

ГЕНЕТИКА
И СЕЛЕКЦИЯ
ВИНОГРАДА
НА
ИММУНИТЕТ

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
УКРАИНСКОЕ ОБЩЕСТВО ГЕНЕТИКОВ
И СЕЛЕКЦИОНЕРОВ им. Н. И. ВАВИЛОВА
ВСЕСОЮЗНАЯ АКАДЕМИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК им. В. И. ЛЕНИНА
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ВИНОДЕЛИЯ И ВИНОГРАДАРСТВА „МАГАРАЧ“

ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ ВИНОГРАДА НА ИММУНИТЕТ

ТРУДЫ ВСЕСОЮЗНОГО СИМПОЗИУМА



КИЕВ .. НАУКОВА ДУМКА " 1978

УДК 581.573.4:634.835

В сборнике помещены труды Всесоюзного симпозиума по выведению высокопродуктивных сортов винограда с комплексной устойчивостью (Ялта, сентябрь 1977 г.). Рассматриваются вопросы природы и генетических основ иммунитета, создания иммунных сортов винограда, оценки степени устойчивости, совершенствования методов отбора и ускоренного размножения элитных форм, агробиологической характеристики перспективных гибридных форм и др.

Рассчитан на селекционеров, генетиков, фитопатологов, биохимиков, цитологов и биофизиков.

Редакционная коллегия

П.Я.Голодрига (ответственный редактор), К.А.Войтович, Н.И.Тузун, Е.Н.Докучаева, П.Н.Недов, Г.С.Морозова, С.А.Погосян, Б.А.Рубин, Л.П.Трошин, В.Т.Усатов (ответственный секретарь)

Редакция информационной литературы

Г 40302-646
М221(04)-78

© Издательство "Наукова думка", 1978

ПРЕДИСЛОВИЕ

Увеличение урожая, улучшение качества возделываемых в производстве сортов осуществляется оптимизацией условий выращивания растений. Однако это не всегда приводит к желаемым результатам. Если сорт генотипически не может обеспечить получение высоких качественных урожаев, то агротехническими приемами достигнуть этого не удастся. Поэтому в повышении валового производства урожая и улучшении его качества важнейшую роль играет селекция.

Разработка высокоэффективных методов формирования генотипов, обладающих комплексом биологических и хозяйственно ценных признаков, использование их в повседневной работе позволило селекционерам вывести и передать производству многие уникальные новые сорта.

Анализ возделываемых сортов однолетних и многолетних культур вскрывает недостаточную устойчивость их к болезням, вредителям и неблагоприятным условиям среды, что наносит большой урон сельскохозяйственному производству. Так, например, на нашей планете с 10 млн. га возделываемых виноградников собирается только 50 млн. т винограда, а потери его составляют 26 млн. т.

Особенно большой урон виноградникам наносят филлоксеры (*Vitea vitifoliae* Shim.), мильдю (*Plasmopara viticola* Berlet de T.), серая гниль (*Botritis cinerea* Pers.), оидиум (*Uncinula necator* Burr.) и др.

Во всем мире ежегодно увеличиваются затраты на борьбу с болезнями и вредителями химическими и агротехническими средствами защиты. Химикатами синтезируются для этой цели новые ядохимикаты. Однако широкое их использование приводит к отрицательному воздействию на животный мир и не всегда достаточно эффективно против болезней и вредителей.

В то же время в природе имеются растения, не повреждаемые болезнями и вредителями на протяжении сотен лет.

Радикально решить проблему борьбы с болезнями и вредителями можно только созданием комплексно устойчивых сортов. В этом направлении большая работа проводится селекционерами-виноградарями в различных НИИ, по зонам Советского Союза.

Для подведения итогов, разработки основных направлений на будущее и координации исследований по выведению новых комплексно устойчивых высокоценных сортов винограда в 1977 г. при отделе селекции ВНИИ ВиВ "Магарач" ВАСХНИЛом был проведен Всесоюзный симпозиум по созданию высокопродуктивных сортов винограда с комплексной устойчивостью к болезням, вредителям и неблагоприятным условиям среды.

В трудах симпозиума, публикуемых в настоящем сборнике, приведены экспериментальные данные по важнейшим вопросам селекционного процесса: современным молекулярно-биологическим основам патогенеза и иммунитета растений; теории, практики и задачам создания комплексно устойчивых сортов; генетическим основам селекции на комплексную устойчивость; созданию комплексно устойчивых сортов межвидовой и внутривидовой гибридизацией; методам оценки степени устойчивости новых сортов к болезням и вредителям; методам селекционного процесса и укорененного размножения и др.

Участники симпозиума ознакомились с практической работой отдела селекции института "Магарач" по созданию новых устойчивых сортов на комплексном инфекционном фоне, где наряду с обширным гибридным фондом, созданным селекционерами Советского Союза, испытываются гибридные формы из Франции, Испании и других стран Европы и Америки.

В результате обсуждения докладов принято решение, реализация которого позволит сократить сроки создания и широкого внедрения в производство новых комплексно устойчивых сортов.

В докладах, кроме частных вопросов генетики и селекции винограда, затрагиваются общетеоретические положения, приводится биолого-техническая программа создания комплексно устойчивых сортов на основе модели, программы унификации сбора информации для гибридологического анализа и последующей разработки основ частной генетики.

Редакционная коллегия надеется, что настоящий сборник заинтересует не только селекционеров-виноградарей, но и всех селекционеров-растениеводов, занимающихся решением проблемы создания устойчивых сортов.

УДК 581.573.4

Б.А.Рубин

Московский госуниверситет им. М.В.Ломоносова

ПРОБЛЕМЫ БИОХИМИИ ПАТОГЕНЕЗА И ИММУНИТЕТА РАСТЕНИЙ

К числу актуальных проблем современной экспериментальной биологии относится раскрытие природы механизмов, ответственных за интеграцию сложной, гетерогенной, дифференцированной системы, какую представляет собой многоклеточный организм, обеспечивающий его функциональное единство, целостность. Функционирование биологических систем регулируется, как известно, на различных уровнях их организации (субклеточный, включая молекулярный, органоидный, клеточный и др.). Эти уровни, будучи принципиально близки по природе, различаются по степени сложности. Наиболее сложны системы управления, регулирующие взаимодействие организма с другими биологическими системами, а также с абиотическими факторами внешней среды. Природа и функции этих управляющих систем и должна служить предметом внимания при обсуждении проблемы взаимодействия растений с возбудителями их заболеваний. Речь идет о механизмах, регулирующих функции специфической, качественно особой биологической системы, в которой в непосредственном взаимодействии находятся организмы, весьма отдаленные в систематическом отношении, принципиально отличающиеся друг от друга по типу питания и многим другим свойствам. Характер взаимодействия компонентов этой системы зависит от генетически обусловленного уровня восприимчивости хозяина, а также вирулентности возбудителя. Вместе с тем эти свойства тесно связаны со сложившейся и закрепившейся в ходе эволюции взаимной адаптацией партнеров.

Очевидно, что конечный результат взаимодействия этих противостоящих систем должен определяться устойчивостью, пластичностью регуляторных механизмов хозяина и паразита, способностью этих

механизмов противостоять дезорганизующему обмен вмешательству со стороны другого партнера.

Исследования коллектива кафедры физиологии растений Московского университета по данной проблеме сосредоточены в основном на раскрытии роли, которую в регуляции процессов патогенеза играют морфологические структуры и каталитические системы, связанные энергообменом клетки, генезис и функции которых в свою очередь связаны с белоксинтезирующим аппаратом.

Результаты наших многолетних исследований свидетельствуют о том, что именно на нарушение функционирования этих жизненно важных центров физиологической активности клетки и направлено обидное воздействие управляющих систем как хозяина, так и возбудителя. Общий характер этих нарушений, их интенсивность и направленность определяются степенью устойчивости хозяина и вирулентностью патогена. Так, внедрение возбудителя в ткани восприимчивых форм растений дезорганизует деятельность митохондрий и хлоропластов, а также рибосом.

Нарушения энергообмена являются непосредственным следствием вызываемых в этих случаях инфекцией нарушений ультраструктурной организации митохондрий и хлоропластов (изменение осмотических свойств, снижение способности к сокращению после набухания, нарушение ламеллярной структуры хлоропластов, резкое снижение электрической плотности матрикса и крист и вакуолизация последних, снижение эффекта стимуляции дыхания ДНФ у митохондрий и др.). Падение эффективности энергообмена причинно связаны с вызываемыми инфекцией нарушениями нативной молекулярной организации мембран органоидов. Об этом свидетельствует денатурация структурных белков мембран, библизация липопротеидных связей, уменьшение прочности связи пигментов с белками, изменения электрофоретических свойств этих комплексов. Резко возрастает проницаемость мембран для электролитов, а также для эндогенной АТФ, что сопровождается активной вымываемостью последней и т.д. Активация латентной, а также AMg АТФ влечет за собой нарушение ионного баланса. Изменяется скорость и направление транспорта метаболитов между отдельными структурными компонентами протопласта.

Нарушается нормальное функционирование протонной помпы мембран, от которого зависит сохранение определенного уровня трансмембранного протонного градиента и, следовательно, запаса энергии электронов в процессах окислительного и фотофосфорилирования.

Что же противостоит деструктирующему влиянию патогена при его внедрении в ткани устойчивых и иммунных форм растений? Результаты наших многолетних исследований убеждают в том, что в основе устойчивости к действию инфекции лежит высокая степень прочности, стабильности систем, контролирующих общее состояние физико-химических свойств протопласта, ультраструктурную организацию морфологических компонентов последнего. Этими системами обеспечивается также высокая степень стабильности молекулярной организации клеточных мембран и всего сложного комплекса осуществляемых ими функций (избирательная проницаемость, трансформация энергии электронов в химическую, поддержание характерной для нативной ткани активности энзиматических компонентов мембран, состояние пигментов в хлоропластах и др.).

Одним из примеров могут служить изменения спектральных свойств фотосистем при заражении растений хлопчатника грибом *Verticillium dahliae*. Установлено, что при заболевании главный максимум низкотемпературной флуоресценции фотосистемы I (ФС I) сдвигается в коротковолновую область спектра и относительная доля коротковолновой флуоресценции в целом значительно возрастает (отношение длинно- к коротковолновой флуоресценции уменьшается в 3-4 раза). Эти изменения обусловлены нарушением структуры нативных пигментов белковых комплексов, причем они связаны в основном с разрушением длинноволновых форм хлорофилла (ФС I). Изменения в фотосистеме II (ФС II) при этом весьма незначительны. Все это свидетельствует о вызываемых инфекцией нарушениях миграции энергии между ФС I и ФС II и их эффективного взаимодействия. Весьма важным показателем физико-химического состояния мембранных белков митохондрий является, как известно, высота их полярографической волны. Нам удалось установить, что в тканях зараженного вирусом иммунного вида табака (*N. glutinosus*) этот показатель не изменяется, тогда как у неиммунного — существенно уменьшается (на 25-50%). Это свидетельствует о существенных конформационных изменениях белковых компонентов мембран. Таким образом, стабильность молекулярной организации мембран служит одним из важных факторов, позволяющих инфицированной клетке устойчивых растений поддерживать нормальный ход метаболизма и, в первую очередь, процессов энергообмена. Эффективность последних при этом в подавляющем большинстве случаев весьма значительно возрастает. Источником возрастания служат индуцируемое метаболитами возбудителя активирование ряда ключевых биосинтетических процес-

сов. Особо важное значение имеет экспериментально доказанное новообразование ряда окислительных ферментов, включая и биосинтез новых компонентов изосимного спектра, которые отсутствуют в нативной ткани. Индуцированное происхождение этих компонентов доказывается тем, что в инфицированной клетке растения образуются ферменты, которых нет в каталитическом аппарате возбудителя. В особенности убедительна в этом отношении стимуляция биосинтеза ферментов в тканях растений, инфицированных вирусом, который, как известно, собственным ферментным аппаратом вообще не располагает.

Специфичность вновь образованных изосимов доказана с помощью методов современной иммунохимии (реакции между сыворотками и антигенами, иммуноэлектрофорез, реакции преципитации и др.).

По нашим данным, при заражении в тканях устойчивой к грибу Ботритис капусты Амагер весьма значительно возрастает физиологическая активность всех изосимов пероксидазы (по включению лейцина). У неустойчивой капусты это не наблюдается. Весьма важно, что у устойчивой капусты инфекция индуцирует образование нового, иммунологически специфичного компонента, которого нет в здоровой ткани. Под влиянием инфекции активируется в 2-3 раза биосинтез у митохондриальных белков, у устойчивой капусты, у устойчивого к мучнистой росе сорта огурца на 50-60%.

У неустойчивого сорта капусты активация составляет всего 10-15%, а у неустойчивого сорта огурца активность биосинтеза снижается вдвое.

Принципиального значения факты установлены на нашей кафедре при изучении влияния на белковые компоненты клетки вирусной инфекции. Методами гельфильтрации и электрофореза удалось показать, что у иммунного вида *N. glutinosus* мембранные белки (труднорастворимая фракция) здоровых листьев элизируются с колонки сефадекса $L = 200$ в пике I. Через 48 ч после заражения ВТМ появляется новый белок (пик II), которого нет в здоровой ткани, а также в зараженной до начала некрозообразования. Этот белок (мол. вес 26000) обладает весьма значительной антивирусной активностью; он подавляет развитие пораженной некрозом площади листьев табака на 50-60%.

Мембранные белки митохондрий листьев восприимчивого вида табака (*N. tabacum*) как здоровых, так и зараженных ВТМ, элизируются в двух пиках. Ни одна из этих фракций антивирусными свойствами не обладает.

Наряду с различными белками (структурные, каталитически активные белки-ферменты и др.) в зараженных тканях устойчивых форм растений индуцируется биосинтез функционально активных органоидов (митохондрии, рибосомы). У восприимчивых форм эти биосинтезы либо вовсе не наблюдаются, либо некоторые количества вновь образующихся органоидов предельно мало активны. Таким образом, индуцирующее влияние патогена не ограничивается биосинтезом белков, но включает также нуклеотиды и нуклеиновые кислоты, липиды и другие соединения. Источником энергии, необходимой для этих биосинтезов, служит индуцируемая патогенами интенсификация энергообмена.

Новообразование белковых соединений в свою очередь обусловлено особенностями рибосомального аппарата и характером изменений его функций, возникающих под воздействием патогена. Здесь необходимо назвать прежде всего изменения во фракционном составе рибосом. Так, в седиментограмме рибосом (в градиенте сахарозы), изолированных из зараженных листьев устойчивого сорта огурца, удается обнаружить пик полирибосом – наиболее эффективной части рибосомного комплекса, тогда как у неустойчивого – этот пик не обнаруживается.

Указанный выше эффект обусловлен не только увеличением количества полисом, но и сохранением нативной структуры входящей в их состав *m*-РНК. Успешному функционированию рибосомального аппарата способствует, кроме того, подавление активности рибонуклеаз, что, в свою очередь, предотвращает деградацию рибосомальной РНК. Эти выводы подтвердились в опытах, где изучалось влияние поли-У матрицы на включение фенилаланина в рибосомальные белки. У восприимчивых форм растений при внесении поли-У включение аминокислоты активировались почти в 2 раза, тогда как у устойчивых форм активирование было весьма незначительным, либо вовсе не отмечалось. Из имеющихся в нашем распоряжении данных следует, что вызываемые инфекцией изменения функций рибосомального аппарата охватывают не только рибосомальный, но и предрибосомальный этапы биосинтеза белка.

Как уже отмечалось, в своих исследованиях мы исходили из представления, что процессы, возникающие в инфицированной ткани, обусловлены генетической природой хозяина и паразита, которой, в свою очередь, определяются как свойства нативных систем внутренней регуляции этих организмов, так и характер их взаимного реагирования при установлении интимного контакта.

Мы располагаем обширным материалом, свидетельствующим о том, что взаимоотношения хозяина и возбудителя осуществляются в соответствии с принципом обратной связи.

Установлено, что мицелий гриба фузариума, выращенного на синтетической среде и затем перенесенного на 6 ч на вытяжку из тканей хлопчатника, по ряду весьма важных показателей отличается от выращенного на искусственной питательной среде, причем характер реагирования на состав среды был у штаммов различной вирулентности неодинаковым. У вирулентного штамма гриба инкубация на растительной вытяжке сопровождается резкой активацией его общей физиологической активности (включение меченого углерода глюкозы в биомассу гриба, повышение общего уровня окислительных процессов и их энергетической эффективности и, что в особенности важно, образование новых изозимов малатдегидрогеназы и др.). Противоположна картина у авирулентного штамма (включение ^{14}C уменьшалось, образование новых изозимов малатдегидрогеназы (МДГ) не имело места). Такого же рода данные получены при изучении изозимных спектров пероксидазы уредоспор одного и того же вида ржавчины (*Russinia graminis*), полученного от гриба, пассированных на различных сортах пшеницы, а также на пшенице и ячмене. С помощью препаративного электрофореза в полиакриламидном геле были изолированы индивидуальные изозимы из препаратов МДГ, выделенных из корней хлопчатника ($Rf_{0,39}$) и мицелия вирулентного и авирулентного ($Rf_{0,6}$) штаммов гриба *Fusarium*.

Предварительно препараты фермента были очищены фракционированием $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ и хроматографией на сефадексе $L = 200$.

Диссоциация изозимных белков на субъединицах и реассоциация последних достигалась замораживанием с последующим оттаиванием в 1М растворе *NaCl*. Вслед за тем осуществлялся диализ против *K-Na-P* буфера при pH 8.0.

При электрофорезе диссоциированных и реассоциированных смесей изозимной МДГ вирулентного штамма и растения наблюдалось образование новых форм белка. Для исследования структуры новых белковых фракций вводился изотоп ^{14}C в исходные изозимы МДГ гриба. На электрофореграммах гибридизированных смесей радиоактивность распределялась между исходной полосой МДГ гриба и новыми белковыми формами. Содержание ^{14}C по мере увеличения *Rf* возрастало на 1/4 от радиоактивности исходной полосы гриба. Иммунохимические исследования показали, что в структуре новых форм белка наряду с субъеди-

ницами МДГ гриба присутствуют структурные элементы изозима МДГ растения. Иными словами, в наших опытах имело место образование гибридных форм белка. Образование новыми молекулярными формами белка полос преципитации с сыворотками к изозимам МДГ гриба и хлопчатника свидетельствует о наличии в структуре этих белков антигенных детерминант, свойственных обеим исходным формам МДГ. Образовавшиеся *de nova* формы изозимов обладали ферментативной активностью в случае рекомбинации субъединиц МДГ растения с таковыми вирулентного штамма гриба и растения. В случае авирулентного штамма эти формы белка ферментативной активностью не обладали. Необходимо отметить, что новые белковые полосы не образовывались, если диссоциация и реассоциация изозимов МДГ гриба и хозяина проводились раздельно и смешивались они только непосредственно перед электрофорезом.

Как уже подчеркивалось, характер процессов, развивающихся в инфицированной клетке, в значительной степени зависит от общебиологических свойств возбудителя. Имеющиеся в нашем распоряжении обширные экспериментальные данные позволяют утверждать, что такие показатели систем энергообмена патогенных микроорганизмов как общая структура дыхательного аппарата, состав ферментов и их изозимные спектры, природа переносчиков электронов, соотношение дыхательных путей и, наконец, энергетическая эффективность дыхания могут служить надежной характеристикой общей физиологической активности возбудителя, уровня его вирулентности. Столь же характерны такие параметры, как особенности ультраструктуры и функционального состояния митохондрий.

Так, экспериментально показано, что по общему содержанию адениловых нуклеотидов в клетке вирулентный штамм возбудителя вертикального вилта хлопчатника значительно превосходит авирулентный. В особенности отчетливо характеризует это преимущество величина общего энергетического заряда изолированных митохондрий. Весьма показательна также величина отношения восстановленных форм нуклеотидов к окисленным, характеризующая уровень восстановленности этой системы. У вирулентного штамма это отношение в 1,5–2,5 раза выше, чем у авирулентного.

Аналогичные закономерности установлены для возбудителя фузариозного вилта хлопчатника. Особого внимания заслуживают полученные нами данные по активности специфического фермента митохондрий K, Mg – зависимой АТФ. Этот фермент расположен на грибовидных обра-

зованиях внутренней мембраны митохондрий и выполняет по существу функции АТФ-синтетазы. Опыты показали, что активность фермента у вирулентного штамма *Fusarium* вдвое выше, чем у авирулентного. Более высокой оказалась также и фосфорилирующая активность митохондрий вирулентного штамма.

Совокупность этих данных свидетельствует о тесной функциональной зависимости вирулентности возбудителя от его энерговооруженности.

В заключение необходимо подчеркнуть, что материалы, полученные современными методами молекулярной биологии, создают принципиально новую основу для обсуждения проблем патогенеза и иммунитета растений.

Патогенез представляет собой сложную совокупность физиолого-биохимических процессов. Их направленность, интенсивность и конечный результат являются итогом взаимодействия регуляторных, управляющих механизмов двух антагонистических биологических систем ауто- и гетеротрофных организмов. Взаимовлияние этих организмов, осуществляющееся в полном соответствии с законом обратной связи, направлено на жизненно важные центры физиологической активности каждого из партнеров.

Из современных экспериментальных данных следует также, что ключевая роль в определении характера процессов, возникающих в инфицированной клетке, принадлежит белоксинтезирующим системам клетки и генетически связанным с ними морфологическим структурам и каталитическим механизмам-регуляторам энергообмена. В первую очередь именно эти системы и ответственны за весь комплекс индуцируемых хозяином и паразитом отклонений от обычного для их нативных тканей метаболизма. Итак, исследования на молекулярном уровне приносят новые доказательства правильности идеи Н.И. Вавилова о том, что свойства устойчивости зеленого растения, так же как и свойства паразитизма, формировались при постоянном контролирующем взаимовлиянии этих организмов и эволюционировали сопряженно.

О ведущей роли белковых компонентов протопласта в формировании защитных свойств растения и вирулентности возбудителя свидетельствуют экспериментально установленные факты индуцированного образования в клетках партнеров иммунологически специфических изоэнзимов, а также способность инфицированных клеток зеленого растения синтезировать белки, обладающие антивирусной активностью.

Здесь также необходимо отметить, что еще в 1940 г. Н.И.Вавилов утверждал: "...при большем углублении в химическую природу белков плазмы, различающую виды и сорта, природа иммунитета станет более понятной".

Принципиальное значение приведенных выше факторов состоит в том, что они сближают представления о молекулярной природе защитных механизмов у растений с таковыми у животных, подчеркивают условность распространенных в настоящее время представлений о принципиальных различиях этих механизмов, перебрасывают мост между ними. Нет сомнений в том, что дальнейшие исследования этой важной в теоретическом и практическом отношении проблемы приведут ко все большему укреплению, упрочению этого моста. Это будет находиться в полном соответствии с общепринятыми в настоящее время представлениями о близости, а во многих случаях и полной идентичности принципов структурного и функционального построения всего живого на Земле.

УДК 634.8:631.52

П.Я.Голодрига

ВНИИ виноделия и виноградарства "Магарач", Ялта

ТЕОРИЯ, ПРАКТИКА И ОЧЕРЕДНЫЕ ЗАДАЧИ ПО СОЗДАНИЮ
КОМПЛЕКСНО-УСТОЙЧИВЫХ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА

Демографический взрыв, бурное развитие промышленности обуславливают во всех странах все возрастающий спрос на биологические ресурсы вообще и сельскохозяйственные продукты в частности.

Работниками сельскохозяйственного производства делается все возможное, чтобы обеспечить дальнейшее повышение урожая всех сельскохозяйственных культур. Разрабатываются приемы повышения урожая за счет орошения, использования удобрений, создаются новые машины для снижения трудовых затрат, используются различные средства защиты урожая от болезней и вредителей. Однако, как показывают экспериментальные данные, применение удобрений в настоящее время далеко не всегда приводит к значительному повышению урожая, как это было прежде. И это понятно, так как существует физический предел влияния удобрений. Если сорт той или иной культуры генотипически не обеспечивает получение стабильно высоких урожаев, то никакими агротехническими приемами достигнуть этого невозможно.

В наш век интенсификации сельскохозяйственного производства основным путем повышения урожая и улучшения его качества является создание новых идеальных сортов, генотипически стабильно высокопродуктивных. Однако будет правильным признать, что целый ряд созданных высокопродуктивных сортов различных культур, даже обладая генотипически высокой потенциальной урожайностью, ввиду недостаточно высокой устойчивости к болезням, вредителям или неблагоприятным условиям среды не обеспечивает получение постоянно высоких, хорошего качества урожаев.

По данным ФАО, от болезней и вредителей потери различных сельскохозяйственных культур составляют до 30% потенциального урожая. В отдельные годы, если не предпринимаются должные меры, урожай может погибнуть полностью на значительных площадях [1].

Виноград в этом смысле не является исключением. По далеко неполным данным, на 10 млн. га виноградников производится в пределах 50 млн. т винограда, а теряется от болезней, вредителей и неблагоприятных условий среды около 26 млн. т [2].

Столь значительный урон сельскохозяйственному производству в целом и виноградарству в частности наносится несмотря на то, что постоянно из года в год увеличиваются затраты на борьбу с болезнями, вредителями, синтезируются более эффективные препараты для борьбы с ними, увеличиваются объемы их использования.

В то же время природа демонстрирует нам растения, особенно в семействе виноградных, не повреждаемые широко распространенными болезнями и вредителями на протяжении сотен лет, что само по себе заслуживает самого пристального внимания.

Возделываемые в различных странах сорта винограда *Vitis vinifera* L. относятся к семейству виноградных (*Vitaceae* Lindley), насчитывающему около 600 видов [3].

Вид *V. vinifera* L., входящий в род *Vitis*, объединяет около 6000 сортов, сосредоточенных в ампелографических коллекциях - хранилищах генофонда. Из этого количества в производстве различных стран культивируются интродуцированные сорта с широкой экологической пластичностью (в пределах 100 - 150) и аборигенные (около 350 сортов). Сорта винограда *V. vinifera* L., обладая в большинстве высоким качеством урожая, к сожалению, не устойчивы к болезням, вредителям и неблагоприятным условиям среды.

Среди грибных болезней виноградной лозы наиболее вредоносными являются милдью (*Plasmopara viticola* Berl. et de Toni), серая гниль

(*Botrytis cinerea* Pers.), оидиум (*Uncinula necator* Burr.). Среди вредителей филлоксеры (*Viteus vitifolii* Shiner) вместе с патогенной микрофлорой (из грибов: *Fusarium oxysporum* Schl., *Cylindrocarpum radiclecola* W., *Gliocladium verticilloides* Pidotl.; из бактерий: *Bacillus mesentericus vulgatus* Fl., *Pseudomonas Liquefaciens* Migula) занимает в виноградарстве особое место.

Если грибные болезни могут в отдельные годы уничтожить лишь уржай, то филлоксеры вместе с патогенной микрофлорой уничтожает виноградное растение. Филлоксеры в прошлом столетии ввиду отсутствия мер борьбы с ней уничтожила в различных странах более 6 млн. га высококачественных сортов винограда.

Оценивая филлоксеру как исключительно опасного вредителя виноградной лозы, В.Е. Таиров [4], один из известных русских ученых, в начале XX в. отмечал, что ни один сельскохозяйственный кризис на земном шаре ни в какие времена не может сравниться по стойкости и продолжительности, по масштабам колоссальных потерь со стороны всех виноградарских стран с филлоксерным кризисом.

В последующем были отработаны меры борьбы с филлоксерой, которые ведущий специалист в СССР И.А. Казас [5] разделяет, в основном, на три категории:

1) карантинно-профилактические для предотвращения территориального распространения филлоксеры, что достигается всей системой госкарантинных мероприятий, установленных для зон корнесобственной культуры и частичного распространения вредителя;

2) меры агрокультурного характера, проводимые в зоне распространения филлоксеры, что предусматривает культуру привитых лоз и гибридов — прямых производителей, а также возделывание европейского винограда на почвах, не доступных для вредителя (пески и прочие бесструктурные почвы);

3) меры систематической борьбы (химические и физические) в зоне частичного и сплошного заражения.

Как известно, виноградари Западной Европы с целью сохранения высококачественных сортов винограда вынуждены были ввести трудоемкую, с присущим ей целым рядом весьма существенных недостатков, привитую культуру.

Известный ученый Даниель говорил: "Привитая культура спасла настоящее виноградарство Франции и погубила его будущее" [6]. Не вдаваясь в детали, здесь лишь заметим, что для зон с резко континентальным климатом введение привитой культуры является весьма проблематичным.

Опыт учит, что даже в относительно благоприятных условиях для привитой культуры в нашей стране (например, в Молдавии) зимние морозы наносят весьма существенный урон привитым виноградникам. Можно полагать, что на угнетенных неблагоприятными внешними условиями привитых виноградниках в зонах с суровыми морозами будут больше сказываться вирусные заболевания [7, 8], а также бактериальный рак. Вот почему для нас, виноградарей СССР, проблема создания устойчивых к филоксере, грибным болезням, а также неблагоприятным условиям среды сортов винограда является исключительно актуальной.

Разумеется, все старые неустойчивые сорта различных сельскохозяйственных культур, в частности винограда, нужно защищать, например от филоксеры, подлечиванием корнесобственных виноградников, повышением общей культуры агротехники с целью продления их высокорентабельной эксплуатации, переводом на привитую культуру, экспериментальным стимулированием защитно-восстановительных систем организма на основе искусственной иммунизации растений и т.д.

Однако все это не является радикальным решением проблемы. Первостепенной задачей в сложившейся ситуации является создание новых комплексно устойчивых сортов.

Ч. Дарвин вооружил человечество идеями беспредельного совершенствования растительного и животного мира.

Селекционерами в разных странах достигнуты хорошие результаты в создании новых сортов сельскохозяйственных культур: короткостебельные сорта пшеницы, риса на высоком агрофоне, позволяющие получать урожай 100 и более центнеров с гектара; высокоурожайные сорта ржи, яровой пшеницы, ячменя, картофеля, хлопчатника; триплоиды сахарной свеклы; простые и междлинные гибриды кукурузы; новые сорта подсолнечника с масличностью семян более 50%, устойчивые к комплексу рас заразики, подсолнечной моли, ложной мучнистой росе и т.д.

Селекционерами-виноградарями также достигнуты определенные результаты. В Госсортосеть СССР передано более 100 (из них 25 комплексно-устойчивых [9]) новых сортов, многие из которых уже районированы и приносят высокий дополнительный экономический эффект, а на международных смотрах отмечаются золотыми медалями за высокое качество урожая. Значительные успехи в деле создания новых сортов достигнуты в Болгарии [10], Венгрии [11], ФРГ [12], Франции [13], США [14] и других странах.

Однако детальный анализ выполняемой работы по селекции ряда культур, в том числе и винограда, показывает, что подавляющее большинство сортов, переданных в Госсортосеть, — хорошие, высокопродуктивные высококачественные сорта, многие из которых не устойчивы к болезням, вредителям, неблагоприятным условиям среды.

Совершенно ясно, что проведение плановых работ по созданию комплексно-устойчивых сортов без должной научной базы не представляется возможным. Ускорение селекционного процесса по той или иной культуре сейчас обуславливается генетическими закономерностями, установленными по частной генетике.

Выдающимся достижением нашего времени является установление материала, несущего генетическую информацию. Биты информации, заложенные в ДНК, транслируются в многочисленные органеллы, где в результате сложных биохимических взаимодействий по преддетерминированной хронологической последовательности в процессе онтогенетического развития растения вырабатываются разнообразные специфические для данного генотипа признаки, формируется своеобразный фенотип.

История селекции убедительно свидетельствует о важной роли в улучшении растениями и животными основных генетических положений о доминантности и рецессивности; о гомо- и гетерозиготности; о фенотипе и генотипе; о дискретной природе генетического материала; о гетерозисе, трансгрессиях и др.

В связи с грандиозными задачами, стоящими перед селекционерами, будет уместным вспомнить замечания Н.И.Вавилова о том, что учение о генетике хозяйственноценных признаков не поставлено на надлежащую высоту, что генетики сконцентрировали свою работу на наиболее простых признаках, что в этом отношении требуется решительный перелом [15].

Эти замечания Н.И.Вавилова актуальны и в настоящее время. Селекционеры и сейчас остро нуждаются в помощи генетиков при разработке методов обздания новых сортов с минимальными затратами средств и труда.

Обобщение многочисленных исследований по совершенствованию различных сельскохозяйственных культур и животных показывает, что гибридизация, отбор и сейчас являются наиболее действенными ускорителями эволюции в нужном для человека направлении.

Полиплоидии, индуцирование мутаций, генной инженерии, получение гаплоидных форм селекционеры-виноградари, к сожалению, еще не уделяют должного внимания.

Всем нам, селекционерам, посвятившим свою жизнь работе о вегетативно размножаемым гетерозиготным растением, известно, что решение того или иного селекционного задания, особенно такого, как создание новых сортов с комплексной устойчивостью при высоком качестве урожая, является чрезвычайно сложным.

Напомним, что основоположниками учения об иммунитете являются наши соотечественники И.И.Мечников [16] и Н.И.Вавилов [15].

Основы современной теории иммунитета растений заложены Н.И.Вавиловым. Итогом его теоретических исследований в области иммунитета является работа "Законы естественного иммунитета растений к инфекционным заболеваниям". Н.И.Вавилов рассмотрел чрезвычайно широкий круг вопросов, связанных с иммунитетом: формы иммунитета растений; особенности реакции на патоген как таксономический критерий, специализация грибов по растениям, физиолого-генетические основы иммунитета; генетика иммунитета, задачи и методы селекции на иммунитет; иммунитет и среда и др. Более того, Н.И.Вавилов заложил основы теории сопряженной эволюции паразита и хозяина.

Ряд принципиальных вопросов проблемы иммунитета получил разностороннее освещение в работах П.М.Жуковского [17], Б.А.Рубина [18], Д.Д.Вердеревского [19], М.С.Дунина [20], Э.Э.Гешеле [21], М.В.Горленко [22], Т.Д.Страхова [23], И.Т.Шапиро [24], В.К.Шербакова [25], Ю.Т.Дьякова [26] и др.

В теории сопряженной эволюции хозяина и паразита П.М.Жуковский подчеркивает, что отбор устойчивых сортов и форм может совершаться лишь на перманентном инфекционном фоне.

Д.Д.Вердеревский раскрыл основы активного и пассивного, специфического и неспецифического, а также приобретенного иммунитета.

В области физиологии иммунитета исключительный интерес представляют работы Б.А.Рубина, Е.В.Арциховской, Т.Д.Страхова и др.

Исследованиями по патологической анатомии и физиологии патогена у восприимчивых и устойчивых растений показаны изменения ультраструктуры клеток и ее органоидов (эктодесмы, митохондрии) при заражении. Изучается роль полифенолов и других физиологически активных веществ в устойчивости растений.

Для развития общей теории иммунитета, а также для практической селекции исключительное значение имеют разработанные Н.И.Вавиловым учение о биологическом виде как о подвижной морфофизиологической и генетической системе, связанной в своем генезисе с определенной средой и ареалом; закон гомологических рядов в наследст-

венной изменчивости; концепция географических центров происхождения родов и видов и законы географического распространения и распределения доминантных и рецессивных аллелей генов и ботанико-географические основы селекции.

В нашей отрасли получила развитие эволюционно-генетическая теория иммунитета, в основу которой положены общие принципы генетических теорий о природе мутаций и организации генетических систем. Так, реакция растений на поражение патогеном контролируется на основе принципа гомеостаза: появляющиеся мутации устойчивости рецессивны и в результате эволюции переходят в доминантное состояние; генетические системы иммунитета интегрируются, локализуются в определенных хромосомах, формируются в блоки; гены, контролирующие реакцию к патогенам, находятся в тесной взаимосвязи с генами, контролирующими другие функции организмов (устойчивость к морозу, качество, количество урожая и др.) [24].

На основе теоретических разработок сделан ряд ценных предложений по методам селекции на иммунитет [24]: доказана возможность использования в межвидовых скрещиваниях форм с комплексным иммунитетом, особенно новых комплексных гибридов.

Показаны гетерогенность генофонда любого вида по устойчивости, в частности обширного генофонда *V. vinifera* L., и наличие у отдельных генотипов блоков генов, передающихся наследственно потомству и контролирующих формирование, наряду с повышенной устойчивостью, хорошего качества урожая (Ркацители, Мпване, Лимбергер, Риолинг и др.); определена роль индуцирования новых мутаций устойчивости, указаны методы, повышающие частоту мутаций за счет физических и химических супермутагенов и др. [25, 26].

Перечисленные выше теоретические и практические закономерности должны быть положены в основу методов селекции растений на комплексную устойчивость.

Хорошие результаты по созданию устойчивых сортов могут быть получены в относительно короткие сроки при глубоком изучении природы иммунитета и факторов, его определяющих.

Подтверждением этой мысли может быть работа Д. Бубальса [27] по установлению природы иммунитета к милдью. Так, Д. Бубальс установил, что у винограда нет растений, иммунных к проникновению грибов паразита (милдью) внутрь растительной ткани. Грибы прорастают через устьица в ткань листа беспрепятственно. В последующем, взаимодействуя с тканями листа, у устойчивых сортов грибы отмирают, ин-

дуцируя гибель прилегающих растительных клеток с образованием мелких некрозов.

В результате генетических исследований межвидовых гибридов Д.Бубальс установил, что устойчивость наследуется как монофакторный признак в соотношении 3:1.

По данным ученых школы Д.Д.Вердеревского [28], существенным фактором, подавляющим развитие милдью внутри ткани устойчивых растений, являются фитонциды, степень антибиотической активности которых у устойчивых сортов значительно выше, чем у неустойчивых.

Таким образом, селекционер, зная природу иммунитета, имея объективные тесты для оценки устойчивости, сумеет целеустремленно подбирать исходные формы и в последующем вести отбор трансгрессивных генотипов.

Для выведения высокоурожайных, высококачественных сортов, обладающих комплексной устойчивостью к болезням, вредителям и неблагоприятным условиям среды, особо важное значение приобретает исходный материал.

Хорошее знание мирового разнообразия генофонда, возможность использования на любом этапе той или иной исходной формы — залог успеха в селекционной работе. В этой связи уместно напомнить образное выражение Н.И.Вавилова, что селекционер должен всегда "стоять на глобусе".

Многое сделано селекционерами-ампелографами по сосредоточению в ампелографических коллекциях-хранительницах генофонда различных сортов и гибридов винограда. Однако следует признать, что в коллекциях ооорано далеко не все многообразие сортов и форм и не развернута в полной мере работа по вскрытию структуры генотипов, а также недостаточно налажены между селекционерами взаимоиформация и обмен имеющимися исходными формами.

Новые сорта очень медленно создаются и также медленно испытываются в Госсортосети. По-видимому, настало время вместе 40-50 госсортоучастков, не всегда удачно выбранных в смысле зоны, больше внимания уделить разработке новых и совершенствованию существующих методов прогнозирования генотипов, обладающих онтогенетическим гомеостазом, что позволило бы сократить эмпирические наблюдения.

Четкая программа ускоренного размножения и широкого внедрения новых сортов в производство отсутствует, крайне недостаточно внимания уделяется экспериментальному мутагенезу, полиплоидии, га-

плоидии, медленно разрабатываются экспресс-методы диагностики генотипической специфичности растений, которые позволили бы оценивать исходные формы до включения их в гибридизацию.

Известно, что селекционеры-виноградари на протяжении многих десятилетий всю работу по созданию устойчивых сортов винограда к болезням, вредителям и неблагоприятным условиям среды строили на основе межвидовой гибридизации.

Тейлор [11], изучив дикие американские виды, установив их устойчивость, в 1869 г. выполнил скрещивания между *Vitis riparia* и *V. Labruska*. Полученные устойчивые гибриды послужили началом так называемых "гибридов прямых производителей", характеризующихся при повышенной устойчивости неудовлетворительным, с "любым" вкусом, качеством урожая.

В последующем селекционеры Мильярде, Кудерк, Оберлен, Бако, Густфальд, Мичулин, Негруль, Зотов, Цебрий выполняли серию скрещиваний между американскими устойчивыми видами и высококачественными сортами *V. vinifera* L. В результате изучения большого количества гибридных форм от различных скрещиваний как в F_1 , так и F_2 выделялись сеянцы, обладавшие высокой устойчивостью, но недостаточное удовлетворительным качеством урожая.

В последние десятилетия селекционеры Франции (Сейв Виллар, Жоаннес Сейв и др.), ФРГ (Густфальд, Беккер [12]), СССР (Потапенко, Захарова, Погоян, Вердеревский, Войтович, Гузун, Недов, Цейхмистренко, Айвазян, Кузьмин, Локучаева, Михайлова, Голодрига, Тулаева, Филипченко, Штин [29]) выполнили серию скрещиваний между комплексными межвидовыми гибридами (подчеркиваем - не гибридами-прямыми производителями, а качественно лучшими комплексными гибридами) о лучшими сортами *V. vinifera* L. и получили целый ряд новых сортов, обладающих полевой устойчивостью и качеством урожая на уровне сортов *V. vinifera* L.

Кратце приведем данные, полученные нами в результате межвидовой гибридизации*.

В 1957 г. выполнена серия межвидовых скрещиваний на Сочинском опорном пункте, созданном в свое время Н.И.Вавиловым. Лучшей зоной для установления исходных форм по устойчивости к милдью трудно придумать: 1200-1800 мм осадков, высокая температура, высокая влаж-

* В работе участвовали: И.А.Судяинов, В.А.Драновский, Л.П.Трошин, В.Т.Уоатов, Н.Н.Дубовенко, Ю.А.Мальшиков, Л.К.Киреева.

ность воздуха, филлоксеры, милдью, серая гниль — в общем все то, что поистине создает идеальные условия для установления отепени уотойчивости той или иной исходной формы.

Гибридные оемена из серии межвидовых скрещиваний доставлялись в Крым и высевались на степном опорном пункте, где в дальнейшем проводился отбор.

По мощноти развития, уотойчивости к милдью, морозу, оерой гнили лучше других зарекомендовали сеянцы скрещивания Мцване х х Сочинский черный (Магарац № 2-57-50; Магарац № 2-57-72), однако они уступали по качеству сортам *V. vinifera* L.

Для улучшения их качества в 1966 г. выполнили окрещивания: Ркацители (обладающий блоками генов, контролирующих относительную среди сортов *V. vinifera* L. уотойчивость к оерой гнили, морозу и филлоксере) х Магарац № 2-57-72 (Мцване х Сочинский черный). В результате отбора на естественном инфекционном фоне выделялись из этой комбинации скрещиваний ряд сибсов (Магарац № 124-66-39; Магарац № 124-66-14 и др.).

Для достоверной оценки степени устойчивости на Степном опорном пункте сразу же после перевода этой зоны в филлоксерную организовали комплексный инфекционный фон*. На комплексном инфекционном фоне кроме гибридных форм селекции ВНИИВиВ "Магарац" были собраны с любезного согласия авторов гибридные формы Армянского НИИСВиВ (Р.А.Ергеоян); Молдавского НИИСВиВ (Д.Д.Вердеревский, К.А.Войтович, Н.И.Гузун, П.Н.Недов); Анапской опытной станции (Г.А.Зоткина). Кроме того, высажены гибриды из Франции и Испании.

В последнее время на инфекционный фон представлен селекционный материал УкрНИИВиВ им. Таирова (Е.Н.Докучаева, М.И.Тулаева), ВНИФС (В.Б.Пупко), ЦГИ им. Мичурина (И.М.Филиппенко, Л.Т.Штин), Нижнеднепровской опытной станции облесения песков и виноградарства на песках (И.А.Онищук). Контролем служили Шасла белая — эталон неустойчивого сорта; Ркацители — исходная форма и сорт, обладающий относительной устойчивостью к филлоксере среди сортов *V. vinifera* L.; подвой 101-14 (Рипариа х Рупестрис) — эталон уотойчивого сорта. Кроме того, высажено 20 тестеров, охватывающих всю шкалу оценки степени устойчивости. Методика выполнения исследования общепринятая [29].

* Выражаем признательность П.Н.Недову, оказавшему помощь в организации инфекционного фона.

В результате изучения около 45000 растений на комплексном инфекционном фоне в период с 1974 по 1977 гг. по мощности развития, комплексной устойчивости и качеству продукции выделяется целый ряд гибридных форм (таблица). Среди изучаемых форм установлены такие, которые при сохранении мощного развития, комплексной устойчивости обеспечивают получение урожая хорошего качества. Это такие межвидовые гибриды селекции института "Магарач", как Первенец Магарача (№ 124-66-39), Подарок Магарача (Магарач № 124-66-14), Магарач № 4-68-25 и другие, не уступающие по качеству виноматериалам из сорта Ркацители.

Заслуживают высокой оценки межвидовые гибриды селекции Молдавского НИИВиВ: XI-36-34 (Зейбель 13666 x Алеатико) - 7,8 балла; У-48-2 (Коарна Нягрэ x Сянец 35 + СВ 23-657) - 7,6 балла и др.

Таким образом, в результате 20-летней работы по межвидовой гибридизации выделено 14 элитных форм, две из которых приняты в Госсортосеть для конкурсного испытания, о другими - работа продолжается.

В июле 1977 г. в Бордо (Франция) Международной организацией виноградарей и виноделов был проведен II Международный симпозиум по селекции винограда. Анализируя доклады на этом симпозиуме, отметим, что и сейчас, особенно со стороны французской школы, высказывается негативное отношение к работам по созданию комплексно-устойчивых сортов с хорошим качеством урожая. Профессор Бубальс, в частности, отметил, что для Франции этой проблемы не существует, а существует проблема создания подвоев, устойчивых к вирусам. Мотивируется это тем, что потребитель привык к остеронским, медокским, бордосским винам и что менять эти сорта никто не намерен. Полагаем, что этот довод не убедителен. Целесообразней было бы ставить задачу создания комплексно-устойчивых сортов высокого качества. Однако во Франции нет единого мнения по этому вопросу, хотя пагубность вирусов и преимущества устойчивых сортов очевидны.

Весьма успешно, судя по сообщению на симпозиуме в Бордо профессора Беккера [12], идут работы по созданию комплексно-устойчивых сортов в ФГ, где уже получены гибриды, не уступающие по качеству сортам *Vitis vinifera* L., о чем свидетельствует закрытая дегустация. Положительные результаты получены также в Португалии [30].

Сравнительная характеристика устойчивых к филлоксеру, патогенной микрофлоре, милдью и серой гнили гибридных форм и контрольных сортов (комплексный инфекционный фон ВНИИВиВ "Магарач", 1964-1977 гг.)*

Контрольные сорта и гибридные формы	Средний прирост на куст, м		Устойчивость (по 5-балльной шкале)				Сахаристость на дату сбора			Дегустационная оценка (по 8-балльной шкале)			
	1975	1976	1977	к фил-лой-сере	к милдью	к серой гнили	17.IX 1975		24.IX 1977		1975	1976	1977
							к се-рой		к се-рой				
							ли-стья	дей-ствия	ли-стья	дей-ствия			
Шасла белая	1,4	0,3	0,2	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-
Ркацители	2,3	3,6	6,4	3,5	4	4	2	-	14,8	19,1	-	7,2	7,4
Рипариа х Рупестрик контроль 101-14	3,6	8,4	18,9	1	1	1	0	-	-	-	-	-	-
Сейв Виллар 18-315	2,1	2,4	3,5	2	1	2	1	-	14,6	15,0	-	-	-
Зейбель 4986	2,8	2,9	3,0	2	1	1	2	-	22,0	20,2	-	7,4	7,5
Первенец Магарача	3,3	8,3	11,3	2	1	3	1	21,2	20,7	22,8	7,65	7,7	7,7
Подарок Магарача	4,7	6,4	7,4	2	1	2	1	23,9	19,1	22,3	8,0	7,6	7,8
Магарач № 124-66-24	2,0	3,2	7,5	2	1	2	3	-	29,0	26,3	-	8,0	7,8
Магарач № 4-68-25	3,4	10,8	16,9	3	1	1	2	23,6	21,8	20,4	7,7	-	7,3
Молдавский У-43-2	4,8	8,4	12,8	3	2	1	1	-	18,0	20,2	-	-	7,6
Молдавский XI-36-34	4,7	5,5	9,8	3	2	1	3	-	19,0	21,6	-	-	7,75
Магарач № 20-64-70 ^{жж}	3,0	3,4	6,9	3,5	3	3	2	-	21,0	21,0	-	-	7,65
Армянский 22-3 ^{жж}	4,6	5,4	7,4	3,5	4	4	1	-	18,0	19,2	-	7,45	-
Анапский ЗОС "Джемеле" ^{жж}	5,2	7,1	8,4	3,5	5	5	2	-	15,0	16,4	-	-	-

* В сборе информации принимали участие сотрудники отдела селекции В.Т.Усагов, Д.П.Трошин, Ю.А.Мальчиков, И.В.Акишова.

