первые сближенные междоузлия у винограда в весенний период и отсутствие таковых на возникших в период вегетации жировых и пасынкковых побегах. Отрастающий побег в тепличных условиях прямой, в жестких (в графическом изображении) выглядит в виде ломаной линии.

Реакцию периодичности роста растений используют для активации процессов развития сеянцев. В целях ускорения селекционного процесса представляет интерес работа Потапенко (1971). Он в течение года создавал условия двух периодов вегетации, то есть после начала активного роста сеянец переходил в состояние покоя, а затем вновь начинался активный рост. Этот прием позволил ускорить вступ-

ление сеянцев в плодоношение. В данном примере увеличение количества периодов активирует процесс развития (наступление генеративной фазы).

В каждом конкретном случае, в жестких условиях окружающей среды, с повышением напряженности активируются процессы развития со снижением ростовых процессов. Однако нет правил без исключений. Рассматривались примеры, не соответствующие процессу развития, в частности действие гербицида 2,4 Д. Отдельные явления встречаются и при рассмотрении главного фактора для всех зеленых растений.

Влияние фактора солнечной радиации на рост и развитие растений

Фотосинтетической продуктивности виноградных кустов посвящены работы Амирджанова (1995) и его школы. В виноградном питомниководстве заслуживают внимания работы Мишуренко (1966), Громаковского и др. (1979), Мокан (1979) и другие.

Самый известный физиолог в этой области осторожно высказывается о влиянии этого фактора, указывая, что свет скорее способствует развитию, чем росту (Тимирязев, 1949).

У Рыбакова (1956) находим, что ветви, размещенные в тени, меньше ветвятся, междоузлия их длиннее, то есть в случае недостатка света слабеют процессы развития (образование новых порядков ветвления) и стимулируется рост междоузлий.

В больших дозах естественный свет способствует ускорению развития (Кефели, 1984) и тормозит рост растений (Синнот, 1963).

Частичное солнечное освещение (50%) способствует росту листового аппарата, снижает коэффициент плодоношения сорта, увеличивает продолжительность периода вегетации (Жакотэ, 1985). Пример соответствует рассмотренным ранее особенностям реакций растений, то есть частичное освещение активирует ростовые (размер листьев), их продолжительность (увеличивается период вегетации) и слабеют процессы развития (снижается коэффициент плодоношения).

Полное отсутствие света (этиоляция) активирует рост побегов (Пиневиц, 1947). В том же источнике находим, что

в благоприятных условиях растение растет быстрее ночью, чем днем (рост активируется отсутствием света); сокращение фотопериода способствует увеличению количества новых листьев, жилок и устьиц на единицу поверхности (способствует развитию) и угнетает рост растений.

Давно подмечено, что удлинение стебля обратно пропорционально, а его толщина прямо пропорциональна интенсивности света (Попп, 1926; Синнот, 1963), то есть с уменьшением света активируются ростовые процессы, а его достаток способствует гармоничному росту и развитию побегов. Явление прослеживается даже на клеточном уровне. При низкой интенсивности света увеличивается не просто размер клеток, а именно размер вдоль оси полярности (Синнот, 1963). В том же источнике информации находим, что освещение красным светом способствует удлинению клеток в отличие от коротковолнового потока, что можно объяснить в первом случае мягким (способствующим росту) и более жестким коротковолновым потоком. Поясняющим материалом может служить сообщение Дерффлинга (1985) о подавлении выделения этилена красным светом. Подобная реакция роста и развития корня ранее рассматривалась на примере фактора механического препятствия о том, что корешок, увеличивая выделение газа, утолщался и ветвился.

О действии более жестких лучей на виноград известно, что малые дозы радиоактивного облучения черенков (до 1 кР) стимулируют рост побега, а более высокие (1,2-3 кР) вызывают образование мутовок побегов (Караджи и др., 1974). Следует считать, что малые дозы (малая напряженность) активируют рост, а более высокая (повышенная напряженность) активирует процессы развития новых побегов. Тому соответствует сообщение о том, что в малых дозах мягкие лучи Рентгена стимулируют прирост биомассы, а жесткие - ингибируют (Гребинский, 1965).