^{жж} Внутривидовые гибриды.

Анализируя доклады, представленные на симпозиум, а также другие литературные источники, следует признать, что наиболее капитально в настоящее время ведется работа по созданию комплексно-устойчивых сортов путем межвидовой гибридизации в СССР, Болгарии, Венгрии, ФРГ, Франции и США.

Полагаем, что негативное отношение к гибридам, которое бытует и сейчас у ряда специалистов, следует пересмотреть, ибо оно ассоциируется с "гибридами-прямыми производителями". Для того, чтобы форсировать этот процесс, нами предлагается узаконить понятие "комплексные гибриды", подчеркивая тем самым их преимущества над "гибридами-прямыми производителями".

Отметим также, что во Франции и США ведется интенсивная работа по созданию иммунных подвоев на базе иммунного вида *V. rotundifolia* [14].

Судя по информации профессора Пуже, во Франции создан интересный в смысле устойчивости к извести подвой Феркаль.

Итак, анализ многочисленных межвидовых скрещиваний, выполненных в СССР и других странах, убеждает, что этот путь эффективен, так как каждый сорт многолетнего растения (*V. vinifera* L. и других видов) гетерозиготен по большинству признаков. При скрещиваниях (особенно межвидовых) происходит расщепление по многим генам, контролирующим соответствующие признаки, при этом гетерозиготность возрастает.

Разумеется, включение в гибридизацию вместо американских устойчивых видов комплексных гибридов (лучшего качества), полученных в последнее время, позволит ускорить процесс создания новых комплексно-устойчивых высококачественных сортов.

Таким образом, как показывает накопленный экспериментальный материал, межвидовой гибридизацией можно создать комплексно-устойчивые сорта с хорошим качеством урожая.

Вторым направлением в работе по созданию новых сортов, устойчивых (не иммунных, а толерантных) к болезням, вредителям и неблагоприятным условиям среды, является внутривидовая гибридизация. Среди многочисленных видов семейства *Vitaceae* L. вид *V. vinifera* L. получил широкое распространение из-за хорошего качества урожая, диетических и лечебных свойств. Многочисленный генофонд *V. vinifera* L., как уже отмечалось, занимает обширный ареал. Трудно себе представить, чтобы все это богатство генофонда не было гетерогенным. Многочисленные исследования, выполненные учеными как в СССР, так и

в других странах со всей убедительностью демонстрируют его гетерогенность по целому ряду признаков. Так, срок созревания *V. vinifera* L. от 95 до 176 дней; цвет ягоды от белой, розовой до черной; число хромосом 38; 57; 76 и т.д. Установлена также гетерогенность сортов *V. vinifera* L. по устойчивости к филлоксеру, подтвержденная работами многих исследователей [31 - 40].

До последнего времени считалось, что сорта *V. vinifera* L. в отличие от американских видов не содержат дигликозидов антоцианов и что наличие дигликозидов можно использовать как диагностический признак американских видов и франко-американских гибридов. Однако пристальное изучение сортов *V. vinifera* L. с окрашенной ягодой показало, что у некоторых сортов восточной группы имеются дигликозиды. Другими словами, формирование признаков в природе, как сформулировал Н.И.Вавилов, идет по гомологическим рядам [15]. По-видимому, допущение об иммунологической неоднородности столь обширного генофонда вполне логично. Н.И.Вавилов неоднократно подчеркивал, что даже в пределах восприимчивых видов могут быть установлены сорта, различающиеся степенью устойчивости.

Известно, что длительное время сорта *V. vinifera* L. не дифференцировались по этим признакам. Однако более подробное изучение генофонда *V. vinifera* L. показало, что сорта Рислинг рейнский, Ркацители, Тербаш, Лимбергер, Португизер и другие обладают повышенной устойчивостью к морозу, по сравнению с Хусайне, Муокатами и др. Сорта Ркацители, Каберне Совиньон, Лимбергер, Коарна Нягрэ и другие более устойчивы к милдью, чем Чауш, Мускат белый и др. Сорта Педро химени, Тербаш оильнее повреждаются серой гнилью, чем, например, Ркацители, Каберне Совиньон, Таврида и др. И, наконец, лишь в последнее время признано, что сорта *V. vinifera* L. Ркацители, Мцване, Лимбергер, Севануш, Джержерук и некоторые другие отличаются от сортов Шасла, Мускат белый и целого ряда других степенью поражения филлоксерой и патогенной микрофлорой.

Вердеревский (СССР), Бубальс (Франция), Брейдер, Гуотфальд и Штелевич (ФРГ), Туркович (Югославия), Коутиньо (Португалия), Райков (Болгария), Рафаиле (Румыния) доказали возможность ооздания устойчивых к милдью сортов в пределах генофонда *V. vinifera* L. [19, 27, 41]. Д.Бубальс из индуктированного потомства сорта Клерет выделил сеянец, обладающий устойчивостью к милдью (2-3 балла), указывая при этом, что по раз. взятым признакам его следует отнести к

V. vinifera L. Г.Брейдер сообщил, что им выделено три селнца *V. vinifera* L., отличающиеся значительной устойчивостью к милдью. Дол-массо [36] предполагает, что в наследственности сортов *V. vinifera* L. могут быть гены сопротивляемости вредителям североамериканско-го происхождения. Коутиньо [30], исследуя селнца F_1 и F_2 от внутри-видовой гибридизации сортов *V. vinifera* L., приходит к выводу о ге-терогенности селнцев по устойчивости к милдью от 2 до 5 баллов.Сре-ди них выделены особенно ценные: С-7-6 - столовый и С-19 - техни-ческий. Д.Д.Вердеревским, К.А.Войтович, И.Н.Найденовой на инфекци-онном фоне среди селнцев F_1 , F_2 сортов *V. vinifera* L. также уста-новлена неоднородность по степени устойчивости к милдью. Ривальс (Испания) установил сорт Грухидера - *V. vinifera* L., произраста-ющий на собственных корнях и используемый в качестве подвоя [35]. Особо отметим, что убедительные данные о гетерогенности сортов *V. vinifera* L. по устойчивости получены несмотря на то, что работа выполнялась бессистемно.

Иммунологическую неоднородность различных форм того или ино-го вида подтверждает генофонд *V. amurensis* R. В результате много-летних исследований многими селекционерами установлено, что в пре-делах этого вида имеются растения устойчивые и неустойчивые к милдью.

Вся сложность в создании комплексно-устойчивых высококачест-венных высокоурожайных сортов состоит в том, что комплексная устой-чивость, высокий урожай и хорошее его качество обуславливается мно-гими физиолого-биохимическими и морфо-анатомическими свойствами.На-следственная основа комплексной устойчивости, высокого качества уро-жая определяется не олигогенно, а комплексом генов, которые во вза-имодействии воспроизводят соответствующий фенотип. Очевидно, при со-здании таких уникальных генотипов нужно переходить к другим поняти-ям, отличным от тех, которыми оперируют при исследовании качествен-ных признаков контролируемых одним (например, цветом ягод) или не-большим числом генов. По-видимому, от поисков исходных форм - до-норов отдельных генов следует переходить к установлению исходных форм, обладающих дополнительными блоками генов, в которых в поли-генно-детерминированной системе отсутствуют гены, определяющие раз-витие некоторых ценных признаков. Блоки генов, наследуемые в F_1 , легче обогатить информацией по отдельным недостающим признакам.

Выполнив многочисленные внутривидовые скрещивания и создав об-ширный гибридный фонд, исследовав его на комплексном инфекционном

фоне при большой инфекционной нагрузке в сравнении с гибридными формами от межвидовой гибридизации, контрольными сортами представляется возможным привести данные по динамике развития различных популяций в F_1 , от скрещивания сортов *V. vinifera* L. различных эколого-географических групп.

Как нетрудно убедиться, наиболее мощные по развитию растения получаются в результате скрещиваний сортов бассейна Черного моря, а также западноевропейских сортов с сортами бассейна Черного моря.

На четвертом году развития на инфекционном фоне гибридные формы от скрещиваний в пределах групп, а также между сортами западноевропейской и восточной группы были значительно больше угнетены (менее 1 м/куст).

Наиболее мощными по развитию на инфекционном фоне оказались отдельные трансгрессионные гибридные формы в пределах популяций: Кульджинокий х Мцване - до 14 м на растение; Коарна нягрэ х Ркацители - до 10,5 м; Ркацители х Магарач № 445 - более 9 м; Ркацители х Жемчуг Саба - 9 м (у эталонного сорта Шасла прирост составлял 0,2 м, Ркацители - 6,4 м, подвоя Рипариа х Рупестрис - 101-14 - 18,9 м).

Существенным недостатком большинства гибридных форм является олабая устойчивость к милдью. Разумеется, качество продуктов переработки урожая этих гибридных форм очень высокое. Особо следует отметить, что отдельные гибридные формы, обладающие мощным ростом на комплексном инфекционном фоне, очень раннего срока созревания. Работа по оценке степени устойчивости гибридов от внутривидовых скрещиваний продолжается.

Среди гибридных форм, полученных от внутривидовой гибридизации в Армении выделяются 4-8, 17-2 и другие, а в РСФСР - Джемте.

Особое внимание в работе по созданию новых устойчивых сортов скрещиванием в пределах *V. vinifera* L. уделяется выделению исходных форм.

Необходимо создать сорта раннего и очень раннего срока созревания, что в ряде зон обеспечит снижение потерь от серой гнили.

Некоторые фрагменты исследований по межвидовой, внутривидовой гибридизации приводятся полнее в настоящем сборнике.

Аналогичные данные по созданию устойчивых сортов к морозу межвидовой и внутривидовой гибридизацией получены нами в период 1955-1969 гг. Анализ данных по этому вопросу опубликован [40, 42].

В последнее десятилетие выполняется значительный объем работы по получению устойчивых сортов индуцированием мутаций, особенно у вегетативно размножаемых растений

Преследуя практическую цель по решению селекционного задания, работая с большим количеством оеянцев, полученных от скрещивания различных комбинаций, селекционер не всегда собирает информацию об оценке исходных форм как производителей по потомству при формировании качественных и количественных признаков. Разумеется, легче изучать наследуемость качественных признаков, так как они контролируются небольшим количеством генов и их генотип почти всегда однозначно реализуется в фенотипе (окраска ягод, морфоанатомические особенности).

Узкий спектр проявления простой системы генов качественных признаков опосредствовал созданию теории и практики использования генотипических методов селекции по этим признакам растений, животных и микроорганизмов (например, пушное звероводство, микробиологическая промышленность, окраска кожицы и сока ягод винограда и др.).

Гораздо в меньшей степени разработана генетика количественных признаков (урожай, сахаристость, устойчивость и др.). Для количественных признаков по фенотипу невозможно определить тот частный генотип (число генов, их взаимодействие в хромосомах), который обуславливает развитие определенного признака в определенных условиях среды. Любой количественный признак зависит от многих физиологических и анатомических особенностей организма. Каждый количественный признак определяется большим количеством генов, которые в своей общей связи определяют его развитие. Наследственная основа количественных признаков чрезвычайно сложна, а поэтому методы изучения качественных признаков к изучению количественных применять нельзя.

Для ооздания частной генетики с учетом таких важнейших признаков как комплексная устойчивость, высокое качество, высокая урожайность и другие следует организовать исследования, исходя из единых положений и, главное, унифицировав методы сбора информации по потомству. Без этого и в дальнейшем богатейшая информация, которой располагают селекционеры, будет в ряде случаев бесследно пропадать.

Селекционерами института "Магарач" разработана и представляется на общее обсуждение биолого-техническая программа создания новых сортов^ж, методика по сбору информации для достоверной оценки структуры генотипа исходных форм по потомству с оценкой в бадах развития признака, свойства, что позволит осуществлять обработку с помощью ЭВМ для последующего анализа, а также унифицированную методика агробиологической оценки^{жж}.

Мы убеждены, что селекционер должен начинать решение каждого селекционного задания с создания модели нового идеального сорта.

Работа по отбору отличных по тем или иным признакам растений могла бы быть облегчена, если бы селекционер располагал экспресс-методами диагностики генотипической специфичности растений. В разных странах выполнены исследования по установлению морозоустойчивости ткани [43 - 46].

В связи с тем, что формирование признаков осуществляется на материальной основе, в отделе селекции ВНИИВиВ "Магарач" организованы исследования по разработке методов их диагностики. В настоящее время небезуспешно выполняется разработка экспресс-методов диагностики на основе биофизических принципов не только морозоустойчивости, раннеспелости, но и устойчивости к болезням, вредителям и другим факторам^{жжж}.

Экспериментальные данные о способности устойчивых сортов в процессе инфицирования ткани увеличивать не только эффективность энергообмена, но и образовывать источники дополнительных энергетических фондов за счет дополнительного образования митохондрий (высоко активных в смысле поглощения фосфора и синтеза АТФ), об использовании дополнительных количеств энергии устойчивыми сортами на биосинтез новообразованных каталитически активных белков ферментов - иммунологических специфических изозимов позволяют надеяться на возможность обработки интегрирующих тестов по установлению устойчивости растений, минуя длительные эмпирические наблюдения.

^ж См. приложение I.

^{жж} См. приложение 2.

^{жжж} В работе по диагностике генотипической специфичности участвовали сотрудники кафедры биофизики МГУ Б.Н.Тарусов, Б.Н.Китлаев а также сотрудники отдела селекции ВНИИВиВ "Магарач" И.А.Боберок, А.В.Осипов и др. Выражаем им глубокую признательность.

Крайне желательно, чтобы в разработке экспресс-методов диагностики генотипической специфичности растений при создании устойчивых сортов в комплексе работали селекционеры, биохимики, цитологи, биофизики, фитопатологи и специалисты других смежных наук.

Укоренению селекционного процесса будет способствовать повсеместное осуществление мероприятий по обеспечению на второй, третий год вступления семян в плодоношение.

Селекционерами Советского Союза и других стран созданы высокоценные новые сорта, обеспечивающие резкое повышение урожая при высоком качестве продукции. Однако широкое их распространение сдерживается недостаточно высоким коэффициентом размножения новых сортов.

Преимуществом поколений селекционеров, обмен исходным материалом между селекционерами разных стран — залог успешного решения селекционных задач в будущем.

В настоящее время благодаря успешному развитию исследований в области биологии и смежных наук накоплен значительный арсенал знаний по борьбе с болезнями и вредителями растений, по созданию устойчивых сортов. Эмпирические способы борьбы с болезнями и вредителями заменены научными методами, использование которых снизило число эпифитотий. Достижения в области генетики, физиологии и биохимии по взаимоотношению между патогеном и хозяином растением позволили определять, какие следует принимать меры в каждом конкретном случае, как строить программу для решения конкретного селекционного задания по модели гипотетического идеального сорта. В наше время создаются биолого-технические программы по решению того или другого селекционного задания.

Однако еще много белых пятен как в самой проблеме иммунитета, так и в целеустремленном формировании высокоурожайных, высококачественных с комплексной устойчивостью к болезням, вредителям и неблагоприятным условиям новых сортов растений вообще и винограда в частности.

Можно полагать, что все возрастающий спрос на биологические ресурсы на нашей планете обусловит не только большее внимание ученых к проблеме иммунитета и созданию устойчивых сортов во всех странах, но и потребует лучшего оснащения научных учреждений, занимающихся этими проблемами.

Необходимо усилить подготовку по этим отраслям знаний высококвалифицированных специалистов, способных организовать проведение исследований на самом современном уровне.

Резюмируя изложенное выше, можно сказать, что сейчас селекционерами по различным культурам накоплены определенные сведения о наследовании устойчивости хозяина к патогену. Установлен олиго- и полигенный контроль формирования устойчивости и воздействия на фенотипические признаки. Однако следует указать на явный недостаток экспериментальных данных "относительно способа, которым ген оказывает свое функциональное влияние на организм, частью которого он является" [47].

Установлено, что "патогенность - признак наследственный, подверженный различным типам генетической изменчивости, что устойчивость растения-хозяина может наследоваться как качественный или как количественный признак, причем условия окружающей среды могут оказывать влияние на его проявление, что в общем и целом выведение устойчивых сортов следует рассматривать как работу по непрерывной программе" [47].

Кроме того, установление степени устойчивости растения-хозяина осуществляется на инфекционных фонах, где выполняются также работы по природе устойчивости. При этом обращают внимание на следующее:

а) морфо-анатомические признаки, фенотипическое проявление специфических позывных;

б) определение специфических веществ, токсичных для патогенов и вредителей;

в) отсутствие в устойчивой хозяине-растении "...каких-либо веществ, необходимых для возникновения и развития патогенности внедряющегося организма" [47];

г) разработку экспресс-методов диагностики генотипической опещифичности по объективным тестам.

Достижения, полученные учеными в различных отраслях по разным культурам в области генетики устойчивости растений, все острее ставят вопрос о сосредоточении генофондов в банках генов, о детальном изучении потенциальных возможностей уже имеющихся генотипов и вновь создающихся не только гибридизацией, но и индуцированием мутаций, о необходимости классификации устойчивых и восприимчивых растений. Для ускорения этой работы особое значение имеет разработка экспресс-методов диагностики генотипической опещифичности растений и животных.

По-видимому, в будущем большую роль сыграет в осознанном формировании заданного генотипа геновая инженерия, задача которой со-

стоит в вооружении селекционеров методами "...оперирования генами подобно тому, как инженер оперирует своими далекими от биологии материалами" [48].

Очевидно, многим ученым решение этих задач кажется мало вероятным. Тем не менее культура ткани, генная инженерия уже сейчас ставят ряд новых теоретических и экспериментальных проблем, решение которых сулит невиданные перспективы в Управлении наследственностью, увеличении в целом продуктивности растений и животных [49].

Л и т е р а т у р а

1. Садеев Ю.Н. Наука по защите растений в десятой пятилетке и на перспективу - Вестник с.-х.науки, 1977, № 9, с.138-142.
2. Мельников Н.Н. - В кн.: Химия и технология пестицидов. М.: Химия, 1974, с. 112-136.
3. Негруль А.Н. Амелография СССР, т. I, М., 1946, с. 54.
4. Тадров В.Е. Библиотека вестника виноделия, Одесса: 1910, № 7, с.7.
5. Казас И.А. и др. Защита виноградников от филлоксеры, 1971, М.: с.1-264.
6. Кюкин П.Х. Филлоксера. - Кишинев: Штиинца, 1977. - 210 с.
7. Bovey R. Importance economice des virozes des la vigne. - Bull. OTV, 1969, 455.
8. Вердеревский Д.Д., Маринеску В.Г. Вирусные заболевания винограда Молдавской ССР и методы получения безвирусного посадочного материала. - В кн.: Вирусы и вирусные заболевания растений. Киев: 1974, с. 17-22.
9. Талда Н.Е. Государственное испытание сортов винограда в Молдавии. - В кн.: Сортоизучение и селекция винограда. Кишинев:Штиинца, 1974, с. 134-143.
10. Вълчев В. Создание сортов винограда с комплексной устойчивостью. - Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1978, № 3, с.57-60.
11. Laszlo J. Crearea de noi soiuri de vita de vie rezistente la boli si daunatori. - Rev. hort. si viticul., 1973, 9, p.55-66.
12. Becker H. Resultats de l'hybridation interspecificque a Geisenheim. In: II Sympos. International "Amelioration de la vigne". Bordeaux: 1977, p. 53-54.
13. Шанкрэн Е., Лонг Е. Виноградарство Франции. - М.: Сельхозгиз, 1961, с.1-272.
14. Davidis U., Olmo H. The V.vinifera x V.rotundifolia hybrida av phyloxera resistant rootstocks, -Vitis, 1964, 4, N 2, p.129-143.
15. Вавилов Н.И. Генетика и селекция. - М.: Колос, 1966. - 560 с.
16. Мечников И.И. Невосприимчивость в инфекционных заболеваниях. - М.: Медгиз, 1947. - 266 с.
17. Луковский П.М. Взаимоотношения между хозяином и грибным паразитом на их родине и вне ее. - Вестник с.-х. науки, 1959, № 6, с.347-351.
18. Русин Б.А., Арциховская Е.В. Биохимия и физиология иммунитета растений. - М.: Изд-во АН СССР, 1960. - 350 с.
19. Вердеревский Д.Д. Иммуитет растений к инфекционным заболеваниям. - Кишинев: Картя Молдавеняскэ, 1968. - 216 с.
20. Дуни М.С. Иммуитет растений к болезням. - Наука и жизнь, № 6, с.36-42.

21. Гешеле Э.Э. Полевая устойчивость растений к заболеваниям и методы ее определения. - Сельскохозяйств. биология, 1969, 4, № 5, с.673-676.
22. Горленко М.В. Краткий курс иммунитета растений к инфекционным болезням. - М.: Наука, 1959. - 245 с.
23. Страхов Т.Д. О механизме физиологического иммунитета растений к инфекционным заболеваниям. - Харьков: 1959. - 79 с.
24. Шапиро И.Д. Основные этапы развития исследований иммунитета растений к вредителям. - Тр. ВНИИ защиты растений, 1973, вып. 37, с. 22-36.
25. Щербаков В.К. Генетические основы иммунитета у растений. - Тр. У Всесоюз. совещ. по иммунитету, К. 1969, вып. I, с.3-6.
26. Дьяков Ю.Т. Генетическое регулирование оверчувствительности у растений. - Цитология и генетика, 1967, 1, № 3, с.81-91.
27. Boubals D. Contribution a l'etude des causes de la resistance des vitacees au Mildiou de la Vigne, et de leur mode de transmission hereditaire. Th. de doct. es sciences. - Ann. smels. plant., 1959, 2, p. 1-233.
28. Найденова И.Н. Роль фитонцидов в устойчивости винограда к милдью. - Фитонциды, Киев: 1960.
29. Селекция винограда. - Ереван: Аиастан, 1974. - 298 с.
30. Coutinho M.P. Some vines clones resistant to Plasmodora. - Vitis, 4, N 4, 1964, p. 341-346.
31. Принц Я.И. Культура европейского корнесобственного винограда в Молдавии. - Кишинев: Госиздат Молдавии, 1951. - 120 с.
32. Руснашвили И.Л. Результаты изучения филлоксероустойчивости грузинских сортов винограда. - Виноделие и виноградарство СССР, 1959, № 7, с.27-28.
33. Кискин П.Х. Опыт корнесобственной культуры винограда в зоне сплошного заражения филлоксерой. - Виноделие и виноградарство СССР, 1973, № 1, с. 25-28.
34. Алекидзе Н.Е. Устойчивость грузинских сортов винограда против филлоксеры. - Виноделие и виноградарство СССР, 1947, № 9, с. 25-28.
35. Rivals P. Sur un vinifera resistant au phylloxera. - J. agr. trop. et bot. appl., 1961, 8, p. 6-7.
36. Dalmaso M. Lutte contre le phylloxera. - Bull. OIV, 1956, 308, p. 5-30.
37. Ергесян Р.А. Филлоксероустойчивость винограда в пределах вида *V. vinifera* L. - Тр. У Всесоюз. совещ. по иммунитету растений, 1969, вып. I, с. 125-131.
38. Зоткина Г.А. Некоторые итоги изучения филлоксероустойчивости европейских сортов винограда. - Сб. материалов АЗОО. Анапа: 1967, с. 143-149.
39. Негруль А.М. Селекция винограда на устойчивость к филлоксеры и грибным болезням. - Виноделие и виноградарство СССР, 1940, № 4, с. 21-25.
40. Голдрига П.Я. Создание сортов винограда комплексно-устойчивых к неблагоприятному влиянию биологических и абиотических условий среды. - Сельскохозяйств. биология, 1977, 12, № 6, с.812-827.
41. Amelioration de la Vigne. Th. II Symposium International. Bordeaux: 1977, p. 1-95.
42. Драповский В.А. Наследование морозоустойчивости и хозяйственно-ценных свойств при некоторых внутривидовых и межвидовых скрещиваниях винограда. Автореф. дис. ... канд. с.х. наук. - Ялта: 1967. - 22 с.
43. Dexter S. Investigations of the hardness of plantes by measurment of electrical conductivity. - Plant Physiol., 1932, 7.

44. Campbell R.W. Hardiness studies of the lerted grape varieties.- Proc. Amer. Soc. Hortic. Sci., 1957, 70, p.
45. Wilner I. Electrolytic Method for Evaluating Winter Hardiness of Plants. Canada Depart. Agric. Plant Research, Ottawa: 1962.
46. Араратян А.Г., Бадалян В.С. Сопротивление электрическому току живых и мертвых растительных тканей. - Изв. АН Арм.ССР.-Биофизика, 1958, 9.
47. Уокер Дж.-Проблемы и достижения фитопатологии, 1962, 37, с.326.
48. Энгельбардт В.- Наука и жизнь, 1976, № 2, с. 32.
49. Турбин Н.В. Генетическая инженерия: реальность, перспективы.- 1978 год.-Новое в жизни, науке, технике. Цикл. биолог.1978, с.45.

УДК 634.8:631.52

П.Н.Недов

МолдНИИ садоводства, виноградарства и виноделия, Кишинев

ФИЛЛОКСЕРНАЯ ПРОБЛЕМА И СЕЛЕКЦИЯ ВИНОГРАДА НА КОМПЛЕКСНЫЙ ИММУНИТЕТ К ВРЕДИТЕЛЯМ И БОЛЕЗНЯМ

С появлением в Европе филлоксеры ученые-виноградари начали изучение биологии вредителя и разработку мер борьбы с ним. До настоящего времени еще не разработан метод, который бы обеспечил повсеместное применение корнесобственной культуры европейского винограда в зоне сплошного заражения с сохранением рентабельности насаждений.

Частичное решение проблемы было найдено в применении привитой культуры европейского винограда на устойчивых подвоях. Привитая культура, однако, страдает существенными недостатками, связанными с трудностями производства привитого посадочного материала и, главное, о распространением бактериальных и вирусных болезней, от которых в разных странах на зараженных участках погибает до 95% урожая.

Кроме того, во многих виноградарских районах нашей страны в холодные зимы хозяйства, как правило, не в состоянии произвести в агротехнические сроки укрытие кустов, и большинство европейских сортов повреждается морозами.

Выведение сортов, устойчивых к филлоксере, а также сортов с комплексной устойчивостью к филлоксере и другим вредителям, к болезням и морозу - одна из центральных задач иммунологов, селекционеров-виноградарей, которая в нашей стране в настоящее время обрела особую остроту, так как 50% виноградарства страны является корнесобственным.

Нельзя, однако, на данном этапе снимать с повестки дня и вопрос выведения высокоустойчивых и абсолютно иммунных к листовой и корневой формам филлоксеры, устойчивых к неблагоприятным условиям среды новых сортов подвоев. Для проведения иммуноселекционных работ в данном направлении возникает необходимость в оценке коллекционных сортов и селекционных материалов, а следовательно необходима методика оценки.

В литературе, рассматривающей причины гибели корней винограда, вопрос о почвах оставался открытым или же трактовался одностороно.

Высказаны мнения о том, что сама филлоксера не может вызывать отмирание корней. В сложном явлении разрушения корневой системы активное участие принимают микроорганизмы – грибы и бактерии, возбудители гниения [1 – 3]. Подобное мнение выразил в обобщающей монографии по фитоиммунологии Н.И.Вавилов [4]. Однако работы, проведенные в этом направлении в Западной Европе, не выходили за пределы лабораторного эксперимента, и вопрос о видовом составе, распространении в различных почвенно-климатических условиях произрастания винограда и патогенности возбудителей гниения (грибов и бактерий) оставался открытым.

Исходя из того, что кардинальное решение филлоксерной проблемы должно проходить через иммуноселекцию, нами проводились исследования в следующих основных направлениях:

1) изучение количественного состава микроорганизмов (грибов и бактерий) и их распространения в зависимости от почвенно-климатических условий;

2) определение количественного видового состава и патогенности выделяемых микроорганизмов из пораженных филлоксерой и гниением корней (осуществление триады Коха);

3) изучение факторов, обуславливающих устойчивость винограда к филлоксере и возбудителям гниения корней;

4) разработка методики создания искусственного инфекционного фона и оценка ампелографической коллекции и селекционного фонда на устойчивость к филлоксере и гнилостному процессу;

5) изучение вирулентности различных рас и биотипов филлоксеры и разработка методики оценки подвоев на устойчивость к листовой и корневой формам вредителя;

6) изучение закономерностей наследования признаков филлоксероустойчивости в потомстве F_2 ;

7) выведение устойчивых форм сортов винограда.

Состав и патогенность микроорганизмов. В зонах виноградарства Молдавии, а также совхоза "Шабо" Одесской области установлена сильная прямая корреляционная связь между количеством микроорганизмов на 1 г почвы и суммой фракций, меньше 0,01; замечено, что в супесчаных и песчаных почвах в сотни раз меньше бактерий и грибов, чем в суглинистых и глинистых черноземных почвах.

Аналогичная картина общего количества бактерий и грибов установлена и на виноградниках Анапского района Краснодарского края на глубине 30 и 50 см с тем отличием, что максимальное количество микроорганизмов отмечено в почвах с содержанием 65% частиц, меньше 0,01.

Из корней винограда, пораженных филлоксерой, с развитием специфического гнилостного процесса, всегда, независимо от эколого-географических условий произрастания, выделяются одни и те же микроорганизмы - грибы *Gl. verticilloides*, *Cyl. radicola*, *Fus. oxysporum* и бактерии *Bacillus mesentericus vulgatus* и *Pseudomonas liquefaciens*. Из корней виноградных растений, произрастающих на супесчаных и песчаных почвах, где состояние растений хорошее, выделяется намного меньше грибов, чем из корней на суглинистых и глинистых почвах.

Установлено также, что из корней толерантных к филлоксере сортов выделяется в несколько раз меньше микроорганизмов, чем из корней восприимчивых сортов. Постоянство состава выделяемых микроорганизмов во всех случаях специфического патологического процесса свидетельствует о причинности его появления.

Патогенность микроорганизмов. Проведенные индивидуальные заражения корней восприимчивого сорта Шасла и устойчивого сорта Рипариа х Рупестрис 101-14 микроорганизмами методом "надреза" показали, что на корнях восприимчивого сорта вокруг места инокуляции на расстоянии свыше 3 см развиваются патологические процессы типа гнилей. Патологические процессы типа некрозов почти отсутствуют. На корнях устойчивого сорта наблюдалась обратная картина. Реизоляция из инфицированных тканей показала, что именно внесенные искусственно микроорганизмы вызывают патологические процессы.

Заражение корней винограда сорта Шасла в вегетационных сосудах о естественной черноземной почвой, стерильной черноземной почвой и стерильным песком показали, что даже в песке гнилостный процесс развивается интенсивнее всего при заражении филлоксерой в комбина-

ции с грибами и бактериями. В стерильных условиях при заражении одной филоксерой гниение отсутствует.

Как на гидропоне, так и на черноземной стерильной почве при поливе питательным раствором по Юглену с антибиотиками (левометицин, мицирин) и ТМД при заражении одной филоксерой при наличии опухолей гнилостный процесс на корнях не развивается; при заражении филоксерой в комбинации с микроорганизмами наблюдается интенсивное развитие гнилостного процесса, а соответственно, и сильное угнетение растений. Во всех случаях реинокуляция сопровождалась знаком плюс. Следовательно, повреждения филоксерой на корнях второго строения носят поверхностный характер: не распространяются на луб, древесину и сердцевинные лучи, которые продолжают выполнять свои функции. При наличии микроорганизмов развивается второй патологический процесс — гнилостный.

Наши опыты показали, что по количеству накапливаемого аммиачного азота грибы являются факультативными паразитами. Триада Коха осуществлена. Указанные микроорганизмы являются причиной полного разрушения корней.

Природа и факторы устойчивости. Нами установлено также, что при одинаковом повреждении корней филоксерой различных сортов наблюдается разное поражение гнилостным процессом, что свидетельствует о наличии устойчивых видов к филоксеру — насекомому, а также толерантных видов и межвидовых гибридов, проявляющих выносливость к повреждениям вредителя, т.е. фактически устойчивых к гнилостному процессу. Следовательно, выживаемость некоторых видов и сортов винограда при заражении филоксерой является следствием многофакторных причин, а факторы, обуславливающие устойчивость, должны носить полигенный характер.

Теоретические работы по иммунитету растений к насекомым [5-6] свидетельствуют о том, что факторы устойчивости растений предопределены системой предпочтения, отсутствием предпочтения, антибиозом и выносливостью. Факторы, обуславливающие устойчивость к возбудителям болезней по классификации М.В. Горленко [7] могут быть анатомо-морфологическими, физиолого-биохимическими и антимикробными. В связи с этим нами изучалась нормальная анатомия, патолого-анатомические изменения в тканях корней, некоторые физиолого-биохимические и антимикробные особенности тканей как факторов устойчивости к филоксеру и гниению.

Исследования проводились с учетом трех основных моментов в формировании факторов иммунитета растения: филогенеза, онтогенеза и патогенеза.

В связи с этим совместно с А.Ф.Гулерам изучались нормальная анатомия и патолого-анатомические изменения корней после повреждения филлоксерой 25 эволюционно-сложившихся иммунологически гетерогенных видов и сортов винограда, соответствующих всей гамме категорий устойчивости, созданных в процессе естественного отбора. Эти сорта использовались нами в качестве дифференциаторов. Анатомию корней 25 дифференциаторов изучали на 4 основных этапах онтогенеза по 40 признакам, относящимся к 7 группам. Изучались также патологоанатомические изменения в корнях после повреждения филлоксерой и гниением в патогенезе. Из признаков, обуславливающих системы предпочтения, отсутствие предпочтения, а также физиолого-биохимические и антимикробные факторы устойчивости к возбудителям гниения, мы изучали pH и осмотическое давление клеточного сока корней, количество дубильных веществ, количество крахмала, моно- и дисахаров, аминокислотный состав, а также активность окислительных ферментов и фитонцидную активность клеточного сока.

Установлено, что анатомические признаки корней винограда первичного строения не коррелируют с устойчивостью. Из 40 изученных анатомических признаков на корнях вторичного строения только величина и количество слоев твердого луба, количество слоев мягкого луба и строение перидермы находятся в средней, выше средней и сильной корреляционной связи с устойчивостью на всех основных этапах онтогенетического развития корней. Следовательно, они являются постоянными, обуславливающими признаками и могут быть использованы в качестве диагностических. Остальные изученные признаки не коррелируют или же находятся в слабой или средней корреляционной связи на одном или двух этапах онтогенетического развития, не играют обуславливающую роль, являются лабильными и не могут быть использованы как диагностические.

Из патолого-анатомических признаков величина опухоли на корнях всех трех изучаемых фракций вторичного строения находится в сильной обратной корреляционной связи с устойчивостью к филлоксере и гниению. Установлена прямая сильная корреляционная связь между развитием раневой перидермы и устойчивостью. Раневая перидерма не развивается на корнях, поврежденных только филлоксерой - насекомым, и начинает формироваться только с развитием гнилостного про-

цесса. Это защитная реакция, направленная против токсинов грибов. Указанные коррелирующие с устойчивостью признаки могут быть использованы в качестве диагностических.

Количество дубильных веществ в корнях винограда — признак лабильный. Он значительно меняется в зависимости от фаз и этапов развития корней и находится в слабой прямой и обратной корреляционной связи с устойчивостью, что свидетельствует о незначительной иммунологической роли этих соединений. Аналогичные результаты получены по величине pH и осмотическому давлению клеточного сока.

Установлена, однако, средняя корреляционная связь между содержанием крахмала и сильная обратная связь между содержанием моно- и дисахаров и устойчивостью к филлоксере и гниению корней. Отмечено также, что устойчивые к филлоксере дифференциаторы по содержанию аминокислот отличаются от поражаемых сортов: цистин, фенил-аланин и серин почти отсутствуют в корнях сортов европейского винограда. Следовательно, содержание крахмала, сахаров и аминокислот может ограничивать развитие филлоксеры и грибов на корнях.

По данным некоторых авторов [8], углеводы являются основными энергетическими соединениями для насекомых, так как в их пищеварительном тракте карболитические ферменты являются преобладающими, причем наиболее мощно представлены ферменты, гидролизующие ту форму углеводов, которая преобладает в тканях растений, используемых данным видом насекомого. Следовательно, в энергетическом обмене филлоксеры решающее значение имеют углеводы.

Установлена также обратная корреляционная связь между развитием твердого, мягкого луба и количеством моно- и дисахаров. Эти факторы взаимообуславливают друг друга и в одинаковой степени филлоксероустойчивость. Сильное развитие твердого и мягкого луба ограничивает пространство коровой паренхимы — основного резервуара накопления крахмала и сахаров — и тем самым — возможность питания филлоксеры.

В тканях здоровых и пораженных корней изучаемых дифференциаторов в различных по физиологическому состоянию фазах на разных этапах онтогенетического развития выявлена средняя и слабая обратная корреляционная связь между активностью окислительных ферментов (каталазы, пероксидазы и полифенолаксидазы) и устойчивостью к филлоксере и возбудителям гниения.

Установлено, что фитонцидная активность клеточного сока играет важную роль в иммунитете винограда к гнилостному процессу.

На корнях вторичного строения с интенсивным развитием элементов луба и с незначительным количеством сахара развивается интенсивнее раневая перидерма и гнилостный процесс носит поверхностный характер: задевает перидерму, доходит до уровня луба и дальше не продвигается. На корнях с большим количеством крахмала и сахара раневая перидерма развивается менее интенсивно, а гнилостный процесс в местах повреждения филлоксерой носит глубокий сквозной характер: поражает коровую паренхиму, луб, древесину и по сердцевинному лучу доходит до сердцевины. Поверхностный характер развития гнилостного процесса — признак устойчивости, а сквозное гниение — восприимчивости сортов. Поэтому при разработке методики оценки в основу балловой шкалы легли характер и степень загнивания корней.

Важнейшим звеном в иммуноселекции является оценка на устойчивость к филлоксере и к патогенным микроорганизмам. Поскольку естественный инфекционный фон является неравномерным, разработана методика круглогодичного выращивания филлоксеры и размножения микроорганизмов для закладки специальных полевых опытов. Анализ данных этих опытов свидетельствует о том, что самый высокий процент гнилых корней и самый низкий средний прирост на куст в процентах к контролю отмечен на варианте с заражением филлоксерой в комбинации с микроорганизмами. Следовательно, при оценке необходимо создавать комплексный инфекционный фон.

На основании выявленных факторов устойчивости и корреляционных связей с внешним их проявлением, т.е. между явлением и сущностью филлоксероустойчивости, нами была создана простая методика оценки устойчивости по характеру и интенсивности развития гнилостного процесса согласно пятибалльной шкале. Эта методика стала неотъемлемой частью иммуноселекционного процесса.

Для изучения вирулентности рас филлоксеры был заложен полевой опыт, высажены 26 подвоев, произведено искусственное заражение листьев биотипом *Ph.vitifolii* от Рипариа x Рупестрис IOI-I4 (по Вогнер'у). Удалось заразить и Рупестрис дю Ло — реагентный сорт для *Ph.vastatrix*. Затем биотипом *Ph.vastatrix* от Рупестрис дю Ло осуществлены обратные заражения Рипариа x Рупестрис IOI-I4 (реагентного сорта для *Ph.vitifolii*). После заражения всех видов коллекции двумя биотипами были получены идентичные результаты. Следовательно, нет основания утверждать, что имеются эволюционно-сложившиеся расы, а биотипы являются результатом влияния микроклиматических условий на физиолого-биохимические особенности растения.

оказывающегося доступным для питания вредителя без генетически обусловленного изменения в пищевой специализации, и будто бы эти биотипы носят наследственный характер.

Установлена средняя корреляционная связь между интенсивностью развития филлоксеры и степенью вызревания лозы. Следовательно, оценку на устойчивость к листовой филлоксере нельзя проводить только по количеству галлов на лист и куст или только по реакции на галлообразование. Необходимо учитывать интенсивность развития вредителя и степень сохранения хозяйственно-ценных качеств.

Выявлена большая иммунологическая гетерогенность как в пределах рода *Vitis*, так и в пределах сортов *V. vinifera* L. Сорта бассейна Черного моря *Proles pontica* Negr. проявляют большую толерантность к филлоксере, чем сорта *Pr. occidentalis* и *Pr. orientalis*. Толерантные сорта *V. vinifera* выявлены из различных по происхождению эколого-географических групп, а также из групп, различающихся по направлению их использования.

В литературе нет данных по наследованию признаков устойчивости к филлоксере и гниению корней.

Нами совместно с Н.И. Гузуном и П.Ф. Бербером изучались вопросы наследования признаков устойчивости в F_1 сеянцами, полученными от скрещивания в девяти типах комбинаций.

Признаки, обуславливающие устойчивость к филлоксере и гниению корней, наследуются в F_1 доминантно и полигенно. При скрещивании толерантных, восприимчивых, сильно восприимчивых родительских сортов *Vitis vinifera* L. установлена менее выраженная изменчивость признака устойчивости и самые низкие коэффициенты вариаций. Высокоустойчивых и иммунных форм в F_1 по указанному типу комбинаций скрещивания не обнаружено.

Скрещивания слабо восприимчивых и восприимчивых сортов европейского винограда со сложными межвидовыми гибридами Сейв Виллара дают высокий и высокодостоверный коэффициент наследуемости, что свидетельствует о возможности прогнозирования эффективного отбора. Величина коэффициента наследуемости варьирует в зависимости от комбинаций скрещивания.

Доминирование. В потомстве F_1 различных типов комбинаций по устойчивости родительских пар мы встречаем сверхдоминирование, полное доминирование, неполное доминирование и отсутствие доминирования в лучших родительских формах по признаку устойчивости, а также восприимчивости форм.

По признаку устойчивости случаи полного доминирования и сверхдоминирования в сторону лучшего компонента отмечены и в пределах *V. vinifera L.*, что свидетельствует о большой генетической гетерогенности данного вида и что связано с гетерозиготностью и полигенной устойчивостью винограда.

Трансгрессия. Признак филлоксероустойчивости трансгрессирует в широких пределах у гибридов первого поколения изучаемых комбинаций скрещивания.

При межвидовых скрещиваниях степень трансгрессии признака филлоксероустойчивости выше, чем при внутривидовых (в пределах *V. vinifera L.*).

Взаимосвязь. При скрещивании неустойчивых сортов с толерантными и устойчивыми межвидовыми гибридами выявляется высокий коэффициент корреляционного взаимоотношения между филлоксероустойчивостью, милдью- и морозоустойчивостью. Данный коэффициент свидетельствует о том, что большой процент от общей вариации признака филлоксероустойчивости зависит от изменчивости остальных двух изучаемых признаков.

При скрещивании европейских сортов со сложными межвидовыми гибридами выявляется в основном средняя и сильная связь между филлоксероустойчивостью, морозоустойчивостью и милдьюустойчивостью, что зависит от эколого-географического происхождения европейского сорта и устойчивости сложного межвидового гибрида.

Выведение устойчивых сортов. В силу полигенного и доминантного наследования признаков филлоксероустойчивости и наличия положительных трансгрессий в F_2 можно рассчитывать на эффективность отбора и на реальную возможность выведения толерантных к филлоксере сортов с хорошим качеством урожая. Нами проводилась работа по разработке методики и выведению устойчивых сортов в следующих направлениях: отбор на жестком инфекционном фоне в пределах *V. vinifera L.*, внутривидовая гибридизация; межвидовая гибридизация и искусственный мутагенез.

Массовый отбор. Проводили отбор среди семенного потомства сравнительно устойчивых сортов Ркацители, Рара нягра, Мцване и Каберне Совиньон.

По степени устойчивости семена распределялись по закономерности, наблюдаемой при комбинации 3,5х4 – слабо восприимчивые х восприимчивые.

Иммунологическая гетерогенность в пределах внутривидового потомства *V. vinifera* L. хорошо выражена с наличием положительной трансгрессии по признаку устойчивости, однако отмечено наличие только сильно восприимчивых, восприимчивых и толерантных форм. Иммунных, высокоустойчивых и устойчивых к филлоксере форм не обнаружено.

Внутривидовая гибридизация. Скрещивали толерантные сорта различных эколого-географических групп (*Prolea pontica* v.p. *georgica* v. v.p. *balsanica*) и др. Установлены явления трансгрессии по устойчивости; некоторые из сеянцев F_1 обладают хорошими хозяйственными качествами. В пределах вида не удавалось выявить устойчивые, высокоустойчивые и иммунные формы.

Межвидовая гибридизация. В потомстве F_1 от бекроссов СВ x x *V. vinifera* выявляются формы, устойчивые к филлоксере и гниению корней, а также формы с комплексной устойчивостью, не содержащие диглюкозидов. Диглюкозиды при скрещивании сложных межвидовых гибридов наследуются полигенно.

Межвидовой и внутривидовой гибридизацией получены формы винограда, обладающие устойчивостью к филлоксере, морозу и милдью, без содержания диглюкозидов в вине и с качеством продукции на уровне или выше стандартов (районированных сортов).

Искусственным мутагенезом (обработкой семян химическими мутагенами и гамма-лучами по существующим методам) нам не удалось повысить эффективности отбора филлоксероустойчивых форм.

Создан генофонд устойчивых сеянцев, многие из которых используются как исходные формы и размножаются в производственных условиях, а некоторые переданы в Госсортосеть СССР.

Л и т е р а т у р а

1. Millardet A. *Histoire des principales varietes et especes de vignes d'origine americaine, qui resistent au phylloxera.* - Paris - Bordeaux: F., 1885.
2. Petri L. *Studi sul marciume della radici nelle viti fillosessate.* - Rome: 1907. - 148 p.
3. Абесадзе К.Ю., Макаревская Е.А., Цхакая К.Е. Зависимость различной степени филлоксероустойчивости различных грузинских сортов виноградской лозы от различия анатомической структуры и корневой системы. - Записки науч.-прикл.отд.-ния Тифлис. ботан.сада, 1930, вып.7, с. 121-153.
4. Вавилов Н.И. Учение об иммунитете растений к инфекционным заболеваниям. - М.-Л.: Сельхозгиз, 1935. - 100 с.
5. Пайнтер Р. Устойчивость растений к насекомым. М.: Инстр.лит., 1953. - 442 с.

6. Шапиро И.Д. Основные этапы развития исследований иммунитета растений к вредителям. - Тр. ВНИИ защиты растений, 1973, вып. 37, с.37-41.
7. Горленко М.В. Краткий курс иммунитета растений к инфекционным болезням. - М.: Сов. наука, 1959. - 230 с.
8. Шапиро И.Д., Вилкова Н.А. - Бюл. ВНИИ защиты растений, 1974, № 24, с. 71-76.

УДК 634.8:631.524

Н.И.Гузун

МолдНИИ садоводства, виноградарства и виноделия, Кишинев

СЕЛЕКЦИЯ ВИНОГРАДА НА КОМПЛЕКСНУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ

Культивирование винограда человеком началось около 6 тыс. лет назад. Огромное разнообразие сортов европейско-азиатского происхождения *V. vinifera* L., объясняется ранним введением в культуру и, как следствие, более длительным действием искусственного отбора. Американские виды *V. labrusca*, *V. lincicumii*, культивирование которых началось около 200 лет назад, обладают меньшим полиморфизмом вследствие короткого исторического периода действия отбора. Среди видов винограда, происходящих из Восточной Азии - Приморского края, Северного Китая, Японии, находим реликтовые виды *V. amurensis*, *V. coignetiae*, *V. davidii*, плоды которых съедобны. В этом районе селекционный отбор только начался.

Сознательный отбор культурного винограда привел к созданию большого количества сортов, входящих в промышленный сортимент многих виноградарских районов земного шара. Направленный отбор привел к созданию сортов, хорошо приспособленных к местным условиям произрастания, удовлетворяющих вкусы потребителя, соответствующих агрокультуре и социально-экономическим условиям данного района. Существует сомнение среди части специалистов о том, нужно ли при таком обилии сортов винограда заниматься выведением и подбором новых сортов. Меняющиеся условия как биологического, так и социально-экономического порядка дают ответ на вопрос.

На протяжении нескольких тысяч лет среди дикого винограда велся отбор, направленный на создание сортов с выдающимися по вкусу ягодами и повышенной продуктивностью. Формирование сортимента складывалось под действием вкусов местного населения, наличия и опыта рабочей силы, требований промышленности. Такой направленный отбор винограда все дальше уводил формы и сорта от естественного дикого

состояния. Забота о качестве и продуктивности часто приводила к понижению устойчивости растений. Без защиты человеком растение уже не может выжить: потеряны гены, ответственные за устойчивость, следовательно популяции вида не приобретали ее из-за отсутствия отбора в направлении устойчивости. Создалось положение, аналогичное другим культурам (картофель, подсолнечник и др.), когда с появлением болезней и вредителей сорта европейского винограда не выдержали новых условий биоценоза и стали погибать. Только усилиями ученых XIX в. и огромными затратами, связанными с защитой растений, удалось сохранить в культуре многие сорта. Односторонний отбор на качество и продуктивность привел к печальным последствиям.

Существующие методы защиты винограда не всегда обеспечивают сохранение урожая. Привитая культура сильно усложнила выращивание посадочного материала и задерживает расширение посадок. Не реже двух-трех раз в 5-10 лет морозы, неблагоприятные зимы, серая гниль и милдью губят половину урожая и более, уродуют насаждения, вызывают необходимость выкорчевки плантаций. Возникли новые условия, которые направляют деятельность виноградарей на изучение, отбор, возделывание, а также создание новых сортов, соответствующих новым условиям.

Устойчивость растений – действенное биологическое средство борьбы с болезнями, вредителями и неблагоприятными условиями среды. Выведение устойчивых сортов явилось крупным достижением XX в., приведшим к получению постоянных урожаев, повышению экономической эффективности многих культур.

С 1887 г. во Франции усилиями Милляре, Де Грасье, Равата, Оберлена, Зейбеля, Сейв Виллара были созданы межвидовые гибриды винограда с участием диких американских видов, которые обладали групповой устойчивостью ко многим заболеваниям. Отсутствие теоретических и прикладных генетических разработок, поспешность отбора американских видов без учета внутривидового разнообразия привели к созданию сортов межвидовых гибридов, которые не решили полностью проблемы из-за доминирования признаков ягод низкого качества. Однако отбор среди многих гибридов привел к их использованию как подвоев для привитой культуры, и этим европейское виноградарство было спасено от полной гибели.

Посредственное качество межвидовых гибридов разочаровало виноградарей, виноделов и надолго задержало дальнейшее развитие селекции на устойчивость. Но поздние работы Зейбеля и Сейв Виллара

показали, что возвратными скрещиваниями и тщательным жестким отбором удается получить формы значительно лучшие по качеству с одновременным охранением устойчивости. За 90 лет кропотливой селекционной работы были созданы сорта, обладающие богатой наследственностью, содержащие в своих генотипах гены устойчивости к целому комплексу болезней, вредителей и неблагоприятных факторов среды (зимостойкость, морозостойкость, засуха, адаптация к почвам). Многие из этих сортов используются в культуре на юге Франции и в других странах, но главная их ценность в том, что они являются донорами устойчивости и служат исходным материалом в селекции на иммунитет.

В отделе селекции Молдавского НИИСВиВ созданы селекционные программы, направленные на выведение сортов, обладающих комплексной устойчивостью. В этих работах участвуют цитозембриологи, ампелографы, селекционеры, иммунологи и биофизики. Схема селекционного процесса предусматривает применение тщательного отбора растений в широком смысле слова.

На первом этапе ведется сортоизучение в коллекции по хозяйственно-ценным признакам. Сотрудниками лаборатории иммунитета оцениваются сорта коллекции по их устойчивости к основным болезням, вредителям с применением инфекционных фондов. Учитывая огромную информацию, которая заключена в объемистых томах ампелографии СССР, а также данные фенологических наблюдений над сортами в коллекции, мы пришли к необходимости применения ЭВМ для целей отбора нужных генотипов. Был создан информационный массив, куда вошли все доступные по литературе сорта и формы коллекции института. Первый этап работы состоит из кодирования и накопления в памяти ЭВМ данных по 42 хозяйственно-ценным признакам, где значение каждого признака выражено в баллах. При необходимости выявления сортов с набором нужных признаков составляется программа, которая предусматривает быстрый поиск с выдачей списка нужных сортов с цифровой характеристикой выражения основных признаков. Составленная программа по шести признакам (качество, урожайность, устойчивость к морозу, милдью, серой гнили и корневой филлоксере) образовала 720 классов сортов. В каждый класс входят сорта, сочетающие конкретное выражение каждого из шести признаков. Такая информационно-поисковая система намного облегчает поиск и отбор нужных для скрещивания сортов, а главное — позволяет вести работу сотрудникам, не имеющим обширных знаний и опыта по ампелографии. Значе-

ние информационного массива этим не исчерпывается, так как с его помощью можно решать другие задачи по сортоизучению и другим областям виноградарства.

На втором этапе ведется отбор и подбор пар с учетом направления использования исходных сортов и будущих гибридных растений. На первых порах отбор родителей ведется по фенотипу, при обязательном условии, что один родитель является донором устойчивости, а другой – адаптированный к местным условиям, высококачественный европейский сорт.

После получения растений F_1 каждая семья подвергается изучению в двух направлениях. Первое направление – практический отбор элитных семян, сочетающих качество урожая не ниже районированного в Молдавии сорта с практической полевой устойчивостью к милдью, оидиуму, серой гнили и зимостойкостью. Весь гибридный фонд при этом выращивается на естественных инфекционных фонах без защиты от грибных заболеваний, укрытия на зиму и без прививки на филлоксероустойчивый подвой. Оценка на качество ведется методом дегустации столового винограда и определения кондиций ягод, а для винных сортов – методом приготовления образцов вина на микровиноделии.

Второе направление – оценка родителей по потомству и определение комбинационной ценности исходного материала – не менее важное, чем первое. Биометрическими методами (определение коэффициента вариации, наследуемости, сравнение частных средних, определение гетерозиса, трансгрессии) проводится анализ по признакам качества и устойчивости, а затем сравнение комбинаций между собой. На этой основе ведется отбор наиболее ценных комбинаций. Другими словами, с учетом сложности и большого объема скрещиваний для выведения качественной и устойчивой формы – кандидата в сорта проводится "селекция комбинаций". Скрещивания, дающие наибольший процент планируемых (ожидаемых) форм, в последующие годы проводятся в широких масштабах. Сорта-родители с генотипами, стойко передающими свои признаки потомству, обеспечивающие удачное сочетание генов и их фенотипическое проявление, шире используются в последующей работе. За 15 лет таким образом было оценено более 200 комбинаций скрещивания, из которых выделено около 50 наиболее эффективных и около 30 сортов и селекционных форм лучших производителей доноров устойчивости и качества урожая. Проводимые в этом направлении генетические исследования призваны делать селекционный процесс сознательным, направленным и сокращать сроки выведения нового сорта, превращать работу селекционера из искусства в науку.

Важнейшим этапом отбора в F_1 является работа по созданию собственного генофонда растений, обладающих благоприятным сочетанием комплекса признаков устойчивости. Как показала практика селекционной работы, многие растения в F_1 имеют высокую групповую полевую устойчивость к грибам, филлоксере и морозу, но качество урожая у них ниже, чем требуется для отбора семян и его размножения в качестве элиты. В таких случаях наиболее выдающиеся, но имеющие некоторые недостатки формы по отдельным хозяйственно-ценным признакам отбираются, размножаются и высаживаются в отдельный маточник исходных форм. На этом участке в течение ряда лет они изучаются на естественных и искусственных инфекционных фонах для выявления степени фенотипической устойчивости. Постепенно эти формы вовлекаются в скрещивания с качественными сортами с анализом в F_2 для раскрытия их генотипических возможностей. Данная система отбора позволяет, кроме практических отборов кандидатов в сорта, создавать коллекцию или банк новых полезных комбинаций генов и использовать их при новых планируемых скрещиваниях на устойчивость.

Третий этап отбора в нашей системе - вегетативное закрепление отобранных элитных семян в F_2 и создание селекционного участка для вторичного отбора. На данном этапе ведутся тщательные наблюдения с участием иммунологов. Создаются инфекционные фоны и, что особо важно, в полевых условиях в течение 5-7 лет проверяется их устойчивость к основным болезням и вредителям, а также выявляется норма реакции на меняющиеся условия вегетационного периода по годам.

Анализ результатов селекционной работы показывает, что наследование свойств устойчивости к милдью происходит в основном однозначно. Если в милдьюозные годы сеянец отобран с баллом устойчивости 2, не требующего опрыскивания, то в дальнейшем на всех этапах размножения и в других условиях произрастания эта устойчивость сохраняется с незначительными отклонениями. Высокая специализация гриба и отсутствие новых, более агрессивных рас позволяет при жестком инфекционном фоне надежно отбирать устойчивое растение. Сложнее обстоит дело с отбором устойчивых растений к серой гнили, так как агрессивность гриба во многом зависит от условий среды. В этих случаях создание инфекционного фона, работа в теплице могут ускорить и гарантировать отбор форм с высокой устойчивостью. С этой целью в схеме селекционного процесса предусматривается параллель-

ное вегетативное размножение отобранных элит и их испытание на искусственных фонах (в теплице или открытом грунте), отдельно на милдью, оидиум и филлоксеру. К сожалению, надежная методика оценки сорта на устойчивость к серой гнили пока не разработана.

Более сложная работа проводится при вторичном отборе по хозяйственно-ценным количественным признакам: урожайность, качество, вызревание побегов, реакция сорта на засуху, мороз и т.д. Здесь необходимы наблюдения за урожайностью и поведением растений в условиях разных вегетационных периодов в течение трех и более лет, так как данные количественные признаки носят как правило полигенный характер и в большой степени варьируют в зависимости от меняющихся условий ореды. Если проявить поспешность при вторичном отборе на указанные хозяйственные признаки, то можно совершить ошибку и в дальнейшем придется браковать большое количество форм, что затягивает и удорожает селекционный процесс. В нашей практике мы изучаем отобранные формы от пяти до семи вегетационных периодов после вступления в плодоношение и в процессе этих лет ведем вторичный отбор по хозяйственно-ценным признакам. Чтобы стать сортом и быть принятым производством для широкого размножения, отобранной форме требуется благоприятное сочетание многих агробиологических свойств, кроме устойчивости и качества урожая. Только отдельные элитные формы с выдающимися фенотипическими, стойкими признаками удается отбирать в более короткий срок и размножать в возможно большем масштабе.

Четвертый этап отбора проводится на участке конкурсного испытания, куда высаживаются кандидаты в сорта вместе с районированным сортом соответствующего направления использования и срока созревания. На этом селекционном участке система ведения кустов и условия выращивания максимально приближаются к производственным. Кусты на зиму не укрываются, ведутся на штамбе без опрыскивания против милдью. Проводятся обстоятельные учеты урожайности, фенологические наблюдения, оценка степени устойчивости к морозам, зимостойкости и окончательная оценка хозяйственно-ценных признаков. Качество урожая оценивается на достаточно большом количестве продукции (свежего столового винограда, вина или соков).

Отобранные здесь кандидаты в сорта передаются в Госсортосеть СССР привитыми саженцами и одновременно (параллельно) закладываются производственные посадки в опытном хозяйстве института, либо в хозяйствах научно-производственного объединения "Виерул". Если сорт успешно проходит госиспытания и рекомендуется в райониро-

ванный сортимент, то эти насаждения служат маточниками для ускоренного размножения сорта.

Отличительной чертой изложенной выше системы отбора в селекционном процессе является то, что оценка форм ведется комплексно с участием специалистов основных профилей, определяющих ценность селекционной формы, и предпочтение отдается тем кандидатам в сорта, которые обладают групповой устойчивостью к основным болезням, морозу и филлоксеру. Если в процессе отбора выявляются формы, устойчивые к одному или двум факторам, то они выделяются при условии высокого качества ягод и большой продуктивности.

В результате проведенной работы удалось установить примерное соотношение отобранных и размноженных селекционных форм в рамках того исходного материала, который был взят нами в скрещивание. Из 10 тыс. гибридных семян F_2 удается отобрать 200–300 элитных семян. При вторичном отборе из них отбираем 20–50 перспективных форм, а при третьем отборе 5–10 кандидатов в сорта, из которых один передается в Государственное сортоиспытание. Следовательно, на 10 тыс. гибридных семян приходится один новый сорт с практической устойчивостью и по качеству на уровне районированных в Молдавии сортов. Эти данные в значительной степени согласуются с выводами, полученными немецким селекционером Гуофельдом, который считал, что проблема выведения устойчивых и высококачественных сортов сопряжена с большим масштабом в гибридизации. Эффект данной работы прямо пропорционален его масштабам и зависит от генетических знаний, добываемых в процессе изучения генотипических особенностей родительских форм и их комбинационной способности.

Кроме отбора форм кандидатов в сорта, нами создан генофонд — около 500 форм, которые отобраны как имеющие комплекс или отдельные выдающиеся хозяйственно-ценные признаки. Они служат донорами этих свойств при новых скрещиваниях, когда ставится задача сочетания в новом сорте определенных качеств.

Таким образом, увеличение масштабов гибридизации, обязательный гибридологический анализ в F_2 и на этой основе селекция эффективных комбинаций, жесткий отбор на последних этапах селекционного процесса повышают эффективность и ускоряют селекционный процесс.

К.А.Войтович

МолдНИИ оадоводства, виноградарства и виноделия, Кишинев
 УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА СТУПЕНЧАТОЙ СЕЛЕКЦИИ ВИНОГРАДА
 НА КОМПЛЕКСНУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ К ГЛАВНЕЙШИМ БОЛЕЗНЯМ И
 К ФИЛЛОКСЕРЕ

Селекция на комплексный иммунитет по многим культурам как в Советском Союзе, так и за рубежом велась ступенчато. Ступенчатая селекция позволяет создать сначала большое количество растений, устойчивых к одному наиболее опасному заболеванию данной культуры, а затем в их пределах вести отбор на иммунитет к оледующему заболеванию на другом инфекционном фоне, продолжая работу по созданию комплексно-устойчивых сортов и к остальным болезням.

Чтобы сознательно управлять и во много раз ускорять те процессы, которые проходили на родине паразитов в результате естественного отбора при формировании устойчивых видов и разновидностей, выведение комплексно-устойчивых сортов винограда необходимо вести ступенчато с использованием методов внутривидовой и межвидовой гибридизации и применением жестких инфекционных и провокационных фонов с проведением на них отборов устойчивых растений (схема).

Для условий Молдавии и других республик, где милдью причиняет значительный ущерб виноградникам, селекцию на комплексный иммунитет к болезням необходимо начинать с выделения форм, устойчивых к милдью, проведением отборов семян на жестком инфекционном фоне. В дальнейшем отобранные семена высеивают в гибридный селекционный питомник, где их выращивают без опрыскивания на комплексном инфекционном фоне, заселенном болезнями (милдью, оидиум, серая гниль, антракноз).

Источниками иммунитета винограда к милдью при гибридизации могут олучить отборы устойчивых форм среди европейского винограда в пределах сортов *V. vinifera* L. Выявленные на жестком инфекционном фоне при высеивании самоопыленных семян в пределах сорта Каберне Совиньон - Каберне-инсхт устойчивый Клерет резистентный (завезенный из Франции в Молдавию Г.Д.Вердеревским) обладают высокой устойчивостью к милдью и используются в настоящее время для скрещиваний в качестве доноров иммунитета при внутривидовой гибридизации.

С х е м а ступенчатой селекции на комплексную устойчивость к милдью, антракнозу, серой гнили, оидиуму и к филлоксере

ИСХОДНЫЕ РОДИТЕЛЬСКИЕ ФОРМЫ

Коллекционные и промышленные высококачественные восприимчивые сорта

ИСХОДНЫЕ РОДИТЕЛЬСКИЕ ФОРМЫ

Устойчивые виды, сорта и формы к милдью, антракнозу, серой гнили, оидиуму, филлоксере (полученные межвидовой и внутривидовой гибридизацией, путем отбора, применения искусственного мутагенеза и др.)

Устойчивые сорта и селекционные формы

ШКОЛКА СЕЯНЦЕВ

Без опрыскивания на инфекционном фоне по милдью и антракнозу.

Проводится отбор устойчивых растений

ГИБРИДНЫЙ ПИТОМНИК

Без химической защиты и укрытия.

Приводится дальнейший отбор восприимчивых семян к милдью, антракнозу и оценке на комплексную устойчивость форм к серой гнили, оидиуму, морозу, листовой филлоксере

ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ

лучших по качеству и устойчивости форм, без химической защиты

УСКОРЕННАЯ ОЦЕНКА

на устойчивость к милдью, оидиуму, антракнозу, бактериальному раку и к филлоксере в условиях теплицы

КОНКУРСНОЕ ИСПЫТАНИЕ

в сравнении со стандартными, без химической защиты

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ

на филлоксероустойчивость привитыми и корнесобственными растениями без химической защиты

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ИСПЫТАНИЕ

без химической защиты

ГОСУДАРСТВЕННОЕ СОРТОИСПЫТАНИЕ

Другими очень ценными донорами иммунитета к милдью являются новые сложные межвидовые французские гибриды Сейв Виллара: Муска де Сен Валье, Датье де Сен Валье, Черная жемчужина, Пьерриль и другие, у которых гены иммунитета получены от диких американских видов *V. riparia* и *V. rupestris*. Скрещиванием этих гибридов с рядом высококачественных, но неустойчивых к милдью сортов европейского винограда и проведением последующих отборов на инфекционном фоне получены перспективные комплексно-устойчивые к болезням формы и сорта винограда (таблица).

Возможно привлечение в гибридизацию также новых генов устойчивости к милдью у *V. Romaneti* и *V. Thunbergii*, выявленных нами при изучении ботанической коллекции видов семейства *Vitaceae*. Неомысленную перспективность использования в качестве доноров иммунитета к милдью показали устойчивые к этой болезни биотипы морозостойкого амурского винограда, гибриды с которым широко привлекаются в скрещивание селекционерами Я.И.Потапенко, Е.И.Захаровой, И.А.Кострикиным, Н.И. Гузуном, И.Н.Филиппенко в СССР и Коледа в Венгрии, получившими комплексно-устойчивые к морозу и милдью высококачественные сорта: Салерави северный, Цветочный, Выдвигенед, Фиолетовый ранний, Мускат мичуринский и др.

Необходимо в нашей стране широко развернуть работы по скрещиванию также *V. vinifera* и *V. amurensis* с полностью иммунными к милдью и к филлоксере *V. rotundifolia*.

Исследования, проводимые нами на ампелографической коллекции, показали также иммунологическую неоднородность и гетерогенность в пределах сортов *V. vinifera* по отношению к оидиуму и серой гнили. Так более 20% сортов европейского винограда обладают устойчивостью к указанным заболеваниям.

Производственное испытание в хозяйствах Молдавии новых выведенных нами милдью- и комплексно-устойчивых сортов и форм винограда, выращиваемых без опрыскивания, и географическое испытание их во влажном климате Черноморского побережья Кавказа (в Сочи, Сухуми и Поти) показало сохранение ими устойчивости к милдью. Однако при возделывании в течение многих лет без химической защиты многие милдьюустойчивые сорта и формы в дождливые сезоны сильно поражаются антракнозом вследствие того, что не велась селекция на устойчивость к этому заболеванию ни у нас в стране, ни за рубежом. Новые милдьюустойчивые сорта должны обладать комплексным иммунитетом одновременно к милдью и антракнозу.

Устойчивость новых сортов винограда
к милдью, серой гнили, оидиуму, антракнозу, филоксере и к морозу
(баллы 1 и 2 - высокоустойчивые, 3 - относительно устойчивые, 4 и 5 - восприимчивые)

Сорт	Происхождение	Оценка количе- ства баллы	Устойчивость, баллы					Мороз
			Мил- дью	Оиди- ум	Серая гниль	Антрак- ноз	Корневая филоксе- ра	
СТОЛОВЫЕ СОРТА								
Крыльянский	Вимранг х (сеянец 180-2х х Пьерриль + Черная жемчужина)	8,3	3	3	2	3	3	3
Осенний розовый	Чауш розовый х Пьерриль	7,7	2	1	2	2	3	3
Мэрцишор	Чауш х Пьерриль	8,2	2	3	2	2	3	3
Ляна	Чауш белый х Пьерриль	7,8	2	2	2	2	2	3
Память Вердерев- ского	Чауш белый х Пьерриль	7,8	3	1	4	3	2	4
Солнечный	Бижан х сеянец № 35	8,5	3	5	5	5	4	5
Нистру	Вимранг х Пьерриль	8,3	2	1	3	3	2	5
Стандарт-Шасла								
Белая	Европейский сорт	7,5	5	4	4	4	5	4
ТЕХНИЧЕСКИЕ СОРТА								
Колдру	Мускат Оберлена х (сеянец 244+ + Пьер + Датье де Сен Валье)	7,8	3	3	3	3	4	3
Дойна	Коарна Нягрэ х (сеянец 35 + + СВ 23-657)	7,8	2	3	3	5	2	3
Сурученский белый	Ичкимаар х СВ 20-365	7,8	2	2	3	2	3	2
Оницанский белый	Чиль Гьябю х (сеянец 244 + + Пьер)	7,7	2	3	3	2	3	3
Балканский красный	Ичкимаар х (Амурский об. + + Мускат гамбургский)	8,2	3	4	2	4	4	3
Мускат оницан- ский	Отбор от свободного опыле- ния СВ 20-473	8,2	2	2	5	3	4	3
Норок	Сеянец № 2 х Алгоге	7,7	3,5	4	3	3	5	4
Стандарт-Алгоге	Европейский сорт	7,6	3	4	4	3	5	4

Донорами устойчивости к антракнозу могут служить виды американского происхождения *V. Labrusca* и *V. rotundifolia*, обладающие полным иммунитетом, и высокоустойчивый вид *V. riparia* - виды восточноазиатского происхождения *V. Thunbergii* и *V. Romanati*. Устойчивостью к антракнозу обладают многие сорта европейского происхождения, а также сорта новой селекции, полученные межвидовой гибридизацией: Пламенный, Ляна, Сурученский белый и селекционные формы П-65-25, XV-10-10, XI-47-4, XI-20-27 и др.

Изучение милдьюустойчивых форм в селекционном гибридном питомнике на наличие комплексной устойчивости к другим болезням на жестком инфекционном фоне позволило выявить в их составе формы, обладавшие комплексной устойчивостью не только к милдью, но и к серой гнили, оидиуму и антракнозу.

Дополнительно к полевой оценке В.Е.Буймастру и Н.Н.Переседовым проводилось изучение милдьюустойчивых форм винограда к филлоксере в условиях закрытого грунта в теплице, где филлоксера активно развивается на протяжении всего года и дает II-12 поколений. Работы в теплице проводились методом Д.Бубальса, усовершенствованным Д.Д.Вердеревским; с 1969 по 1974 гг. изучено более 200 селекционных форм и сортов винограда и выделены формы и новые сорта с комплексной устойчивостью к милдью и филлоксере на уровне подвоя Р х Р 101-14 такие, как Дойна, Нястру, Память Вердеревского, Ляна, формы У-47-3, У-71-144 и др. В настоящее время успешно ведутся исследования по разработке в полевых и лабораторных условиях оценки устойчивости, экспресс-методов определения и создания инфекционных фондов не только к милдью, серой гнили и оидиуму, но и к антракнозу (К.А.Войтович, В.Е.Буймастру, Н.И.Застенчик), бактериальному раку (А.И.Станко), красной пятнистости (И.Н.Найденова) и пятнистому некрозу винограда (А.И.Юрку).

В результате проведенной многолетней работы под руководством Д.Д.Вердеревского сотрудниками лаборатории иммунитета МНИИСВиВ совместно с кафедрой фитопатологии ИСХИ внутривидовой и межвидовой гибридизацией с последующим отбором на инфекционном фоне получено 14 новых сортов винограда: 7 технических (Дойна, Башканский красный, Сурученский белый, Оницканский белый, Кодру, Норок и Мускат оницканский) и 7 столовых (Ляна, Солнечный, Криулянский, Нястру, Мэрцишор, Память Вердеревского и Осенний розовый), устойчивых к милдью и с комплексной устойчивостью к милдью, серой гнили, оидиуму, филлоксере и морозу. В настоящее время эти сорта про-

ходят государственное и производственное испытание в колхозах и совхозах Молдавии.

Таким образом, большой набор имеющихся разнообразных по хозяйственным и иммунологическим признакам новых устойчивых к милдью, серой гнили, оидиуму, морозу и филлоксере сортов и форм винограда позволяет в настоящее время вести дальнейшую синтетическую селекцию скрещиванием лучших из них о том, чтобы добиться возможно более полного комплексного иммунитета и высокого качества урожая у вновь выводимых сортов винограда.

Мы глубоко убеждены, что совместными усилиями селекционеров, иммунологов, фитопатологов, энтомологов, физиологов и других специалистов будет решена задача выведения комплексно-устойчивых сортов, способных успешно заменить существующие восприимчивые сорта винограда.

УДК 634.8:631.524

Е.Н.Докучаева, Л.Ф.Мелешко, Т.Д.Гридасова

УкраНИИ виноделия и виноградарства им. Таирова, Одесса

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВЫВЕДЕНИЮ

КОМПЛЕКСНО-УСТОЙЧИВЫХ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА

На Украине создание зимостойких и иммунных столовых сортов ведется с 1946 г., однако методические разработки были начаты еще в 1927 - 1938 гг. Негрулем, Зотовым, Цебрием [1].

Главный метод работы - комбинационная селекция на основе отдаленной гибридизации. За истекший период проведено три этапа скрещиваний в условиях Южной Степи (Одесса, Белгород-Днестровский), Полесья и Лесостепи (Киев), Северной и Центральной Степи (Донецк, Докучаевск). На первом этапе селекции применяли межвидовую гибридизацию европейско-азиатского вида винограда с амурскими и американскими видами. На втором этапе использовали повторную гибридизацию полученных форм с лучшими представителями *V. vinifera*. На последнем этапе более широко была привлечена синтетическая гибридизация устойчивых форм отечественной и зарубежной селекции.

При выращивании и отборе сеянцев применяли естественный и искусственный провокационные фоны по милдью, оидиуму, серой гнили, филлоксере. На зиму растения не укрывали, начиная со второго года после посадки на постоянное место.

Первый этап работы 1946 - 1960 гг. имел, в основном, методическое значение. Европейско-амурские гибриды первого поколения, полученные в разных экологических районах Украины (Киев, Донецк, Одесса), отличались доминированием дикого амурского винограда как по морфологическим признакам цветков, гроздей и листьев, так и по качеству ягод. Морозостойкость их была ниже, чем у амурского винограда, но отдельные экземпляры выдерживали температуру -30°C без существенных повреждений. Несмотря на участие в скрещиваниях столовых сортов высокого качества (Мускат гамбургский, Чауш, Шасла и др.), признаки столового винограда оставались в рецессиве. Европейско-американские гибриды F_2 также несли, за небольшим исключением, признаки диких видов. По устойчивости к морозу они уступали европейско-амурским гибридам (критическая температура для них -27°C), но превосходили их по теплени иммунитета к милдью.

Для последующего этапа селекции были отобраны гибриды первого поколения: Нимранг х амурский, Шасла х амурский, Мускат гамбургский х амурский и др. [2 - 5].

Возвратные скрещивания европейско-амурских и европейско-американских гибридов с лучшими европейско-азиатскими сортами дали популяции, характеризующиеся заметным улучшением качества ягод и снижением устойчивости к морозу и милдью.

В 1967 - 1976 гг. на основе беккроссов и синтетических скрещиваний селекционный материал был обновлен. В 1971 - 1975 гг. в Одессе проведена разносторонняя оценка 3590 растений 75 комбинаций скрещиваний. В их происхождении участвовали родительские сорта: Шасла северная, Декоративный, Днестровский розовый, Фиолетовый ранний и другие европейско-амурские гибриды; французские сорта сложного гибридного происхождения селекции Сейв Виллара: Датье де Сен Валье, Мускат де Сен Валье, Черная жемчужина, Пьерриль; столовые сорта высокого качества; Кардинал, Шасла белая, Аттила, Мускат гамбургский, Восток, Одесский розовый, Гегард, Молдавский, Италия, Риш баба и др.

Наследование зимо-морозостойкости. Наиболее благоприятные условия для проверки степени зимостойкости популяций разного происхождения сложились зимой 1971-1972 гг., когда виноградные кусты подверглись после длительной оттепели воздействию внезапного наступившего в середине января мороза -22°C . Визуальная оценка состояния растений весной по количеству распустившихся глазков представлена в табл. I. По выходу наиболее устойчивых форм с сохранностью

Оценка зимостойкости семян
по характеру распускания почек весной 1972 г.

Комбинации скрещивания	Количе- ство се- янцев, шт.	Группировка семян по степени сохранности глазков, %				
		0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
<i>V. vinifera</i> x <i>V. amuren- sis</i> - F ₁	9	55,6	II, I	II, I	II, I	II, I
(<i>V. vinifera</i> x <i>V. amuren- sis</i>) x <i>V. vinifera</i> - F ₂ [*]	329	33, I	14, 6	23, 7	26, 8	1, 8
(<i>V. vinifera</i> x <i>V. amuran- sis</i>) x <i>V. vinifera</i>) x x <i>V. vinifera</i> - F ₃	87	43, 7	13, 7	24, I	14, 9	3, 6
(<i>V. vinifera</i> x амери- канские виды) x <i>V. vini- fera</i> - F ₂ ¹	162	73, 5	3, I	9, 8	10, 5	3, I
(<i>V. vinifera</i> x амери- канские виды) x <i>V. vinife- ra</i>) x <i>V. vinifera</i> - F ₃	291	51, 2	7, 9	20, 2	19, 3	1, 4
Синтетические гибри- ды европейско-амуро- американского происхо- ждения	461	48, 4	16, 3	21, 7	11, 7	1, 9
Сеянцы от самоопыления устойчивых форм - F ₁	69	49, 2	23, 2	11, 6	11, 6	4, 4
<i>V. vinifera</i> x <i>V. vinifera</i>	274	92, 7	4, 4	2, 9	-	-

* Символы популяций даны по Х. Шмальцу [67].

глазков 80-100% выделилось потомство *V. vinifera* x *V. amurensis*, затем группа семян от самоопыления устойчивых форм разного происхождения, и, наконец, европейско-амурские гибриды F₃¹. Достаточно высокой сохранностью основных и замещающих почек (60-80%) отличалась значительная часть потомства европейско-амурских гибридов F₁¹ и F₂¹, а также европейско-американских гибридов F₃¹. Самой низкой морозо-зимостойкостью характеризовалась группа европейско-европейских гибридов. Остальные формы разного происхождения - европейско-амурские F₁¹, европейско-американские F₂¹, синтетические и полученные от самоопыления F₁¹, вывели 10,5 - 11,7% растений с хорошей сохранностью глазков. Важно отметить, что популяции от беккроссов F₃¹ далеко не всегда оказывались хуже F₂¹.

Более детальный анализ в пределах каждой группы показал, что в любой гибридной семье наблюдается большое варьирование семян

по степени зимостойкости. Очевидна также неравноценность по этому показателю генотипов как морозо-зимостойких форм разного происхождения, так и европейских сортов. В группе, полученной от сложных скрещиваний, наилучшей зимостойкостью отличались популяции европ. амуро-изабельного происхождения. Менее зимостойким было потомство сортов французской селекции - Сейв Виллара, особенно от скрещивания их с представителями *V. vinifera*, однако качество ягод последних было значительно выше.

Степень морозоустойчивости растений уточнялась методами промораживания черенков в холодильной камере и определения импеданса. Этот показатель тоже сильно варьировал в пределах каждой семьи. Например, в популяции Латье де Сен Валье х Декоративный после воздействия холодом (-24°C)* количество сохранившихся главных почек достигло у разных форм II, I - 57,6%, а у замещающих - 65, I - 92,2.

Итоги экспериментов подтвердили целесообразность применения условий Одессы в селекции морозо-зимостойких столовых сортов как повторных, так и сложных скрещиваний. В условиях Киева и Днепропетровска более перспективна синтетическая гибридизация в пределах устойчивых форм разного происхождения.

Наследование милдьюустойчивости. Экспериментальные данные, полученные исследователями, позволяют рассматривать милдьюустойчивость как признак, обусловленный моно- и полигенами. В частности, околуотычная некротизация тканей листьев контролируется одним фактором, а свойство образования маслянистых пятен - многими факторами. Большое практическое значение имеет полевая устойчивость растений, определяемая баллами 2,5 - 3 (некротические пятна не превышают в диаметре 1 см).

Наши исследования (табл. 2) показали, что наблюдается, как правило, доминирование восприимчивости к милдью, однако многие отдаленные гибриды европейско-амурского и европейско-амуро-американского происхождения в условиях Одессы показали слабую восприимчивость к милдью, оцененную баллами 2 и 3. В среднем полевая устойчивость наблюдалась у 8 - 25% растений.

Жесткий естественный провокационный фон по милдью, созданный в 1976 г., позволил повторно оценить гибридный фонд. Слабой восприимчивостью к милдью выделилось потомство от повторных скрещиваний с *V. vinifera* сорта Днестровский розовый, Чемпион, Латье де С

* Промораживание проведено в феврале 1976 г. в течение 12 ч.

Т а б л и ц а 2

Милдьюустойчивость* семян винограда
в зависимости от происхождения (Эпифитотия 1971 г., Одесса)

Происхождение гибридов	Количество гибридов, шт.	Группировка семян по степени поражения милдью, %				
		Баллы				
		1	2	3	4	5
Европейско-амурские гибриды F_2^1	140	-	-	12,9	17,1	70,0
Синтетические гибриды европейско-амурского происхождения	271	-	1,1	23,2	32,1	43,5
Синтетические гибриды европейско-американского происхождения	888	-	0,2	8,0	27,6	64,2
Европейско-европейские гибриды	228	-	-	-	-	100,0

* Оценка милдьюустойчивости дана по методу Молдавского НИИ садоводства, виноградарства и виноделия.

Т а б л и ц а 3

Балльная оценка степени устойчивости гибридов к милдью

Комбинация скрещивания	Количество растений, шт.	Баллы поражения		Количество семян, %					
		Мать	Отец	Баллы поражения					
				2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
Датье де Сен Валье x Декоративный	305	3	4	1,0	31,4	4,3	25,9	20,3	17,1
Датье де Сен Валье x Кардинал	209	3	5	-	19,1	12,9	31,6	5,3	31,1
Молдавский x Датье де Сен Валье	106	5	3	-	19,3	1,9	22,6	6,6	49,1

Валье, Черная жемчужина, Мускат де Сен Валье, Пьерриль (50% и более сравнительно устойчивых к милдью семян, оцененных ст 2 до 3,5 баллов).

Хуже проявилось свойство иммунитета к милдью в популяциях *V. vinifera* x изабелльные сорта: Ананасный, Сенека, Изабелла, Русский Конкорд и *V. vinifera* x европейско-амурские сорта: Северный, Заря севера, Золотой дождь и др. (5 - 35% устойчивых растений).

В условиях искусственных провокационных фонов в 1974–1976 гг. детальному анализу подверглись сеянцы трех гибридных комбинаций с участием сорта Датье де Сен Валье. В популяциях от возвратных скрещиваний этого милдьюустойчивого сорта с представителями *V. vinifera* (Молдавский и Кардинал) доминировала восприимчивость растений к милдью. При этом наблюдалось сложное расщепление, выраженное вариационным рядом сеянцев, различавшихся по степени поражению милдью от сравнительной устойчивости до полной восприимчивости (с 2,5 до 5 баллов) (табл. 3). Такая картина наследования типична для признаков, детерминированных серией полимерных генов.

Обогащение форм признаками культурного винограда при беккроссах резко снизило степень их иммунитета. Только 19,1% и 19,8% растений отличались наличием полевой устойчивости.

В синтетической популяции Датье де Сен Валье х Декоративный (европейско-амурский гибрид F_2^I) выщепилось 32,4% достаточно иммунных к милдью растений, причем 1% растений отличался положительной трансгрессией по этому признаку. Таким образом, закономерности наследования милдьюустойчивости подтвердили возможность применения разных типов скрещиваний для выведения иммунных к милдью сортов, однако преимущество остается за синтетической гибридизацией в пределах иммунных форм.

Наследование качества ягод и других показателей. Хозяйственный интерес представляют лишь те устойчивые формы, которые обладают особенностями, присущими столовому винограду. В этой связи селекционеры сталкиваются с неизбежными противоречивыми тенденциями. Повышение устойчивости путем заимствования генов диких видов ведет к ухудшению качества урожая, а улучшение химического состава ягод за счет беккроссов с *V. vinifera* снижает резистентность гибридов к воздействию патогенов.

Анализируемый выше гибридный материал, полученный с участием Датье де Сен Валье, различался не только по степени милдьюустойчивости, но и по морозостойкости, устойчивости к филлоксеру, оерой гнили ягод, а также по продуктивности и качеству урожая.

Наибольшим выходом растений с благоприятным сочетанием милдьюустойчивости и хорошего качества ягод выделялась популяция Молдавский х Датье де Сен Валье (12,9%). По двум другим семьям этот показатель был ниже (4+6,5%), и достоверных различий между ними не обнаружено. Полученные данные свидетельствуют о возможности сочетания полевой милдьюустойчивости с хорошим качеством ягод.

Еще труднее сочетать признаки филлоксеро-милдьюустойчивости с высокими показателями урожайности и качества ягод, однако наличие и такого комплекса признаков в одном гибриде возможно. В частности, популяция Молдавский х Датье де Сен Валье выщепила три толерантных растения (2,8%), а популяция Датье де Сен Валье х Декоративный - 2 растения (3,7%).

Из группы сеянцев от отдаленных скрещиваний при первичном отборе выделены 84 элитные формы или 2,3% от числа изученных растений, однако большинство из них обладало лишь одним - двумя факторами устойчивости. Наиболее ценными комбинациями оказались Молдавский х Датье де Сен Валье, Датье де Сен Валье х Декоративный, Риш баба х смесь пыльцы Мускат де Сен Валье - Черная жемчужина, Фиолетовый ранний х Днестровский розовый, Датье де Сен Валье х Кардинал.

Устойчивость растений к оидиуму и серой гнили ягод находится в стадии изучения, однако предварительные результаты, полученные отделом защиты растений УкрНИИВиВ им. Таирова, показали, что наибольшая продолжительность инкубационного периода возбудителя оидиума до 10-13 дней наблюдалась у форм, полученных с участием европейско-амурских и европейско-американских гибридов (Датье де Сен Валье, Русский Конкорд, Днестровский розовый), а также некоторых сортов *V. vinifera* (Молдавский, Атилла). Наименьшей поражаемостью серой гнилью в условиях провокационной камеры также отличались европейско-американский и европейско-амурские гибриды, в том числе Золотистый устойчивый, Днестровский розовый, Старт. Этим свойством обладали и некоторые европейские элитные формы (Пионер Одессы, Зорька, Приморский, Украинка, Цитронный, Юбиляр, Сувенир и др.), полученные с участием относительно устойчивых к серой гнили ягод родительских сортов (Иршиа Оливер, Молдавский, Нимранг, Альфонс Лавалле).

Исследованиями, проведенными в 1946-1960 гг., установлено, что межвидовые гибриды европейско-амурского происхождения могут выдерживать температуру -30°C , а европейско-американского - от -25 до -27°C без существенных повреждений. Повторные окрепления их с сортами *V. vinifera* приводят к заметному улучшению качества ягод и снижению устойчивости нового поколения гибридов к морозу и милдью.

Итоги исследований 1971-1976 гг. подтвердили целесообразность применения в условиях Одессы в селекции на морозо-зимо-филлоксеро-милдьюустойчивость как повторных, так и сложных отдален-

ных скрещиваний. В условиях Киева и Донецка более перспективно скрещивание лучших отдаленных гибридов между собой. Особенности наследования милдьюустойчивости подтверждают, что этот признак детерминирован серией полимерных генов.

Несмотря на трудности сочетания комплекса признаков устойчивости с хорошим качеством урожая в одном растении эта задача может быть решена.

В результате проведенной многолетней работы в институте и его опытной сети выведены частично и комплексно-устойчивые к милдью, оидиуму, серой гнили, филоксере столовые и столово-винные сорта и формы, представленные для районирования (Львовский розовый), государственного испытания (Золотистый устойчивый), конкурсного изучения (Старт, Оригинал, Нежный, Ананасный ранний, Жемчуг Донбасса и др.).

Л и т е р а т у р а

1. Комарова Е.С. Содержание научно-исследовательских работ института в области селекции винограда за 40 лет. - В кн.: О результатах научно-исследовательской работы УНИИВиВ им. Таирова за 40 лет. Одесса: Обл. кн. изд-во, 1948, с.134-144.
2. Айвазян П.К. К вопросу о наследственности и изменчивости виноградной лозы. Одесса: Академия с.-х. наук УССР, 1958, с.14-21.
3. Кондрацкий А.О. Выведения новых сортов винограду в північних районах України. - Виноградарство і виробництво, 1972, вип. 12, с.58-59.
4. Науменко М.П., Кутальова Г.С., Чебаненко Е.П. Селекція стійких сортів винограду на Білгород-Дністровському пункті виноградарства. - Виноградарство і виробництво, 1972, вип. 12, с.41-52.
5. Борисовский Н.Я. Подбор родительских пар при выведении морозоустойчивых сортов с высоким качеством винграда для Донбасса. - В кн.: Селекция винограда. Ереван: Айастан, 1974, с.63-67.
6. Шмальц Х. Селекция растений. - М.: Колос, 1973. - 137 с.

УДК 634.8:631.524

И.А.Кострикин, Р.А.Петрова

ВНИИ виноделия и виноградарства им. Я.И.Потапенко

ВЫВЕДЕНИЕ КОМПЛЕКСНО-УСТОЙЧИВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА

ВО ВНИИВиВ им. Я.И.ПОТАПЕНКО

Основная задача скрещивания сортов *Vitis vinifera* L. с амурским виноградом - получение морозо-милдьюустойчивых сортов винограда, приспособленных к возделыванию в неукрывной культуре в зоне укрывного виноградарства.

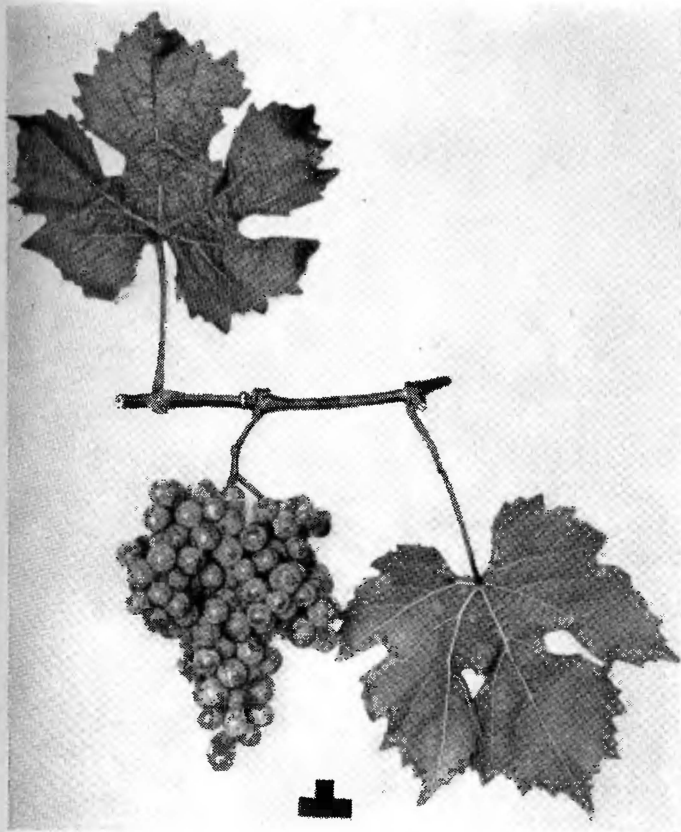


Рис. 1. Гроздь сорта Аксай.

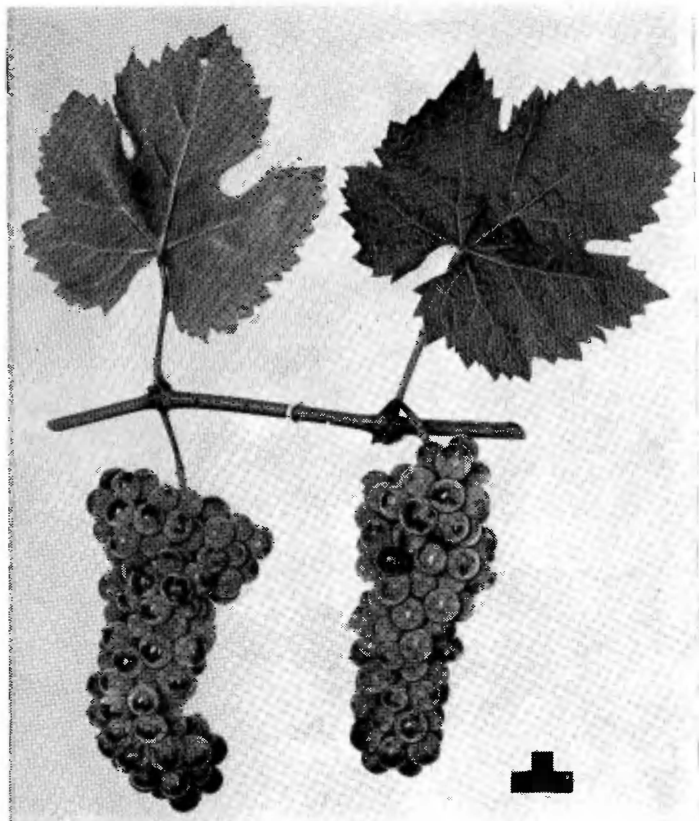


Рис. 2. Грозди сорта Казачка.