На ослабление ростовых процессов под действием повышения напряженности указывается в работе Мишуренко и др. (1978). Исследователи сообщают, что по мере увеличения дозы облучения от 1500 до 5000 рад снижается каллусование привитых виноградных черенков.

Интерес представляют сведения о радиоактивном «ослеплении» подвойных черенков перед прививкой с увеличением дозы радиации. Это достаточно узкий диапазон, поскольку снижается и каллусование черенков. При 10 кР

апикальный каллус подвоя не образуется, а при 20 кР утрачивается способность черенков и к образованию базального каллуса, то есть черенки погибают.

В этом примере проявляются особенности растительных объектов, выражающиеся в утрате путей развития с повышением напряженности. Вначале теряется жизнеспособность полярной, то есть более развитой части, а затем и аполярной.

В своей работе Авидзба (2000) использовал положения обнаруженной закономерности и устранил этот недостаток за счет «ослепления черенков» на этапе роста, применив другой безопасный и экологически чистый способ.

В процессе эволюции под действием фактора солнечной радиации у растений выработались различные реакции на продолжительность фотопериода. Пример из работы Бернье и др. (1985). У короткодневных растений флоральному развитию способствует сокращение фотопериода, то есть соответствует гипотетической закономерности реакций растений, поскольку этот процесс активирует сокращение во времени периодов вегетации. Однако длиннодневные растения не зацветают на коротком дне, что противоречит ей. Действие одного и того же фактора в одной и той же дозе, но на разные растительные объекты оказывает противоположные реакции. Можно только предполагать, что эти реакции у растений появились как исключение из правил и каким-то образом закрепились в геноме. Именно они и оказались жизнеспособны в окружающих условиях новой среды. Для доказательства экспериментальных данных в науке допускается до 5% случаев несоответствия. Вероятность несоответствия растений, возникающих с указанными признаками, несоизмеримо меньше.

Не все и ранее рассмотренные положения соответствуют закономерности реакций развития с сокращением периода вегетации. С одной стороны, несоответствием развитию можно считать и скороспелость сортов, то есть с особо коротким периодом вегетации, как это рассматривалось в работах Здруйковской-Рихтер (1955) и Новиковой (1973), поскольку семена таких сортов теряют жизнеспособность. С другой стороны, реакции этих растений соответствуют развитию. Известно, что семена скороспелых сортов, в сравнении с позднеспелыми, быстрее прорастают при низкой влажности и при меньшей корневой системе развивают

большую надземную часть (Робертс, 1978).

В целом складывается неопределенное представление о действии на особенности реакций самого главного для зеленых растений фактора — света, и можно присоединиться к мнению Тимирязева (1949) о том, что свет скорее способствует развитию, чем росту. Более четко закономерности прослеживаются на примерах факторов не столь длительного воздействия на растения.

Заключение

На рассмотренных примерах действия различных доз химических и физических факторов прослеживалось определенная закономерность реакций растений доминированием роста, развития или гармоничным их сочетанием. Тому подтверждением являются наши опыты на культуре винограда.

Из поставленных во введении вопросов остались без ответа действие химического фактора (гербицида 2,4 Д) и физического (температуры) на образование корней у черенков винограда.

На основании рассмотренного материала имеются основания заключить, что низкие концентрации препарата 2,4 Д активируют ростовые процессы, сам препарат вызывает образование бесчисленного количества новых центров роста, что мы условно относим к процессу развития только на основании реакций растений. Это положение не отвечает существующим определениям развития, поскольку под развитием понимают только положительные эффекты, а это регресс. В данном примере это «ответ» растения на наш вопрос.

В своих исследованиях на культуре винограда явления закономерности экспериментально доказаны на примерах факторов механической вибрации и температуры.

На основании выполненной работы можно заключить, что для количественного образования корней необходима пониженная, а для роста в длину более высокая температура по той причине, что это, соответственно, процессы развития и роста.

Продолжая примеры полезности температурного фактора, небезынтересно обратить внимание практически на

одну и ту же температуру всех теплокровных существ. Почему это так? А не является ли она лучшей для термотерапии винограда и других культур? Этот момент очень важен. Без здорового посадочного материала суперэлитного достоинства размножение винограда теряет смысл. Подобно чуме, prošлась с запада на восток филлоксеры, за ней следуют вирусные и микоплазменные болезни. Все это результат интродукции посадочного материала. Как не допустить губительной интродукции и что же следует использовать для размножения? Первичной должна быть апикальная меристема без прилегающих к ней тканей. Она свободна от карантинных объектов. Почему? Очевидно, за счет сверхвысоких концентраций биологически активных веществ. Тому способствует возникающее высокое осмотическое давление в процессе разрыва мезокарпия проростком семени, возможно, подсушивание, низкотемпературный режим и другие факторы. Методы термотерапии строятся на отставании сопровождающих карантинных объектов от точки роста и использовании для размножения неинфицированной части побега. Следовательно, перспективны разработки выделения и культивирования апикальных меристем со здоровых участков растения, размножение их в стерильных условиях и интродукция.

Глубокое физиологическое воздействие на виноград оказывают низкие температуры. После суровых зим оставшиеся в живых побеги более плодоносны. Меньше черенков приживается, хотя с большим количеством корней (Турецкая, 1949). В этой связи рассмотрим найденную в литературных источниках статью Нагорной и Подгорного (1973) о лучшем образовании корней у черенков винограда. Ими рекомендуется еще более низкая температура хранения черенков - 5-6°C с указанием улучшения образования корней. Следует предположить, что такая температура является далеко не лучшей, поскольку повышение напряжения способствует образованию большего количества корней у меньшего числа черенков, а потому она должна отрицательно сказаться на размножении винограда.

Одной из особенностей действия биологически активных веществ на активацию ризогенеза является массовое образование корней. Например, под действием гетероауксина образуется множество корней. По всей вероятности, «бородатые» черенки не будут являться лучшими для раз-

множения и последующей продуктивности растений, а потому должно быть определенное количество корней. Для размножения винограда представляется полезным определение оптимальной концентрации биологически активных веществ по оптимальному количеству корней окорененного черенка. Обработка стимулятором ризогенеза эффективна для черенков сортов с малой вероятностью образования почему-то толстых и несвоевременно отрастающих корней, произошедших от Лабруска, Амурензис и других видов. Для сортов, легко образующих корни, химические методы активации ризогенеза неэффективны. Для нормализации этого процесса достаточно соблюдать агротехнические приемы и экологически чистые способы стимуляции корнеобразования. В этом плане могут быть эффективны воздействия факторами температуры, вибрации, использование для размножения черенков с высоким содержанием углеводов.

При производстве привитых саженцев большое значение имеет достаточное содержание запасных веществ в привое и подвое. По данным Мишуренко и Подгорного (1972), содержание углеводов в виноградных черенках во время их заготовки должно быть более 12%.

Итальянский исследователь Луни (1976) установил обратную корреляцию между укоренением черенков и содержанием в них обменного сахара.

Немецкими учеными Шафер и Шуман (1981) установлено, что при достаточном содержании углеводов (16%) и воды (48%) корнеобразование может быть как хорошим, так и плохим, и не зависит от дальнейшего увеличения содержания углеводов в черенках. Причина этого явления ими не раскрыта.

Вероятно, как источник энергии, углеводы действуют еще как физический фактор, проявляясь посредством осмотических сил. Можно предположить, что для нормальной жизнедеятельности регенерирующего растительного объекта требуется определенный оптимальный осмотический потенциал, который поддерживается ферментной системой растения и используется для этих целей крахмал. При дальнейшем увеличении в черенках углеводов они переходят в осмотически неактивную форму запасных веществ.

Обычно для прививки используют черенки толщиной от 8 до 12 мм. В них, как правило, углеводов больше, чем в тонких. Однако, это не относится к первым пасынковым

побегам, образовавшимся в начале вегетации. Для прививки они менее пригодны из-за толщины, поскольку затруднено прочное скрепление компонентов. Ранее указывалось, что пасынки выделяются более скорым наступлением генеративной фазы и урожайностью, это очередной порядок ветвления. Увеличивается ли напряженность с усложнением структуры виноградного куста? Да. По данным Стоева и др. (1970) отмечается метамерное возрастание сосущей силы на каждое последующее междоузлие на 0,5 атмосферы, а у пасынкковых побегов на 1 атмосферу и форсированное выращивание таких побегов. В этом примере налицо действие фактора на растение и его реакция с сокращением периода вегетации активировать процессы развития.