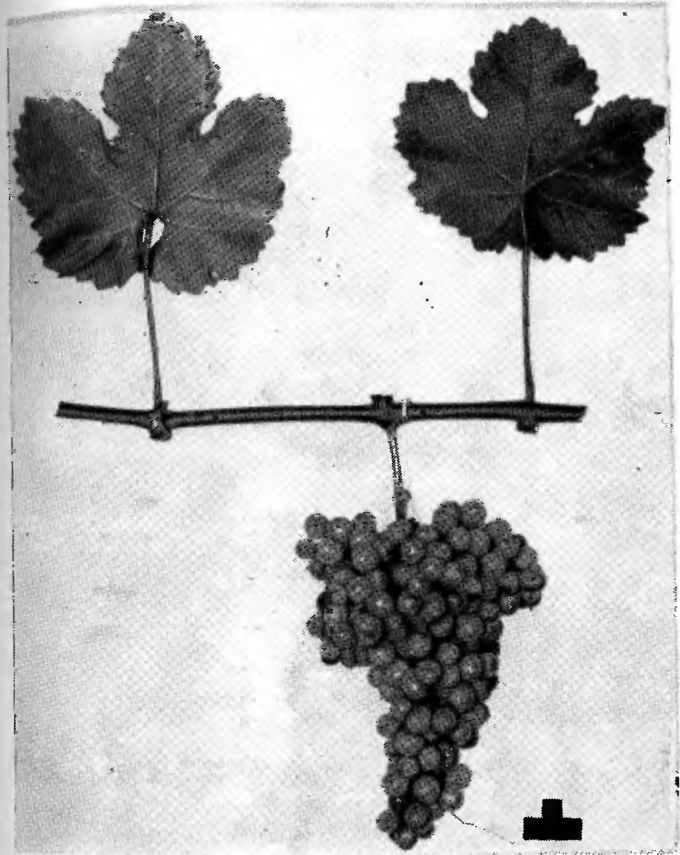


Рис. 3. Гроздь сорта Скиф.

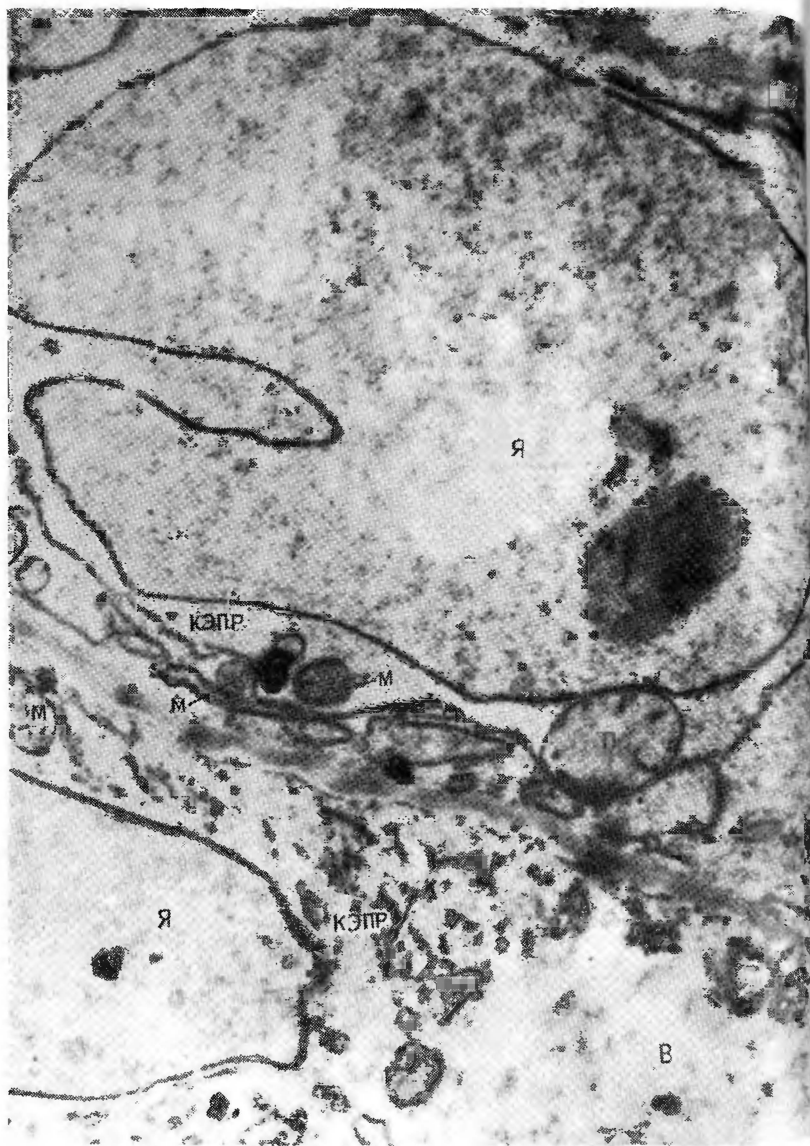


Рис. 1. Клетки трех-четырёхдневной опухоли на корнях винограда. Видны лопастное ядро (Я), слабообразные митохондрии (М) и пластиды (П). Наблюдается сильная вакуолизация (В) и фрагментация каналов эндоплазматического ретикулума (КЭПР). $KMnO_4$, Эпон, $\times 7000$.

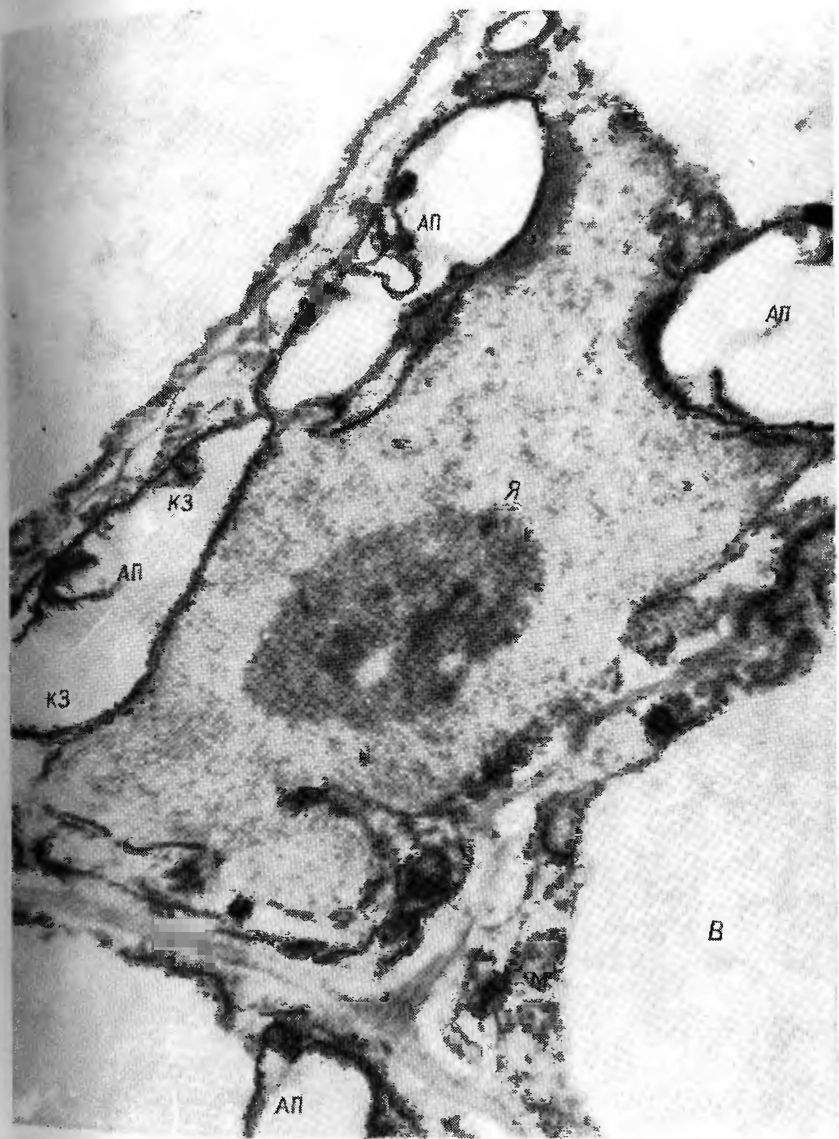


Рис. 2. Клетки трех-четырёхдневной опухоли в месте питания филлоксеры. Крахмальные зерна (КЗ), разрастаясь в аминопластах (АП), отодвигают к периферии ламеллярные структуры органеллы. $KMnO_4$, Эпон, $\times 10\ 500$.



гс. 3. Вакуоли (В), содержащие электронно-плотные образования, дающие реакции на фсольные соединения (ФС) типа танинов. KMnO_4 , Эпон, $\times 13500$.



Рис. 4. Начало лизиса и разрушения основных цитоплазматических структур, матрикс митохондрий (М) и пластид (П) теряет электронную плотность. KMnO_4 , Эпон, $\times 13500$.

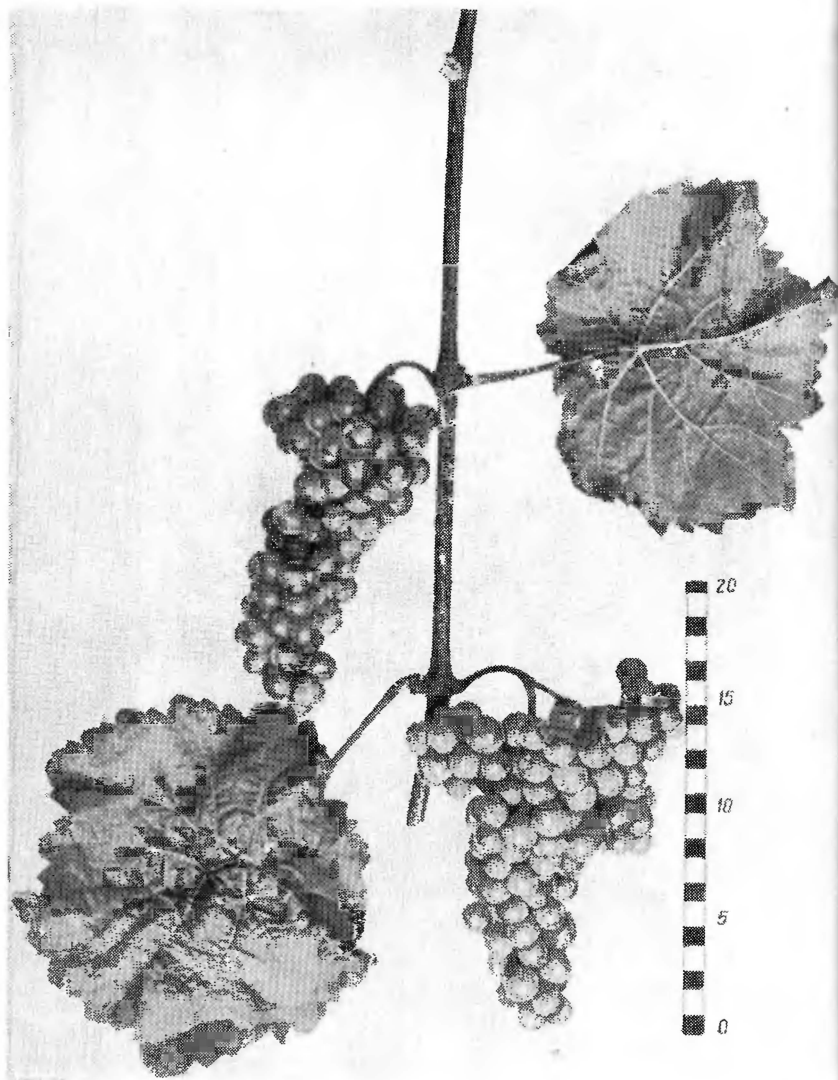


Рис. 3. Первенец устойчивый Магарача.

Скрещивания проводились нами в первом, втором и третьем поколениях. На первом этапе были получены европейско-амурские гибриды первого поколения с вегетационным периодом более длительным, чем у амурского, но более коротким, чем у европейско-азиатских сортов винограда. Из европейско-амурских гибридов первого поколения выделены такие сорта и формы, как Северный, Заря севера, Казачка-1, Мичуринец, Степной и др. Эти гибриды обладают высокой морозоустойчивостью надземных частей куста (выдерживают морозы до -36°C), высокой устойчивостью корневой системы, что позволяет культивировать их в районах с глубоким промерзанием почвы и высокой устойчивостью к милдью (2+2,5 балла).

В ряде случаев устойчивость к милдью гибридов первого поколения выше, чем у амурского винограда. Однако следует отметить, что первые гибриды F_1 были получены с использованием ограниченного фонда амурского винограда. В скрещивании использовались в основном мужские формы амурского винограда с неизвестным качеством ягод. В настоящее время отобраны формы амурского винограда с женским и обоеполым типом цветка, которые обладают высокими вкусовыми достоинствами, и с ними проведена гибридизация. Выделенные новые гибриды первого поколения представляют больший интерес для дальнейшей селекции, чем ранее полученные.

На втором этапе повторной гибридизацией европейско-амурских гибридов первого поколения с сортами *V. vinifera* получен ряд козлятивно ценных сортов с повышенной морозо-милдьюустойчивостью. При этом улучшилось качество ягод, но заметно снизилась морозоустойчивость и устойчивость к милдью.

Повторные европейско-амурские сорта выдерживают морозы от -25 до -27°C , часть из них сочетает высокую морозоустойчивость с практической милдьюустойчивостью листьев (3+3,5 балла) и гроздей (0+3 балла).

В период 1958 - 1976 гг. в Госсортосеть принято 25 европейско-амурских сортов, из них около половины сочетают свойство морозоустойчивости с практической (полевой) милдьюустойчивостью (табл. I).

Европейско-амурские сорта Фиолетовый ранний, Сапериави северный, Выдвиженец районированы на Северном Кавказе и успешно внедряются в производство. К концу IX пятилетки площадь под этими сортами в РСФСР составила около 2000 га.

Устойчивость европейско-амурских сортов винограда
селекции ВНИИВиВ им. Я.И.Потапенко

Сорт	Морозоустойчивость	Милдьюустойчивость, баллы
Фиолетовый ранний, Саперави северный, Фестивальный, Казачка, Скиф	Высокая	3 - 3,5
Аэлита, Степняк, Негритенок, Цветочный, Пригодный, Суворовец, Скромный	Средняя	3 - 3,5
Белый	Низкая	3 - 3,5
Выдвиженец	Высокая	4 - 5
Сизый, Надежный	Средняя	4 - 5
Мускат донской, Шасля северная, Декоративный, Медовый, Гюляби северный, Соперник, Новинка, Родина, Душистый	Низкая	4 - 5

В табл. 2 приведены средние 15-летние данные по устойчивости и продуктивности районированных европейско-амурских сортов.

Ускоренно размножаются перспективные европейско-амурские сорта с комплексной устойчивостью к милдью и морозу Степняк, Скиф, Казачка и др. (табл. 3). Сорта Фиолетовый ранний, Саперави северный, Скиф, Казачка, Степняк могут возделываться на фоне одного-двух опрыскиваний против милдью вместо обычных пяти - восьми опрыскиваний на европейских сортах. В колхозе "Кубань" Усть-Лабинского района Краснодарского края сорта Фиолетовый ранний и Саперави северный в течение 7 лет возделываются без опрыскивания в условиях, очень благоприятных для развития милдью.

Характерно, что производственники, получая сорт с повышенной морозоустойчивостью, уже как само собой разумеющееся предполагают у него наличие милдьюустойчивости. И поэтому, например, с меньшим желанием размножат морозоустойчивый сорт Выдвиженец, не отличающийся устойчивостью к милдью.

Следует объективно отметить, что европейско-амурские сорта от повторной гибридизации еще полностью не отвечают требованиям производства. В среднем 1-2 раза в 15 лет они сильно повреждаются морозами и снижают при этом продуктивность.

Устойчивость, продуктивность и качество районированных европейско-американских сортов винограда (Новочеркасск, ОПХ ВНИИВиВ им. Я.И.Потапенко)

Сорт	Количество распустившихся почек, %			Урожайность, ц/га			Устойчивость к милдью, баллы	Дегустационная оценка вина (средняя за 1971-1975 гг.), баллы
	Среднее за 1971-1975 гг.	Максимальное	Минимальное	Средняя за 1961-1975 гг.	Максимальная	Минимальная		
Саперави северный	72	91	22	142	225	20	3,0-3,5	Красное сухое 7,7
Филетовый ранний	67	92	4	122	213	7	3,0-3,5	Красное десертное 8,0
Выдриженец	65	89	5	105	206	8	4,0-5,0	Сухое белое 8,0

Т а б л и ц а 3

Устойчивость, продуктивность и качество перспективных европейско-американских сортов винограда (Новочеркасск, ОПХ ВНИИВиВ им. Я.И.Потапенко)

Сорт	Количество распустившихся почек, %			Урожайность, ц/га			Устойчивость к милдью, баллы	Дегустационная оценка вина, баллы
	Среднее за 1971-1975 гг.	Максимальное	Минимальное	Средняя за 1971-1975 гг.	Максимальная	Минимальная		
Степняк	73	94	34	152	284	57	2,5-3,0	Сухое белое 7,9
Скиф	87	91	83	174	241	103	2,5-3,0	Сухое белое 7,9
Пригольный	58	84	15	103	160	43	3,0-3,5	Сухое белое 7,7
Казачка	83	94	77	121	155	93	3,0-3,5	Красное десертное 8,4
Алиготе	63	75	40	69	120	7	5	Сухое белое 7,9
Каберне Совиньон	64	77	48	26	60	7	4,5	Красное сухое 7,9
Ркацители	50	57	41	59	85	33	4,5	Сухое белое 7,8

Для сравнения (при укрупненной культуре)

Для дальнейшего повышения морозоустойчивости и качества европейско-амурских сортов на третьем этапе проведены синтетические скрещивания по следующим схемам:

- а) (ВА х ВВ) х ВА*;
- б) (ВА х ВВ) х (ВА х ВВ);
- в) ВВ х (ВА х ВВ) и др.

В результате этих скрещиваний выделены формы с более высокой морозоустойчивостью, практически устойчивые к милдью, близкие по качеству плодов к европейско-азиатским сортам винограда.

Гибридные формы Аксай, Казачка, Скиф (рис. 1-3, см. на вклейку между с. 64-65) и другие успешно перезимовали в суровые зимы 1968-1969 и 1971-1972 гг., обеспечив при этом урожайность от 3 до 6 кг с куста.

Новые европейско-амурские сорта удачно сочетают высокую устойчивость и продуктивность с качеством ягод. Из урожая этих сортов можно готовить все типы вин, соки и коньяки. Белые сухие вина из урожая сортов Видвиженец, Сизый, Степняк, Скиф, Аксай (средняя дегустационная оценка от 7,8 до 8,0 баллов) не уступают винам из стандартных сортов Ркацители, Алиготе, Рислинг рейнский. Образцы ягод и вин, приготовленных из урожая морозо-милдьюустойчивых сортов винограда, удостоены на международных конкурсах и выставках 22 золотых и II серебряных медалей.

Филлоксероустойчивость этих сортов пока не изучена. Однако, учитывая, что среди сортов *V. vinifera* L. выделены формы, толерантные к филлоксере, и амурский виноград обладает задатками толерантности к филлоксере, не исключено выделение среди европейско-амурских гибридов положительных трансгрессий по признаку устойчивости к филлоксере.

* В - геном *V. vinifera*, А - геном *V. amurensis* Rupr.

Л.К.Киреева, И.Я.Голодрига, В.Т.Усатов, Т.И.Цурканенко

ВНИИ виноделия и виноградарства "Магарач", Ялта
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ИНДУЦИРОВАННОГО МУТАГЕНЕЗА
И ПОЛИПЛОИДИИ В СЕЛЕКЦИИ ВИНОГРАДА НА ИММУНИТЕТ

Широкое распространение грибных болезней и филлоксеры, отсутствие в промышленном сортименте комплексно-устойчивых сортов винограда в значительной мере сдерживает дальнейшую интенсификацию виноградо-винодельческой отрасли. Особо актуальной в настоящее время является филлоксерная проблема в связи с существенными затруднениями при введении привитой культуры [1], особенно в зонах с резко континентальным климатом.

Как свидетельствует опыт, наиболее радикальным и действенным методом борьбы с болезнями и вредителями является создание и широкое внедрение в культуру высококачественных высокопродуктивных сортов винограда с комплексной устойчивостью [2].

В последние годы селекционеры-виноградари наряду с традиционными методами создания устойчивых сортов (отбор в пределах *Vitis vinifera* L., внутривидовая и межвидовая гибридизация) применяют полиплоидию и мутационную селекцию [3, 4].

К настоящему времени основным источником создания иммунных форм растений служит естественный генофонд. Значительно его расширить можно использованием генных и геномных мутаций.

Происхождение и эволюция взаимоотношений патогена и хозяина основывается на естественно возникающих мутациях у обоих компонентов этого взаимодействия. Гены, контролирующие устойчивость растения-хозяина, доминантны и являются аллелями одного "сложного гена" или комплексом генов, объединенных в блок-изофен. Гены, контролирующие вирулентность паразита, обычно рецессивны и не сцеплены друг с другом [5].

В институте "Магарач" организованы исследования по установлению наследственной изменчивости исходных форм *V. vinifera* L. внутри видовых и межвидовых гибридов при воздействии на семена супермутagens (НЭМ; НММ; НДММ; ЭИ; ДМС; ДЭС; ЭМС; 1,4 бис ДАБ)* и ди-

* НЭМ - нитрозоэтиламочевина; НММ - нитрозометилмочевина; НДММ - нитрозодиметилмочевина; ЭИ - этиленамин; ДМС - диметилсульфат; ДЭС - диэтилсульфат; ЭМС - этилметансульфат; 1,4 бис ДАБ - диазоацетил бутан.

зических факторов (γ -лучи, УФ-лучи, магнитные излучения), приводящих к нарушению сцепления признаков на основе генных и хромосомных мутаций. Важное значение мутационная селекция имеет для разделения блоков генов, включающих аллели, определяющие невосприимчивость к фитопатогенам, и аллели, ухудшающие другие хозяйственноважные признаки. При использовании семян межвидовых гибридов предполагается нарушение сцепления между высокой устойчивостью к болезням и вредителям и плохим качеством урсажя. Кроме того, учитывая, что мутация устойчивости проявляется в F_2 , проводится гибридизация между мутантами M_1 и сортами *V. vinifera* L., обладающими блоками генов, контролирующими формирование устойчивости и качества.

Специфичность селекционной работы на иммунитет винограда при использовании генных и геномных мутаций зависит от типа генетической структуры растения-хозяина (диплоид, полиплоид, мутант, гибрид), от способов размножения (черенками, семенами) и выращивания (саженцы, сеянцы) на инфекционном фоне.

Виноград обладает высокой степенью гетерозиготности, длинным репродуктивным циклом, поэтому возникает сложность выявления мутационных изменений. Трудности заключаются в том, что семенное потомство свободного опыления изучаемых сортов отличается значительным расщеплением как по качественным, так и по количественным признакам. В M_1 популяции сеянцев имеют гибридный характер и состоят из неравноценных генотипов. Наблюдается большое генотипическое и фенотипическое разнообразие каждой популяции. Выявлена значительная изменчивость и многообразие биотипов, при этом возникает необходимость работы с большим количеством растений, оцениваемых при индивидуальном отборе. На основании накопленной нами информации при исследовании потомства M_1 , полученного из обработанных семян, можно утверждать, что фенотипические и генотипические эффекты, связанные с воздействием на геном зародыша мутагенными факторами, проявляются в различной вохожести семян, в варьировании ряда фенотипических признаков в оптогенетическом развитии сеянцев в популяции. При анализе данных мутагенной активности для разных сортов и гибридных форм было обнаружено, что каждый генотип характеризуется своим уровнем мутабельности. В зависимости от сорта, гибридной формы происходит как проявление мутаций, так и сохранение мутагенного эффекта [8].

Критерием эффективности мутационной селекции служит выделение форм с полевой устойчивостью на инфекционных фонах. Так, оценка устойчивости сеянцев к болезням и вредителям при первичном отборе

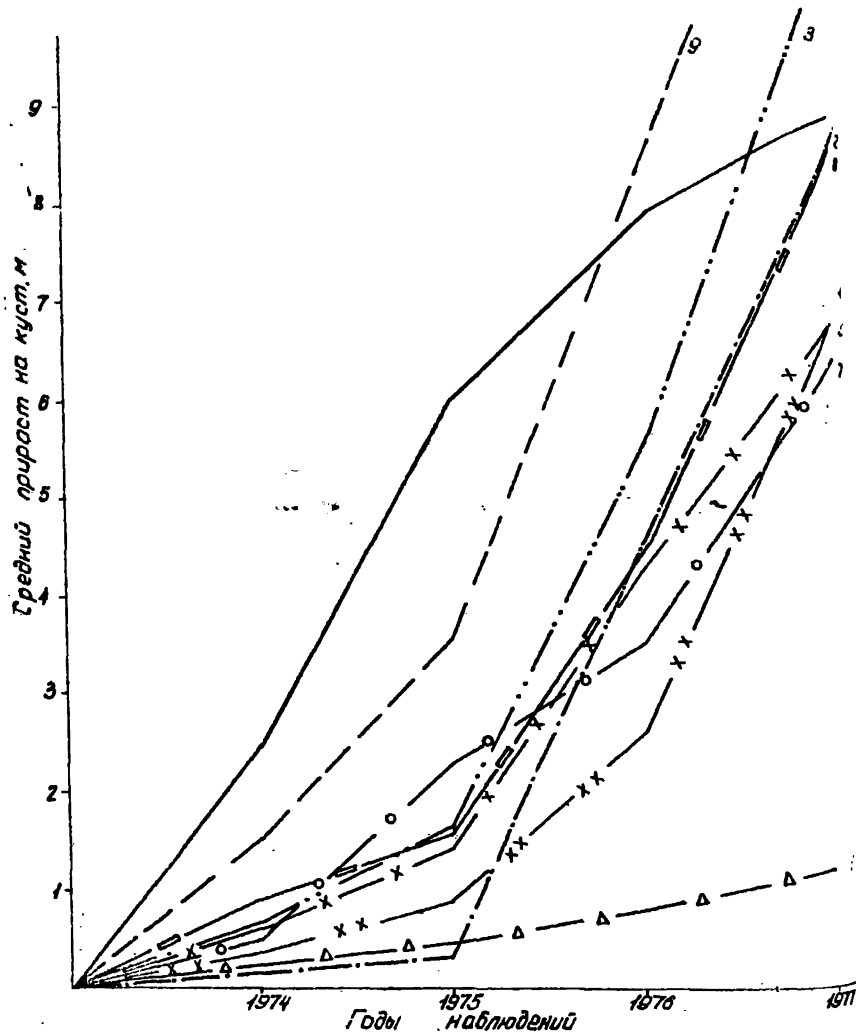
на инфекционном фоне (инфицирование грибом *Plasmopara viticola* Berl. et de Toni) сеянцев, полученных от обработки семян сортов и гибридных форм мутагенными факторами, за период с 1973–1975 гг. выявлено 209 милдьюустойчивых растений у 15 сортов и гибридных форм (с оценкой от I до 3 баллов).

В дальнейшем при испытании этих растений на комплексном инфекционном фоне (инфицирование филлоксерой, патогенной микрофлорой, милдью) с 1974–1977 гг. по интегрирующему показателю филлоксероустойчивости – приросту лозы – к 1978 г. выделено 32 растения, отличающихся значительным ростом по сравнению с общей картиной угнетения сеянцев.

Результаты испытания мутантных сеянцев, полученных от обработки семян химическими и физическими факторами на жестком инфекционном фоне, приведены на графике (рисунк). Для сравнения приведен прирост контрольных сортов, высаженных по определенной методике двухглазковыми черенками (вегетативное потомство), устойчивого подвоя *Riparia x Ruprestis* IOI–I4 и толерантного к филлоксере сорта Ркацители. Кроме того, последний сорт представлен как контроль семенного потомства, т.е. не обработанного мутагенными факторами.

В отношении индукции устойчивости выявлена высокая активность химических мутагенов, таких как ДМС (0,02%), I,4 бис ДАБ (0,001%), НЭМ (0,05% и 0,025%) и физических факторов (γ -лучи 3 и 5 кР). Выделены сеянцы, отличающиеся значительным приростом лозы, иногда превосходящие контрольные растения. Например, при действии I,4 бис ДАБ 0,001%-ной концентрации на семена Бастардс магарачский у сеянца Магарач № 5–74–БИ прирост в 1974 г. составил 2,4 м; в 1975 г. – 6,0; в 1976 г. – 7,9; в 1977 – 8,9 м. Воздействием ДМС 0,02%-ной концентрации на семена Ркацители у сеянца Магарач № 5–74–IOI прирост составил 0,9 м; I,5; 4,5; 8,7 м, в то время как у контроля Ркацители (вегетативное потомство – саженцы) – 0,5 м; 2,3; 3,6; 6,4 м, а у семенного потомства Ркацители (сеянцы) – 0,3 м; 0,4; 0,8; I,2 м в те же годы соответственно.

Наряду с полевой оценкой степени устойчивости испытываемых растений отбор форм проведен по некоторым анатомо-морфологическим особенностям строения корней, коррелирующим со степенью устойчивости к филлоксере и патогенной микрофлоре (количество участков, слоев и площадь пучков твердого луба). Так, у толерантного контрольного сорта Ркацители найдено I4 участков твердого луба, расположенных в од-



Динамика развития мутантных сеянцев M_1 и контрольных сортов: 1 - Бастардо магарачский (1,4 тыс ЛАБ.0,001%); 2 - Бастардо магарачский (НЭМ 0,025%); 3 - Бастардо магарачский (γ -лучи 3 КР); 4 - Ркацители (НЭМ 0,05%); 5 - Ркацители (γ -лучи 5 КР); 6 - Ркацители (M_1 контроль); 7 - Ркацители (В.П. контроль); 8 - Ркацители (ДЭС 0,02%); 9 - Рипариа x Рупестрис 101-14 (В.П. контроль).

ном слое общей площади 95 тыс. мкм², у сеянца Ркацители при обработке семян (Магарач № 5-74-III) НЭМ 0,05%-ной концентрации -

18 участков в два слся площадью пучков твердого луба 213 тыс.мм²; Магарач № 29-61-60 (Саперави х ВР-1) при обработке семян 1,4 бис ДАБ 0,01%-ной концентрации у семян Магарач № 5-74-22И - 47 участ-ков в два-три слся с площадью пучков твердого луба 472 тыс.мм².

В настоящее время полученные с помощью мутагенной обработки мощные с полевой устойчивостью растения являются исходным материа-лом для гибридизации с последующим отбором с целью получения форм с комплексной устойчивостью и высоким качеством продукции. Проведены окрещивания выделенных мутантов M_1 с сортами и гибридными форма-ми *V. vinifera* L. на диплоидном и полиплоидном уровне. Получен-ные гибридные семена F_1 находятся в стадии изучения.

Кроме испытания семян M_1 на комплексном инфекционном фоне предполагается исследовать вегетативное потомство выделенных форм, отличающихся хорошим приростом лозы по годам и защитными реакциями корней.

В результате работ по экспериментальному созданию геномных му-таций у внутривидовых и межвидовых гибридов, а также у новых сор-тов и устойчивых форм (с целью их полиплоидизации) получено 19 му-тантных побегов ст 10 сортов и гибридов (действию колхицином под-вергались распускающиеся почки) и 7 миксополиидных семян (колхи-цинирование семян и проростков). Полиплоиды идентифицировались по характерным морфологическим стлиям побегов, гроздей, листьев. Для типичных мутантных побегов характерны сближение междоузлия и укороченные побеги, для гроздей - увеличение их в ширину и уменьшение в длину. Листовой индекс смещен также в сторону увеличения ширины. Среди 27 сортов и гибридных форм, находящихся в опыте, наиболее мута-бельными оказались Французский неизвестный и Сейв Виллар 23-657.

Располагая коллекцией спонтанных и гибридных аутополиплоидных форм, мы ставили задачу путем гибридизации внести в полиплоидный геном блоки тесно сцепленных генов, определяющих устойчивость. С этой целью аутополиплоидные формы как спонтанные, на три- и тетра-плоидном уровне, так и многочисленнее гибриды, полученные от скре-щивания диплоидов с полиплоидами, включались в гибридизацию с ус-тойчивыми формами нашей селекции, а также селекционеров Молдавии, Франции и др. Например, в популяции семян, полученных от скрещи-вания триплоидной формы Магарач № 47-69-2П (Катта Курган х Шабаш крупноплоидный) ($2n = 57$) с диплоидной устойчивой формой Сейв Вил-лар 18-315 ($2n = 38$), выявлены гибридные генотипы, имеющие поли-плоидный набор хромосом и фенотипические признаки устойчивой формы.

Известно, что среди всех видов винограда наименее поражаемым филлоксерой является *Vitis rotundifolia*, корни которого практически иммунны к вредителю [9]. *V. rotundifolia* в качестве донора генов устойчивости широко используется зарубежными селекционерами [10].

Нами начата работа по созданию гибридного фонда аллополиплоидных форм с различными дозами геномов *V. vinifera* L. ($2n = 38$) и *V. rotundifolia* ($2n = 40$) с целью комплектования устойчивости и качества на полиплоидном уровне.

В результате исследований по созданию устойчивых форм винограда с гаплоидным набором хромосом ($2n = 19$) выращиванием пыльников трех сортов в условиях *in vitro** из 345 высаженных пыльников на двух питательных средах отмечено образование первичного каллуса у 26 пыльников. При этом мы исходили из того, что в культуре изолированных пыльников возможно образование гаплоидных клеток каллуса, способных регенерировать в растения. Работа в этом направлении продолжается.

На созданном во ВНИИВиВ "Магарач" комплексном инфекционном фоне испытывается вегетативное потомство полиплоидных форм спонтанного и гибридного происхождения. В результате жесткой инфекционной нагрузки многие спонтанные полиплоиды оказались неустойчивыми и только единичные формы выделились по степени устойчивости. Некоторые гибридные формы находятся на уровне толерантного сорта Ркацители. По динамике развития растений и реакции корней на поражение филлоксерой и патогенной микрофлорой выделена комбинация скрещивания Катта Курган x Шасла грокуляр белая ($2n \times 4n$). Так, у триплоида ($2n = 57$) Магарач № 10-69-II прирост по годам (с 1974 по 1976 гг.) составил соответственно 0,46 м; 0,61; 3,5 м, оценка милдьюустойчивости 2 балла. Анатомо-морфологические показатели корневой системы: клетки средней величины, компактные, 18 участков твердого луба, расположенных в 2-х слоях, общей площадью 196 тыс. мм². Выделенная комбинация скрещивания является перспективной, и по некоторым агробиологическим и хозяйственно-ценным признакам выявлены отдельные трансгрессивные сеянцы [4].

Полученные формы включаются в селекционный процесс с целью создания сортов с комплексной устойчивостью и высоким качеством продукции.

* В работе принимала участие Новикова В.М.

Л и т е р а т у р а

1. Ovey R. Importance economique des Viroves de la Vigne. - Bull. OIV, 1969, N 455.
2. Вавилов Н.И. Учение об иммунитете растений к инфекционным заболеваниям. - М.-Л.: Сельхозгиз, 1935. - 100 с.
3. Patel G., Olmo H. Induction of polyploidy in the sterile F₁ hybrid of *V.vinifera* and *V.rotundifolia*. - Phytan, 1956, p.63-68.
4. Coutinho M.P. L'application des radiation pour l'obtention de vignes resistantes au Plasmodia. - Vitis, 1975, 13, N.4, S.281-286.
5. Щербаков В.К. Генетические системы устойчивости растений. - В кн.: Генетические основы селекции растений на иммунитет. М.: Наука, 1973, с. II-64.
6. Методические указания по селекции винограда. - Ереван: АЙастан, 1974. - 225 с.
7. Недов П.Н., Гулер А.П. Лабораторно-полевая методика оценки винограда на устойчивость к филлоксере и гниению корней. - Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1971, № 10, с.53-57.
8. Голсдрига П.Я., Киреева Л.К. Использование методов индуцированного мутагенеза в селекции винограда. - Тр. по прикл.ботанике, генетике и селекции, 1975, 54, вып. 2, с.142-150.
9. Viale F., Ravas L. Les vignes americaines, adaptation, culture, greffage, perpiñeres. Montpellier: C.Coulet, 1896.
10. Davidis U., Olmo H. The *V.vinifera* x *V.rotundifolia* hybrids as phylloxera resistant rootstocks. - Vitis, 1964, 4, N.2, S.129-143.
11. Киреева Л.К., Новикова В.М. Полиплоидия и искусственный мутагенез - действенные методы обогащения генофонда вида *V.vinifera* L. - Тр. ВНИИВиВ "Магарац", 1976, 18, с.76-84.

УДК 634.8:631.524

К.А.Войтович, В.Е.Буймистру

МолдНИИ садсводства, виноградарства и виноделия, Кишинев

СЕЛЕКЦИЯ ВИНОГРАДА

НА КОМПЛЕКСНУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ К МИЛДЬЮ И АНТРАКНОЗУ

В результате работ, проведенных селекционерами и иммунологами, выведены сорта винограда, комплексустойчивые к основным заболеваниям милдью, сидиуму и серой гнили. В настоящее время эти сорта проходят производственное испытание в хозяйствах Молдавии. Наблюдения в течение 6 лет показали, что они сохраняют устойчивость к болезням при выращивании без опрыскиваний.

Однако при длительном возделывании этих сортов без химической защиты создаются благоприятные условия для накопления инфекционного запаса другого грибного заболевания - антракноза, против которого не велись селекционные работы на устойчивость. Так, метеорологические условия 1974-1975 гг. (высокая влажность в летний период) способствовали сильной вспышке антракноза и интенсивному его разви-

Поражаемость антракнозом листьев новых сортов и форм винограда в 1976 г.
в совхозе "Вигерул" Страненского района
(Учет проведен 25 мая 1976 г. Прирост побегов. 15-25 см)

Сорт или форма	Колличес- тво учет- ных ли- стьев, шт.	Из них по баллам					Поражение листьев, %	Развитие бо- лезни, %	
		0							
		1	2	3	4	5			
Сурученский белый (П-63-38)	150	70	68	10	2	0	0	53,8	12,5
Пальейный (П-53-2)	208	144	56	7	1	0	0	30,7	7,0
Мускат Онцпанский (П-68-20)	170	120	48	2	0	0	0	29,4	6,1
Осенний розовый (У-64-129)	167	153	14	0	0	0	0	8,3	1,7
Дойна (У-48-2)	224	98	70	37	24	0	0	58,4	19,3
Солнечный (У-42-9)	218	112	67	26	13	0	0	48,6	14,5
У-53-32	170	120	44	6	0	0	0	29,4	6,6
У-71-144	202	130	60	12	0	0	0	35,6	8,3
У-71-143	230	138	62	22	8	0	0	40,0	11,3
У-65-25	200	148	48	3	1	0	0	26,0	5,7
Вигерул (У-47-3)	220	160	45	15	0	0	0	27,3	6,8
У-64-127	200	194	6	0	0	0	0	3,0	0,6
Всего (У-50-76)	253	210	41	2	0	0	0	17,0	3,5

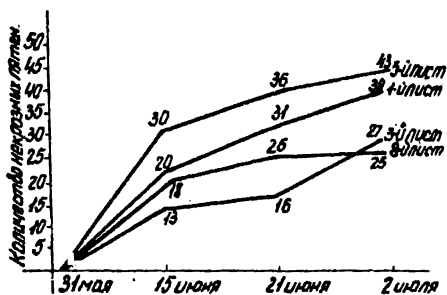
Таблица 2

Сравнительная восприимчивость к антракнозу гибридов, сортов, форм винограда и подвоев (искусственное заражение 1977 г.)

Высокоустойчи- вые	Устойчивые	Относительно устойчивые	Восприимчивые
0	1-2	3	4-5
Изабелла	Отелли	Монито	СВ-12-375
Нова	Лидия	Дюшес	Оберлен
Кэмбл	Рават		Зейбель I
Колумбия	Христина	СВ 20-367	Зейбель 28
Чемписи	Маршал Фох		Террас 20
Элвира	Бета	Алб де Яловень	
Чампанель	Линдлей	Ниотру	Молдова
Лократа	Бако 22 А	Мэришор	
Поклнтон		Криулянский	Солнечный
Буйфало	Ляна		Балканский
Ней-ге-ла	Сурученский	Мускат Оницкан- ский	красный
	Пламенный	У-103-23	У-105-52
Элла	XI-20-27	У-103-23	У-61-22
Овтарис	XI-47-4	XIV-17-54	У-47-3
Биг экспресс	XII-16-99	XV-25-60	Виерул
	XV-10-10	У-52-8	Дойна и др.
У-65-25	У-42-56	У-50-77	
	У-30-45	П-65-89	Рипариа х
	У-76-41	У-71-142	х Рупестрис
	П-63-38		101-14
			Рипариа х
			х Рупестрис
			3306
	У-69-54		Рипариа х
			х Рупестрис
			3310
	Берландиери х		Рупестрис Бер-
	х Рипариа Кюбер		ландиери Рих-
	БББ		тер 31
	Берландиери х		Рупестрис до До
	х Рипариа Телеки		Кречунал
	ББ		Рипариа Монтикола

тию в течение всего вегетационного периода. В результате многие ценные сорта и формы, такие как Бируинца, Солнечный, Дэйна, Башканский красный, У-47-3, У-70-148, У-53-100, У-51-57 и другие, обладающие высокой милдьюстойчивостью, в сильной степени поразились антракнозом, что отрицательно сказалось на качестве урожая и лозы.

В 1976 г. при первом учете 25 мая поражение антракнозом молодых листьев и побегов составляло 26-58% (табл. I), но так как лето было засушливым, развитие болезни прекратилось. В это время с



Развитие антракноза на молодых листьях при искусственном заражении восприимчивого сорта Дэйна. Заражение 31 мая 1976 г.

целью сохранения урожая на милдьюстойчивых сортах в очагах сильного развития антракноза были проведены одно-два опрыскивания.

Следовательно, для выращивания новых высококачественных милдьюстойчивых сортов винограда без применения химической защиты необходимо селекционную работу вести так, чтобы сорта обладали комплексной устойчивостью и к антракнозу.

Нами разрабатывается методика создания инфекционного фонда, изучаются виды, коллекционные сорта, селекционные формы для создания генофонда растений, устойчивых к милдью и антракнозу.

В задачу исследований входит изучение возможности искусственного заражения растений и сеянцев винограда в условиях поля, теплицы и лаборатории для проведения иммунологической оценки и выделения в чистую культуру возбудителя гриба антракноза *Gloeosporium ampelorrhagum* Ravv. Sacc. с целью размножения и использования иммунной селекции более патогенных штаммов для создания жесткого инфекционного фонда.

Весной 1977 г. в теплице были высажены перспективные селекционные формы, новые милдьюстойчивые сорта, коллекционные сорта, гиб-

Т а б л и ц а 3

Условия искусственного заражения листьев винограда (1976 г.)

Номер штаммов	Дата заражения	Дата проявления	Длина инкубационного периода, дни	Сумма эффективных температур, °С
Заражение суспензией спор из природы				
-	31 мая	15 июня	15	116,1
-	26 августа	5 сентября	10	103,5
-	27 июля	3 августа	7	100,4
-	26 июля	2 августа	7	96,3
-	5 августа	9 августа	4	42,9
-	17 сентября	27 сентября	10	48,1
Заражение суспензией спор штаммов				
1	18 августа	23 августа	5	47,5
4	18 августа	23 августа	5	47,5
5	18 августа	23 августа	5	47,5
4	27 августа	1 сентября	5	50,5
4	30 августа	4 сентября	5	52,9
6	18 августа	25 августа	7	60,4

риды с лабрусской, виды, подвсы, а для контроля посажен сильнвос-примчивый к антракнозу сорт Дойна.

Проведенное многократное искусственное заражение суспензией спор антракноза растений в теплице и молодых побегов на аналогичных сортах в природе дало возможность стнести к высокоустойчивым также сорта как Ляна, Сурученский, Пламенный и др. Еще раньше в условиях влажных субтропиков в Поти форма У-65-25 проявила высокую устойчивость. Относительную устойчивость показали сорта Нистру, Мэрцишор, Криулянский, Мускат Оницанский, Алб де Яловень и др. Баллом высокой устойчивости отмечены 14 гибридов с лабрусской (табл. 2).

При искусственном заражении восприимчивого сорта Дойна изучался характер проявления заболевания. Отмечено, что количество антракнозных некротических пятен на зараженных листьях увеличивается в течение месяца (рисунок).

При многократном заражении антракнозом в разные сроки сезона было отмечено, что длина инкубационного периода развития болезни различна (от 4 до 15 дней) в зависимости от среднесуточной температуры. Изучение суммы эффективных температур, необходимых для развития гриба, показало, что в одних случаях необходима сумма эффективных температур в пределах 100°C, в других - 50°C. Мы предполага-

Искусственное заражение листьев винограда штаммами гриба возбудителя антракноза (1976 г.)

Номер штаммов	Дата заражения	Дата проявления болезни	Длина инкубационного периода, дни	Примечание
Природные условия				
1	18 августа	23 августа	5	На молодых листьях, побегах и усиках появляется масса точечных некротических пятен, которые, разрастаясь, сливаются в крупные пятна с темным окаймлением. Пораженная ткань выпадает
4	18 августа	23 августа	5	
5	18 августа	23 августа	5	
6	18 августа	25 августа	7	
4	27 августа	1 сентября	5	
4	30 августа	4 сентября	5	
В условиях теплицы				
4	16 сентября	24 сентября	8	
4	20 сентября	27 сентября	7	
В чашках Петри				
4	16 сентября	22 сентября	6	Точечные некротические пятна. 27 сентября - точечные некротические пятна. 30 сентября - пятна увеличивались в размере и появилось темное окаймление
4	22 сентября	27 сентября	5	

гаем, что в данном случае это связано с различной патогенностью гриба (табл. 3, 4).

С целью получения наиболее патогенных штаммов для создания жесткого инфекционного фона проводились выделения в чистую культуру гриба антракноза на картофельно-декстрозном агаре из пораженной ткани листьев и побегов различных сортов винограда, взятых из нескольких хозяйств. При этом были выделены и размножены 15 штаммов гриба, из которых 7 проверены по триаде Коха при искусственном заражении в теплице, в чашках Петри и в природе. Наиболее патогенными оказались 4 штамма (табл. 4).

Таким образом, двухлетние исследования позволили разработать методы по оценке на устойчивость к антракнозу, созданию инфекционного фона на всех фазах развития растения, что позволит вести отбор на комплексную устойчивость и к антракнозу. Исследования показали возможность разработки экспресс-метода оценки на устойчивость к этому заболеванию.

УДК 581.167

И.М. Филиппенко, Л.Т. Штин

Центральная генетическая лаборатория им. И.В. Мичурина,
Мичуринск

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ ВИНОГРАДА НА УСТОЙЧИВОСТЬ К МИЛДЬЮ И ОИДИУМУ

Нами изучалось наследование признаков милдью- и оидиумоустойчивости у винограда. При этом установлено, что для изучения наследования качественных признаков в потомстве не обязательно иметь гомозиготные по исследуемым признакам исходные формы, можно использовать и гетерозиготные. Необходимо только знать генотип исходных форм. Поэтому не имеет значения, с какого поколения начинается исследование.

Изучая потомство, полученное от самоопыления и скрещивания милдью-, оидиумоустойчивых европейско-амурских гибридов F_2 и F_3 , а также от анализируемых скрещиваний их с восприимчивыми сортами *V. vinifera* L., мы установили генотипы выделенных форм по признакам болезнеустойчивости. Милдьюустойчивые формы являются гетерозиготами по признаку устойчивости к милдью и гомозиготами по восприимчивости к оидиуму (Аавв); оидиумоустойчивые формы — гетерозиготами по признаку устойчивости к оидиуму и гомозиготами по восприимчивости к милдью (аавв).

Получены также растения, гетерозиготные по двум признакам: милдьюустойчивости и оидиумоустойчивости (Аа Вв).

При скрещивании милдьюустойчивых европейско-амурских гибридов (F_2 , F_3 и т.д.) с восприимчивыми гибридами, а также сортами *V. vinifera* L. (Аа х аа) в потомстве получается около 50% устойчивых гибридов (табл. 1), а при скрещивании с устойчивыми формами (Аа х Аа) — до 75% (табл. 2).

Аналогичный характер наследования установлен по признаку оидиумоустойчивости (табл. 3).

Наследование милдьюустойчивости при скрещивании
устойчивых европейско-амурских гибридов
с восприимчивыми сортами *V. vinifera* L. (Аа х аа)

Комбинация скрещивания	Количество растений, шт.	Отношение устойчивых форм к восприимчивым		
		Теоретическое	Ожидаемое	Наблюдаемое в опыте
Сеянец Маленгра х Муромец, 1972 г.	153	1:1	76,5:76,5	86:67(1,28:1)
Сеянец Маленгра х Муромец, 1973 г.	54	1:1	27:27	30:24(1,25:1)
Сеянец Маленгра х Мускат устойчивый	57	1:1	28,5:28,5	27:30(0,90:1)
Звездочка х Мускат устойчивый	740	1:1	370:370	354:386(0,92:1)
Мускат устойчивый х Звездочка	602	1:1	301:301	305:297(1,03:1)
Мускат устойчивый х Шасла белая	148	1:1	74:74	73:75(0,97:1)
Мускат устойчивый х Ризамат	130	1:1	65:65	63:67(0,94:1)
Мускат устойчивый х Кишмиш черный	225	1:1	112,5:112,5	110:115(0,96:1)
Мускат устойчивый х Тайфи розовый	650	1:1	325:325	310:340(0,91:1)
Мускат устойчивый х Янгир	63	1:1	31,5:31,5	28:35(0,80:1)
Мускат устойчивый х № 1 (Мускат устойчивый х № 3-3-2)	164	1:1	82:82	71:93(0,76:1)
Абрикосовый х Муромец	43	1:1	21,5:21,5	24:19(1,26:1)
Космонавт х Муромец	119	1:1	59,5:59,5	58:61(0,95:1)
ВТ-10-31 х Муромец	398	1:1	199:199	230:168(1,37:1)
№ 6-53 х Муромец	166	1:1	83:83	67:99(0,67:1)

Общее 3712 1:1 1856:1856 1836:1876(0,97:1)

$$\chi^2_{\text{факт.}} = 0,430; \chi^2_{05} = 3,841$$

Наследование милдьюустойчивости при скрещивании устойчивых европейско-амурских гибридов с устойчивыми (Аа х Аа)

Комбинация скрещивания	Количество растений, шт.	Отношение устойчивых форм к восприимчивым		
		Теоретическое	Ожидаемое	Наблюдаемое в опыте
№ 8-63 х Мускат устойчивый	148	3:1	III:37	III:35(3,23:1)
№ 8-86 х Мускат устойчивый	105	3:1	78,75:26,25	32:23(3,56:1)
3Т-16-3 б х Мускат устойчивый	133	3:1	99,75:33:25	95:38(2,50:1)
№ 19-2-10 х Муромец	86	3:1	64,5:21,5	66:20(3,30:1)
Мускат устойчивый х х Муромец	69	3:1	51,75:17,25	50:19(2,63:1)
Мускат устойчивый х х Коринка русская	51	3:1	38,25:12,75	37:14(2,64:1)
Мускат устойчивый х х Фиолетовый ранний	168	3:1	126:42	120:48(2,50:1)
№ 37 х Муромец	70	3:1	52,5:17,5	53:17(3,12:1)
Общее	830	3:1	622,5:207,5	616:214(2,88:1)

$$\chi^2_{\text{факт.}} = 0,271; \chi^2_{05} = 3,841$$

Скрещивание милдьюустойчивых гибридов с оидиумоустойчивыми (Аа х Вв) дает в потомстве дигибридное расщепление по признакам устойчивости к болезням:

- 1) с групповой устойчивостью к милдью и оидиуму (АаВв);
- 2) устойчивые к милдью, восприимчивые к оидиуму (Аавв);
- 3) устойчивые к оидиуму, восприимчивые к милдью (ааВв);
- 4) восприимчивые к обеим болезням (аавв) в соотношении 1:1:1:1 (табл. 4).

Формы винограда с групповой устойчивостью при скрещивании с милдьюустойчивыми (АаВв х Аавв) дают те же группы семян в соотношении 3:3:1:1, при скрещивании с оидиумоустойчивыми (АаВв х аавв) — 3:1:3:1.

Исследование признака одидумоустойчивости у европейско-американских гибридов винограда

Комбинация скрещивания	Количество растений, шт.	Отношение устойчивых к восприимчивым	
		Теоретическое	Наблюдаемое в опыте
F_4 от самоопыления одидумоустойчивых гибридов F_3 (Вв х Вв)			
№ 416 х 416	256	3:3	192:64
№ 561 х 561	488	3:1	366:122
Общее	744	3:1	558:186
$\chi^2_{\text{теорет.}} = 3,792; \chi^2_{\text{об}} = 3,941$			
$F_3 \cdot F_2$ (устойчивый) х F_2 и сорта V. vinifera (восприимчивые) (Вв х вв)			
ВТ-10-31 х Тайфи розовый	95	1:1	47,5:47,5
ВТ-10-31 х Ризамат	173	1:1	86,5:86,5
ВТ-10-31 х Кишмиш черный	288	1:1	144:144
ВТ-10-31 х Шевченко	61	1:1	30,5:30,5
ВТ-10-31 х № 7, 1972 г.	281	1:1	140,5:140,5
ВТ-10-31 х № 7, 1973 г.	64	1:1	32:32
ВТ-10-31 х Муромец	540	1:1	270:270
№ 4 (ВТ-10-31 х Мускат устойчивый) х № 7	115	1:1	57,5:57,5
Общее	1695	1:1	847,5:847,5
$\chi^2_{\text{теорет.}} = 0,318; \chi^2_{\text{об}} = 3,841$			

Таблица 4

Наследование групповой устойчивости к милдью и сидиуму у европейско-амурских гибридов винограда

Комбинация скрещивания	Количество растений шт.	В том числе, %			
		С групповой устойчивостью	Устойчивых к милдью	Устойчивых к сидиуму	Восприимчивых
F_1, F_2 (устойчивый к милдью) \times F_2 (устойчивый к сидиуму)					
ВТ-10-31 \times Мускат устойчивый, 1968 г.	258	13,6	11,8	47,6	27,5
1969 г.	333	33,4	29,0	16,3	21,3
Мускат устойчивый \times ВТ-10-31, 1968 г.	27	14,8	40,7	14,8	29,7
1969 г.	57	19,3	26,3	10,5	43,9
Общее	680	24,0	22,5	27,6	25,9
Соотношение 0,92:0,87:1,07:1 (1:1:1:1 по фенотипу и генотипу)					
$\chi^2_{\text{факт.}} = 4,105; \chi^2_{05} = 7,815$					
F_1, F_2 (устойчивый к милдью и сидиуму) \times F_2 (устойчивый к милдью)					
№ 15 \times Шевченко	92	46,7	31,5	8,7	13,1
№ 15 \times Шевченко	165	30,3	41,2	15,2	13,3
Общее	257	36,2	37,7	12,9	13,2
Соотношение 2,73:2,85:0,97:1 (3:3:1:1 по фенотипу и 1:2:1:2:1:1 по генотипу)					
$\chi^2_{\text{факт.}} = 0,254; \chi^2_{05} = 0,352$					
F_4 (самоопыление гибридов F_2 с групповой устойчивостью) (АаВв \times АаВв)					
№ 416 \times 416	256	49,6	21,9	22,6	5,9
№ 561 \times 561	488	48,6	22,1	23,1	6,2
№ 15 \times 15	372	60,2	18,3	14,3	6,7
№ 275 \times 275	200	53,5	21,0	20,0	5,5
Общее	1316	52,8	20,8	20,2	6,2
Соотношение 3,58:3,33:3,28:1 (9:3:3:1 по фенотипу и 1:2:2:4:1:2:1:2:1 по генотипу)					
$\chi^2_{\text{факт.}} = 7,322; \chi^2_{05} = 7,815$					

От самосыления и скрещивания комплексноустойчивых форм друг с другом расщепление по признакам милдью и оидиумоустойчивости соответствует соотношению 9:3:3:1.

Такой характер наследования наблюдается по качественным признакам, контролируемым моногенами (слиготенами). Следовательно, милдьюустойчивость и оидиумоустойчивость у винограда — моногенные доминантные признаки. Установлено также, что эти признаки наследуются независимо друг от друга, потому контролирующие их гены локализованы в различных негомологичных хромосомах. Исследования показали, что признаки милдью- и оидиумоустойчивости не сцеплены с такими важнейшими признаками, как морозостойкость, урожайность, тип цветка, продолжительность вегетационного периода, качество плодов. Это позволяет получать болезнеустойчивые сорта с любым комплексом хозяйственно-биологических признаков.

Всего в генетическом анализе было свыше II тыс. растений, устойчивость которых определялась после искусственного заражения возбудителями милдью и оидиума по унифицированным пятибалльным шкалам.

Результаты генетических исследований дали возможность подбирать исходные формы для скрещивания в соответствии с их генотипом, прогнозировать выход болезнеустойчивых гибридов в той или иной комбинации скрещивания и вести селекцию на искусственном и естественном инфекционном фоне с выбраковкой восприимчивых растений в год посева семян, что сокращает объем работы по дальнейшему выращиванию и изучению сеянцев почти на 50%.

Не менее важной, но более трудной для разрешения является проблема повышения морозостойкости виноградной лозы. Несмотря на многочисленные исследования по вопросам морозостойкости, все еще не совсем ясна природа этого признака и мало изучены особенности наследования его при гибридизации. Тем не менее, эмпирические данные, полученные селекционерами в результате многолетней селекционной работы, позволяют прийти к некоторым выводам. Можно сказать, что межсортная гибридизация в пределах вида не приводит к существенному сдвигу в сторону повышения морозостойкости у потомства. Сорта *V. vinifera* L. не обладают морозостойкостью, достаточной для неукрывной культуры их в большинстве районов Советского Союза, и мало различаются между собой по этому признаку. Следовательно, для получения более морозостойкого потомства, чем исходные формы, нет генетической основы. Надежды на так называемое на-

правленнсе воспитание в условиях сурового климата сказались иллюзией. Межсортовая гибридизация внутри вида *V. vinifera* L. в условиях Мичуринска проводилась в течение многих лет, однако повысить морозостойкость гибридов по сравнению с исходными формами не удалось. Это видно по результатам ежегодных учетов степени повреждения почек, но особенно четко проявляется после суровых зим, в частности, после бесснежной зимы 1968-1969 гг., когда почва промерзала на глубину 1,5 м и более. Молодые трех-четырёхлетние кусты европейских сортов и их гибридов вымерзали полностью. Был много случаев почти полного вымерзания корней у восьми-девятилетних и более старых кустов.

В то же время состояние корневой системы у европейско-амурских гибридов первого поколения было хорошим, она почти не пострадала. У гибридов второго поколения степень подмерзания зависела от того, насколько они уклонялись к типу *V. vinifera* L.

Гибриды, близкие по морфологическим признакам к амурскому винограду, повреждений не имели, нормально развивались и плодоносили (состояние 5 баллов); промежуточные гибриды имели подмерзание тонких корней в слое земли до глубины 20-30 см (состояние 4 балла). Впоследствии такие растения восстанавливались, давали урожай и хороший прирост побегов. Гибриды, наследовавшие в основном признаки европейских сортов, имели более значительные повреждения корней (состояние 3 балла), но также восстанавлились и к началу осени имели вызревшие побеги.

Таким образом, наиболее морозостойкие гибриды можно получить от скрещивания сортов *V. vinifera* L. с *V. amurensis* Rupr.

Конечно, гибриды первого поколения по качеству плодов мало перспективны для производства, но уже во втором поколении отдельные формы по этому признаку не уступают европейским сортам, имея в то же время повышенную морозостойкость, а следовательно, и зимостойкость. По-видимому, селекционерам придется пока ориентироваться именно на второе поколение, потому что с каждым новым безкроссовым морозостойкость гибридов снижается, возвращаясь к исходному уровню, практически такому же, как у сортов *V. vinifera* L.

Хорошие результаты дают также скрещивания лучших гибридов между собой (сисем), так как позволяют получать новые генотипы гибридов с более благоприятным сочетанием генов хозяйственно-биологических признаков на уровне морозостойкости второго поколения. В то же время необходимы дальнейшие генетические исследования при-

знака морозостойкости и поиски путей и способов совмещения признаков высоких качественных показателей плодов и высокой морозостойкости.

Начиная с 1968 г. весь селекционный процесс мы проводим на инфекционном фоне. Создан гибридный фонд, насчитывающий свыше 30 растений, устойчивых к милдью и с комплексной устойчивостью к милдью и оидиуму. Передано в Госсортосеть СССР четыре сорта, в том числе два устойчивых к растрескиванию и загниванию ягод в условиях избыточной влажности (Краса севера и Космонавт), один устойчивый к милдью (Муромец), один устойчивый к милдью, оидиуму и растрескиванию ягод (Мускат устойчивый), и выделено для дальнейшего изучения 12 перспективных сеянцев.

Теоретические исследования закономерностей наследования признаков устойчивости к грибным болезням и практические результаты подтверждают целесообразность использования устойчивых к милдью биотипов *V. amurensis* Rupr., обладающих также высокой морозостойкостью, в селекции сортов винограда, устойчивых к грибным болезням и низким температурам, с хорошим качеством плодов.

УДК 581.167

Л. Т. Штин

Центральная генетическая лаборатория им. И. В. Мичурина,
Мичуринск

ПОЛУЧЕНИЕ ИСХОДНЫХ ФОРМ ВИНОГРАДА, ГОМОЗИГОТНЫХ ПО ПРИЗНАКАМ МИЛДЬЮ- И ОИДИУМОУСТОЙЧИВОСТИ

В Центральной генетической лаборатории им. И. В. Мичурина применяется метод получения милдью-, оидиумоустойчивых форм винограда путем беккрасса европейско-амурских гибридов с сортами *V. vinifera* L. Этим методом уже во втором-третьем поколении получают формы, несущие признаки устойчивости в сочетании с показателями качества плодов типа лучших сортов *V. vinifera* L. и повышенной зимостойкостью. Получены хозяйственноценные сорта с комплексной устойчивостью к милдью, оидиуму и пониженным температурам. Это оказалось возможным потому, что признаки устойчивости винограда к возбудителям милдью (*Plasmopara viticola* Berl. et de Toni и оидиума (*Uncinula necator* Burill.) контролируются моногенами [1, 2]

Признак милдьюустойчивости был получен от устойчивого биотипа амурского винограда через его гибриды с *V. vinifera* Заря севера, Северный и др.

К оидиуму амурский виноград и его гибриды с сортами *V. vinifera* L. восприимчивы. Тем не менее, в одной из комбинаций, а именно Заря севера х Джанджал кара были выявлены растения, обладающие высокой устойчивостью к этой болезни. Возникла необходимость в изучении устойчивости сорта Джанджал кара, тем более, что и по литературным данным [3] он числится среди сортов *V. vinifera* L., обладающих устойчивостью к оидиуму, но еще не проверенных по потомству.

С этой целью выселили семена сорта Джанджал кара от самоопыления, полученные из Самаркандского филиала НИИСВиВ им. Р.Р. Шредера.

Многократное искусственное заражение семян возбудителем оидиума показало, что 73,7% растений было устойчиво к оидиуму (табл. I). Следовательно, местный среднеазиатский сорт Джанджал кара имеет ген устойчивости к патогену, является гетерозиготой по признаку оидиумоустойчивости и может быть использован в селекции оидиумоустойчивых сортов винограда в качестве донора этого признака. При скрещивании с восприимчивыми сортами он дает в гибридном потомстве около 50% устойчивых растений. Однако с целью получения более зимостойкого потомства целесообразнее брать в скрещивание европейско-амурские гибриды, полученные с участием этого сорта. Один из них (ВТ-10-31) мы используем в совместной работе с Самаркандским филиалом им. Р.Р. Шредера для выведения оидиумоустойчивых сортов для Средней Азии, где эта болезнь наносит особенно большой вред.

Т а б л и ц а I

Оидиумоустойчивость семян сорта Джанджал кара

Происхождение семян	Количество растений, шт	В том числе, %				Отношение устойчивых к восприимчивым
		Устойчивых		Восприимчивых		

Джанджал кара х самоопыление (с изоляцией осцветий)

243 181 74,5 62 25,5 2,92:1

Джанджал кара х самоопыление (без изоляции осцветий)

563 413 73,4 150 26,6 2,75:1

Общее

806 594 73,7 212 26,3 2,30:1

$\chi^2 = 0,729$

0,50

0,20

Гибридизация, посев семян и отбор оидиумоустойчивых сеянцев на инфекционном фоне проводится в Мичуринске, дальнейшее выращивание и отбор по другим признакам – в Самарканде.

Аналогичная работа проводится совместно с сотрудниками Армянского НИИВВиП с использованием в качестве донора признака милдьюустойчивости сорта Муокат устойчивый с целью выведения милдьюустойчивых высокоурожайных мускатных сортов винограда. Этот сорт обладает комплексом положительных признаков: устойчив к милдью, оидиуму, серой гнили и толерантен к филлоксере, а также отличается повышенной морозостойкостью.

В работе по выведению болезнеустойчивых сортов винограда очень важно иметь удобные в работе шкалы оценки, позволяющие быстро и правильно оценивать генетическую устойчивость растений. До последнего времени устойчивость винограда к милдью и оидиуму оценивалась не по характеру, а по степени поражения растений, выраженной в процентах. А поскольку степень поражения зависит от наличия условий для развития патогенов, то одни и те же сорта имели в разные годы и в разных экологических условиях разные оценки устойчивости.

В Центральной генетической лаборатории оценка устойчивости гибридных сеянцев проводится по принятым нами унифицированным пятибалльным шкалам с учетом типа реакции клеток и ткани растений на внедрение патогена.

Шкала оценки милдьюустойчивости (в основу положена шестибальная шкала Д.Бульбаса).

0 баллов – иммунные растения. Видимых признаков поражения нет, споронотения не бывает;

1 балл – очень высокоустойчивые растения. Точечные некрозы на листьях, слабое споронотение только во влажной камере;

2 балла – высокоустойчивые растения. Некрозы на листьях достигают 2–5 мм в диаметре. Слабое споронотение возможно в условиях открытого грунта при высокой влажности воздуха;

3 балла – среднеустойчивые растения. Крупные пятна некрозов, споронотение при благоприятной влажности;

4 балла – восприимчивые растения. Хлоротичные пятна и обильное споронотение гриба при благоприятной влажности. Листья отмирают и в полевых условиях осыпаются.

Шкала оценки оидиумоустойчивости (в основу положена семибальная шкала МолдНИСВиВ).

0 баллов – иммунные растения. Видимых признаков поражения нет.

1 балл – очень высокоустойчивые растения. На листьях образуются небольшие пятна некрозов с очень слабым мицелием гриба, не дающим спороношения;

2 балла – высокоустойчивые растения. На листьях видны блестящие пятна более светлой окраски со слабым мицелием гриба и спороношением;

3 балла – среднеустойчивые растения. На листьях образуются светложелтые или красноватые пятна с образованием мицелия и спороношения;

4 балла – восприимчивые растения. Мицелий расположен пятнами или покрывает всю пластинку листа густым сплетением. Образование конидий обильное.

Устойчивые растения отвечают на внедрение патогена реакцией сверхчувствительности и отмиранием ткани, на листьях восприимчивых растений в конце инкубационного периода появляются хлоротичные пятна и обильное спороношение, захватывающие всю пластинку листа [4], при благоприятных условиях влажности и высокой инфекционной нагрузки.

Изученные европейско-амурские гибриды являются гетерозиготными по признакам устойчивости к милдью или оидиуму, при скрещивании с восприимчивыми сортами *V. vinifera* в потомстве они дают до 50% болезнеустойчивых гибридов (1:1). Селекционный процесс на искусственном и естественном инфекционном фоне с выбраковкой восприимчивых растений в год посева семян дает возможность значительно сокращать объем работы. Однако селекционеры не всегда охотно идут на выбраковку восприимчивых гибридов на ранних этапах селекции, не без основания считая, что среди них могут сказаться растения с особо удачным сочетанием других хозяйственно-ценных признаков.

Генетика таких моногенных признаков, как устойчивость к милдью и оидиуму, раскрывает возможность получения и выделения форм винограда, у которых эти признаки находятся в гомозиготном состоянии. При использовании их как исходных форм всем гибридам данной комбинации скрещивания передается ген, контролирующий признак устойчивости, и все они по фенотипу оказываются устойчивыми (1:0).

Нами в течение ряда лет проводится работа по созданию фонда растений, гомозиготных по признакам милдью- и оидиумоустойчивости. Для этого высеиваются семена, полученные от самоопыления устойчивых форм или скрещивания их между собой. На инфекционном фоне отбираются устойчивые растения, генотип которых проверяется по по-

томству. Гомозиготные по болезнеустойчивости растения при самоопылении дают в потомстве только гомозиготные по устойчивости оеянцы, а при скрещивании с восприимчивыми – гетерозиготные, но также устойчивые.

В результате первых проведенных опытов получена форма винограда, гомозиготная по признаку устойчивости к милдью и гетерозиготная по оидиумоустойчивости – оеянец амурского винограда № 8.

Пыльцой этого сеянца опыляли несколько сортов *V. vinifera* и европейско-амурских гибридов F_2 . Устойчивость гибридных оеянцев изучали на жестком инфекционном фоне в теплице. Оценка показала, что все гибриды в семьях устойчивы к милдью. К оидиуму устойчива только часть растений (табл. 2). Элиты № 10, № 203 восприимчивы к

Т а б л и ц а 2

Расщепление признаков устойчивости к болезням в F_2

Комбинация скрещивания	Количество оеянцев, шт.	В том числе, %							
		Устойчивых к милдью и оидиуму		Устойчивых к милдью		Устойчивых к оидиуму		Восприимчивых	
№ 3 x № 8	55	31	56,4	24	43,6	0	0	0	0
№ 203 x № 8	52	28	53,8	24	46,2	0	0	0	0
№ 10 x № 8	III	61	55,0	50	45,0	0	0	0	0
Общее	218	120	55,0	98	45,0	0	0	0	0

милдью и оидиуму, сеянец № 3 гетерозиготный по милдьюустойчивости и гомозиготный по восприимчивости к оидиуму. Следовательно, полученные результаты свидетельствуют о том, что сеянец амурского винограда № 8 действительно является гомозиготным по доминантному признаку милдьюустойчивости и гетерозиготным по оидиумоустойчивости. Выделенная форма подтверждает правильность сделанных выводов о моногенном контроле признаков милдью- и оидиумоустойчивости у винограда и возможности прогнозирования выхода болезнеустойчивых растений в той или иной комбинации скрещивания.

Полученные данные говорят также, что выделение форм винограда с комплексом хозяйственно-ценных признаков, гомозиготных по признакам милдью- и оидиумоустойчивости, – вполне реальная задача.

1. Филиппенко И.М., Штин Л.Т. Наследование устойчивости к милдью у европейско-амурских гибридов винограда. - Генетика, 1973, 9, № 9, с. 53-61.
2. Штин Л.Т., Филиппенко И.М. Наследование милдью-и оидиумоустойчивости у европейско-амурских гибридов винограда. - Генетика, 1974, 10, № II, с. 37-44.
3. Бердереvский Д.Д., Войтович К.А. Метод ступенчатой селекции винограда на комплексный иммунитет к главнейшим болезням и филлоксерe. - В кн.: Селекция винограда. Ереван: Айастан, 1974, с.29-35.
4. Филиппенко И.М., Штин Л.Т. Оценка устойчивости винограда к милдью и оидиуму. - Садводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1975, № II, с. 38-39.

УДК 634.836:575.43

Л.П.Трошин, П.Я.Голодрига

ВНИИ виноделия и виноградарства "Магарач", Ялта

ГЕНЕТИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОСТИ,
УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ
ГИБРИДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ВИНОГРАДА

В данной работе освещаются вопросы биометрического анализа признаков устойчивости к серой гнили, урожайности и сахаристости сока ягод в F_2 -популяциях винограда. Анализируемые признаки относятся к категории количественных, интерпретируемых только с помощью математико-статистических методов анализа [1-3].

Количественные признаки, как показано в работах [4, 5], характеризуются обычно промежуточным наследованием, поскольку контролируются множеством генетических факторов, число которых весьма затруднительно выявить по общепринятым методикам, так как у винограда получение F_2 -популяций не обеспечивается в надлежащем объеме по причине наличия аллелей самонесовместимости. Непрерывная изменчивость таких признаков, высокочувствительных к колебаниям внешней среды, приводит к необходимости изучения комплекса взаимосвязанных признаков системы [6, 7].

Для исследований взяты гибридные популяции, полученные в 1971 г. от циклических скрещиваний материнского сорта Рубиновый Магарача с десятью отцовскими формами, а также одна популяция с участием сорта Бастардо магарачский. Исходными отцовскими формами являлись восприимчивые сорта: Сверххранний бессемянный Магарача Магарач 417 (Мускат фиолетовый х Халили белый) х Магарач 653

(Мадлен Анжевин х Ак ягдона) и Пино черный урожайный [8]; относительно устойчивые к серой гнили (слабопоражаемые) сорта: Траминер розовый, Мерло, Красностоп золотовский Ркацители [9, 10], формы Магарач 7-63-7 { Магарач 13-51-1 (Мадлен Анжевин х Шасла мускатная) х (Нимранг х *V. amurensis* Rupr.) х Магарач 653 } и Магарач 4-62-144 (Кульджинский х Мцване кахетинский); высокоустойчивые формы: Магарач 79-64-36 (Сейв Виллар 18-315 х *V. vinifera* L.) и Магарач 85-64-16 (Сейв Виллар 20-347 х *V. vinifera* L.). Сорт Рубиновый Магарача отнесен к слабопоражаемым, а Бастардо магарачский - к ореднепоражаемым [9, 11].

Число растений по каждой F_7 -популяции колебалось от 6 до 118. Сеянцы произрастали в одинаковых агротехнических условиях на падно-предгорно-приморского природного района Крыма, схема посадки 2,5 х 1,0 м.

Информация о количественных признаках собрана по методике куст-повторность [10]. Поражаемость гроздей серой гнилью, для развития которой имелись благоприятные условия, учтена по методике ВИЗа в процессе сбора урожая при наступлении физиологической зрелости ягод [9]. Покустно учтены число побегов и масса гроздей, по рефрактометру РИЛ-3 определена сахаристость сока ягод.

Результаты наблюдений были подвержены математико-статистическому анализу [3]. Нормализация эмпирических распределений вариационных рядов оценок поражаемости серой гнилью проведена преобразованиями о предварительным введением псевдопеременной I [2].

При установлении характеристики гибридных популяций (табл. I) чтобы избавиться от вариабельности искусственно регулируемой нагрузки кустов побегами, устанавливаемой по определенной формуле в зависимости от их силы роста, нами используется индексный показатель "урожай побега", который вычисляется простым делением массы урожая с куста на число побегов.

Прежде всего наблюдается большое разнообразие сравниваемых популяций по всем селекцируемым признакам. Так, по величине урожая побега популяция Рубиновый Магарача х Красностоп золотовский в 4,8 раза уступает популяции Рубиновый Магарача х Магарач 79-64-36, а по сахаристости сока ягод превосходит на 4,1%. По устойчивости к серой гнили также имеется отчетливая разница между популяциями: средняя степень поражения гроздей колебалась от 0,4% у сеянцев Рубиновый Магарача х Магарач 79-64-36 до 33,4% у сеянцев Рубиновый Магарача х Магарач 7-63-7. Учитывая то обстоятельство, что

Характеристика гибридных популяций

F_1 -популяции	Урожай побега, г	Сахари- стость, %	Амплитуда поражения серой гни- лью, %	Пора- жа- емость, %
Рубиновый Магарача х х Сверххранний б/с Мага- рача	145	19,4	0-100	6,1
х Пино черный урожайный	94	19,2	0- 85	3,2
х Траминер розовый	86	20,7	0-100	12,0
х Магарач 7-63-7	123	20,4	0-100	33,4
х Мерло	74	20,1	0- 95	16,9
х Магарач 4-62-144	127	19,0	0- 30	12,2
х Красностоп золотовский	50	22,3	0- 85	13,6
х Ркацители	80	20,8	0- 85	6,8
х Магарач 79-64-36	243	18,2	0- 50	0,4
х Магарач 85-64-16	104	21,3	0- 80	2,6
Бастардо магарачский х х Магарач 85-64-16	124	21,3	0- 60	12,3

популяции по происхождению являются межвидовыми и внутривидовыми, а по наследственности — полусибсовыми, межпопуляционные различия по признакам следует отнести к различиям структуры генотипов отцовских форм и неравной их препотентности.

При анализе степени выраженности ореднего урожая побегов F_1 -популяций удается обнаружить хорошо выраженную оподчиненность ее от уровня урожайности отцовских форм, что приводит к мысли об аддитивном характере наследования данного признака. На основе этого можно выдвинуть также предположение о наличии большего числа доминантных генов у исходной формы Магарач 79-64-36 по сравнению с сортом Красностоп золотовский, при условии приближенно равной степени экспрессивности генов F_1 -потомства. О разной степени экспрессивности генов, определяющих количественный признак, можно судить по реакции одних и тех же сортов на изменение условий среды [5].

Известно, например, что сорт Красностоп золотовский является одним из лучших сахаронакопителей, в то время как столовый сорт Сверххранний бессемянный Магарача, так же как и технический ранний сорт Пино черный урожайный, относится к сортам, умеренно накапли-

валлим сахара [8]. Очевидно, сорт Красностоп золотовский имеет большее число доминантов генов, чем сравниваемые с ним сорта. Типичные особенности этих сортов по различной величине сахара накопления отчетливо унаследованы потомством, что подтверждает аддитивный характер наследования и по данному признаку.

Аддитивность действия генов продуктивности является основой планомерного комбинирования геномов исходных форм для получения желательных селекционных форм. Таким образом, целесообразное ведение селекционной работы невозможно без вовлечения в скрещивание исходных форм с максимумом доминантных генов или активных аллельных локусов, детерминирующих развитие признаков урожайности и сахаристости оока ягод.

Аналогичный вывод об аддитивном характере действия генов устойчивости к серой гнили, вероятно, можно было бы сделать, анализируя средние значения степени поражения гроздей F_2 -популяций на фоне среднеарифметических величин исходных форм, если бы условия внешней среды были благоприятными для развития болезни, а инфекционная нагрузка — равной для всех выборок. Но поскольку первые две популяции Рубиновый Магарача х Сверххранний бессемянный Магарача и Рубиновый Магарача х Пино черный урожайный были оценены по устойчивости к серой гнили в сроки сборов урожая, типичные для совских сортов очень раннего срока созревания, то, естественно, они были поражены в меньшей степени, чем позднеспелые популяции, по причине "ухода от эпифитотии" (так называемая физиологическая резистентность [14]). Несмотря на ранние сроки сбора урожая, в этих популяциях отмечена довольно высокая степень поражения отдельных сеянцев, достигающая 100 и 85%, а средняя степень поражения составила 6,1 и 3,2%, частота трансгрессии — 72,3 и 83,3%.

Анализируя характер распределения сеянцев популяций по степени поражения гроздей, нельзя не заметить высокую иммунологическую гетерогенность и установить в каждой популяции бимодальность вариационных рядов, что наталкивает на мысль моногибридного характера наследования признака устойчивости (табл. 2).

Если предположить, что устойчивые сорта и формы являются гетерозиготами (Сс), а восприимчивые сорта — рецессивными гомозиготами (сс), то в F_2 -популяциях должно наблюдаться соответствие типических соотношений устойчивых (не пораженных) R- и восприимчивых (пораженных) S-сеянцев теоретическим схемам расщепления. Но как показывают фактические значения критерия хи-квадрат, выдвину-

Проверка гипотезы моногибридной природы устойчивости к серой гнили

Популяции	Схема комбинирования	Теоретические соотношения	Расщепление R:S	χ^2	P
Рубиновый Магарача х Сверхранний б/с Магарача	Cc x со	1:1	34:13	9,33	<0,01
х Пино черный урожайный	"	"	25: 5	13,33	<0,01
х Траминер розовый	Cc x Cc	3:1	5: 8	9,26	<0,01
х Магарач 7-63-7	"	"	17:33	44,82	<0,01
х Мерло	"	"	6:14	21,60	<0,01
х Магарач 4-62-144	"	"	5: 1	2,22	>0,05
х Красностоп золотовский	"	"	8: 1	0,93	>0,05
х Ркацителл	"	"	36:46	42,28	<0,01
х Магарач 79-64-36	"	"	III: 7	22,88	<0,01
х Магарач 85-64-16	"	"	16: 5	0,01	>0,05
Бастардо магарачский х Магарач 85-64-16	"	"	5: 9	11,52	<0,01

тая гипотеза не подтвердилась. Значит, признак устойчивости контролируется гораздо большим числом генов.

Как показывают данные табл. 2, наибольший процент устойчивых форм отмечен в популяции Рубиновый Магарача х Магарач 79-64-36 (94,0%), несколько меньший — в популяции Рубиновый Магарача х Магарач 85-64-16 (76,1%), что свидетельствует о высокой пропотентно-способости отцовских форм, являющихся по наследственности межвидовыми гибридами с долевым участием в геноме генов европейского винограда. Эти формы обладают большим числом доминантных генов, детерминирующих устойчивый фенотип потомства.

Наименьший процент устойчивых форм (в пределах 30-36% от числа сеянцев в выборке) зафиксирован в комбинациях скрещивания Рубинового Магарача с Мерло и Магарач 7-63-7, а также Бастардо магарачский х Магарач 85-64-16. Последняя популяция не многочисленна (14 сеянцев), по фенотипу приближается к европейскому винограду, в чем казалось бы проявляется материнский эффект. Однако при более детальном морфометрическом анализе удалось констатировать наличие ин-

цуктированных семян, весьма восприимчивых к серой гнили. Дело в том, что при эмаскуляции обоеполого материнского сорта или перед проведением этой операции, вероятно, произошло самоопыление (возможен вариант неодновременности созревания родительских гамет). Идентификация семян популяции с исходными формами по фенотипу позволила вычлнить десять F_7 -семян.

Остальные популяции по частоте трансгрессии устойчивых (не пораженных) форм заняли промежуточное положение. При этом отцовские формы Ркацители, Траминер розовый и Красностоп золотовский оказались лучшими производителями устойчивых форм среди исследуемых европейских сортов. Таким образом, подтверждается положение об эффективности синтетической селекции на устойчивость в пределах *V. vinifera* L.

В связи с тем, что анализировались результаты степени пораженности семян циклических скрещиваний разных по устойчивости отцовских форм, удается убедиться еще раз по наличию иммунологической гетерогенности семян с максимальной амплитудой вариации признака (0-100%) и по разной средней степени проявления устойчивости в том, что признак является полигенным, вероятно, аддитивно наследуемым. Полученные выводы согласуются с литературными сведениями о промежуточном характере наследования и высокой зависимости количества устойчивых форм от уровня устойчивости обоих производителей [15, 16].

Как известно, для выяснения закономерности изменчивости и наследуемости количественного признака "устойчивость к серой гнили" необходимо прежде всего располагать вычисленными двумя оценками самых важных статистических параметров распределения: средним арифметическим \bar{x} и дисперсиями s^2 , а затем на их основе при условии отсутствия корреляции между ними получить все последующие генетико-статистические показатели. В связи с этим нами у одних пяти F_7 -популяций определялось наличие корреляции средних арифметических и дисперсий. Как оказалось, корреляция была высокой ($r = 0,90$) и существенной ($P < 0,001$), т.е. для всех популяций характерна пропорциональность изменения \bar{x} и s^2 . Отсюда, согласно теории статистики [2, 3], исходные данные необходимо преобразовать изменением шкалы количественного признака, что, однако, не дало факта, так как избавления от имеющейся корреляции не достигнуто, хотя было использовано семь видов трансформации исходных данных - коренная, логарифмическая, тригонометрическая и их сочетания (табл

Корреляции между средними и дисперсиями исходных и трансформированных показателей поражаемости серой гнилью популяций \bar{y}

Трансформации	Коэффициент корреляции r	P
$x+1$	0,90***	<0,001
$\sqrt{x+1}$	0,86***	<0,001
$\lg(x+1)$	0,82**	<0,01
$\sqrt[4]{x+1}$	0,84***	<0,001
$\lg \sqrt{x+1}$	0,83**	<0,01
$\arcsin \sqrt{x+1}$	0,80**	<0,01
$\sqrt{\arcsin \sqrt{x+1}}$	0,87***	<0,001
$\lg \arcsin \sqrt{x+1}$	0,83**	<0,01

Из всех видов трансформации логарифмическое преобразование процентов поражения обеспечило наибольший успех, снизив значение коэффициента корреляции на 0,08, однако в целом для нашего опыта и оно оказалось неудовлетворительным. Коренное и тригонометрическое преобразования процентов поражения явились еще менее эффективными ($r = 0,86$, $P < 0,001$). Следовательно, вычисления параметрическими методами коэффициентов наследуемости и изменчивости основных показателей в генетике количественных признаков — для признака устойчивости являются не целесообразными. Величины процентов поражения, как показывает анализ, распределяются по биоминимальной форме, а потому для них пригодны лишь непараметрические методы.

Если проанализировать результаты применения тех же самых трансформаций исходных данных поражения серой гнилью популяции Рубиновый Магарача х Магарач 7-63-7, оказавшейся наименее устойчивой к инфекции в естественных условиях эпифитотии, то можно обнаружить удовлетворительную нормализацию эмпирического распределения посредством арксинусов (табл. 4).

Действительно, тригонометрические преобразования через углы, синусы которых являются квадратными корнями процентов поражения,

Биометрический анализ популяции Рубиновий Магарача х Магарач 7-63-7 по поражаемости серой гнилью

Трансформации	Параметры распределения			
	Средняя \bar{x}	Дисперсия s^2	Асимметрия A_3	Экцесс E_x
$x+1$	33,40	1253,00	0,68°	-1,23°
$\sqrt{x+1}$	4,66	11,34	0,31	-1,53°
$lg(x+1)$	1,03	0,63	0,28	-1,59°
$\sqrt[4]{x+1}$	1,93	0,68	0,26	-1,55°
$lg\sqrt{x+1}$	0,51	0,16	-0,25	-1,74°
$\arcsin \sqrt{x+1}$	31,10	706,0	0,63	-1,10
$\sqrt{\arcsin \sqrt{x+1}}$	4,96	5,97	0,41	-1,43°
$lg \arcsin \sqrt{x+1}$	1,25	0,21	0,20	-1,63°

Примечание. $p < 0,05$.

обеспечили приемлемую симметричность ($A_3 = 0,63 \pm 0,33$) и эксцессивность ($E_x = 1,10 \pm 0,59$). Остальные виды трансформации не избавили распределение от существенности коэффициентов эксцесса ($p < 0,05$).

Достигнутая нормализация распределения вариационного ряда степени поражения гроздей серой гнилью через арксинусы дает основание использовать в корреляционном анализе именно преобразованные величины. В результате установлено, что у популяции Рубиновий Магарача х Магарач 7-63-7 между признаками "урожай побега" и "степень поражения гроздей" корреляция отсутствует ($r = 0,01$), между признаками "сахаристость сока ягод" и "степень поражения" имеется очень слабая положительная корреляция ($r = 0,11$), а признаки "урожай побега" и "сахаристость сока ягод" взаимосвязаны низкой отрицательной корреляцией ($r = -0,29$): все коэффициенты корреляции в данной выборке не существенны ($p > 0,05$). Это говорит о том, что в популяции Рубиновий Магарача х Магарач 7-63-7 исследуемые признаками унаследованы независимо друг от друга и между собой сочетаются свободно.

Аналогичный вывод о независимом наследовании этих трех важных признаков можно сделать и по остальным популяциям, анализируя значения коэффициентов ассоциации. Последние, например, по внутривидовой популяции Рубиновый Магарача х Ркацители, которая по устойчивости разделилась на 36 R -сеянцев и 46 S -сеянцев, равнялись 0,05, 0,12 и 0,03 ($P > 0,05$).

Вычисленные непараметрические коэффициенты ранговой корреляции между средними значениями признаков популяций, отраженных в табл. I, также являются недостоверными: $r = -0,42, 0,30$ и $-0,59$.

Свободное сочетание в новых генотипах признаков устойчивости к серой гнили, урожайности и качества обуславливают в конечном счете эффективность отбора. Практическое выделение по четырехпольному корреляционному методу в каждой популяции определенного числа положительных трансгрессивных рекомбинантов, лучшие из которых Магарач 70-71-52 (Рубиновый Магарача х Магарач 85-64-16), Магарач 64-71-5 (Рубиновый Магарача х Магарач 79-64-36), Магарач 70-71-10 (Рубиновый Магарача х Ркацители) и другие, подтвердило правильность теоретических положений о реальности селекции на комплекс биолого-хозяйственных признаков.

На основании биометрического анализа селективируемых признаков F_1 -популяций выделены трансгрессивные рекомбинанты, лучшие из которых испытываются в конкурном испытании.

Таким образом, разрешение проблемы сочетаемости в конструируемом генотипе оویств устойчивости к болезням, вредителям и неблагоприятным факторам среды, урожайности и качества продукции связано со многими методологическими и техническими трудностями. С целью оптимальной реализации конкретного задания, унифицированного сбора информации на всех этапах селекции с последующим выяснением закономерностей изменчивости и наследования селективируемых признаков винограда нами предлагается биолого-техническая программа выведения комплексно-устойчивых высокопродуктивных сортов винограда (приложение 1), карта технического уровня сортов и элитных форм винограда (приложение 2), а также перфокарта морфометрических и биолого-хозяйственных признаков.

Л и т е р а т у р а

1. Рокицкий П.Ф. Введение в статистическую генетику. - Минск: Высшая школа, 1974. - 448 с.
2. Снедекор Дж. У. Статистические методы. - М.: Сельхозгиз, 1961. - 503 с.
3. Закс Л. Статистическое оценивание. - М.: Статистика, 1976. - 600 с.

4. Недов П.Н. Иммуитет винограда к филлоксере и возбудителям гниения корней. — Кишинев: Штиинца, 1977. — 171 с.
5. Трошин Л.П. Генетико-статистический анализ изменчивости биолого-хозяйственных признаков *V. vinifera* L. Автореф. канд. дис. ... канд. биол. наук. — Харьков: 1975. — 25 с.
6. Голодрига П.Я. Ссодание сортов винограда, комплексноустойчивых к неблагоприятному влиянию биологических и абиотических условий среды. — Сельскохозяйственная биология, 1977, 2, № 6, с. 812-827.
7. Муравель М.С., Савин Г.А. Взаимосвязь морозоустойчивости, милдьюустойчивости и качества винограда. — Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1972, № 12, с. 16-18.
8. Голодрига П.Я. и др. Виноградарство на новом уровне. — Симферополь: Таврия, 1975. — 180 с.
9. Материалы I Международного симпозиума по борьбе с серой гнилью винограда. — Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1974. — 183 с.
10. Методические указания по селекции винограда. — Ереван: Айастан, 1974. — 225 с.
11. Воробьева Т.А. Поражаемость винограда серой гнилью в Крыму и влияние *Botrytis cinerea* Pers. на химический состав ягод. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Киев: 1976. — 24 с.
12. Голодрига П.Я., Суятинов И.А., Трошин Л.П. Селекция гетерозисных форм винограда. — Вест. с.-х. науки, 1974, № 1, с. 80-87.
13. Драганцев В.А. Методы генетического анализа неаллельных взаимодействий и их применение для анализа устойчивости растений к болезням. — Л. Колос, 1977. — 174 с.
14. Дьяков Ю.Т. Учение об иммунитете растений к инфекционным заболеваниям и селекция. — В кн.: Генетические основы селекции растений. — М.: Наука, 1971, с. 313-342.
15. Васильева З.И. Наследование признака устойчивости к серой гнили винограда в F_7 . — Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1973, № 8, с. 20-22.
16. Веденеева В.С. Селекция винограда на устойчивость к серой гнили. — В кн.: Сортоизучение и селекция винограда. — Кишинев: Штиинца, 1976, с. 58-66.

УДК 634.8:634.835

В.Т.Усатов, П.Я.Голодрига

ВНИИ виноделия и виноградарства "Магарач", Ялта

ОЦЕНКА ФИЛЛОКСЕРОУСТОЙЧИВОСТИ СОРТОВ ВИНОГРАДА

РАЗЛИЧНЫХ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ГРУПП ПО ПОТОМСТВУ F_7

Успех иммуноселекционного процесса, направленного на создание комплексно-устойчивых к болезням, вредителям и неблагоприятным условиям среды новых сортов винограда, определяется правильным подбором исходных форм при гибридизации. Основой для такого подбора следует считать комбинационную ценность сортов, установленную в процессе изучения закономерностей наследования признаков комплексной устойчивости или устойчивости к отдельным болезням, вредителям и неблагоприятным условиям среды.

При селекции винограда на иммунитет наряду с межвидовой гибридизацией нами также используется гетерогенность генофонда *Vitis vinifera* L. по устойчивости к филлоксере, патогенной микрофлоре и неблагоприятным условиям среды. Другими словами, наряду с межвидовой гибридизацией нами выполнены многочисленные скрещивания между сортами различных эколого-географических групп: западноевропейской, восточной и бассейна Черного моря [1], отличающихся различной степенью устойчивости.

Имеющиеся литературные данные [2-6] указывают на различную степень поражаемости филлоксерой, патогенной микрофлорой, различной степенью устойчивости к морозу, засухе сортов разных эколого-географических групп происхождения. Однако будет правильным отметить, что изучению закономерностей наследования признаков устойчивости в F_2 при скрещивании сортов различных эколого-географических групп должного внимания не уделялось, так как бытовало мнение, что внутривидовой гибридизацией создать устойчивые сорта не представляется возможным [7].

Исследования по созданию новых сортов с высокой зимостойкостью и повышенной морозостойкостью, выполненные селекционерами института "Магарач" внутривидовой гибридизацией, опубликованы ранее [8, 9]. Там же приведены экспериментальные данные по наследованию устойчивости к филлоксере и патогенной микрофлоре, полученные нами на популяциях F_2 в результате скрещивания 44 сортов различных эколого-географических групп.

В исследовании включены популяции от скрещивания сортов различных эколого-географических групп происхождения: восточной группы х восточной; восточной х западноевропейской; восточной х бассейна Черного моря и т.д. (табл. I, 2).

С целью достоверной оценки степени устойчивости сеянцев в популяциях организовали комплексный инфекционный фон по соответствующей методике [10, 12]. В процессе исследования собирали информацию по каждому из гибридов той или другой популяции по следующим показателям: приживаемость, прирост по годам, развитие и степень загнивания корневой системы, уровень инфекционной нагрузки, некоторые особенности отроения тканей корневой системы и реакции на поражение. В условиях мощной инфекционной нагрузки изучалась величина урожая и его качества на тех растениях, которые плодоносили.