Таким образом, можно рассматривать все существующие физические и химические факторы. Однако, теоретические положения опровергаются на примере самого главного для зеленых растений фактора - света. Это реакция отдельных видов растений на фотопериод. Для коротко- и длиннодневных растений она противоположна. В этой связи делается допущение возможных исключений из правил и генетическом закреплении особо редких реакций растений в связи с изменением условий среды обитания и выдвигается гипотеза о закономерности реакций на редко встречающиеся в жизни растения факторы, например механическая вибрация виноградных черенков, кратковременные прогревы и другие. Именно они наиболее приемлемы для проведения исследований.

В результате исследований выявлены закономерности реакций винограда на биотические и абиотические факторы, позволяющие в большей степени использовать потенциальные возможности успешного размножения винограда.

Содержание

Введение	3
Классификация процессов роста и развития	4
Метод выделения и анализа прохождения этапов онтогенеза	8
Влияние температурного фактора на прохождение этапов роста и развития в период стратификации прививок	9
Влияние фактора механической вибрации на образование каллуса и корней у черенков винограда	11
Развитие теории полярности	12
Фактор механического препятствия	15
Влияние особенностей строения и подготовки растительных объектов на размножение винограда ...	19
Влияние способов прививки на размножение и совершенство срастания симбионтов	24
Влияние фактора периодичности роста растений	30
Влияние фактора солнечной радиации на рост и развитие растений	32
Заключение	35
Список литературы	40

Список литературы

- Авидзба А.М. Производство привитых саженцев винограда. - Ялта, 2000.- 3 с.
- А.с. 627781 (СССР). Способ окулировки растений. /Чекмарёв Л.А., Драновский В.А. - Оpubл. в Б.И., 1978, №38.
- А.с. 1042671 (СССР). Способ стимуляции регенерационных процессов у прививок винограда /Барабальчук К.А., Драновский В.А., Чекмарёв Л.А. - Оpubл. в Б.И., 1983, №35.
- А.с. 1576044 (СССР). Способ размножения виноградного растения /Дженеев С.Ю., Терещенко А.П., Чекмарёв Л.А. - Оpubл. в Б.И., 1990, №25.
- А.с. 1687117 (СССР). Способ стратификации виноградных прививок / Чекмарёв Л.А., Терещенко А.П. - Оpubл. в Б.И., 1991, № 40.
- Айвазян П.К., Докучаева Е.Н. Селекция виноградной лозы. - Киев: Изд-во Академии с.х. наук, 1960.- 339 с.
- Амирджанов А.Г. Терминология виноградарства. - Ялта: ИВиВ «Магарач». - 1995. -110 с.
- Байдербек Р. Опухоли растений /Пер. с нем. К.В. Попковой и В.А. Шмыгли. -М.: Колос, 1981.-303 с.
- Баранов П.А. Строение виноградной лозы// Ампелография СССР. - М.: Пищепромиздат. 1946, т.1, с. 217-236.
- Бернье Ж., Кине Ж. - М., Сакс Р. Физиология цветения. Т.1 факторы цветения /Пер. с англ. к-тов б.н. Л.В.Ковалёвой и В.З.Подольного /Под ред. и с пред. к-тов б.н. Н.П. Аксёновой и Т.Н. Константиновой: М.: Агропромиздат, 1985.- 192 с.
- Бернье Ж., Кине Ж. - М., Сакс Р. Физиология цветения, Т.2. Переход к репродуктивному развитию? Пер. с англ. к-тов б.н. Л.В.Ковалёвой и В.З.Подольного /Под ред. и с предисловием к-тов б.н. Н.П.Аксёновой и Т.П.Константиновой.: М.: Агропромиздат, 1985.- 318 с.
- Бобров Е.Г. Линней, его жизнь и труды.- М.-Л.:Изд-во АН СССР, 1957.-217 с.
- Болгарев П.Т. Виноградарство Крыма. - Симферополь: Крымиздат, 1951.-515 с.
- Боровинов Г.А. Анатомия и физиология прививки у виноградной лозы. - Харьков: Держсільгоспвидав, 1935.- 80 с.
- Букатарь П.И. К вопросу образования каллуса и срастания компонентов прививок у винограда//Пути повышения урожайности плодовых культур и винограда.- Кишинёв, 1972.
- Голодрига П.Я., Зленко В.А., Чекмарёв Л.А., Бутенко Р.Г., Левенко Б.А., Пивень Н.М. Методические рекомендации по клоновому микроразмножению винограда. -Ялта, ВНИИВиП «Магарач», 1986.- 57 с.
- Гребинский С.О. Сравнительная характеристика действия