Все гибридные формы, полученные в результате скрещиваний сортов восточной и западноевропейской группы, а также в пределах этих

Наблюдения устойчивости к фитофлоре в палеотонной микрофлоре в f_7 при скрещивании сортов бассейна Черного моря с сортами восточной и западноевропейской эколого-географических групп происхождения

	Эколого-географическая группа		Коды-открытые ридных форм, шт.	Из них по белкам, %				
	♀	♂		Устойчивых		Восприимчивых		5
				1	2	3	4	
Ташта х Ризата	Бассейна Черного моря	Восточная	28	0	0	0	0	100
Ташта х Исписар	Бассейна Черного моря	Восточная	18	0	0	0	0	100
Ркацители х Кульджинский	Бассейна Черного моря	Восточная	61	0	0	1,6	13,1	29,5
Эким кара х Греческий розовый	Восточная	Бассейна Черного моря	48	0	0	0	0	100
Кульджинский х Мтваане кахетинский	Бассейна Черного моря	Бассейна Черного моря	116	0	0	7,3	10,3	13,8
Ркацители х Жемут Сада	Бассейна Черного моря	Бассейна Черного моря	43	0	0	0	4,7	16,3
Луцкяновский х Жемут Сада	Бассейна Черного моря	Бассейна Черного моря	19	0	0	0	3,3	10,5
Ркацители х Магарац № 376*	Бассейна Черного моря	Бассейна Черного моря	69	0	0	0	4,4	13,0
Ркацители х Магарац № 445*	Бассейна Черного моря	Бассейна Черного моря	21	0	0	0	19,1	33,3
Магарац № 703* х Ркацители	Бассейна Черного моря	Бассейна Черного моря	33	0	0	0	3,0	33,3
Алиголе х Саянцацах	Бассейна Черного моря	Бассейна Черного моря	13	0	0	0	0	23,1
Рислингт х Мтваане кахетинский	Бассейна Черного моря	Бассейна Черного моря	22	0	0	0	4,6	13,6
Линбергер х Ркацители	Бассейна Черного моря	Бассейна Черного моря	15	0	0	0	6,7	19,9
Ткавали х Амлагу	Бассейна Черного моря	Бассейна Черного моря	19	0	0	0	5,3	15,8
Модлавский черный х Ркацители	Бассейна Черного моря	Бассейна Черного моря	32	0	0	0	9,4	21,8
Модлавский черный х Мтваане	Бассейна Черного моря	Бассейна Черного моря	41	0	0	0	2,4	9,3

* Магарац № 376 - Рислингт х Мускат белый

Магарац № 445 - Лино Фран х Мускат белый

Магарац № 703 - Алиголе х Мускат белый

Наблюдение устойчивости к филлоксеру и патогенной микрофлоре в при скрещивании сортов восточной и западноевропейской эколого-географических групп происхождения

Комбинации скрещиваний	Эколого-географическая группа		Количество образцов форм, шт.	Из них по баллам, %					
	♀	♂		Устойчивых		Росприимчивых			
				1	2	3	3,5	4	5
Бадара x Тарнау			13	0	0	0	0	0	100
Кульджинский x Тарнау			15	0	0	0	0	0	100
Кульджинский x Тербаш	Восточная	Восточная	40	0	0	0	0	0	100
Ичтимар x Янги Ер			16	0	0	0	0	0	100
Лузаль Кара x Янги Ер			22	0	0	0	0	0	100
Пейнери x Килмиш черный			10	0	0	0	0	0	100
Бадара x Траминер розовый			24	0	0	0	0	0	100
Бадара x Мускат венгерский	Восточная	Западно-европейская	12	0	0	0	0	0	100
Катта Курган x Жемчуг Саба			17	0	0	0	0	0	100
Ичтимар x Жемчуг Саба			28	0	0	0	0	0	100
Пейнери x Алиготе			15	0	0	0	0	0	100
Киндигны x Вастардо			30	0	0	0	0	0	100
Сеянец Магента x Килмиш черный	Западно-европейская	Восточная	10	0	0	0	0	0	100
Маглен Анжевин x Янги Ер	окад		38	0	0	0	0	0	100
Машлер Тургау x Траминер розовый	Западно-европейская	Западно-европейская	12	0	0	0	0	0	100
Каберне Совиньон x Донзеллино			10	0	0	0	0	0	100
Донзеллино x Каберне Совиньон			15	0	0	0	0	0	100

групп оказались сильновосприимчивыми к филоксере и патогенной микрофлоре (табл. I). Из изученных 327 гибридных форм 17 комбинаций скрещивания этих типов не выявлено ни одной слабовосприимчивой и восприимчивой формы, что свидетельствует, с одной стороны, о жесткой инфекционной нагрузке и сильной степени угнетения корневой системы восприимчивых генотипов в условиях комплексного инфекционного фона, а с другой – об отсутствии среди изученных нами сортов

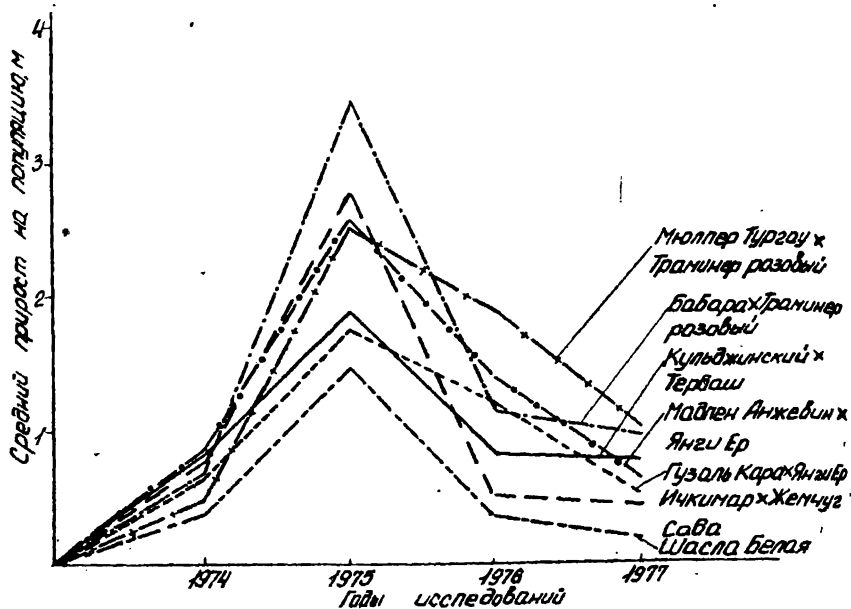


Рис. I. Динамика развития популяций F_1 от скрещиваний сортов восточной и западноевропейской эколого-географической группы.

данных эколого-географических групп доноров генов, обеспечивающих получение в потомстве положительных по устойчивости трансгрессивных форм.

Все изученные гибридные формы этих типов скрещиваний на протяжении четырех лет испытаний на комплексном инфекционном фоне имели сильно зараженную филоксерой корневую систему, а на третий и особенно на четвертый год гнилостный процесс охватывал свыше 30% поверхности корней, причем преобладал сквозной тип гниения.

Анализ динамики развития популяций F_1 , полученных в результате скрещиваний сортов восточной и западноевропейской эколого-

географической группы происхождения на комплексном инфекционном фоне в 1974–1977 гг., свидетельствует о том, что в условиях жесткой инфекционной нагрузки филлоксерой и патогенной микрофлорой развитие популяций происходит примерно одинаково. На рис. I показана динамика развития популяций, имеющих наибольшее количество гибридных форм каждого типа скрещиваний. В первый год развития средний прирост на популяцию составлял от 0,48 м на куст в комбинации Миллер Тургау x Траминер розовый до 1,30 м на куст в комбинации Катта Курган x Жемчуг Саба. Остальные комбинации скрещиваний имели промежуточные значения. На второй год средний прирост по всем популяциям значительно возрос и составил: минимальное значение в комбинации Бабара x Мускат венгерский (1,46 м на куст), максимальное значение в комбинации Катта Курган x Жемчуг Саба (3,53 м на куст). На третий и особенно четвертый год в результате пагубного влияния филлоксеры и патогенной микрофлоры наблюдается значительное угнетение растений и резкое снижение их прироста: на третий год соответственно до 0,52–1,88, а на четвертый – до 0,34–1,18 м на куст.

Для сравнения приводим динамику развития по годам изогенной популяции эталонного неустойчивого к филлоксере сорта Шасла белая (80 растений): 0,35 м на куст; 1,42; 0,32; 0,20 м на куст.

Можно отметить, что популяции F_2 от скрещиваний сортов восточной и западноевропейской эколого-географической группы происхождения развиваются на комплексном инфекционном фоне аналогично неустойчивому контрольному сорту Шасла белая. Это свидетельствует о сильной восприимчивости данных популяций к филлоксере и патогенной микрофлоре.

При скрещивании сортов басовина Черного моря с сортами восточной и западноевропейской эколого-географических групп происхождения (см. табл. 2) степень устойчивости гибридных форм к филлоксере и патогенной микрофлоре в популяциях F_2 варьирует в широких пределах в зависимости от исходных форм. Наряду с восприимчивыми популяциями Ташлы x Ризага, Ташлы x Исписар, Эким кара x Греческий розовый имеются популяции, обеспечивающие выщепление значительного количества толерантных генотипов с оценкой 3 балла: Кульджинский x Мцване кахетинский – 7,3% таких оеянцев; Молдавский черный x Ркацители – 9,4%.

Несмотря на то, что по степени зараженности филлоксерой корневой системы выделяющихся трансгрессивных гибридных форм не выяв-

лено заметных различий в сравнении с гибридными формами от скрещиваний сортов восточной и западноевропейской эколого-географической группы происхождения, степень гниения корней некоторых гибридных форм от скрещиваний с участием сортов бассейна Черного моря не превысила 10–12% поверхности корней, причем преобладал поверхностный тип гниения.

Таким образом, анализ имеющегося материала позволяет сказать, что в скрещиваниях, где в качестве одной из исходных форм принимают участие некоторые сорта бассейна Черного моря (особенно Ицване

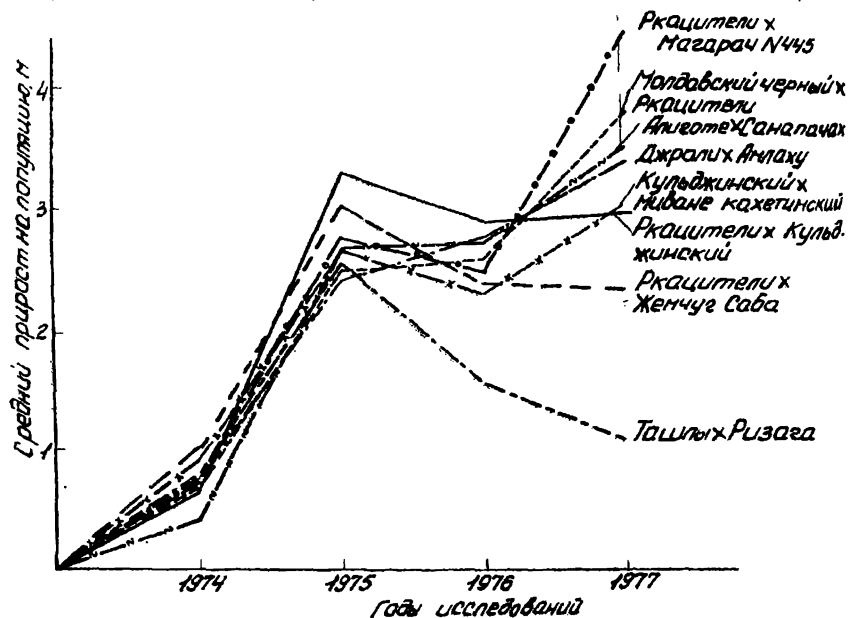


Рис.2. Динамика развития популяций F_1 от скрещиваний сортов бассейна Черного моря с сортами других эколого-географических групп.

кахетинский, Ркацители и др.), в популяциях на комплексном инфекционном фоне выделяются особи с устойчивостью к филлоксеру до 3 баллов.

Эти данные подтверждают имеющиеся в литературе [11, 12] мнения, согласно которым выживаемость некоторых европейских сортов в условиях заражения филлоксерой связана с их устойчивостью к микроорганизмам – возбудителям гниения корней. Гнилостный процесс на корнях таких сортов носит в основном поверхностный характер и раз-

выявляется гораздо менее интенсивно, чем на корнях восприимчивых сортов.

Динамика развития растений в популяциях, полученных в результате скрещиваний сортов бассейна Черного моря с сортами восточной и западноевропейской эколого-географических групп на комплексном инфекционном фоне в 1974–1977 гг., как следует из рис. 2, в значительной мере зависит от исходных родительских сортов. Имеются комбинации (Ташлы х Ризага, Ташлы х Исписар, Эким кара х Греческий розовый) с явно выраженными признаками угнетения на третий и четвертый годы развития. В то же время некоторые комбинации развиваются в условиях инфекционной нагрузки почти нормально. Так, наибольший средний прирост на популяцию на четвертый год развития в комбинации Ркацители х Магарач № 445 составляет 4,32 м на куст, хотя в этой комбинации отсутствуют формы с оценкой 3 балла. В то же время в комбинации Кульджинский х Мцване кахетинский 7,8% гибридных форм с оценкой 3 балла, а средний прирост на популяцию на четвертый год только 3,06 м на куст. Из приведенных данных вытекает, что по комбинационной способности исследуемые сорта не идентичны. Лучшими, судя по устойчивости к филлоксеро и патогенной микрофлоре, являются исходные формы бассейна Черного моря (Молдавский черный х Ркацители, Кульджинский х Мцване кахетинский, Лимбергер х Ркацители, Джрალი х Амлаху), обеспечившие получение наибольшего количества гибридов по устойчивости. В то же время среди изученных 33 сортов восточной и западноевропейской эколого-географических групп, участвующих в скрещиваниях, не установлены сорта, обеспечивающие получение в F_2 положительных по устойчивости к филлоксеро и патогенной микрофлоре трансгрессивных форм.

Популяции F_2 с участием в качестве одной из родительских форм сортов бассейна Черного моря обеспечили в наших исследованиях широкий спектр изменчивости признака филлоксероустойчивости, причем наиболее ценными оказались комбинации скрещиваний сортов в пределах бассейна Черного моря. Данный тип скрещивания обеспечил получение максимального количества генотипов: толерантных (3 балла) – 5,4% и слабовосприимчивых (3,5 балла) – 15,2% (табл. 3).

Полученные в течение четырех лет предварительные данные свидетельствуют о том, что указанными комбинациями скрещиваний можно добиться эффективного отбора на комплексном инфекционном фоне толерантных к филлоксеро и возбудителям гниения форм винограда с комплексом других биологических и хозяйственно-ценных признаков. К сожалению, степень устойчивости к милдью у них невысока.

Наследование устойчивости к филлоксеру и патогенной микрофлоре в $\sqrt{3}$ в зависимости от эколого-географической группы происхождения родительских сортов

Эколого-географическая группа		Количество гибридных форм, шт.	Из них по баллам, %					
			Устойчивых			Восприимчивых		
♀	♂		I	2	3	3,5	4	5
			Восточная	Восточная	116	0	0	0
Восточная	Западноевропейская	126	0	0	0	0	0	100
Западноевропейская	Восточная	48	0	0	0	0	0	100
Западноевропейская	Западноевропейская	37	0	0	0	0	0	100
Бассейна Черного моря	Западноевропейская	152	0	0	0	6,6	16,4	77,0
Западноевропейская	Бассейна Черного моря	83	0	0	2,0	9,9	23,8	64,3
Бассейна Черного моря	Восточная	107	0	0	0,9	7,5	16,8	74,8
Восточная	Бассейна Черного моря	164	0	0	5,4	7,2	10,2	77,2
Бассейна Черного моря	Бассейна Черного моря	92	0	0	5,4	15,2	19,6	59,8

Анализ развития популяций F_1 от скрещиваний сортов различных эколого-географических групп на комплексном инфекционном фоне в 1974–1977 гг. в динамике выявил следующие закономерности (рис. 3).

Наибольшую степень угнетения под воздействием филлоксеры и патогенной микрофлоры проявили популяции, полученные в результате скрещиваний сортов в пределах восточной и западноевропейской эколого-географических групп. Скрещивания между сортами этих эколого-географических групп также не обеспечили получение жизнеспособных в условиях инфекционного фона популяций. На четвертый год

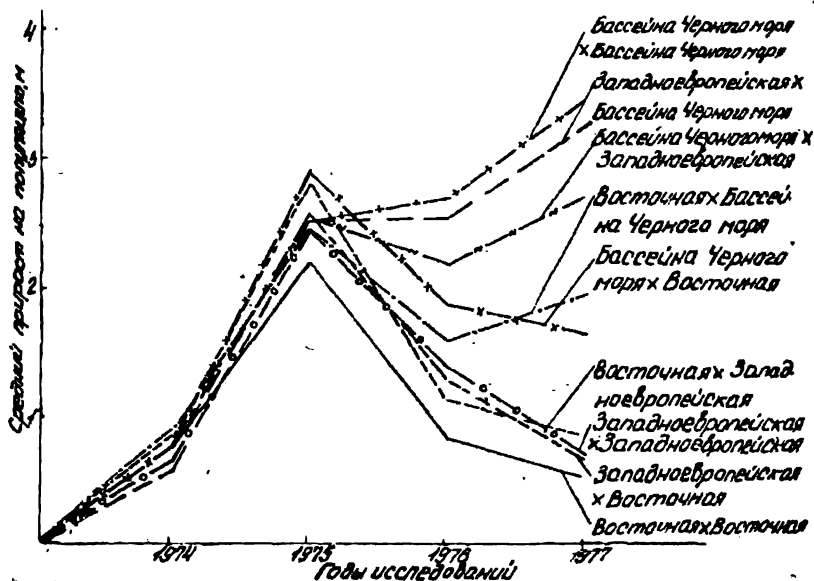


Рис.3. Динамика развития популяций F_1 в зависимости от эколого-географической группы происхождения родительских сортов.

развития все полученные популяции этих типов скрещиваний были сильно угнетены и прирост оставлял менее 1 м на куст.

Жизнеспособность популяций от скрещиваний сортов бассейна Черного моря и восточной эколого-географической группы несколько выше (до 2 м на куст), но также не обеспечивает их выживаемость в условиях инфекционной нагрузки.

Наиболее жизнеспособными оказались популяции от скрещивания сортов в пределах бассейна Черного моря, а также сортов этой группы с западноевропейскими.

Анализ внутривидовых популяций F_2 от скрещиваний сортов происхождения различных эколого-географических групп свидетельствует о гетерогенности *V. vinifera* L. по устойчивости к филлоксере и патогенной микрофлоре, о целесообразности использования при селекции винограда на филлоксероустойчивость относительно устойчивых сортов бассейна Черного моря (Ркацители, Молдавский черный, Джрали, Амлаку, Мцване и др.) с последующим отбором положительных по устойчивости трансгрессивных форм в условиях жесткого инфекционного фона.

Полученный экспериментальный материал позволил сделать вывод о необходимости тщательного детального изучения степени устойчивости сортов бассейна Черного моря к филлоксере и патогенной микрофлоре с целью выделения выдающихся по признаку устойчивости генотипов, обладающих блоками генов, и создания генофонда относительно устойчивых сортов в пределах *V. vinifera* L.

Л и т е р а т у р а

1. Негруль А.М. Происхождение культурного винограда и его классификация. - В кн.: Ампелография СССР. Т. I. М.: Пищепромиздат, 1946, с. 159-206.
2. Алексидзе Н.Е. Устойчивость грузинских сортов винограда против филлоксеры. - Виноделие и виноградарство СССР, 1947, № 9, с. 25-28.
3. Ергесян Р.А. Филлоксероустойчивость винограда в пределах вида *Vitis vinifera* L. - Тр. У Всесоюз. совещ. по иммунитету растений, 1969, вып. 15, с. 125-131.
4. Кискин П.Х. Устойчивость европейских сортов винограда к филлоксере. - Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1957, № 2, с. 33-37.
5. Принц Я.И., Слоновский И.Ф. 18 лет корнесобственной культуры винограда в Молдавии. - В кн.: Иммуитет винограда к филлоксере и борьба с ней. - Кишинев: Литиница, 1971, с. 3-9.
6. Зоткина Г.А. О филлоксероустойчивости некоторых европейских сортов винограда на Черноморском побережье Кавказа. - Виноделие и виноградарство СССР, 1968, № 2, с. 37-40.
7. Boubels D. Etude de la distribution et des causes de la resistance au Phylloxera vadicole chez les Vitacees. - Ann. Amel. Plantes, 1956, N 16, p. 145-184.
8. Драновский В.А. Наследование морозоустойчивости и хозяйственно-ценных свойств при некоторых внутривидовых и межвидовых скрещиваниях винограда. Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук, Ялта, 1971. - 22 с.
9. Гелодрига П.Я. Создание сортов винограда, комплексно устойчивых к неблагоприятному влиянию биологических и абиотических условий среды. - Сельскохозяйственная биология, 1977, 12, № 6, с. 812-827.

10. Голодрига П.Я., Усатов В.Т., Недов П.Н. Инфекционный фон — действенный метод ускорения селекционного процесса. — Виноделие и виноградарство СССР, 1977, № 6, с. 35-37.
11. Недов П.Н. Иммуитет винограда к филлоксеру и возбудителям гниения корней. — Кишинев: Птиинца, 1977. — 170 с.
12. Недов П.Н., Гулер А.П. Лабораторно-полевая методика оценки винограда на устойчивость к филлоксеру и гниению корней. — Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1971, № 10, с. 53-57.

УДК 634.836.72

П.Н.Недов, А.П.Гулер

ИсследНИИ садоводства, виноградарства и виноделия,
Кишинев

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ КОЛЛЕКЦИОННЫХ СОРТОВ
И СЕЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ ВИНОГРАДА
НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ФИЛЛОКСЕРЕ И ГНИЕНИЮ КОРНЕЙ

Рядом советских и зарубежных исследователей установлено, что признаком филлоксероустойчивости является компактное и плотное строение тканей корней, мелкоклеточность, хорошее развитие древесины и луба, многочисленность сердцевинных лучей и др.

Следует, однако, отметить, что проведенные до настоящего времени исследования по изучению нормальной анатомии и патолого-анатомических изменений, а также разработанные на этой основе методы оценки на устойчивость страдают существенными недостатками. Исследованиями охватывали только сорта одного вида или отдельные виды, диаметрально противоположные по степени устойчивости, без применения точной биометрической методики с выведением коэффициента корреляции между анатомическими признаками и устойчивостью. Различие в анатомическом строении авторы считали признаком, коррелирующим с устойчивостью, однако, без ссылки на определенные единицы измерения, которые могли бы служить критерием развития признака, а следовательно, и степени устойчивости.

Общим недостатком разработанных методов оценки на устойчивость является недооценка роли микроорганизмов в гибели корней, вследствие чего не учитывались интенсивность и характер развития первичного и вторичного патологического процесса.

При изучении анатомического строения как фактора устойчивости не учитывали основные фазы развития корней в онтогенезе, которые играют роль в появлении и степени формирования того или иного при-

знака. Кроме того, разработанные лабораторные методы оценки сортов винограда на филлоксероустойчивость из-за сложности не были использованы селекционерами в процессе выведения устойчивых сортов.

В связи с изложенным появилась необходимость в создании простого и надежного метода оценки на основе изучения нормальной анатомии, а также патолого-анатомических изменений различных видов, межвидовых гибридов и европейских сортов винограда, охватывающих по степени устойчивости все категории иммунологически гетерогенных представителей рода *Vitis*, эволюционно оложившихся в процессе естественного отбора.

Подобные исследования стали необходимыми и возможными в связи с созданием в Молдавском НИИСВиВ крупнейшей ампелографической коллекции видов, межвидовых гибридов и сортов европейского винограда, которые могут быть использованы в качестве дифференциаторов при изучении факторов иммунитета и в качестве исходных родительских пар при селекции на устойчивость.

Исследования проводились в следующих направлениях:

1) подбор видов и сортов винограда с различной устойчивостью к филлоксере и гниению корней, подбор представителей различных категорий иммунитета (естественно сложившихся дифференциаторов);

2) изучение особенностей анатомического строения и патолого-анатомических изменений корней видов и сортов-дифференциаторов на различных этапах онтогенеза с выявлением корреляционной связи между отдельными признаками и устойчивостью к филлоксере и гниению корней и с выведением коэффициента корреляции;

3) изучение роли и выявления корреляционной связи между степенью и интенсивностью образования раневой перидермы и устойчивостью с выведением коэффициента корреляции;

4) использование выявленных закономерностей в создании и совершенствовании методики оценки сортов и форм винограда на устойчивость к филлоксере и гниению корней.

С целью изучения особенностей анатомического строения нормальных корней винограда на ампелографической коллекции института нами было подобрано 25 видов и сортов-дифференциаторов, которые соответствуют всем естественно сложившимся категориям устойчивости (табл. I).

Пробы корней для изучения нормальной анатомии и патолого-анатомических изменений в тканях бради на опытном участке, где специ-

Устойчивость к филлоксере видов, межвидовых гибридов
и сортов европейского винограда

Наименование видов и сортов	Устойчивость, баллы	
	По Винала и Равазу	По пятибалльной шкале
<i>Vitis rotundifolia</i>	20	
<i>Vitis riparia</i>	19	0-I балла
<i>Vitis rupestris</i>	19,5	(иммунные и высокоустойчивые к филлоксере)
<i>Vitis monticola</i>	19,5	
<i>Riparia x Rupestris</i> 101-14	19	
<i>Rupestris du Lot</i>	19	
<i>Riparia gloire</i>	18	I-I,5 балла
<i>Vitis aestivalis</i>	16	(устойчивые к филлоксере и гниению)
<i>Vitis longii</i>	14	
<i>Vitis lincecumii</i>	14	
<i>Vitis oendicenis</i>	14	
<i>Vitis cinerea</i>	14	
<i>Vitis californica</i>	14	
<i>Vitis champini</i>	12	I,5-2 балла
Бако-I	10	(толерантные к филлоксере)
Зейбель-I	10	
Изабелла	8	
Террас-20	5	3 балла
Кастель-I20	4	(неустойчивые к филлоксере, устойчивые к гниению)
<i>Vitis coignetiae</i>	3	
<i>Vitis amurensis</i>	2	
Ркацители	0-I	3,5 балла
Пара нягра	0-I	(неустойчивые к филлоксере, толерантные к гниению)
Каберне-Совиньон	0-I	4-5 балла
Шасла белая	0	(восприимчивые и оильновосприимчивые к филлоксере и гниению)

ально высаживали дифференциаторы с последующим искусственным заражением их филлоксерой и возбудителями гниения.

Для того чтобы исследованиями охватить основные фазы онтогенеза, подбирали три группы корней вторичного строения в зависимости от величины диаметра от начала дифференциации тканей до формирования годичных колец (толстые - 4500-5000 мкм, средние - 3600-

3800 мкм, тонкие — 1700–1850 мкм) и одну группу корней первичного строения до 700 мкм.

Срезы изготавливали на замораживающем микротоме. Приготовление препаратов и окраску производили по Кискину*, а изучение анатомических особенностей и патологических изменений — по разработанной нами методике.

Исследование анатомических особенностей проводили по 38 признакам, относящимся к семи группам: особенности строения древесины; строение сердцевин и сердцевинных лучей; соотношение тканей и особенности строения перидермы; строение тканей твердого и мягкого луба; величина и плотность клеток сердцевин, сердцевинных лучей древесины, луба, вторичной коры, перидермы и др.

Установлено, что на толстых корнях видов, межвидовых гибридов и европейских сортов винограда площадь участков твердого луба находится в прямой сильной корреляционной связи с филлоксероустойчивостью, т.е. по мере увеличения степени устойчивости увеличивается площадь участков твердого луба (табл. 2). Весьма важным является то, что корреляционная связь между этим анатомическим признаком и устойчивостью сохраняется как на оредних, так и на тонких корнях.

Выявлена зависимость от толщины корней корреляционной связи между количеством участков твердого луба и устойчивостью к филлоксере и гниению. Самый высокий коэффициент корреляции отмечен на тонких корнях $r = +0,73$, а на толстых и средних корнях $r = +0,62$ и $+0,50$.

Экспериментальные данные по изучению площади и количества участков твердого луба свидетельствуют о наличии тесной и устойчивой связи этого признака с филлоксероустойчивостью в процессе онтогенетического развития корней. Следовательно, данный признак может быть использован в качестве диагностического при оценке сортов и форм на филлоксероустойчивость.

Установлено также, что ширина первичных сердцевинных лучей находится в средней корреляционной связи с устойчивостью только на оредних и толстых корнях; на тонких корнях — связь слабая. Как видно, развитие данного признака меняется и степень его связи с устойчивостью варьирует в зависимости от фазы развития корней.

* См.: Кискин П.Х. Методы диагностики филлоксероустойчивости винограда. — Кишинев, Картя Молдовеняскэ, 1965. — 140 с.

Развитие твердого луба
на корнях видов и сортов винограда (дифференциаторов)

Устойчивость, баллы		Площадь твердого луба на корнях различной толщины, тыс.мм ²		
По Виале и Равазу	По пяти- балльной шкале	Диаметр корней, мкм		
		4500-5000	3600-3800	1700-1850
20	0	308	153	0
19,5	I	1050	335	87
19	I	1025	272	199
18	I,5	833	313	101
16	I,5	1628	464	156
14	I,5	1090	440	53
12	2	567	247	65
10	2	635	270	106
8	2	202	162	127
5	3	359	202	42
3	3	349	428	0
2	3	597	221	0
0-1	4-5	115	39	0
Коэффициент корреляции r		+0,70	+0,62	+0,57

Проведенные эксперименты по изучению соотношения различных тканей показали, что на толстых и тонких корнях независимо от степени устойчивости наблюдается почти одинаковая толщина вторичной коры. На средних корнях отмечена средняя связь между этим признаком и филлоксероустойчивостью. Аналогичные данные получены по толщине древесины, соотношению кора - древесина, а также по толщине и количеству рядов клеток перидермы.

Корреляционная связь между величиной и плотностью клеток различных тканей корней и устойчивостью к филлоксере и гнилоственному процессу отсутствует (табл. 3).

По остальным анатомическим признакам (ширина вторичных лучей, количество рядов клеток лучей, угол расхождения лучей и др.) также было выявлено отсутствие или наличие слабой корреляционной связи с устойчивостью.

Далеко не все из 38 изученных анатомических признаков коррелируют только в период одной или двух фаз онтогенетического раз-

Таблица 3

Связь между величиной клеток древесины корней винограда и устойчивостью к филлоксере и гниению

Устойчивость, баллы		Площадь десяти клеток, тыс.мкм ²		
По Виала и Равазу	По пяти-балльной шкале	Диаметр корней, мкм		
		4500-5000	3600-3800	1700-1850
20	0	2,7	2,4	1,9
19,5	1	2,9	2,0	2,0
19	1	2,6	2,2	2,2
18	1,5	2,3	2,3	2,1
16	1,5	2,3	2,1	2,1
14	1,5	2,3	2,4	2,4
12	2	2,3	2,0	1,8
10	2	2,1	2,1	2,0
8	2	2,4	2,4	2,2
5	3	2,5	2,5	2,1
3	3	2,1	2,5	2,1
2	3	2,0	2,5	2,5
0-1	4-5	3,1	3,2	2,1
Коэффициент корреляции r		-0,07	-0,52	-0,03

Таблица 4

Степень корреляции некоторых анатомических признаков корней винограда с филлоксероустойчивостью

Анатомические признаки	Коэффициенты корреляции		
	Диаметр корней, мкм		
	4500-5000	3600-3800	1700-1850
Количество участков твердого луба	+0,62	+0,50	+0,70
Площадь твердого луба	+0,70	+0,52	+0,57
Количество участков мягкого луба	+0,31	+0,42	-0,35
Ширина первичных лучей	-0,56	-0,63	-0,25
Количество рядов клеток лучей	-0,40	-0,40	-0,30
Угол расхождения лучей	-0,63	-0,27	-0,30
Площадь мягкого луба	-0,33	-0,28	-0,55
Количество рядов клеток перидермы	-0,62	-0,30	+0,10
Количество клеток, отделяющих первичные лучи от сердцевины	-0,15	-0,19	+0,01

вития корней (табл. 4). Подобные признаки не являются постоянными и не обуславливают невосприимчивость, а следовательно, не могут служить критерием при оценке степени устойчивости винограда к филлоксере и гнилоственному процессу.

Т а б л и ц а 5

Связь между величиной туберозитетов, наличием раневой перидермы на корнях винограда и устойчивостью к филлоксеро и гниению корней (корни, поврежденные только филлоксерой, без гниения)

Устойчивость, баллы		Диаметр корней, мм			
		3600-3800		1700-1850	
По Виала и Равазу	По пяти-балльной шкале	Площадь туберозитетов, тыс. мм ²	Наличие раневой перидермы	Площадь туберозитетов, тыс. мм ²	Наличие раневой перидермы
19,5	I	0	0	61	0
19	I	108	0	82	0
18	I,5	93	0	93	0
16	I,5	238	0	240	0
14	I,5	284	0	303	0
12	2	228	0	336	0
10	2	420	0	389	0
8	2	275	0	291	0
6	3	611	0	438	0
3	3	564	0	560	0
0-1	4-5	739	0	659	0

Коэффициент корреляции $r = 0,90$

$-0,76$

На корнях вторичного строения, пораженных филлоксерой и гнилостным процессом, изучали следующие признаки в патогенезе: величину опухолей; степень развития раневой перидермы; количество рядов клеток раневой перидермы; величину и плотность клеток раневой перидермы.

Корни, пораженные одной только филлоксерой, образуют опухоли, величина которых находится в сильной обратной связи с филлоксероустойчивостью ($r = -0,92$). Весьма важным является тот факт, что приблизительно аналогичная корреляционная связь отмечена между величиной туберозитетов и устойчивостью на средних и тонких корнях (табл. 5).

Сильная корреляционная связь между величиной туберозитетов и устойчивостью на трех фазах онтогенеза корней свидетельствует о постоянстве признака и о том, что он обуславливает невосприимчивость.

Во всех случаях повреждения корней филлоксерой без развития гнилостного процесса не была обнаружена раневая перидерма. Следо-

Развитие раневой перидермы на корнях винограда,
пораженных филоксерой и гниением

Устойчивость, баллы		Развитие раневой перидермы, %		
		Диаметр корней, мм		
По Виала и Равазу	По пяти- балльной шкале	4500-5000	3600-3800	1700-1850
		16	1,5	100
14	1,5	100	100	100
10	2	88	53	100
5	3	0	33	83
3	3	0	0	0
0-1	4-5	26	30	48
Коэффициент корреляции r		+0,71	+0,58	+0,75

вательно, раневая перидерма является защитной реакцией корней, которая не ограничивает развитие филоксеры, а препятствует распространению гнилостного процесса после питания насекомом.

На корнях, пораженных поверхностным гниением, установлено наличие сильной обратной и прямой связи между величиной туберозитов, наличием раневой перидермы и филоксероустойчивостью. Подобная связь установлена на всех трех группах изучаемых корней. Следовательно, эти признаки постоянны и являются обуславливающими устойчивость.

Остальные изучаемые нами признаки (количество рядов клеток, величина и плотность клеток раневой перидермы) находятся в средней и слабой корреляционной связи с устойчивостью.

При поражении корней сквозным гниением также наблюдается наличие сильной прямой корреляционной связи между развитием раневой перидермы и устойчивостью к филоксере (табл. 6).

На основании полученных данных по нормальной анатомии и патологическим изменениям корней видов, межвидовых гибридов и европейских сортов винограда (дифференциаторов) выявлены признаки, коррелирующие с устойчивостью.

Установлена обратная корреляционная связь между развитием указанных анатомических, патолого-анатомических признаков и интенсивностью проявления гнилостного процесса поверхностного и сквозного типа. На основании выявленных корреляционных связей между указанными признаками

Устойчивость видов, межвидовых гибридов и сортов европейского винограда к филлоксеру и гнилостному процессу

Группы видов и сортов	Общее количество	Степень поражения, баллы					
		Устойчивые			Неустойчивые		
		I	2	3	3,5	4	5
Виды рода <i>Vitis</i>	34	21	8	3	1	1	-
Подвой	124	108	12	4	-	-	-
Межвидовые гибриды	446	-	24	50	60	163	149
Сорта <i>V. vinifera</i>	1286	-	-	3	71	555	657

ными анатомическими признаками, коррелирующими с интенсивностью гниения корней и устойчивостью, нами создана балловая шкала и проведена оценка видов, межвидовых гибридов и сортов европейского винограда, представленных в ампелографической коллекции Молдавского НИИ садоводства, виноградарства и виноделия (табл. 7). Критерием проявления устойчивости (по разработанной шкале) является характер и интенсивность гниения корней, поврежденных филлоксерой, и степень угнетения растений на искусственном инфекционном фоне.

Выявлена большая иммунологическая гетерогенность (по признаку устойчивости к филлоксеру и гниению корней) как в пределах рода *Vitis*, так и среди межвидовых гибридов — прямых вредителей, подвоев и обширного разнообразия сортов вида *V. vinifera*, представителей различных эколого-географических групп по происхождению.

Выявленные толерантные и устойчивые виды, сорта и формы винограда рекомендованы в качестве исходных родительских пар при селекции на комплексный иммунитет.

УДК 581.84

Т.И.Чеботарь

Институт экспериментальной зоологии и физиологии АН МССР, Кишинев

АНАТОМО-ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
СОРТУСТОЙЧИВОСТИ ВИНОГРАДА К ФИЛЛОКСЕРЕ

Общезвестно, что виноградное растение реагирует на повреждение его корней филлоксерой образованием опухолей. Цитологическим

методом исследования установлено, что диагностирующим признаком филлоксероустойчивости может служить темп опухолеобразования корневой, который у равноустойчивых сортов неодинаков.

У неустойчивых сортов винограда под воздействием ольшн филлоксеры процесс опухолеобразования начинается в течение первых же суток с момента присасывания личинок, щетинки которых достигают значительной глубины. У таких сортов, как Шасла белая, Шардоне, Алиготе, Мускат гамбургский, опухоли глубокие, и поражаются в основном твердый луб и древесина соответственно в 66,8; 53,9; 48,9 случаях. У устойчивых сортов Галбина, Коарна нягра, Ркацители, Траминер, Рара нягра опухоли окхватывают в основном кору, реже луб соответственно в 93,6; 56,8; 55,5; 54,6 и 51,5 случаях (табл. I).

Для процесса опухолеобразования, вызванного филлоксерой, характерны гиперплазия и гипертрофия тканей, однако опухолевая ткань образуется не в результате столь усиленного деления клеток, о чем известно по литературным данным, а главным образом, как показали наши наблюдения, вследствие гипертрофии — усиленного разрастания клеток, что наиболее выражено у неустойчивых сортов.

Опухолевая ткань отличается как увеличением объема клеток, так и изменением некоторых их элементов, в частности, ростом числа и диаметра ядер, увеличением вакуолей и др. По нашим данным, число клеток, содержащих по два (иногда и три) ядра, варьирует. У устойчивого сорта Ркацители, подвоев Мурведер x Рупестрис 1202, Рипария x Рупестрис 101-14 их насчитывается до 4-8 четвертей поля зрения микроскопа (МБИ-3, х90 на х7 и насадка х1,6). В то время как у неустойчивых сортов Шасла белая, Мускат гамбургский число многоядерных клеток в поле зрения микроскопа значительно меньше 2-3.

Многоядерные клетки образовались в результате митотического деления материнского ядра без последующего цитокинеза. Между дочерними ядрами отсутствует фрагмопласт. В опухолевой ткани наблюдаются клетки больших размеров с очень крупными, так называемыми "гигантскими" ядрами, диаметр которых достигает 16-20 мкм (у нормальных диаметр — 7-10 мкм). Однако фаз деления таких крупных ядер мы не наблюдали. Надо полагать, что такие ядра являются полиплоидными вследствие процесса опухолеобразования. Известно, что большинство крупных полиплоидных ядер и клеток в опухолевых тканях наблюдается в покоящемся состоянии. По этой же причине нам не удалось установить плоидность крупных клеток непосредственным подсчетом

Характер закладки раневой перидермы
в корнях винограда, поврежденных филлоксерой

Сорт	Ширина опухо- ли, мм		Глубина опухо- ли, мм		Проникновение опухоли, %			Раневая перидерма, %	
	В кору	В кору лус	В древесину	Слошная пре- рывистая	Ограниченная древесной				
<u>Устойчивые</u>									
Галбана	2,5	0,5	93,6	3,1	3,1	96,8	-	3,1	
Коарна нягра	2,9	1,1	56,2	31,2	12,5	52,5	17,5	27,5	
Рящители	3,0	1,0	55,5	22,2	22,2	61,1	22,2	16,6	
Чинури	3,0	1,1	55,5	24,7	19,0	55,5	17,4	27,0	
Трамнер	2,4	0,9	54,6	36,0	12,5	75,5	14,6	9,3	
Гара нягра	2,7	0,9	51,5	20,0	23,0	42,0	33,0	23,9	
<u>Неустойчивые</u>									
Шасла белая	3,5	1,5	12,9	20,3	66,3	14,5	41,9	22,5	
Шардоне	3,7	1,6	26,4	20,7	52,9	30,1	41,5	7,5	
Алиготе	3,1	1,1	19,2	28,0	52,6	15,7	21,0	19,2	
Мускат гамбург- ский	3,6	1,3	17,6	34,3	48,9	14,7	17,6	20,5	

Ядерно-плазменное отношение в нормальных
и опухолевых клетках корней винограда (мм³)*

Клетки корня изучаемых сортов	Объем ядра	Объем цито- плазмы	Отношение объем ядра/объем цитоплазмы
<u>Подвой Мурведр x Руэстрис</u>			
1202			
Клетки коровой паренхимы здорового корешка	267,8	6100,3	0,0438
Клетки опухоли в месте питания филлоксеры	904,3	20882,0	0,0433
Клетки периферической зоны опухоли	831,1	66337,5	0,0125
<u>Ркацителли</u>			
Клетки коровой паренхимы здорового корешка	258,0	6930,4	0,0125
Клетки опухоли в месте питания филлоксеры	904,1	14108,5	0,0640
Клетки периферической зоны опухоли	434,6	71016,9	0,0061
<u>Шасла белая</u>			
Клетки коровой паренхимы здорового корешка	248,4	7981,3	0,0311
Клетки опухоли в месте питания филлоксеры	407,5	39369,9	0,0103
Клетки периферической зоны опухоли	260,2	115519,9	0,0022

* При расчете объемов ядра и цитоплазмы их линейные величины брали с отклонением \pm .

числа хромосом, а были сравнены в динамике опухолеобразования только размеры ядер и клеток одинакового возраста. Анализ ядерно-плазменного отношения в нормальных и опухолевых клетках показал, что ядра последних увеличиваются медленнее, чем сами клетки. Это наиболее выражено у неустойчивых сортов (Шасла белая, Мускат гамбургский), обладающих высокой опухолеобразовательной способностью (табл. 2).

Большой интерес представляют и структурные изменения в опухолевых клетках. В развивающихся нодозитетах на мочковатых корнях сорта Ркацители наблюдается следующее: на первоначальном этапе процесса опухолеобразования клетки сильно вакуолизируются, ядра вытягиваются, приобретают лопастевидную форму и вместе с клеточными органеллами и основным веществом отодвигаются к оболочке. Наблюдается фрагментация каналов эндоплазматического ретикулума КЭРР (рис. 1, см. на вклейке между с. 64-65). Мембраны эндоплазматической сети обильно обложены неассоциированными между собой рибосомальными частицами.

Активность терминальных цистерн диктиосом аппарата Гольджи падает. Вокруг ядра наблюдалось скопление слабо развитых пластидамидопластов с незначительным числом ламеллярных структур и осмиофильных глобул. По мере развития опухолевых клеток крахмальные зерна в амилопластах быстро растут, отодвигая к периферии ламеллярные структуры органеллы, которые в дальнейшем исчезают (рис. 2, см. на вклейке между с. 64-65).

Митохондрии продолжают оставаться морфологически недоразвитыми.

Наблюдения показали, что органеллогенез в клетках опухоли заметно подавлен, однако их вакуолизация протекает довольно активно. В отличие от здоровых клеток вакуолярное пространство интенсивно заполняется электронно-плотными образованиями, расположенными на внутренней стороне тонопласта, дающими реакции на фенольные соединения типа тоников (рис. 3, см. на вклейке между с. 64-65).

На более позднем этапе процесса опухолеобразования с продолжением роста вакуолей наблюдается начало лизиса и деструкции основных цитоплазматических структур. Матрикс пластид теряет электронную плотность, а оболочки активно миелинизируют.

Аналогично пластидам матрикс митохондрий также "разжижается", и только по отдельным тубулярным крестам можно судить о том, что они принадлежат митохондриям (рис. 4, см. на вклейке между с. 64-65).

Лизирующие органеллы постепенно плотно окутываются электронно-плотным веществом, вероятно, фенольной природы, которое впоследствии также теряет свою электронную плотность, превращаясь в рыхло-лечеистую массу.

Таким образом, опухолеобразование на корнях винограда сопровождается как анатомо-морфологическими, так и физиолого-биохимическими необратимыми процессами, затрагивающими генетический аппарат,

пластидом и хондриом клетки. В результате этого наступает нарушение динамического равновесия, и опухолевые клетки обречены на гибель. Сравнительная характеристика субмикроскопической организации плазматических и протоплазматических структур клеток в здоровых корнях винограда и опухолях, вызванных филлоксерой, позволяет раскрыть суть опухолеобразования, причины "аномального" роста и нарушения ядерно-плазменного отношения.

Важным признаком защитной реакции виноградной лозы, поврежденной филлоксерой, является способность к регенерации тканей, проявляющейся в образовании раневой перидермы, изолирующей опухолевую ткань от здоровой. Она образуется в глубоких слоях меристематических клеток коровой паренхимы, сердцевинных лучей, а также при делении камбия.

Нами установлено, что характер и скорость закладки раневой перидермы зависит от регенеративной способности тканей того или иного сорта. Неустойчивые сорта винограда на повреждение филлоксерой быстро реагируют образованием 15-20 опухолей на отрезке корня в 10 см, однако они долго остаются неизолированными раневой перидермой вследствие поздней неравномерной дифференциации пробкового логена. Под воздействием микроорганизмов такие опухоли гниют, разрушаются, что приводит к гибели куста винограда. Раневая перидерма узкорядна, имеет от 3-4 до 5-6 рядов клеток, в основном прерывистая и ограничена древесиной, поэтому гниение и разрушение тканей проникает глубоко, захватывая древесину и сердцевину. К концу лета количество опухолей, изолированных сплошным слоем раневой перидермы, составляет очень низкий процент случаев: Шардоне - 30,1%; Лозгоде - 15,7%; Мускат гамбургский - 14,7%; Пасла белая - 14,3% (табл. 2).

У устойчивых сортов опухолеобразовательная способность выражена слабее. Наблюдается ранняя дифференциация клеток пробкового фаллогена и деление его клеток (примерно через 3-4 недели с момента искусственного заражения корней филлоксерой). Отдифференцированные клетки феллемы быстро опробковеваят и пропитываются жироподобным веществом - суберином. Раневая перидерма закладывается чаще сплошным, иногда прерывистым слоем, содержащим от 5-8 до 10-14 рядов клеток. К концу лета изоляция сплошным слоем у устойчивых сортов составляет: Галбина - 96,8% случаев; Траминер - 75,5%; Ркаццели - 61,1%; Чинури - 55,5% случаев.

Как было отмечено, анатомо-цитологические изменения, происходящие в тканях корней винограда, поврежденных филлоксерой, тесно связаны с изменениями физиолого-биохимических процессов.

Цитохимический метод исследования позволил нам конкретизировать локализацию метаболитов клетки, установить динамику накопления, примерное количественное содержание органических соединений (нуклеиновые кислоты, белки, жиры, крахмал, фенольные соединения) в месте повреждения филлоксерой.

Наблюдения показали, что упомянутые выше соединения у корней вторичным строением локализируются в прираневом слое клеток вторичной коры близ пучкового и межпучкового камбия. Несмотря на то, что филлоксера нормально питается на корнях как устойчивых, так и неустойчивых сортов винограда, степень их выживания зависит от защитной реакции — возможности накопления метаболитов клетки, опосредствующих повышению их жизнедеятельности. Эта реакция наиболее яркая у устойчивых сортов и форм винограда, где нуклеиновый обмен обеспечивает и повышает белковый синтез. Такие условия благоприятствуют возникновению феллогена, повышают его активность, а следовательно, образование раневой перидермы.

Устойчивые к филлоксере сорта винограда при повреждении корня вредителем усиливают синтез дубильных веществ, а также жироподобных типа оуберина, которые, локализуясь в опухолевых клетках первой паренхимы, мягкого луба и сердцевинных лучей, образуют защитный слой. Присутствие указанных веществ в прираневом слое, вероятно, препятствует не только проникновению патогенных микроорганизмов, но и распространению слюны филлоксеры. Для филлоксероустойчивых сортов винограда характерно относительно стабильное накопление дубильных веществ, содержание которых независимо от повреждения филлоксерой всегда больше, чем у неустойчивых.

Выявленные нами анатомо-цитологические особенности опухолеобразования (ширина, глубина опухоли, т.е. захват ею тканей, характер образования раневой перидермы, синтез органических соединений, способствующих образованию феллогена и т.д.) могут быть применимы как критерии для ранней диагностики филлоксероустойчивых форм и сортов винограда, необходимых селекционерам в качестве исходного материала для получения более высокопродуктивных сортов с комплексной устойчивостью к вредителям и болезням.

Л.К.Киреева, В.Т.Усатов, Т.И.Цурканенко

ВНИИ виноделия и виноградарства "Магарач", Ялта

ИССЛЕДОВАНИЕ АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ
КОРНЕЙ ВИНОГРАДА С ЦЕЛЬЮ ДИАГНОСТИКИ ФИЛЛОКСЕРОУСТОЙЧИВОСТИ

Как отмечается многими исследователями [1-3], по анатомическому строению корней устойчивые американские виды и межвидовые гибриды винограда значительно отличаются от неустойчивых европейских сортов.

Анализ 38 анатомических признаков корневой системы 25 видов межвидовых гибридов и европейских сортов - дифференциаторов, обладающих различной устойчивостью к филлоксере и возбудителям гниения, позволил выявить некоторые анатомические особенности корней для диагностики филлоксероустойчивости [4].

Для изучения взаимодействия растения-хозяина (виноградный куст) и паразита (филлоксера и патогенная микрофлора) и достоверной оценки степени устойчивости селекционного материала нами используется комплексный инфекционный фон, на котором исследуются гибридный фонд ВНИИВиВ "Магарач", включающий внутри- и межвидовые гибриды, полиплоидные формы, сеянцы, полученные методом индуцированного мутагенеза, выделенные по устойчивости формы селекции Молдавского НИИВиВ НИО "Виерул", Армянского НИИВиВ, Анапской ЭСХА а также гибриды из Франции и США. Контрольными сортами служат 20 сортов-дифференциаторов, включающих: Шасла белая - неустойчивый к филлоксере, Ркацители - относительно устойчивый среди сортов *Vitis vinifera* L., Рипариа x Рупестрис IOI-I4 - устойчивый подвой.

Оценка устойчивости на инфекционном фоне сортов и гибридных форм проводится по пятибалльной шкале [5], по которой критерием устойчивости является состояние растений после трехлетнего выращивания в условиях ежегодной инфекционной нагрузки, создаваемой искусственно (учитывается приживаемость, прирост по годам, развитие и степень загнивания корневой системы и уровень инфекционной нагрузки).

Наряду с оценкой степени устойчивости селекционных материалов к филлоксере и патогенной микрофлоре в условиях комплексного инфекционного фона широко используются экспресс-методы диагностики, в частности, с учетом опыта предыдущих исследователей [4, 6] изу

Некоторые анатомо-морфологические параметры соцветия к типичных форм различны по устойчивости к фитофлоре и бактериальной микробиоте

Сорт, гибридная форма	Комбинация скрещивания	Фило- ксера- устой- чиво- вость, баллы	Структура тканей корней	Количе- ство участ- ков твер- дого луба	Коли- чест- во слов твер- дого луба	Колл- че- ство серд- це- дого луба	Колл- че- ство серд- це- вях луба	Угол расхо- ждения клеток и тканей	Коли- чест- во клеток и тканей	Дю- валь дого луба, мм ²
Радарга х Рупестрис 101-14	Контроль	1	Мелкоячеистая, компактная	46	3	20	18		3	643
Радарга	"	3,5	Клетки сред. ве- личины, средн. плотности	14	1	12	30		1	95
Шасла белая	"	5	Крупноячеистая, Отдельные районы вкрапления				13	28		-
Подарок Магарача	Радарга х Мага- рач № 2-57-72*	2	Мелкоячеистая, компактная	35	3-4	19	19		3	387
Первенец Магарача	"	2	"	39	3	18	20		3	347
Магарач № 124-66-24	"	2	"	38	3	20	13		3	325
" № 124-66-34	"	3	Клетки средней величины, компакт- ная	17	2	17	21		2	132
" № 124-66-30	"	3	"	13	2-3	12	30		2-3	120
" № 62-71-37	Рубиновый Магарача х Магарач № 79-64-36 х	3	Мелкоячеистая, компактная	28	2	18	20		2	350
" № 64-71-47	"	2	"	30	2-3	15	24		2-3	320
" № 70-71-52	Рубиновый Магарача х Магарач № 85-64-16*	2	"	27	2	15	24		2	270
" № 3-68-48	Сейв Виллар 18-315 х Сейв Виллар V. vini- fera L.	2	"	21	2	16	22		2	290

* Магарач № 2-57-72
Магарач № 79-64-36
Магарач № 85-64-16
Мирване х Социалистический
Сейв Виллар 18-315 х Смейс пыльцы V. vinifera L.
Сейв Виллар 18-315 х Смейс пыльцы V. vinifera L.

ются особенности нормальной и патологической анатомии корней, выделенных по устойчивости и качеству гибридных форм в сравнении с контролями.

В результате анатомо-морфологических исследований вторичных корней гибридных форм, выращиваемых на инфекционном фоне, выявлена различная их структура. У устойчивых форм она компактная, плотная, с мелкоклеточной структурой паренхимных тканей. Для них характерно наличие пучков твердого луба, который распространяется часто по всей периферии древесины с различным количеством слоев и участков (таблица).

Неустойчивые формы отличаются рыхлым строением и крупноклеточной структурой паренхимных тканей корней, пучки твердого луба часто отсутствуют или расположены единичными мелкими участками, с меньшим количеством более крупных сердцевинных лучей. Так, у неустойчивого сорта Пасла белая пучки твердого луба практически отсутствуют.

Изучение анатомии корней в патогенезе, т.е. поврежденных филлоксерой и патогенной микрофлорой, показало, что у устойчивых сортов и гибридных форм образуются туберозитеты — опухоли (галловая ткань), которые незначительно разрастаются, не достигая пучков луба, и распространяются на одном или двух участках корня. К таким формам относятся сорта селекции института "Магарач" Первенец Магарача и Подарок Магарача, а также выделенные перспективные гибридные формы Магарач № 124-66-24, Магарач № 64-71-47 и др.

У неустойчивых форм величина опухоли резко возрастает, достигает значительных размеров и распространяется с нескольких сторон корня, гнилостный процесс проникает до древесины, сердцевины и сердцевинных лучей.

Для большинства выделенных устойчивых гибридных форм характерно образование туберозитетов, пораженных гнилостным процессом поверхностного типа, и только единичные формы отличаются наличием на корнях здоровых туберозитетов (без развития на них гнилостного процесса).

Реакция корней, пораженных филлоксерой, направлена на образование раневой перидермы. При исследовании такого защитного слоя у исследуемых сортов было обнаружено, что у устойчивых форм наблюдается наличие небольших с развитой перидермой туберозитетов. Для большинства из них характерно внутреннее проникновение опухолей, закрытых и изолированных раневой перидермой. У неустойчивых форм,

значительно поврежденных при сквозном типе гниения корней, раневая перидерма только частично изолирует здоровую часть от поврежденной. В тех участках корней, где поражение патогенной микрофлорой достигает сердцевины, раневая перидерма не обнаруживается.

В результате анатомо-морфологического анализа исследуемых корней сортов и гибридных форм, выращиваемых на инфекционном фоне, установлено, что они значительно отличаются по перечисленным показателям. Наиболее коррелирующими показателями со степенью устойчивости сортов и гибридных форм выявлены: количество участков, слоев и площадь твердого луба, что согласуется с данными, полученными в Молдавии [7]. Так, например, у известного устойчивого к филлоксере подвоя Рипария х Рупестрис IOI-I4 наблюдаются такие параметры: 46 участков твердого луба, расположенных в трех слоях, площадь твердого луба 643 тыс. мм². Устойчивый сорт нашей селекции Первенец Магарача имеет 39 участков твердого луба, расположенных в трех-четыре слоях площадью 347 тыс. мм², Подарок Магарача - 35 участков, расположенных в трех-четыре слоях площадью 387 тыс. мм².

Результаты исследований таких анатомо-морфологических параметров, как количество сердцевинных лучей и угол их расхождения, у различных по степени устойчивости сортов и гибридных форм показали, что различия по этим параметрам проявляются только у крайних по степени устойчивости сортов и гибридных форм.

Л и т е р а т у р а

1. Foex G. Causes de la resistance des vignes americaines aux attaques du Phylloxera. - Montpellier: B., 1879. - 110 p.
2. Вавилов Н.И. Учение об иммунитете растений к инфекционным заболеваниям. - М.-Л.: Сельхозгиз, 1935. - 100 с.
3. Абесадзе К.Ю., Макаревская Е.А., Цхакая К.Е. Зависимость различной степени филлоксероустойчивости различных грузинских сортов виноградной лозы от различия анатомической структуры их корневой системы. - Зап. научно-прикл. отд-ния Тифлис. ботан. сада, 1930, вып. 7, с. 121-158.
4. Недов П.Н., Гулер А.П. Совершенствование методики оценки сортов и форм винограда на филлоксероустойчивость. - Виноделие и виноградарство СССР, 1974, № 7, с. 35-39.
5. Недов П.Н., Гулер А.П. Лабораторно-полевая методика оценки винограда на устойчивость к филлоксере и гниению корней. - Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1971, № 10, с. 53-57.
6. Киюкин П.К. Методы диагностики филлоксероустойчивости винограда. - Кишинев: Карпа Молдовеняскэ, 1965. - 140 с.
7. Недов П.Н. Иммунитет винограда к филлоксере и возбудителям гниения корней. - Кишинев: Штиинца, 1977. - 171 с.

Р.Ш.Гадиер, А.А.Воробьева

Украинский институт виноградарства и виноделия им. Таирова, Одесса

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ МЕТАБОЛИТЫ ФИЛЛОКСЕРЫ
И ГАЛЛОВОЙ ТКАНИ ЛИСТЬЕВ ВИНОГРАДА

Филлоксероустойчивость винограда – сложное биологическое явление, в основе которого лежит специфический обмен между партнерами, сложившийся в процессе длительной эволюции. Реакция каждого из партнеров носит приспособительный характер.

Устойчивость к паразитическим организмам, приспособившимся в ходе филогенетического развития к определенным видам растений, определяется, главным образом, специфическими средствами защиты, среди которых основная роль принадлежит активной реакции, развиваемой растением в ответ на контакт с возбудителем болезни [1].

Показано, что усиление синтеза РНК и белков, повышение уровня энергетического обмена в пораженных тканях обеспечивает у устойчивых к филлоксере американских видов винограда развитие синтетического направления обмена [2]. Пораженные корни при этом остаются живыми и продолжают функционировать. У неустойчивых европейских сортов они отмирают.

Известно, что на листьях филлоксероустойчивых американских видов винограда филлоксера индуцирует развитие нормальных галлов, а у неустойчивых европейских сортов, корни которых гибнут от филлоксеры, на листьях образуются недоразвитые галлы, бляшки и некротические пятна.

Изучение защитных реакций винограда на действие филлоксеры и факторов, обуславливающих развитие нормальных галлов на листьях, позволит раскрыть причины филлоксероустойчивости винограда.

Как известно, всякий патологический процесс у растений сопровождается нарушением баланса фитогормонального комплекса и образованием специфических продуктов обмена. В связи с этим изучали физиологически активные вещества и специфические продукты обмена листовых галлов и филлоксеры.

Объектом исследования служили нормальные листовые галлы Рипарна x Рупестрис 101-14 и личинки филлоксеры. Физиологически активные вещества из галлов экстрагировали этанолом (80°-ным), из личинок – 20°-ным этанолом в пятикратной повторности. Общий экстракт

упаривали в вакууме на водяной бане и хроматографировали (хроматография одномерная восходящая, растворительная 2%-ная уксусная кислота, бумага *F* № I и *F* № 16). После просмотра высушенных хроматограмм в УФ-свете и проявления контрольных полос химическими реактивами (нингидрин, ванилин-*МГ*, Эрлиха, диазотированная сульфаниловая кислота) обозначали зоны, вырезали и элюировали этанолом три раза. Общие элюаты упаривали в вакууме. Биологическую активность водных растворов различных зон хроматограмм из личинок (шесть зон) и листовых галлов (восемь зон) определяли на биотестах: колеоптили пшеницы [3], карликовый горох [4], семена кукурузы [5] и кресс-салата. После предварительного определения биологической активности всех зон хроматограмм на указанных выше биотестах наиболее активные метаболиты листовых галлов (три зоны) тщательно очищали путем трехкратной перехроматографии на бумаге. Для определения активности и химической природы (класса) этих трех соединений применяли биологические тесты, специфические для отдельных классов фитогормонов: колеоптили пшеницы (ауксины), карликовый горох и амилолитическая активность (гиббереллины), разрушение хлорофилла в отрезанных листьях ячменя (цитокинины) [6], а также стратифицированные семена (сеянцы) и черенки винограда. Повторность опытов двух-, четырехкратная по 10-30 растений в каждом. Контролем служили водные растворы чистого участка хроматограмм, 15 мг/л ИУК, 15 мг/л гиббереллина, 4 мг/л кинетина.

За единицу физиологической концентрации исследуемых соединений принимали количество вещества, выделенного из 1 г сырого материала и растворенного в 1 мл воды.

Сравнительная хроматография (одномерная) качественного состава спиртовых экстрактов здоровых и больных тканей, а также личинок филлоксеры позволила обнаружить в вытяжках из здоровых листьев 7 зон, из галлов - 8, из личинок - 6 зон (рисунок).

Здоровые листья содержат большое количество флавонол-катехинового комплекса (т.ф.), простых фенолкарбоновых кислот (г) и аминокислот (н). Листовые галлы, кроме этих соединений, содержат еще два вещества зоны (3, 5), различающиеся по характеру свечения (для анализа взяты галлы, очищенные от яиц и личинок филлоксеры). Одно из этих соединений (зона 5) содержится также в секретах филлоксеры (см. рисунок).

Зоны 3 и 5 при перехроматографии (одно- и двумерной) на бумаге сохраняют свои физико-химические свойства: характер свечения,

подвижность R_F , что свидетельствует об индивидуальности этих веществ. Для удобства изложения обозначим зону 5 веществом I, зону 3 - веществом II. Эти соединения устойчивы в кислых и щелочных смесях, хорошо растворяются в воде. Вещество I имеет максимум поглощения при 265 нм, вещество II - при 270 нм.

Кроме этих двух веществ, привлекает внимание зона 8, представляющая собой смесь аминокислот. По размерам пятен (при обработке

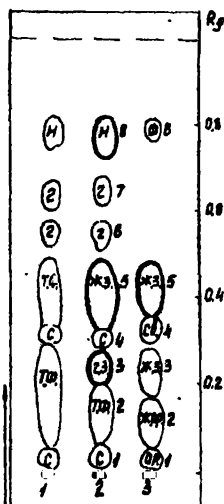


Схема хроматограммы водно-спиртовых экстрактов (2%-ная уксусная кислота):

1 - здоровые молодые листья Рипария x Рупестрис IOI-I4; 2 - нормальные листовые галлы Рипария x Рупестрис IOI-I4; 3 - личинки филлоксеры.

Внутри рядов цифрами обозначены номера зон, а буквами - характер флуоресценции в УФ-свете (С - синий, Т.Ф. - темно-фиолетовый; Г - голубой; ор. - оранжевый; ж.ор. - желто-оранжевый; ж.з. - желто-зеленоватый, Г.З. - голубовато-зеленый; св. - светло-голубой; н - нингидриноположительный).

нингидрином) содержание суммы аминокислот в галловой ткани выше, чем в здоровых листьях.

Результаты определения биологической активности шести зон хроматограмм из вытяжек филлоксеры приведены в табл. I. По стимуляции роста корешков кукурузы и кресс-салата выделяется вещество I. Действие его отличается от ауксина и гиббереллина. Кроме того, в ли-

Т а б л и ц а 1
Биологическая активность отдельных зон хроматограмм экстрактов из личинок флюксера

Тест - растение	По-вторность	Количество растений, шт.	Контроль		Зоны хроматограмм											
			Вода чистая 15 мл/л	ДУК, 15 мл/л	Губберелин, 15 мг/л	I	2	3	4	5	6					
Карликовый горох "Пионер-1"	I	10	1,6	-	4,1	1,4	1,5	1,3	1,6	2,1	1,0					
(средняя длина стеблей на I растении, см)	II	10	1,7	-	4,5	1,2	2,0	1,0	1,5	1,9	0,9					
Колостики пшеницы (длина отрезков, % к контролю)	I	30	100	142	-	102	105	98	99	109	98					
Кукруза (длина корешков, % к контролю)	I	15	100	146	-	95	98	92	100	105	92					
Кресс-салат (длина корешков, % к контролю)	I	15	100	-	-	97	110	86	110	116	63					
	II	25	100	-	-	95	102	85	107	119	66					
	I	25	100	-	-	125	128	105	116	130	Полное ингибирование					
(длина корешков, % к контролю)	II	25	100	-	-	126	122	100	116	127	"					

Биологическая оценка наиболее активных метаболитов листовых галлов виограма на специфических тестах

Вещество, зоны хроматограмм	Концентрация растворов	Торех карбоксилы	Амплитуда пика активност	Колеоптилы пшеницы	Листья ячменя (отрезанные)		Поростки ячменя
					1974	1975	
Вещество I (зона 5)	физиологическое разбавление 2 раза	1,65 ± 0,2	191,0	91	0,25 ± 0,02	0,37 ± 0,01	3,5
	Разбавление 4 раза	1,35 ± 0,3			0,30 ± 0,01	0,42 ± 0,01	4,0
						0,38 ± 0,01	3,4
Вещество I (зона 3)	физиологическое разбавление 2 раза	1,6 ± 0,1	174,0	100	0,35 ± 0,01	-	4,1
	Разбавление 4 раза	1,45 ± 0,1			0,37 ± 0,01	-	4,5
						-	3,6
Нитридин-полосительное вещество (зона 8)	физиологическое разбавление 2 раза	-	-	78	-	-	Торможение
	Разбавление 4 раза	-	220,0	-	-	-	ниже
							1,9
Контроль (чистый участок хроматограмм)	-	1,1 ± 0,15	235,0	100	0,34 ± 0,02	0,38 ± 0,01	2,8
	15 мг/л	3,5 ± 0,4	230,0	-	-	-	2,8
	15 мг/л	-	-	161	-	-	2,9
Габбереллин	2 мг/л	-	-	-	0,63 ± 0,02	0,56 ± 0,01	-
ДУК	4 мг/л	-	-	-	-	-	-

тлях обнаруживается ингибитор роста (зона 6), природа которого еще не определена.

Предварительная оценка биологической активности восьми зон хроматограмм из листовых галлов на проростках кукурузы и колеоптилях пшеницы позволила выделить три наиболее активные зоны (3, 5, 8). В дальнейшем эти зоны после очистки путем трехкратной хроматографии на бумаге испытывали на различных специфических биотестах и винограде (табл. 2).

Вещества I и II несколько стимулируют рост карликового гороха, но слабее, чем гиббереллин. Они также не обладают амилолитической активностью, способностью задерживать разрушение хлорофилла в отрезанных листьях ячменя и ростовой активностью растяжением клеток отрезков колеоптилей пшеницы. Таким образом, вещества I и II по своему биологическому действию отличаются от известных фитогормонов.

Активность вещества I была изучена на сеянцах и черенках винограда. Предварительно в лабораторных условиях была установлена оптимальная концентрация вещества I. Оказалось, что наибольшей стимулирующей роста проростков винограда обладает раствор вещества I при разбавлении исходной концентрации в четыре раза. Такой концентрации раствора действовали на сеянцы и черенки винограда. Стратифицированные семена перед высевом вымачивали в растворе вещества I, затем раствор (6+7 л) периодически в течение двух месяцев вносили в почву. Опытами двух лет (1973-1975 гг.) на сортах Алиготе и Голубок показана стимуляция роста сеянцев в 1,5-2 раза (табл. 3).

Стимуляция корнеобразования и прироста на черенках винограда под влиянием вещества I приведена в табл. 4 и 5. Одноглазковые черенки Алиготе (привой) и Рипариа x Рупестрис IOI-I4 (подвой) были помещены на один месяц (март-апрель) в стаканах при 18-20°C в исследуемый раствор. Наибольшая стимуляция корнеобразования наблюдается у привоя - в 6 раз, а у подвоя - более чем в 4 раза по сравнению с контролем (вода). При посадке черенков Алиготе в почву (в ящиках) под влиянием вещества I в течение двух месяцев наблюдается усиление развития корней почти в 2 раза (табл. 5).

Таким образом, вещество I из листовых галлов и личинок филлоксеры является стимулятором роста, действие которого наиболее выражено на сеянцах и черенках винограда.

Где происходит биосинтез этого стимулятора роста? На наш взгляд, вещество I синтезируется самой филлоксерой. В пользу этого говорят такие факты. При удалении филлоксеры рост галлов на листьях прекра-

Т а б л и ц а 3

Влияние вещества I на рост сеянцев винограда (в посевных условиях)

Сорт	Вариант	Количество сеянцев, шт.	Сравнительная длина прироста, см
Алиготе 1973	Контроль (вода)	30	11,0+0,37
	Опыт	25	21,6+0,72
Голубок 1975	Контроль (вода)	40	23,0+4,3
	Опыт	35	33,5+5,1

Т а б л и ц а 4

Влияние листовых галлов вещества I на корнеобразование у черенков винограда (в растворах)

Сорт	Вариант	Количество черенков, шт.	Сухой вес корешков	
			мг	% к контролю
Алиготе	Контроль	10	17,7	100
	Опыт	10	105,2	600
Рипариа x Рупестрис 101-14	Контроль	13	74,5	100
	Опыт	13	330,0	440

Т а б л и ц а 5

Влияние вещества I на рост черенков винограда (в почве)

Сорт	Вариант	Количество черенков, шт.	Длина прироста, см/1 растение	Сухой вес корешков, г/1 растение
Алиготе	Контроль	10	13,0	0,78
	Опыт	10	19,5	1,5

вется. Содержание вещества I в тканях молодых галлов выше, чем в старых, где жизнедеятельность данной генерации филлоксеры заканчивается. Кроме того, подобное ссединение в меристематических тканях листьев, корешков и в пасоке нами не обнаружены. Вещества I и II, надо полагать, являются индукторами образования галлов.

Рядом авторов в секретах филлоксеры обнаружены и другие активные метаболиты – энзимы, аминокислоты [7-11].

Таким образом, общая ответная реакция тканей устойчивых сортов винограда на внедрение филлоксеры заключается в образовании на листьях и корнях устойчивых сортов нормальных галлов, которые остаются живыми в течение всего вегетационного периода и служат местом питания для филлоксеры. Такое явление следует рассматривать как взаимное приспособление, возникшее в результате длительной эволюции. Дальнейшее изучение действия физиологически активных метаболитов сопряженной системы виноград-филлоксера может иметь значение в связи с проблемой создания высококачественных филлоксероустойчивых сортов винограда.

Л и т е р а т у р а

1. Рубин С.А., Арциховская Е.В. Биохимия и физиология иммунитета растений. – М.: Высш. школа, 1968, – 350 с.
2. Зотов В.В., Свезлякова Р.И., Соколовская Т.И., Сторожук Е.М., Кучер А.А. Физиология устойчивости винограда к филлоксере. – Сельскохозяйственная биология. I, № 3, 1966, с.410-420.
3. Кафели В.И., Турецкая Р.Х. Метод определения свободных ауксинов и ингибиторов роста. – В кн.: Методы определения регуляторов роста и гербицидов. М.: Наука, 1966, с.20-44.
4. Курдюмов Г.С., Агнстикова В.Н. Гормоны растений гиббереллины. – М.: Наука, 1973. – 146 с.
5. Берестецкий О.О. Простой метод выявления фитотоксичных речовин, утворених мікроорганізмами. – Мікробіол. журн., № 6, 1972, с.800-801.
6. Кулаева О.Н. Цитокинины, их структура и функции. М., 1973. – 210 с.
7. Рубин С.А., Арциховская Е.В., Денисова Т.В. Галлообразующие агенты секретов филлоксеры. – Докл. ВАСХНИЛ, 1966, 4, с.14-21.
8. Собоцкий Л.А., Державина М.А. Об аминокислотном составе слюны филлоксеры и кровяной тли. – В кн.: Вредная энтомофауна Молдавии и меры борьбы с ней. Кишинев: Штиинца, 1963, с.100-105.
9. Соколовская Т.И. Аминокислотный состав белка в здоровых и пораженных филлоксерой корнях винограда. – В кн.: Биохимические основы защиты растений. М.: Наука, 1966, с. 113-118.
10. Schaefer H. Weitere Untersuchungen über den Stoffwechsel der Reblaus blattgallen unter besonderer Berücksichtigung des an die Galle angrenzenden Gewebes. – Die Wein-Wissenschaft, 1974, 22, № 3, р. 88-89.
11. Гинку А.И. О биохимическом составе листовых галлов, вызываемых виноградной филлоксерой. – В кн.: Проблемы онкологии и тератологии растений. Л.: Наука, 1975, с. 12-26.

И.Н.Найденова

МолдНИИ садоводства, виноградарства и виноделия, Кишинев
 ПАТОГЕНЕЗ МИЛДЬЮ ВИНОГРАДА И МЕТОДИКА ОТБОРА
 И ОЦЕНКИ СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

Признак устойчивости растения-хозяина к болезни определяется взаимодействием генотипов растения и патогена. На характер проявления этого признака значительное влияние оказывают условия среды. Поэтому методы селекции на устойчивость должны строиться с учетом всей комплексной картины взаимодействия растения, патогена и факторов внешней среды. Выявление этих взаимодействий явилось нашей задачей в изучении милдью винограда. Взаимоотношения патогена и растения-хозяина изучалось на разном уровне устойчивости последнего с учетом влияния фаз вегетации и погодных условий.

Для работы были подобраны сорта-дифференциаторы, которые имели четко установленный тип поражения: представители разных видов рода *Vitis*, а также имеющиеся устойчивые отборы в пределах европейского вида *Vitis vinifera* L.

Дифференциаторы рода *Vitis*: *V. rotundifolia* Michx. - иммунный, *V. riparia* Michx. - I балл, *V. rupestris* Stheele - I-2 балла, *V. berlandieri* Planch. - 2-3 балла, *V. linearis* Buckl. - 3-4 балла, *V. vinifera* L. - 4-5 баллов.

Отборы среди *V. vinifera* L.:

1) Клерет Бубальса - отбор Бубальса среди F_0 сорта Клерет белый - I-2 балла;

2) Каберне ингулт - наш отбор среди F_0 Каберне Совиньон - 2-3 балла;

3) сеянец № 35 - отбор среди сеянцев Каберне корнесобственной зоны - 2-3 балла;

4) сеянец № 207-2 - отбор среди F_1 , сеянец 35 x Каберне Совиньон - 3-4 балла.

Начиная с балла 2 дифференциаторы определяются двойной балльной оценкой, что отражает проявление фенотипической изменчивости этого признака, четко наблюдаемой в природе. Напротив, иммунный *V. rotundifolia* Michx. и тип устойчивости балла I (*V. riparia* Michx.) заметно не меняют характер поражения под влиянием условий среды, т.е. проявляется высокая константность этого признака.

Изучались все этапы инфекционного процесса: инфекционные капли и проникновение патогена в устьица, формирование первичных инфекционных структур, развитие мицелия в тканях листа, формирование бесполого и полового спороношения.

Исследования велись на фоне искусственного и естественного заражения, в лабораторных и полевых условиях, по нашей методике [1].

Эта работа позволила выявить некоторые особенности развития инфекционного процесса на восприимчивом растении и сортах, различающихся по степени поражаемости, проследить изменчивость симптомов под влиянием фаз вегетации и погодных условий, изучить защитные реакции растения-хозяина, проявляющиеся на разных этапах инфекционного процесса.

Изучение патогенеза на восприимчивом растении показало, что жизнеспособность патогена в разные периоды вегетации различна. В период возобновления инфекции (май) жизнеспособность гриба подавлена; развитие мицелия в тканях восприимчивого листа ограничено районом подустьичной полости и нижней части губчатой паренхимы; гаустории малочисленные; бесполое спороношение низкой активности, образуется много нежизнеспособных зооспорангиев на низких неразветвленных и слабо разветвленных конидиеносцах; мегалоконидии; затягивается во времени выход зооспор, отмечается их быстрая остановка, деформация. Вместе с тем, у восприимчивого растения в этот период не проявляется защитная реакция на внедрение патогена и происходит заражение. Тормозят развитие гриба в весенний период низкие ночные температуры. Специальные исследования [2] доказали, что преимущественное развитие патогена происходит в периоды затухания процесса фотосинтеза. Внезапные вспышки заболевания даже при кратковременном повышении минимальных температур и выпадении осадков — результат бурного развития уже проникшего в растение гриба. В результате девятилетних исследований установлено [3], что наиболее опасными по развитию милдью являются годы с ранним первичным заражением: они характеризуются сильными ранними вспышками болезни.

Дальше по ходу вегетации характер развития гриба изменяется, благоприятные температурные условия (июль) способствуют развитию патогена в тканях восприимчивых растений, мицелий проникает в губчатую и столбчатую паренхиму, развивает многочисленные гаустории, дает активное спороношение. Но на внедрение патогена у восприимчивых сортов проявляется защитная реакция в виде образования мелких этиологированных точек с маслянистым блеском и некрозом в центре, од-

нако эта реакция обычно не препятствует дальнейшему развитию гриба, вокруг зоны этиоляции проявляются типичные милдьюзные пятна с интенсивным спороношением. Чем выше у восприимчивого сорта сопротивляемость патогену, тем больше зона этиоляции. Характерна такая реакция для выносливой разновидности *V. amurensis*, где происходит некроз этой зоны и гриб развивается сравнительно слабо.

В ходе изучения инфекционного процесса милдью на восприимчивых растениях делались попытки искусственного заражения в природе созданием влажных камер в периоды, неблагоприятные для естественного заражения. Проявляющиеся симптомы болезни в случаях успешного заражения были, как правило, не типичными для восприимчивого сорта (мелкие быстро некрозирующиеся пятна), что связано с особенностями иммунологического состояния растения в разные часы суток, периоды вегетации, в разных погодных условиях.

Изучение патогенеза на восприимчивом растении позволило сделать практические выводы для иммунологических исследований.

1. Для инфекционного фона необходимо создание ранних очагов инфекции искусственным заражением восприимчивых растений, которые непременно должны равномерно размещаться на участках, где предполагается создание инфекционного фона. Для заражения необходимо использовать инфекцию, культивируемую в теплице или лаборатории на листьях поражаемых сортов. Необходим поливной участок, но не на холодных пониженных местах.

2. Раннее проявление инфекции на сортах и формах свидетельствует о высокой степени их восприимчивости.

3. Не эффективны в ранний период искусственные заражения устойчивых растений в природе. Их следует проводить только в период активного развития патогена.

4. Учитывая различное иммунологическое состояние растений, искусственные заражения необходимо проводить в периоды, благоприятные для естественного заражения (дожди, росы, ночное время суток).

В процессе изучения патогенеза на разных по устойчивости сортах и видах винограда выявлены защитные реакции растения-хозяина, которые проявляются на разных этапах инфекционного процесса в следующих факторах:

ограничение проникновения патогена в устьица;
быстрота и характер некрозирования зараженных клеток и тканей;
появление этиоляции, маслянистого блеска в местах первоначальной инфекции и хлоротичного ореола вокруг очагов заражения, полностью исключающее дальнейшее распространение патогена;

скорость распространения гриба в тканях листа;
интенсивность и активность бесполого спороношения;
интенсивность закладки зимующих спор гриба.

Кроме того, сопротивляемость растения характеризуют показатели длины инкубационного периода и минимальная инфекционная нагрузка, необходимая для заражения.

В связи с учетом проявления защитных реакций углубляется характеристика типов устойчивости, соответствующих балльным оценкам общепринятой шкалы оценки селекционного материала [47].

Приводимый в этой шкале нулевой балл, характеризующий иммунитет, т.е. состояние, когда листья не обнаруживают признаков заболевания, в настоящее время по существу не применим, так как в используемом исходном материале нет иммунных родителей, более того, очень редко в нашем селекционном материале встречается чистый балл 1. Так что отсутствие заболевания свидетельствует скорее о низком инфекционном фоне, а не об иммунности.

Тип устойчивости балла 1 характеризуется ярко выраженной реакцией сверхчувствительности. Она проявляется в виде мелких единичных, не всегда сквозных некрозов с хлоротичным ореолом и маслянистым блеском. Гистологическая картина такой устойчивости выражается в некрозировании замыкающих клеток устьиц, небольшого количества прилегающих клеток и первичной гифы гриба. В природных условиях, как правило, развитие гриба в тканях не происходит.

Это моногенная устойчивость, характеризующаяся четким отличием устойчивых особей от восприимчивых, является качественным свойством. Контролируется такая устойчивость главным геном. В исследованиях патогенеза выяснилось, что, помимо яркой реакции сверхчувствительности, растениям с этим типом устойчивости в высшей степени присущи и защитные реакции, которые характеризуют количественную сторону этого свойства и контролируются полигенами. Сочетание моно- и полигенной устойчивости создает высокую степень иммунности, фенотипическая изменчивость которой минимальна. Тип устойчивости балла 2 характеризуется отсутствием или редкой встречаемостью ярко выраженной реакции сверхчувствительности, патоген проникает в ткани, развивается и в благоприятных условиях дает спороношение — важный качественно новый показатель, отличающий балл 2 от балла 1. Однако свободного распространения гриба в тканях не происходит, характерно быстрое некрозирование мелких пораженных участков. Этому типу устойчивости также присущи, но в разной степени, защитные

реакции, связанные с проявлением действия полигенов. Вместе с тем, значение их в этом типе устойчивости возрастает. Соответственно увеличивается фенотипическая изменчивость признака, что приводит к необходимости пользоваться оценками в 1,5 и 2,5 балла.

Тип устойчивости, характеризующий балл 3, вернее называть выносливостью, поскольку здесь происходит нормальное развитие патогена, внедрение его не сопровождается некротической реакцией, а если она и имеет место, как было показано в ильских заражениях, этот некроз не останавливает развитие гриба, он успевает колонизировать большую зону и, видимо, в ответ на значительное накопление продуктов жизнедеятельности патогена происходит некротизирование периферийных участков ткани пятна. В результате дальнейшее развитие гриба задерживается. Типичная реакция балла 3 характерна для широко используемой в селекции разновидности *V. amurensis*. Здесь устойчивость проявляется как типичный количественный признак, контролируемый полигенами. У выносливых растений редко наблюдается реакция, связанная с ограничением проникновения патогена в устьица, с замедлением развития гриба в тканях; нормально развитый мицелий дает спороношение, но имеются индивидуальные различия в его интенсивности. Различна скорость и интенсивность некроза периферийных зон мицелиозных пятен. Следует учитывать значительную фенотипическую изменчивость, свойственную типу выносливости балла 3.

Баллы 4 и 5 шкалы характеризуют восприимчивость, но между ними имеются различия, связанные главным образом со скоростью распространения мицелия в тканях и с реакцией растения на накопление продуктов жизнедеятельности гриба. И если в практической селекции при отбраковке восприимчивых растений можно пренебречь этим делением, то в генетических исследованиях, в иммунологической характеристике исходного материала всякое проявление сопротивляемости растения следует учитывать. Н.И.Вавилов [5] приводит пример с хлопчатником, когда Харланду удалось создать устойчивые сорта подбором исходных форм среди египетских поражаемых сортов, отличающихся от других только более поздним заражением бактериозом.

Защитные реакции, контролируемые полигенами, проявляются в симптомах заболевания. Разная частота проникновения патогена выражается в количестве инфицированных участков при одинаковых условиях заражения. Ограничение распространения патогена выявляется в величине образующихся пятен и в ряде случаев в ярком хлоротическом ореоле, останавливающем развитие гриба. О степени благоприят-

ности среды обитания для патогена свидетельствует характер бесплодного спороношения, которое в одинаковых условиях по-разному проявляется у образцов с пятнами одного балла. Хорошо видна разная степень и характер некротической реакции. При однотипном поражении листьев, оцениваемом баллом 2 или 3, наблюдается различная степень заражения гроздей: баллом 0 в одном случае и до 3 баллов - в другом; наблюдается различная быстрота и интенсивность осеннего хлороза с образованием типичной мозаики. Эти особенности проявления заболевания не учитываются общепринятой балльной шкалой, а они важны, так как накопление в одном сорте малых генов может дать оптимизм эффект в повышении устойчивости вновь создаваемых сортов. Это необходимо учитывать, так как проявление сопротивляемости можно найти и у ряда европейских сортов (Совиньон, Каберне Совиньон, Бастардо магарачский и др.). Следовательно, особое значение такой подход к оценке устойчивости приобретает в иммунологической характеристике исходного материала.

Наши исследования и работы других авторов [6] показывают, что наряду с полевыми учетами в годы эпифитотий очень перспективно использование лабораторных методов изучения защитных особенностей растений. Преимуществом этих методов является возможность дозированной инфекционной нагрузки, ее равномерного распределения, создания оптимальных и одинаковых условий заражения, что важно для получения сравнимых и достоверных результатов.

Таким образом, изучение патогенеза на восприимчивом растении на разных по устойчивости сортах и видах винограда показало возможности усовершенствования существующих методов отбора и оценки инфекционного материала.

Л и т е р а т у р а

1. Найденова И.Н., Георгиева Е.А. Методика изучения инфекционного процесса милдью винограда. - Тр. Кишиневского с.-х. ин-та, 1973, т. 8, с.44-52.
2. Мерджаниан А.С., Липецкая А.Д. - Сов. ботаника, 1936, № 3, с.17-36.
3. Найденова И.Н., Сомова-Кошельник В.С. Особенности развития милдью в разные вегетационные сезоны. - В кн.: Устойчивость винограда и плодовых культур к заболеваниям и вредителям. Кишинев: Издгиза, 1976, с.53-71.
4. Методические указания по селекции винограда. - Ереван: Айастан, 1974. - 226 с.
5. Вавилов Н.И. Учение об иммунитете растений к инфекционным заболеваниям. - Израильские труды: В 2-х т. - М.: Сельхозгиз, 1964. - Т. 4. 465 с.
6. Стройков Ю.М. Факторы полевой фитофтороустойчивости картофеля. - Изв. Тимирязев. с.-х. академии, 1976, вып.1, с.197-206.

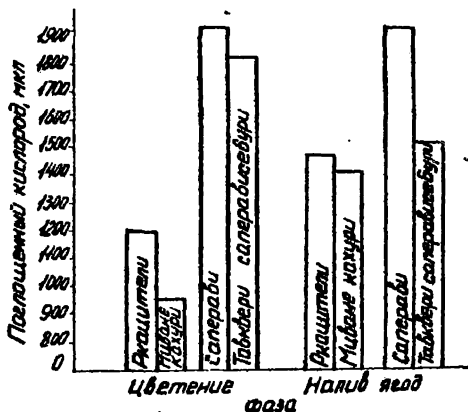
Т.Г.Мачханели, П.Г.Тавадзе, Л.Б.Чайка

Грузини садоводства, виноградарства и виноделия, Тбилиси
К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ МИЛДЬУСТОЙЧИВОСТИ ВИНОГРАДНЫХ РАСТЕНИЙ

В наших исследованиях основное внимание было уделено изучению интенсивности дыхания и активности окислительно-восстановительных ферментов листьев винограда, сравнительно устойчивых и неустойчивых к заболеванию милдью.

Для опыта были взяты виноградные лозы европейских сортов - Ркацители, Саперави (милдьюустойчивые) и Мцване Кахури, Тавквери, Саперави себури (неустойчивые).

Подопытные плодоносящие растения были одинакового возраста, привиты на одинаковых подвоях - Берландиери x Рипария 5 ББ, одной



Интенсивность дыхания в листьях лоз различной милдьюустойчивости.

формировки (двухсторонняя шпалерная форма), находящиеся в одинаковых почвенно-климатических условиях.

Анализ опыта показал, что сравнительно устойчивые сорта по сравнению с неустойчивыми имеют более высокую интенсивность дыхания (рисунок). У листьев Ркацители в фазе цветения интенсивность дыхания составила 1220,87, а у Мцване Кахури - 916,89 мкл O_2 .

Такая же закономерность отмечается и в фазе налива ягод у других сортов.

Активность окислительно-восстановительных ферментов в листьях лоз различной млечью-устойчивости

Сорт	Каталазы		Пероксидазы		О-дифенолоксидазы		Аскорбинокси-дазы	
	Количество H_2O_2 , разложившей 1 г сухого листа за 1 ч, мл		Изменение оптической плотности за 1 с 100 г сухого листа		Количество O_2 за 1 ч на 1 г сухого листа, мгл			
	Цветение	Налив ягод	Цветение	Налив ягод	Цветение	Налив ягод	Цветение	Налив ягод
Рящители	165,89	240,76	194,0	45,96	473,77	675,73	612,63	646,04
Млечане Кахуля	271,37	295,4	163,0	49,65	332,4	546,37	332,81	503,52
Саперави	351,3	147,11	211,0	119,29	446,77	701,83	754,95	579,98
Тавхвери Саперави-себури	458,85	210,5	193,0	39,74	209,47	530,88	592,33	477,06

Полученные нами результаты совпадают с существующими литературными данными [1-3] о том, что устойчивым сортам свойственна высокая интенсивность дыхания по сравнению с неустойчивыми.

Высокую интенсивность дыхания милдьюустойчивых сортов можно рассматривать как защитную реакцию виноградной лозы против заболевания. Известно, что основная роль дыхания в явлении устойчивости состоит в обеспечении энергией и пластическим материалом всех защитных реакций, так как возникновение антибиотических соединений, образование ферментного белка и новых тканей возможны лишь при наличии достаточного количества энергии, образующейся в акте дыхания при окислении различных органических веществ. Следовательно, интенсивность дыхания является наиболее адекватным показателем жизненной активности организма [1-4].

По активности окислительно-восстановительных ферментов между устойчивыми и неустойчивыми виноградными лозами тоже выявилась значительная разница.

Полученные данные (таблица) показывают, что устойчивая к данному заболеванию виноградная лоза характеризуется более низкой активностью фермента каталазы по сравнению с восприимчивым сортом. Так, если активность указанного фермента у Ркацители в фазе цветения равна 165,89, то у Мцване Кахури равняется 271,87.

Активность же фермента пероксидазы не имеет четко выраженной связи с милдьюустойчивостью сорта, так как в листьях сорта Ркацители в фазе цветения активность указанного фермента выше по сравнению с Мцване Кахури, а в фазе налива ягод активность пероксидазы больше у восприимчивого сорта, хотя между ними нет большой разницы.

Гораздо четче выражена прямая связь между активностью о-дифенолоксидазы, аскорбиноксидазы и милдьюустойчивостью листьев винограда. Например, у милдьюустойчивого сорта Ркацители активность фермента аскорбиноксидазы в фазе цветения равна 612,63, а у неустойчивого Мцване Кахури - 332,31. Такая закономерность отмечена и для Саперави.

Аналогичные данные были получены для других культур [5-7].

Разница по активности этих ферментов в листьях устойчивых и восприимчивых сортов более высокая: в фазе цветения в листьях устойчивого сорта Саперави активность о-дифенолоксидазы в два раза больше (446,66), чем у неустойчивого сорта Тавквери Саперависебурри (209,47).

На основании полученных данных можно отметить, что активность окислительных ферментов больше у устойчивых сортов, чем у неустойчивых. Это позволяет рассматривать данное явление как защитную реакцию против инфекции.

Защитная роль указанных выше ферментов заключается в том, что при повышенной активности ферментов усиливаются окислительные процессы, вследствие чего возникают условия для образования и накопления фенольных соединений, а фенольные вещества характеризуются антибиотическими свойствами-действиями [5-7].

Таким образом, мильдьюустойчивые сорта виноградной лозы отличаются высокой активностью ферментов и интенсивностью дыхания, что указывает на их большую защитную роль.

Л и т е р а т у р а

1. Дворецкая Е.И., Пырина И.Г., Феоктистова О.И. К вопросу о физиологической природе устойчивости растений томатов к заболеванию бурой пятнистостью. - Биохимия плодов и овощей, 1959, № 5, с.165-194.
2. Рубин Б.А., Арциховская Е.В., Аксенова В.А. Биохимия и физиология иммунитета растений. - М.: Высш. школа, 1975. - 320 с.
3. Рубин Б.А., Ладыгина М.Е. Физиология и биохимия дыхания растений. - М.: МГУ, 1974. - 286 с.
4. Рубин Б.А. и Четверикова Е.П. Роль окислительных процессов в устойчивости капусты к *Botrytis cinerea*. - Биохимия плодов и овощей, 1955, № 3, с. 43-78.
5. Запрометов М.Н. Основы биохимии фенольных соединений. - М.: Высш.школа, 1974. - 214 с.
6. Меллицкий Л.В., Озерецковская О.Л. - Иммунитет растений (биохимическая природа устойчивости растений к грибным болезням). - М.: Знание, 1966. - 340 с.
7. Серова З.Я., Реуцкая Л.Н. Изменение дыхания и фотосинтез картофеля под влиянием поражения X-вирусом. - В кн.: Фотосинтез и устойчивость растений. Минск: Наука и техника, 1973, с.44-51.

УДК 634.8:632.07

Н.А.Лаптева, И.Н.Найденова, П.Л.Чебан, А.Г.Руссо, С.А.Швец
МолдНИИ садоводства, виноградарства и виноделия
Институт химии АН МССР, Кишинев

ИЗУЧЕНИЕ ДИФФУЗАТОВ ЛИСТЬЕВ ВИНОГРАДА

В последние годы все большую значимость приобретает новое направление исследований природы болезнеустойчивости растений - изучение антибиотических веществ - фитоалексинов, которые выделяются растительными органами в ответ на заражение патогенами или индуцируются действием химических соединений и метаболитических ядов [1-3].

Отличительной особенностью фитоалексинов является их способность диффундировать в инфекционную каплю. Методом капельных диффузатов были обнаружены фитоалексины гороха и фасоли — пизатин и фазеолин [4], люцерны — медикарпин [5], картофеля — лобимин [6] и др.

Объектом наших исследований выбран виноград в связи с его устойчивостью к заболеванию милдью, вызываемому патогеном *Plasmopara viticola*.

Цель настоящей работы — поиски антибиотических веществ листьев винограда методом капельных диффузатов.

Для исследования были взяты устойчивый к милдью Рипариа х Рупестрио 101-14, устойчивая селекционная форма Молдавского НИИСВиВ У-42-13 и восприимчивый сорт Шасла, относящиеся к *Vitis vinifera*.

Для получения диффузатов овежесобранные листья очищали от пыли и укладывали во влажные камеры. Нижнюю сторону листка опрыскивали суспензией зооспор патогена до образования мелких капель по всей поверхности листа.

В качестве контроля использовали диффузаты, не содержащие инфекции. Собранные диффузаты центрифугировали, осадок отбрасывали, а надосадочную жидкость анализировали.

Хроматографию проводили на пластинках "Силуфол" в системах гексан:хлороформ:ацетон (с изменением полярности) или метанол:бутанол:вода:хлороформ (2:2:1:2).

Активность получаемых нами диффузатов, их фракций и индивидуальных веществ определяли методом инфекционной капли по действию их на выход зооспор из зооспорангиев или на рост гиф некоторых грибов.

В качестве тест-объектов использовали грибы *Pl. viticola* — специфический облигатный паразит, *Fusarium solani* и *Gleocladium verticill* — факультативные паразиты.