мягких и жёстких рентгеновских лучей на ростовые процессы /Общие закономерности роста и развития растений.-Вильнюс: Минтис, 1965.

Громаковский И.К., Тихвинский И.Н., Терехов И.И., Унгуряну С.И. Виноградное питомниководство.- Кишинёв: Картя молдовеняскэ, 1979, 177 с.

Громаковский И.К. Выращивание виноградного посадочного материала. - В кн.: Новое в виноградном питомниководстве ВНИИ МССР - Кишинёв: Картя молдовеняскэ, 1984.

Гэлстон А., Девис П., Сэттер Р. Жизнь зелёного растения / Пер. с англ. М.Г.Дуниной и Е.И.Кошкина. - М.: Мир, 1983. - 552 с.

Демолон А. Рост и развитие высших растений / Пер. с фр. И.А. Баширова и М.И. Башировой. - М.: Изд. с.-х. л-ры, 1961. - 400с.

Дёрфлинг К. Гормоны растений. Системный подход /Пер. с немецк. д-ра б.н. Н.С. Гельман. - М.: Мир, 1985.- 303 с.

Дрбоглав М.А., Бондарев В.П., Чекмарёв Л.А. Выращивание саженцев винограда из укороченных черенков в условиях гравийной культуры или на питательных смесях: (Рекомендации) / ВНИИВиВ «Магарач». -Ялта, 1972.- 10 с.

Жакотэ А.Г. Световой режим как фактор роста и плодоношения винограда//Эндогенная и экзогенная регуляция роста и развития растений.- Кишинёв: Штиинца, 1985.

Здруйковская - Рихтер А.И. Получение сеянцев ранних сортов черешни путём воспитания зародышей на искусственной среде//Бюлл. Главн. бтан. сада АН СССР.-1955.- Вып.22.

Караджи Г.М., Якимов Л.М., Кайсын Ф.В. Развитие побегов из облучённого глазка винограда. - Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии.- 1974.-№11.

Кефели В.И. Рост растений /Под ред. М.Х.Чайлахяна.-2-е изд., перераб. и доп.- М.:Колос, 1984.-175 с.

Кирсей Г.И., Унтилова А.И. Рекомендуем испытать//Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии.- 1982.-N 6.

Коломиец И.А. Особенности стандартных изменений в развитии древесных растений//Общие закономерности роста и развития растений. - Вильнюс: Минтис, 1965.

Крамер П.Д., Козловский П.Т. Физиология древесных растений. - М.: Лесная промышленность, 1983.- 464 с.

Кренке Н.П. Теория циклического старения и омоложения растений и практическое её применение. -М.: Сельхозгиз, 1940. - 136 с.

Куперман Ф.М. Морфология растений. Морфологический анализ этапов органогенеза различных жизненных форм покрытосеменных растений. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1977. - 288 с.

Лансберген Л. Управлять ростом растений // Мир теплиц. - 1999. - №8. - с.33-34.

Либберт Э. Физиология растений / Перев. с немец. к.б.н. Д.П.Викторова и д.б.н. Н.С.Гельман. - М.: Мир, 1976. - 553 с.

Лысенко Т.Д. Агробиология. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд. АН СССР, 1949, с.25-32.

Малтабар Л.М. Производство привитых виноградных саженцев в Молдавии. - Кишинёв: Картя молдовеняскэ, 1971. - 284 с.

Малых Г.П., Музыченко Б.А., Мельникова С.И., Титов А.И., Мельников В.П. Выращивание саженцев винограда с применением фоторазрушаемой плёнки и аэрозольных поливов (Рекомендации) / Государственный агропромышленный комитет СССР. - М.: Агропромиздат, 1986. - 30 с.

Марченко А.О., Голодрига П.Я., Клименко В.П., Пивень Н.М. Соматический эмбриоидогенез в культуре ткани винограда // Физиология и биохимия культурных растений. - 1987. - Т. 19, № 4. - с. 408-411.

Мержаниан А.С. Виноградарство. - 3-е изд. перераб. и доп. - М.: Колос, 1967. - 464 с.

Мишуренко А.Г. Виноградный питомник. - М.: Сельхозгиз, 1959. - 264 с.

Мишуренко А.Г. Физиологические процессы, протекающие в виноградных черенках при воздействии внешних факторов, и их значение в повышении выхода привитых саженцев. - Братислава, 1966. - С.148-162.

Мишуренко А.Г. Виноградный питомник. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 1977. - 223 с.

Мишуренко А.Г., Подгорный Е.Г. Отбор подвойных черенков пригодных для прививки // Виноделие и виноградарство СССР. - 1972. - № 1. - С.32-34.

Мишуренко А.Г., Юдин А.В., Болгаров К.П. Выращивание привитых виноградных саженцев. - Киев: Урожай, 1978. - 40 с.

Мокан Н.М. Выбор площади питания прививки при выращивании виноградных саженцев // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. - 1979. - №3. - С.33-36.

Мустафаев И.Д. Ускоренный метод определения всхожести семян плодовых культур. - Баку: Азерпешр, 1939.

Нагорная Е.П., Подгорный Е.Г., Заготовка и хранение черенков привоя и подвоя // Прогрессивные приёмы выращивания винограда. - Одесса: Маяк, 1973. - 130 с.

Негруль А.М. Виноградарство. - М.: Сельхозиздат, 1956. - 400 с.

Николаева М.Г. О карликовости зародышей семян бересклета европейского // ДАН. - 1950. - 71.1. - С.175-178.

Николаева М.Г. Физиология глубокого покоя семян // Общие закономерности роста и развития растений. - Вильнюс: Минтис, 1965.

Новикова В.М. К методике культивирования зародышей винограда в условиях «ин витро» // Прикладная ботаника и интродукция растений. - М., 1973.

Патент 2064923 (Франция). Способ выращивания растений с помощью гидропоники и применяемое устройство. - 1971.

Пиневич Л.М. Краткий обзор литературы по развитию растений. - Пушкин: Изд. Пушкинского СХИ, 1947. - 199с.

Писарев В.И. Прорастание семян, не прошедших периода покоя // За мичуринское плодоводство - М.: Сельхозгиз, 1938.

Попцов А.В. О значении кожуры в прорастании семян // Бюлл. Гл. Бот. Сада. - 1952. - №11.

Потапенко А.И. Биорегуляция развития растений. - Ростов на Дону: Ростовское книжное издательство, 1971. - 327 с.

Робертс Е.Г. Жизнеспособность семян / Пер с англ. Н.А. Емельяновой. - М.: Колос, 1978. - 415 с.

Рыбаков А.А. Биологические основы культуры плодово-ягодных растений. - Ташкент: Изд.АН Узб. ССР, 1956. - 416 с.

Сабинин Д.А. Физиология развития растений. - М.: Изд. АН СССР, 1963.

Синют Э. Морфогенез растений / Пер. с англ. Г.Л. Клячко-Гурвич и Н.Л.Клячко. - М.: Изд. иностранной литературы, 1963. - 462 с.

Смирнов А.М. Рост и метаболизм изолированных корней в стерильной культуре. - М.: Наука, 1970. - 455с.

Соловьёва М.А. Способ ускоренного проращивания семян яблони и груши // Плодоовощное хозяйство. - 1973. - №7.

Стоев К.Д. Физиология размножения семенами // Физиология сельскохозяйственных растений. - М.: Изд. МГУ, 1970, т.9.

Сулейманов А., Барабальчук К., Чекмарёв Л. Из половинки почки // Приусадебное хозяйство. - 1988. - №2. - С.54.

Тимирязев К.А. Жизнь растения. Избранные сочинения. - М., 1949, т.3. - 325с.

Турецкая Р.Х. Приёмы ускоренного размножения растений путём черенкования. - М.- Л.: Изд. АН СССР, 1949.

Уоринг Ф., Филлипс И. Рост растений и дифференцировка / Пер. с англ. канд. биол. наук Н.Л. Клячко и канд. биол. наук И.А.Смирнова. - М.: Мир, 1984. - 512 с.

Физиология плодовых растений / Пер. с немец. Л.К.Садовской, Л.В.Соловьёвой, Л.В.Швергуновой. - М.: Колос, 1983. - 416 с.

Чайлахян М.Х., Бутенко Р.Г., Кулаева О.Н., Кефели В.И., Аксёнова Н.П. Терминология роста и развития высших растений. - М.: Наука. - 84 с.

Шевелуха В.С. Периодичность роста сельскохозяйственных растений и пути её регулирования. - М.: Колос, 1980.

Шитт П.Г. Учение о росте и развитии плодовых и ягодных растений.- М.: Сельхозгиз, 1958.- 446 с.

Benedict H.M. Senile changes in leaves in leaves of vitis vulpina and certain other plants//Cornell Agr. Exp. Sta. Mem. -1915.-7.- P.271-368.

Bonner I.T. Morphogenesis: An assay on Development. Princeton University Press//Princeton.- 1952.- N1/- P.296

Brown C.L., Sax K. The influence of pressure on differentiation of tissues//Am. J. Botany.- 1962.- N49.- P.683-691.

Cjalet P. Procia deviticulture.- Moncpeller, 1973.- 584p (Chapitre VIII, Multiplication de la vignes, p.243-309).

Liuni C. Relazione fra opoca di raccolta della talea dalla pianta madra e risultato vivavio//Riv. Vitic. enol.- 1976.- V.29, N 5.- P.188-197.

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, № 2.- P. 379-372.

Popp H.W. Effect of light intensity on growth of soy beans and its relation to the oneto - catalyst theory of growth//Bot. gaz.- 1926.- 82.- P.306 -319.

Taylor J.W. Growth of non - stratified peach embryos//Amer. Soc. Hort. Sci. Proc.- 1957.- 69.-P.148-151.

Flemion F. Dwarf soddings from non-after-ripened embryos of Rhodotypos Kerrioides//Contr. B.Th. Inst.- 1933.- 5, 1.-P.161-165

Flemion F. Dwarf soddings from non-after-ripened embryos of plach, apple and hawthorn. Contr. B.Th. Inst.- 1934.- 6, 2.-P.205-209.

Flemion F.Effect of temperature, light and nutrients on physiological dwarfing in plach seedlings//PL. Phys.- 1956.- 31 (suppl).- P. 111.

Hakkart F.A., Vesluis Joke M.A. Some Factors affecting glassiness in carnation meristem tip cultures//Neth. J. Plant Pathol.-1983.- 89, N 1-2.- P. 47-53.

Schhaefter H., Schumann F. Stoffuechsel- physiologische Untersuelungen uber den Einflubder. Unterlage auf den Anwuchs/ /Wein - Wiss.- 1981.- Bd. 36, N5.- S. 320 - 329.

Русская транскрипция написания фамилий иностранных авторов в тексте

Benedict	Бенедикт	Popp	Попп
Bennet	Боннер	Taylor	Тейлор
Brown	Браун	Flemion	Флемийон
Galet	Гале	Hakkart	Хаккарт
Linni	Луни	Schhaefter	Шафтер
Nakayama	Накаяма		

ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ РАЗМНОЖЕНИЯ ВИНОГРАДА

Чекмарев Лев Анатольевич
Авидзба Анатолий Мканович
Мелконян Мисак Вагаршакович

Научное издание

Редактор А.И.Клепайло
Компьютерная верстка А.В.Филимонов

Подписано к печати 28.03.2000. Объем 2,1 п.л. Тираж 500 экз.

Заказ 17

Печатная группа ИВиВ «Магарач», Кирова, 31, г.Ялта, 98600