Фунгитоксичность определяли методом биоавтографии, где тестом служил гриб *Gleocladium cucumerinum* [7]. Хроматограмму высушивали от растворителей, затем опрыскивали суспензией гриба в жидкой среде Чапека и помещали во влажную камеру. Через 2-3 суток разросший гриб покрывал пластинку серым налетом. Под действием активных веществ рост гриба останавливался, образуя белое пятно на сером фоне.

Поскольку исследование диффузатов с листьев винограда проводилось впервые, следовало выяснить ряд методических вопросов: инфекционную нагрузку, экспозицию, использование различных индукторов образования биологически активных веществ и др.

Маллером [8] было показано, что увеличение выхода фитоалексинов с увеличением инфекционной нагрузки происходит до определенных пределов, а затем начинает снижаться.

Такая зависимость была показана для фасоли при инфицировании различными концентрациями *M. fructicola* (от $0,075 \cdot 10^5$ до $20 \cdot 10^5$ конидий в I мл) [3].

Метлицким и Озерецковской [6] показано, что при увеличении нагрузок *Ph. infestans* (расы 0) от 10^4 до 10^6 зооспорангиев в I мл активность диффузатов увеличивается до концентрации зооспорангиев $5 \cdot 10^5$, а при более высоких концентрациях падает.

Аналогичные данные были получены при изучении диффузатов хлопчатника. Максимальная токсичность диффузатов находилась в пределах 10^4 – 10^6 конидий *Verticillium dahliae* в I мл. При более высоких концентрациях патогена, активность исследуемых диффузатов снижается [9].

Для наших опытов мы готовили суспензию с концентрацией от $5 \cdot 10^3$ до $7 \cdot 10^4$ зооспорангиев *P. viticola* в I мл. Диффузаты были активны и ингибировали выход зооспор из зооспорангиев более чем на 60% по отношению к контролю, причем активность диффузата выше 5% наблюдалась при инфекционной нагрузке выше $15 \cdot 10^3$ зооспорангиев в I мл.

При увеличении концентрации зооспор до $7 \cdot 10^4$ понижения активности диффузатов не наблюдалось.

Мы определяем не количественное накопление антибиотических веществ в диффузионных каплях, а лишь активность их по отношению к патогенам. Поэтому оптимальной нагрузкой мы считаем концентрацию $(2+3) \cdot 10^4$ зооспорангиев в I мл, когда активность диффузатов превышает 30%.

По литературным данным, по мере инкубирования тканей растений патогеном, образование фитоалексинов происходило через различные промежутки времени. Так, рипитин и любимин картофеля в составе диффузатов обнаруживались до 60–80 мкг [6]. Присутствие пизатина отмечалось через 6–8 ч после инфицирования гороха спорами гриба, а максимальное количество его образовывалось через 12–30 ч.

Для определения оптимального времени экспозиции диффузата с листьев винограда были собраны через 2 ч, 4, 12, 24 и 48 ч. Для исследования были взяты листья Рипариа x Рупестрис IOI-I4, выращенные в теплице. Активность определяли по отношению к *Pl. viticola*.

Из рис. I видно, что через 4 ч после инфицирования листьев патогеном активность диффузионной капли при нагрузке $2 \cdot 10^4$ зооспорангиев в I мл достигает 70%. Это говорит о том, что уже с первых часов взаимодействия патогена с растением хозяином проявляется от-

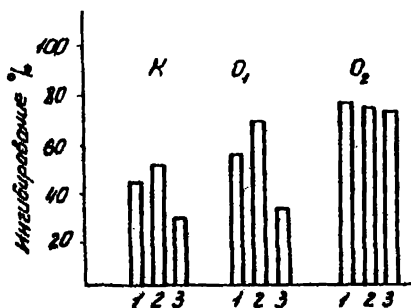


Рис. I. Активность диффузатов Рипариа x Рупестрис IOI-I4 по отношению к *Pl. viticola*: K - контроль; O₁ - опыт с инфекционной нагрузкой $8 \cdot 10^3$ зооспорангиев в I мл; O₂ - нагрузка $2 \cdot 10^4$ зооспорангиев в I мл; 1 - время экспозиции 4,5 ч; 2 - время экспозиции 24 ч; 3 - время экспозиции 48 ч.

ветная реакция, выражающаяся в ингибирующем действии на выход зооспор из зооспорангиев и, как показали последующие опыты, на рост гиф грибов *Fu. solani* и *Cl. verticilloides*.

Для накопления максимальных количеств антибиотических веществ в диффузатах необходимо не менее 24 ч. Растения продуцируют фитотоксины в ответ на проникновение как специфических, так и неспецифических для него возбудителей заболевания [10].

Учитывая особенности развития гриба *Pl. viticola* как облигатного паразита, а также изменчивость его активности в зависимости от вегетационного периода развития растения-хозяина и других факторов внешней среды, мы ищем возможность использования других патогенов в качестве индукторов образования веществ фитотокси-

ной природы. Для исследования были взяты *Fu. solani*, *Gl. verticilloides* и *Pl. viticola*. Активность полученных диффузатов определяли по отношению к этим же грибам. Исследования показали, что наиболее активны диффузаты, полученные при инфицировании листьев грибом *Pl. viticola* (рис.2). Менее активны диффузаты с инфекцией *Fu. solani*, и практически отсутствует активность в диффузатах с инфекцией *Gl. verticilloides*.

Увеличение инфекционной нагрузки спор *Gl. verticilli* на активность диффузатов не влияет, а увеличение количества спор *Fu. solani* в инфекционных каплях от $15 \cdot 10^3$ до $83 \cdot 10^3$ увеличивает ингибирующую активность диффузатов.

Исходя из этого, в дальнейшей работе для получения диффузатов с максимальной активностью мы использовали патоген *Pl. viticola*.

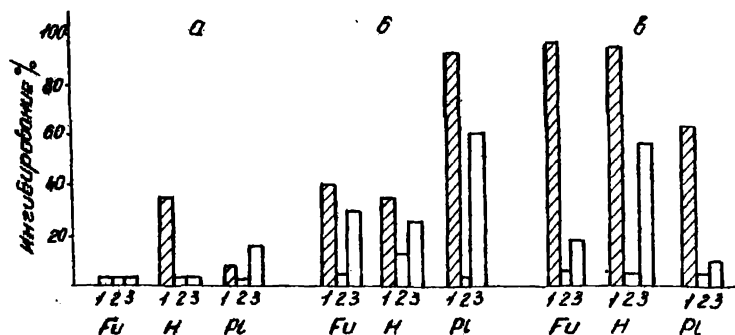


Рис.2. Действие индукторов на биологическую активность диффузатов:

1 - диффузат с инфекцией *Pl. viticola*; 2 - диффузат с инфекцией *Gl. verticilloides*; 3 - диффузат с инфекцией *Fu. solani*.

Инфекционные нагрузки: а) 1 - $1 \cdot 10^4$; 2 - $2 \cdot 10^4$; 3 - $15 \cdot 10^3$; б) 1 - $2 \cdot 10^4$; 2 - $5 \cdot 10^4$; 3 - $35 \cdot 10^3$; в) 1 - $1 \cdot 10^4$; 2 - $1 \cdot 10^6$; 3 - $83 \cdot 10^3$.

Чтобы проследить влияние фаз вегетации и метеорологических условий на иммунологическое состояние растения-хозяина, нами изучена изменчивость биологической активности диффузатов в различные периоды вегетации растения. Сбор диффузатов с листьев устойчивой формы проводили до цветения, в период цветения и в период развития

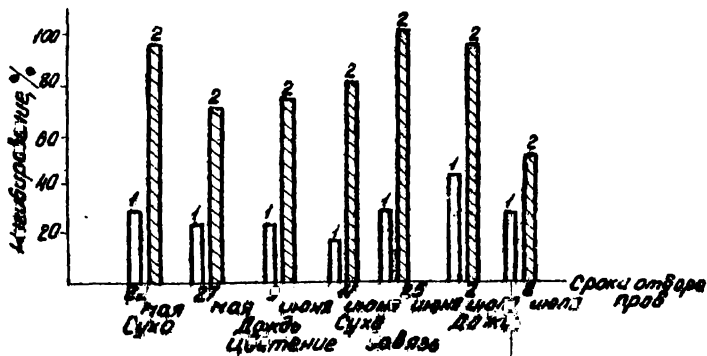
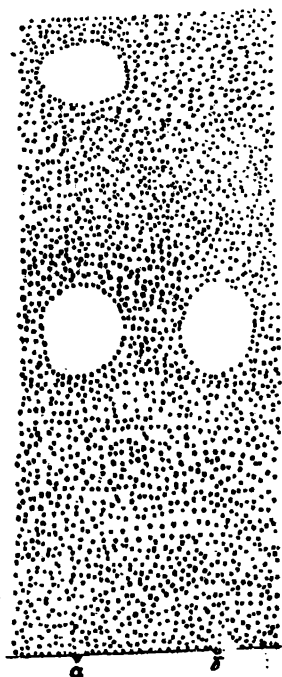


Рис. 3. Активность диффузатов листьев У-42-13 в период вегетации винограда 1975 г. (патоген - *Pl. viticola*): I - контроль; 2 - опыт.



ягод с горошину. Определение активности собранных диффузатов показало (рис. 3), что листья наиболее устойчивы к заболеванию в период бутонизации и в период развития завязей. Затем активность диффузатов падает.

Обращает на себя внимание и тот факт, что подъем и спад активности диффузатов совпадает с изменчивостью климатических условий (см. рис. 3). Опыт с диффузатами еще раз показали, что между растением-хозяином, патогеном и условиями их развития существует прямая связь.

Рис. 4. Биоавтограмма эфирных экстрактов диффузатов и листьев винограда: а - опыт; б - контроль.

В дальнейшем мы задались целью выявить вещества, диффундирующие в инфекционную каплю и обладающие антигрибковой активностью. Диффузаты последовательно экстрагировали серным эфиром и этилацетатом. Экстракты исследовали тонкослойной хроматографией и методом биоавтографии. В эфирных экстрактах обнаружены в опыте две зоны ингибирования и в контроле одна (рис.4). Обращает на себя внимание тот факт, что разницу между опытом и контролем мы обнаруживаем в тот период, когда в природе еще не распространены грибковые заболевания винограда - милдью, антракноз, оидиум и краонуха. В последующие периоды, когда на участке с естественным инфекционным фоном проявлялось все больше заболеваний, таких различий мы не обнаруживали. Две ингибирующие зоны наблюдались и в опыте, и в контроле.

Хроматограммы этилацетатных фракций показали, что они многокомпонентны, однако между вытяжками из диффузатов опытных и контрольных листьев устойчивой селекционной формы У-42-13 и Шаслы ка-чественных различий не обнаружено.

Природа антибиотических веществ, выделенных из виноградных листьев методом диффузионной капли, изучается.

Таким образом, в диффузатах листьев винограда в ответ на инфицирование накапливаются вещества, обладающие антибиотической активностью. Активность диффузатов зависит от инфекционной нагрузки, времени выдержки инфекционных капель на листе, а также от физиологического состояния растения-хозяина и природы патогена-инфектора.

Л и т е р а т у р а

1. Müller K.O. *Plant. Pathol.*, 1959, N 1, p.469-471.
2. Cruickshank J.A.M., Perrin D.R. *Nature*, 1960, 187, N 4739, p. 799-803.
3. Cruickshank J.A.M., Perrin D.R. - *Phytopatholog. Z.*, 1971, N 70, p. 209-212.
4. Perrin D.R., Riggs D.R., Cruickshank J.A.M. - *Austral.J.Chem.*, 1974, N 27, p. 1607-1611.
5. Kilo J. *Phenolic compounds and disease resistance in plant samples*. Norwood, 1964.
6. Метлицкий Л.В., Озерецковская О.Л. Фитоалексины.-М.: Наука, 1973. - 175 с.
7. Nomans J., Fuchs A. - *J.Chromatog.*, 1970, 51, N 1, p.327-329.
8. Müller K.O. *Nature*, 1958, N 182, p. 167-170.
9. Метлицкий Л.В., Любимова Н.В., Мухамедова Р.А. - *Изв. АН СССР. Сер. биол.*, № 2, с. 273-281.
10. Юрганова Л.А. Индукция фитоалексинов картофеля. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. - М., 1975. - 22 с.

Н.Н.Гусева, Т.В.Степанова

Всесоюзный институт защиты растений, Ленинград

МЕТОДЫ УСКОРЕННОЙ ДИАГНОСТИКИ
УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ К БОЛЕЗНЯМ

Ускоренные методы диагностики устойчивости можно разделить на две группы: методы, основанные на предрасположении растений к заболеваниям, и методы, отражающие характер ответных реакций растений на заражение.

По нашему мнению, вторая группа имеет более верную основу. На многих сельскохозяйственных культурах разработан ряд методов, основанных на различиях в ответных реакциях или на конечных продуктах ответных реакций. Ряд методов ограничивается оценкой степени пораженности или установлением самого факта поражения.

В практике ускоренной диагностики используются такие косвенные методы, как флуоресцентный анализ, проницаемость клеточной протоплазмы, цветная реакция с бензидином, серологический и др.

Флуоресценция — первая видимая ответная реакция растения на внедрение патогенов, и потому это явление широко используется для диагностики устойчивости [1-7].

Флуоресценцию вызывает весьма обширная группа соединений, куда входят глюкозиды, жирные кислоты, аминокислоты и, в основном, соединения фенольной природы (кофейная, хинная, хлорогеновая кислоты, скополетин и др.).

Метод основан на том, что в ответ на внедрение паразита в тканях растения происходит накопление веществ фенольной природы, которые способны флуоресцировать, как в экстрактах, так и в тканях самого растения при УФ-освещении, в темноте. Накопление это идет за счет либо "новообразования" флуоресцирующих соединений, либо значительного количественного нарастания исходных флуоресцирующих веществ. Синтез этих соединений превалирует над деятельностью окислительных ферментов, превращающих фенолы в хиноны, неспособные флуоресцировать. Видимая флуоресценция, как правило, хорошо заметна через сутки после инокуляции.

Применение флуоресцентного анализа создает широкие возможности не только для познания биохимических изменений, протекающих в пораженных тканях растений, но и для создания ускоренных методов

диагностики устойчивости на ранних стадиях заболевания до появления внешних симптомов.

Для установления факта пораженности растений хлопчатника **в** до образования внешних симптомов и выявления скрытой инфекции в растениях выносливых сортов могут быть использованы любые части растения на всех фазах развития.

Изучение флуоресценции можно проводить постановкой биохимических реакций и с использованием биофизической аппаратуры. Так, нами был использован прибор микрофлуоретр, сконструированный В.П.Ленепким для диагностики вилтоустойчивости. Флуоресцирующие соединения по этой методике не экстрагируются, а учитываются непосредственно в тканях растений. Уже на 2-5 день после заражения в оредях стебля проростков хлопчатника наблюдается зелено-голубая флуоресценция, а срезы стебля здоровых проростков флуоресцируют красным цветом (опалесценция хлорофилла).

Процесс регистрации флуоресценции каждого среза был впоследствии автоматизирован, что обеспечило быстроту и точность. Регистрация интенсивности флуоресценции в тканях микрофлуоретром осуществляется фотоэлектронным приспособлением на движущихся срезах под микроскопом МБИ-1 с люминесцентным осветителем.

Сравнительные характеристики устойчивости можно получать, учитывая распространение возбудителя в растении. Опыты проводили с молодыми пяти-семядневными всходами. Показателем служила величина флуоресцирующей зоны (определявшаяся через 48 ч после заражения), обратно пропорциональная степени устойчивости. Измерив зону флуоресценции 25-30 растений образца, можно вывести оредние данные.

Микрофлуоретр - прибор сложный, непригодный для распознавания инфекции непосредственно в поле. Для этой цели был сконструирован полевой вилтоскоп, с помощью которого за короткое время (2-3 с) по характеру свечения сосудисто-проводящей системы стеблей проростков или черешков листьев определяется зараженность, причем на 2-3 день после проникновения инфекции в растение. Видимые же признаки заболевания появляются, как правило, на 60-65 день. Прибор экспонировался на ВДНХ.

Проверка флуоресцентного метода показала возможность его использования и для диагностики устойчивости картофеля к фитофторозу. Результаты анализа показали, что при одновременной инокуляции различных по устойчивости сортов и гибридов картофеля в инфицированных листьях растений восприимчивых сортов появляется ярко-го-

лубое свечение, а у высокоустойчивых сортов - очень слабая флуоресценция.

На этом основании сотрудниками лаборатории иммунитета ВИЗР был разработан метод, позволяющий при проведении работы с отдельными листьями определять степень зараженности растений картофеля на ранних стадиях развития заболевания, уже через 20 ч после инокуляции, когда признаки поражения отсутствуют [5].

Факты успешного применения флуоресцентного анализа на растениях хлопчатника, картофеля, томатов создают серьезные основания для апробации его относительно культуры винограда, так как флуоресценция - общебиологическое явление, основанное на активации соединений, происходящее во всех растительных организмах.

Проницаемость протоплазмы клеток может служить хорошим показателем ее структурного и функционального состояния и тесно связана с состоянием мембран клеток, что, в свою очередь, имеет связь с устойчивостью растений к воздействию неблагоприятных факторов и к поражению патогенами [6].

Проницаемость протоплазмы можно определить (в зависимости от условий работы) прямым титрованием водных настоев листьев опытных растений (0,0025 н. раствором $KMnO_4$), обратным титрованием (0,06 н. раствором щавелевой кислоты) и учетом суммарного выхода растворимых в воде веществ по изменению показателя шкалы преломления прибора ИТР-1.

Апробация метода на культурах хлопчатника и пшеницы показала, что изменение проницаемости клеток коррелирует со степенью устойчивости сорта: чем сильнее поражается сорт, тем интенсивнее проницаемость и тем большее количество органических и минеральных веществ экзооспируют клетки растений.

Использование этого физиологического показателя дает возможность провести разделение сортов на группы по устойчивости [9].

В лаборатории иммунитета ВИЗРа был разработан метод определения зараженных фитофторой растений картофеля по росткам с применением химического реактива бензидина [6]. При создании этого биохимического метода мы исходили из известного положения об увеличении интенсивности ферментативной активности пероксидазы в тканях инфицированных растений. Для обнаружения активности пероксидазы нами была предложена известная цветная реакция с бензидином. Суть метода в том, что ткани, содержащие пероксидазу, дают ярко-синюю реакцию при погружении их в специально приготовленную смесь след-

того состава: раствор 1 - на 100 мл 50%-ного этилового спирта 100 мг бензидина, 6 г CH_3COONa и 3 мл ледяной уксусной кислоты; раствор 2 - 0,04 М H_2O_2 . Перед использованием оба раствора смешивают.

Этот метод отличается простотой и легкостью выполнения. Сок из больных и здоровых ростков наносится на фильтровальные бумажки (3 см x 3 см). Через сутки или двое на эти бумажки с пятнами сока помещают капли реактива со свежеприготовленным бензидином. Сок из пораженного ростка моментально вступает в реакцию и дает яркое сине-голубое пятно. Реакция сока здорового ростка с реактивом задерживается на 1-3 мин и пятно не столь интенсивно окрашено. Причем, различия настолько очевидны, что легко читаются визуально и при сравнительном анализе можно безошибочно отличить сок больного растения от здорового [10].

Препараты с нанесенным на него соком растений можно хранить в течение двух недель - реакция еще читается.

На наш взгляд, это создает определенные удобства при больших масштабах работы, позволяя в полевых условиях зафиксировать сок многих десятков образцов в короткие сроки.

С 30-х годов нашего столетия при диагностике устойчивости получил распространение серологический метод, основанный на учете степени сходства белков растений и возбудителей заболеваний [11-13]. Белки возбудителей используются в виде антигрибных сывороток, получаемых при иммунизации животных (кроликов, лошадей).

В 30-е годы использовались реакции преципитации в микропробирках, и степень устойчивости образцов определялась по интенсивности преципитата, образующегося на грани двух растворов: белки растения и сыворотка, полученная к белкам возбудителей.

В 60-е годы этот метод был модифицирован: иммуноэлектрофоретические исследования давали возможность выявить степень сходства компонентов разного таксономического уровня - родовые, видовые, сортовые [14, 15]. Повышению точности этого метода будет способствовать получение моноспецифических сывороток, над которыми работает сейчас наша лаборатория. Точности метода будет способствовать и возможность количественного учета преципитата.

Как видно из изложенного, растение отвечает на заражение многими защитными реакциями (фенолы, белки, ферменты, проницаемость протоплазмы и др.), и все это звенья одной цепи в механизме защитных реакций в ответ на заражение. Многие из этих показателей кор-

релируют с устойчивостью. Однако мы должны признать, что ведущее звено еще не определено, поэтому здесь предстоит еще много работы для подбора критериев и усовершенствования ускоренных методов диагностики устойчивости.

Предложенные методы диагностики позволяют проводить массовые предварительные анализы и отобранные сортообразцы оценивать на инфекционном фоне. В ряде случаев они вполне заменяют трудоемкие и длительные операции с искусственным заражением или выращиванием на инфекционном фоне.

Л и т е р а т у р а

1. Гусева Н.Н. Диагностика устойчивости хлопчатника к вертициллезному увяданию. - Тр. ВИЗР, 1966, № 26, с.125-181.
2. Гусева Н.Н. Теоретические основы и практическая результативность использования ускоренного метода оценки и отбора селекционного материала хлопчатника на устойчивость к вертициллезному вилту. - Тр. Всесоюз. совещ. по иммунитету растений, 1969, вып. II, с. 48-57.
3. Гусева Н.Н., Ланецкий В.П. Скорость продвижения флуоресцирующего фронта как показатель устойчивости хлопчатника к вилту. - Хлопководство, 1966, № 12, с.32-37.
4. Ланецкий В.П. Спектро-флуоресцентный метод изучения устойчивости хлопчатника к вилту. - В кн.: Тез. докл. Всесоюз. совещ. по иммунитету с.-х. растений. Кишинев: Штиинца, 1965, с.72-74.
5. Патрикеева М.В., Степанова Т.В. Определение устойчивости картофеля к фитофторе на ранних стадиях заражения. - В кн.: Материалы У научной конференции молодых ученых: Тез. докл. VI, 1969, с.20-21.
6. Степанова Т.В. Об использовании биохимических показателей в диагностике устойчивости сортов картофеля к фитофторе. - В кн.: VI Всесоюз. совещ. по иммунитету с.-х. растений к болезням и вредителям: Тез. докл., Одесса, 1975, с. 35-37.
7. Степанова Т.В., Ланецкий В.П. Определение устойчивости к фитофторе. - Защита растений, 1968, № 5, с. 43.
8. Дьяков Ю.Т., Метлицкий Л.В., Эверецковская О.Л. Двойная индукция - новая гипотеза фитоиммунитета мембранные аспекты взаимоотношений картофеля и *Phyt. infestans* (Mont) de Bary. - В кн.: Научные труды ВАСХНИЛ, М.: "Колос", 1975, с.68-72.
9. Степанова Т.В., Гусева Н.Н., Шопина В.В. К возможности диагностики устойчивости растений к заболеваниям по проницаемости клеточной протоплазмы. - Тр. ВИЗР, 1976, № 49, с.98-101.
10. Федотова Т.И., Степанова Т.В., Патрикеева М.В. Ускоренные методы определения устойчивости к фитофторе у гибридов и сортов картофеля. - Бюл. Всесоюз. н.-и. ин-та защиты растений, 1971, № 21, с.25-28.
11. Федотова Т.И. Определение сортоустойчивости методом серологических реакций. - В кн.: Итоги научно-исследовательских работ ВИЗР за 1935-1936 гг. Л.: ВИЗР, 1937, с.108-112.
12. Федотова Т.И. Применение упрощенных серологических реакций в определении устойчивости сортов к заболеваниям. - Вестн. защиты растений, 1939, № I, с. 42-44.

13. Федотова Т.И. Иммунологические свойства белков как показатель устойчивости растений к заболеваниям: Автореф. дис. ... доктора с.-х. наук. - Л., 1944. - 49 с.
14. Громова Б.Б. - О. Роль качественных особенностей белков к заболеваниям: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. - Л., 1968. - 23 с.
15. Громова Б.Б. - О. Электрофоретические свойства водорастворимых белков. - Микология и фитопатология, 1970, 4, вып. 4, с.858-859.

УДК 634.836:581.19

П.Я.Голодрига, Н.И.Дубовенко, А.В.Осипов

НИИ виноделия и виноградарства "Магарач", Ялта

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕНОТИПИЧЕСКОЙ СПЕЦИФИЧНОСТИ СОРТОВ ВИНОГРАДА

Полуфункциональное действие антоцианов растений, в определенной степени являющихся индикаторами биохимических процессов и устойчивости растений, отмечается многими исследователями [1-3].

Особое положение в антоциановом комплексе занимают дигликозиды, которым некоторыми учеными приписывалось токсическое действие на животный организм. Другими авторами не только опровергаются эти сведения, но подтверждается даже положительная роль дигликозидов 3,5 мальвидина и пеонидина в стабилизации окраски вин разного типа [4, 5].

Ранее была впервые экспериментально показана [6, 7] генетическая обусловленность дигликозидов антоцианов ягоды сортов *V. vinifera* L. В частности, 3,5 дигликозид мальвидина расценивался как таксономический тест сортов некоторых американских видов и сортов-гибридов прямых производителей [8-10].

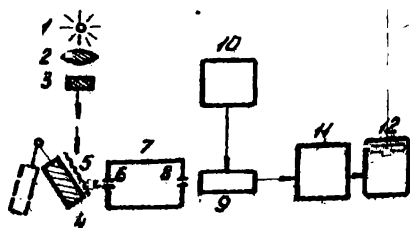
С целью разработки экспресс-метода диагностики наличия 3,5 дигликозида мальвидина в урожае семян задолго до их вступления в плодоношение сформулирована гипотеза, по которой мальвин детерминируется одними и теми же факторами как в репродуктивных, так и в генеративных органах.

Хроматограмма просматривается в УФ-свете, при этом 3,5 дигликозид мальвидина флуоресцирует красно-розовым светом.

Для исследования спектров флуоресценции нами была создана из стандартных серийно выпускаемых приборов спектрофлуориметрическая установка (авторское свидетельство № 357927 от 18.08.72 г.), блок-схема которой показана на рисунке. С помощью этой установки произ-

Водились измерения интенсивности флуоресценции ($\sigma_{\text{max}} \lambda = 675 \text{ нм}$) зоны 3,5 дигликозида мальвина в относительных единицах усилителя постоянного тока.

Поверхность хроматограммы облучалась ультрафиолетовым светом через светофильтры УФС-1 толщиной 2 мм светом кинолампы мощностью 400 вт. Полоса пропускания фильтра лежит в области



Блок-схема спектрофлуориметрической установки: I - источник световозбуждения (кинолампа напряжением 30 В, мощностью 400 Вт); 2 - конденсатор; 3 - светофильтр УФС-1; 4 - камера для объекта; 5 - хромитограмма; 6 - входная щель монохроматора; 7 - монохроматор; 8 - выходная щель монохроматора; 9 - фотоумножитель ФЭУ-79; 10 - блок питания ФЭУ; 11 - УПТ (усилитель постоянного тока); 12 - самописец ЭП-09.

250-400 нм. Флуоресценция мальвина с помощью сферического зеркала направляется во входную щель монохроматора УМ-2 с диапазоном измерений от 300 до 1200 нм.

С выходной щели монохроматора слабый световой поток с помощью фокусирующей оптики направляется на катод фотоумножителя ФЭУ-79 со спектральной чувствительностью 400-820 нм, имеющий темновой ток $1 \cdot 10^{-13} \text{ А}$.

Фотоумножитель усиливает этот световой поток флуоресценции в $1,10^6$ раз и преобразует его в постоянный электрический ток, усиливаемый затем электрометрическим усилителем типа "Кактус". После усиления ток поступает на вход самопишущего регистрирующего прибора ЭП-09, записывающего хроматограммы на стандартной диаграммной бумаге в виде спектра флуоресценции.

Для питания динодов ФЭУ, применяли высоковольтный стабилизированный выпрямитель ВС-22. Все электрические приборы установки подключались к сети через стабилизатор СТ-500.

В этой связи нами выполнены исследования по установлению корреляций между качественным составом антоцианов ягоды и листа (по наличию 3,5 дигликозида мальвидина).

Анализировались сорта и сеянцы с максимальным и минимальным содержанием мальвина в ягоде. К первым относятся сорта Саперави северный, Сейв Виллар 18-315, ко вторым — Экстра, Мускат черный, Мускатный Магарача, Хиндогны и сеянцы.

Установление дигликозидов в ягодах и вине осуществляется по методике П.Рибера-Гайона [8], основанной на хроматографическом разделении экстракта антоцианов в 0,6%-ном растворе лимонной кислоты и последующей визуальной идентификацией в УФ-свете за счет красно-розовой флуоресценции зоны дигликозидов, создаваемой 3,5 дигликозидом мальвидина. Данный способ не позволяет определить наличие мальвина в экстрактах красящих веществ, содержащих их в след. кол-ве, что наблюдается при анализе антоцианов листьев, побегов, усов винограда.

Навеску листьев (5 г) заливали 20 мл этанола, подкисленного **НС** до pH 1-2, и настаивали в темноте не менее 10 ч.

Экстракт очищается от сопутствующих веществ фенольной группой адсорбцией антоцианов на тальке, после чего концентрируется под вакуумом при температуре не выше 20°C и хранится в холодильнике при температуре от +2 до -5°C.

Разделение пигментов осуществляли на бумаге № 3 и ватмане № 4 Ленинградской фабрики. На линию старта наносили 0,1 мл экстракта. В качестве растворителя использовали 0,6%-ный раствор лимонной кислоты, 15%-ный водный раствор уксусной кислоты, нормальный бутиловый спирт : 2 н. соляная кислота (1:1).

Известно, что изучению качественного состава антоцианов ягод винограда посвящены исследования многих ученых. Качественный состав антоцианов листьев изучен недостаточно [11]. Наши наблюдения методического характера за формированием окраски в динамике развития вегетативных органов (верхушка побега, лист) у изучаемых сортов показали, что максимальное содержание 3,5 дигликозида мальвидина отмечено в двух фазах: первая — в период бурного роста побегов, вторая — перед листопадом.

Т а б л и ц а 1

Наличие 3,5 дигликозида мальвидина
в различных органах виноградного куста

Сорт	Ягода		Лист	
	Количество пигментов	Интенсивность флуоресценции, отн. ед.	Количество пигментов	Интенсивность флуоресценции, отн. ед.
Амурский	5	90	3	52
Северный	5	82	3	22
Хиндогны	I	50	I	29
Оливет черный	I	13	I	8
Марсельский черный ранний	I	37	I	12
Крымский	I	36	I	9
Матраса-клон № I	I	44	Не установлено	
Матраса-клон № 8	I	34	I	8
Магарач № 24-63-65 (Джалита х Хиндогны)	I	75	I	43
Саперави северный	5	44	4	12
Фиолетовый ранний	5	66	-	-

Т а б л и ц а 2

Наличие дигликозидов в различных частях виноградного листа

Сорт	Ягода	Лист	
		Черешок	Паренхима
Северный	++++	+	+
Экстра	+	++	+
Мускатный Магарача	+	+	⊕
Хиндогны	+	+	⊕
Саперави северный	++++	++	+
Сеянец Магарач 7-57-155	++	++	+
" (308 х Пхи Буше)	+	+	⊕

+ - наличие дигликозида;
- отсутствие дигликозида;
⊕ присутствует дигликозид в следах.

Установлено, что в основном все сорта и сеянцы, содержащие мальвин в ягоде, как правило, имели его и в листе, но значительно в меньшем количестве (табл. I).

Высокая чувствительность спектрофлуориметра позволяла регистрировать следовые концентрации мальвина, которые при анализе хроматограмм общепринятыми методами показывали его отсутствие.

Возможно поэтому некоторые авторы отмечали [11], что дигликозиды в листьях винограда встречаются как исключение.

Дифференцированный анализ на наличие мальвина в пластинке листа и черешка показал, что в последнем его содержится больше (табл. 2).

Полученные результаты свидетельствуют об определенной корреляционной зависимости между составом антоцианов репродуктивных и вегетативных органов винограда и позволяют прогнозировать качество урожая на отдельные компоненты до его формирования в ягодах по листьям (черешкам).

Л и т е р а т у р а

1. Капустинский А.Ф. Иммуитет пигментированных растений и антибиотики. - Успехи современной биологии, 1950, 29, вып. 3, с.370-375.
2. Талиева М.Н. Значение антоцианов в иммунитете растений. - Бюл. Глав. ботанич. сада, 1954, вып. 17, с.146-148.
3. Шупан В. Биохимические основы селекции овощей. - Тр. У Международ. биохим. конгресса, 1962, 8, с.39-40.
4. Sidario E. etc. La ricerca cromatografica del vino di ibridi produttori nei vini de V. vinifera. - "Review of viticultur Enology", 16, 1963, p. 336-340.
5. Sudrend P. Interpretation des courbes d'absorption des vins rouges. - Institut national de la recherche agronomique, 7, 2, 1958, p. 203-208.
6. Голодрига П.Я., Дубовенко Н.П., Кравченко Н.А. О некоторых биохимических показателях генотипических различий сортов и сеянцев винограда. - Цитология и генетика, 1973, № 6, с.392-396.
7. Голодрига П.Я., Дубовенко Н.П. О таксономическом значении антоцианов в хемосистематике рода Vitis. - Тр. ВНИИВиВ "Магарач", 1976, 18, с.69-75.
8. Ribereau-Gayon P. Annales des falsification et des Frauges, Paris, 1956, p. 381-383.
9. Breider H. Untersuchungen zum Qualitätsproblem bei Rebenhybriden. - Der Züchter, 1959, 29, N 7, S. 308-317.
10. Reuther G. Genetisch-biochemische Untersuchungen an Rebenartbastarden. - Der Züchter, 1961, 31, N 7, S. 61-63.
11. Нупубидзе Н., Гулбани Д. Антоцианы листьев виноградной лозы. - Сообщ. АН ИССР, 1959, 23, с.671-673.

В.А.Шерер

УкрНИИ виноградарства и виноделия им. Таирова, Одесса

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОРОЗОУСТОЙЧИВОСТИ ВИНОГРАДА
ПО ИМПЕДАНСУ ТКАНЕЙ

Цель настоящей работы – совершенствование приборов и техники определения импеданса (полного внутреннего сопротивления тканей), определение импеданса в динамике при снижении температуры и в диапазоне частот.

Объектом исследования были побеги винограда хорошо изученных сортов морозоустойчивого Рипариа х Рупестрис 101-14, относительно морозоустойчивых Алиготе и Карабурну, а также сортов и форм различной морозоустойчивости, произрастающих в ампелографических коллекциях УкрНИИВиВ им. Таирова и Донецкой опытной станции виноградарства.

Импеданс тканей винограда в полевых и лабораторных условиях определяли с помощью изготовленного нами ранее прибора [1] и более совершенного прибора, собранного с использованием микросхем и транзисторов в лаборатории физиологии института. Оба прибора работают на фиксированной частоте 10 кГц. Величину импеданса для одного побега рассчитывали как среднее арифметическое четырех измерений по окружности побега. По каждому сорту в опыте было не менее десяти побегов.

Для регистрации величины импеданса в диапазоне частот собрана лабораторная установка на базе генераторов ЗГ-12 и ГСС-6, катодного вольтметра и магазина переменных резисторов. Установка позволила регистрировать импеданс тканей с достаточной точностью в диапазоне от $3 \cdot 10^2$ до $5 \cdot 10^5$ Гц.

По полученным результатам построены кривые изменения импеданса от частоты.

Измерение импеданса тканей винограда в динамике при снижении температуры проводили на лабораторной установке, состоящей из термостоллика ТСО-2, измерительного блока и регистратора КСН-4. Изменение температуры на термостоллике регистрировали с помощью микротермометра МТ-64 и записывали на диаграмме потенциометра ЭПН-09. Скорости записи изменения температуры и импеданса были одинаковыми, что позволило с большой точностью определить взаимосвязь этих параметров.

Техника определения сводилась к следующему. Исследуемая ткань помещалась в специальную камеру из термоизолятора, одной из стенок которой был термосток. В ткань вводили электроды для регистрации импеданса и крепили датчик микротермометра. Запись изменения импеданса и температуры вели непрерывно на протяжении всего опыта.

В процессе работы использовали ткани побегов, не подвергнутое действию низкой температуры, и после промораживания в холодильных камерах при разных температурах.

При выполнении этих исследований установлено (таблица), что отличия между сортами разной морозоустойчивости по импедансу тканей проявляются к периоду окончания роста побегов и переходу растений в состояние покоя. По абсолютной величине импеданс тканей морозоустойчивых сортов в этот период вегетации значительно выше, чем у менее устойчивых. Такие отличия сохраняются и в период вынужденного покоя в зимние месяцы, если ткани лозы не подверглись повреждающему действию низких температур.

Импеданс тканей побегов винограда на фиксированной частоте 10 кГц

Сорт	Время определения		
	Июль	Октябрь	Февраль
Юдара х Рупестрис Ю1-14	19,8 ± 4,32	40,0 ± 2,27	126,6 + 3,71
Алиготе	18,2 ± 3,70	29,2 ± 0,67	97,1 + 2,07
Карабурну	18,6 ± 2,72	22,3 ± 1,73	68,7 + 3,97

Оптимальным сроком для диагностики относительной морозоустойчивости сортов и форм винограда по показателю импеданса тканей является период непосредственно после завершения вегетации и перехода растения в состояние покоя (до действия повреждающих низких температур). Эти результаты согласуются с данными, полученными ранее нами и другими авторами.

Представляло интерес установить, соответствуют ли результаты определения морозоустойчивости по импедансу тканей фактической устойчивости сортов и форм в полевых условиях. С этой целью мы определяли величину полного внутреннего сопротивления тканей побегов более 25 сортов и селекционных форм винограда из ампелографического

коллекции. Критерием морозоустойчивости сорта принято считать количество охранившихся после перезимовки живых глазков. Мы рассчитали коэффициент корреляции между величиной импеданса тканей и процентом сохранившихся глазков на побегах этих же сортов после суровой зимы 1971-1972 гг. Коэффициент корреляции составил 0,65-0,70.

До настоящего времени еще не ясен механизм взаимосвязи между импедансом тканей и устойчивостью к морозу. Основываясь на результатах физиолого-биохимических исследований можно утверждать, что формирование морозоустойчивости связано с глубокими структурно-физическими изменениями в клетке (направленностью метаболических процессов, структурированностью воды, накоплением высокомолекулярных органических соединений и т.д.). Таким образом, величина импеданса отражает, очевидно, глубину этих структурно-физических превращений.

В связи с этим представляло интерес изучение динамики изменения импеданса при снижении температуры в разных по морозоустойчивости сортах (рис. 1). Снижение температуры вызывает увеличение импеданса у всех сортов. При этом у неустойчивого к морозу сорта Карасурну эти изменения наибольшие, у устойчивого Рипариа х Рупестрис IOI-I4 - наименьшие. После снятия действия низкой температуры величина импеданса уменьшалась, но оставалась выше исходной. Следует отметить, что всегда и у всех сортов (и в случае вегетирующих, и в случае покоящихся побегов) закономерность изменения импеданса сохранялась: снижение температуры вызывало увеличение импеданса. Очевидно, снижение температуры вызывает перестройки в структурной организации протоплазмы тканей виноградной лозы /2/. Перестройки направлены на упрочение и упорядочение структуры протоплазмы, создание такой организации протопласта, которая смогла бы функционировать в жестких температурных условиях. Кроме того, при снижении температуры возможны и другие причины, иногда чисто физического характера, которые не могут не оказать на величину полного внутреннего сопротивления тканей. Например, при снижении температуры удельная электропроводность воды значительно изменяется. Так, если при 26°C удельная электропроводность воды составляет $6,70 \times 10^{-8} \text{ Ом}^{-1}\text{см}^{-1}$, то при 0°C - уже $1,58 \times 10^{-8} \text{ Ом}^{-1}\text{см}^{-1}$. В тканях винограда большое содержание воды и, изменение ее физических свойств отражается на величине импеданса. Возможны и другие механизмы изменения импеданса при изменении температуры. Все пред-

положения подобного рода, очевидно, справедливы для низких положительных и небольших отрицательных температур. При критически низких и повреждающих температурах импеданс уменьшается (обратно или необратимо) в результате повреждения клеточных структур.

Обращает на себя внимание скорость изменения импеданса, а значит (если наши допущения верны), и структурных изменений в тканях. Изменение величины импеданса идет синхронно с изменением температуры.

Измерение импеданса на одной фиксированной частоте не всегда может дать однозначный ответ о различиях в морозоустойчивости. Еще

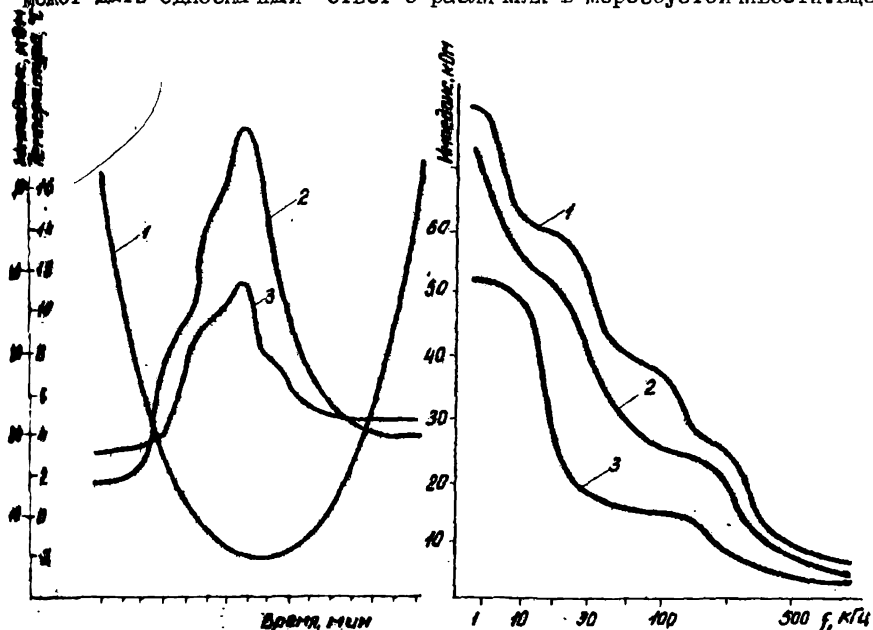


Рис. 1. Изменение импеданса вегетирующих побегов винограда при снижении температуры:
1 - температура; 2 - Карабурну; 3 - Рипариа x Рупестрис 101-14.

Рис. 2. Импеданс тканей вызревших побегов винограда в диапазоне частот:
1 - Рипариа x Рупестрис 101-14; 2 - Алиготе; 3 - Карабурну.

В.Н.Тарусов отметил [3] целесообразность определения импеданса на двух частотах (высокой и низкой), что позволяет вычислить коэффициент поляризации, характеризующий в известной мере жизнеспособность

растений. Измерение импеданса в некотором диапазоне частот может представить несомненный интерес для разработки новых приборов и методов диагностики морозоустойчивости. В связи с этим мы выполнили ряд определений импеданса тканей побегов в диапазоне частот. С увеличением частоты пропускаемого через ткани побегов тока импеданс тканей вызревших побегов винограда уменьшается (рис. 2). У побегов сорта Рипариа х Рупестрио 101-14 и Алиготе наблюдается несколько четко выраженных зон в области частот 1-100 кГц. У сорта Карабурну эти зоны сглажены и сдвинуты в области частот 25-100 кГц. При значительных повреждениях низкой температурой величина импеданса резко падает у всех сортов.

Импеданс вегетирующих побегов в абсолютном выражении в несколько раз меньше, чем покоящихся вызревших. Основные изменения импеданса зеленых побегов наблюдаются в области до 30 кГц. Обнаружено, что импеданс тканей зеленых побегов винограда не одинаков по длине, а импеданс флоэмы по абсолютной величине больше, чем ксилемы.

Важно то, что в некоторых случаях величина импеданса неустойчивых сортов на частотах до 5 кГц выше, чем у устойчивых. Такая же закономерность наблюдается и в области более высоких частот.

В связи с этим, возможны ошибки в диагностике морозоустойчивости при работе на фиксированной частоте в этих областях.

Создание прибора, который давал бы характеристику импеданса в некотором диапазоне, представляет интерес. Макетный образец такого прибора создан в лаборатории физиологии УкрНИИВиВ им. Таирова.

Таким образом, импеданс тканей винограда отражает глубокие внутренние перестройки структуры и функции тканей, связанные с подготовкой к суровым условиям зимнего периода. Показатель импеданса можно с успехом использовать для оценки относительной устойчивости сортов и форм. На основании показателей импеданса в диапазоне частот можно разработать новые приборы и методы для оценки устойчивости тканей к морозу [4, 5].

Л и т е р а т у р а

1. Шерер В.А., Кучер А.А., Келеберда М.И. Электропроводность и оценка жизнеспособности виноградной лозы. - Садоводство, виноградарство и виноделие, Молдавии, 1967, № 8, с. 46-49.
2. Шерер В.А., Мариеня Г.И., Красюк С.Е., Келеберда М.И. Структурно-физицині властивості протоплазми виноградної лози в зв'язку з її морозостійкістю. - Виноградарство і виноробство, 1972, № 13, с. 26-23.

3. Тарусов Б.Н. Электропроводность как метод оценки жизнеспособности тканей. - Архив биол. наук, 1938, 52, вып. 2, с.120-124.
4. Голодрига П.Я. Пути улучшения оортимента и совершенствования методов селекции винограда. Автореф. дис. ... докт. биол.наук. - Киев, 1968. - 60 с.
5. Рябчун О.П., Исаенко В.В., Осадчий И.Я. Диагностика морозостойкости винограда по импедансу тканей лозы. - В кн.: Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. Л.: Колос, 1976, с. 184-190.

УДК 634.8

В.А.Драновский, К.В.Криволапов

ВНИИ виноделия и виноградарства "Магарач", Ялта

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ЗИМОСТОЙКОСТИ ИММУННЫХ ФОРМ ВИНОГРАДА
В СОЧЕТАНИИ С СОВРЕМЕННЫМИ МЕТОДАМИ ИХ УСКОРЕННОГО
РАЗМНОЖЕНИЯ

При изучении устойчивости иммунных форм винограда к отрицательным температурам пользуются понятиями "морозоустойчивость" и "зимостойкость". Для определения морозоустойчивости кроме прямого метода промораживания в искусственных или естественных условиях предложены различные методы диагностики: по соотношению связанной и свободной форм воды, по импедансу ткани, гистохимическим и биологическим методам и др.

Для определения меры проявления сложного свойства виноградного растения - зимостойкости используют исключительно методы непосредственного определения сохранности почек, глазков и тканей после воздействия на них переменными отрицательными и положительными температурами. При этом первостепенное внимание уделяют сохранности почек и глазков, анализ которых проводится следующими методами: анатомически - по состоянию почек после их вскрытия на лозах, срезанных с кустов; по состоянию глазков после проращивания их на черенках, помещенных нижними срезами в воду; по распустившимся и нераспустившимся глазкам на лозах, оставленных на кустах после обрезки.

Перечисленные методы применяются при сортоизучении, где подуляция представлена 3-10 и большим количеством растений. Используются они также при отборе и оценке виноградных сеянцев.

При практическом использовании упомянутых трех методов в нашей селекционной работе на одних и тех же сеянцах были получены неравнозначные данные о сохранности глазков.

Сравнительное изучение методов определения сохранности глазков анатомически и по развившимся побегам на 919 межвидовых и европейско-азиатского вида сеянцах показало, что при парном сравнении данных по сеянцам разница показателей сохранности глазков в пределах 0-5% отмечена у 37% сеянцев; в пределах 5-10% у 22% сеянцев; в пределах 10-20% у 20% сеянцев; в пределах 20-30% у 11% сеянцев; разница 30% у 10% сеянцев.

В связи с этим был проведен сравнительный анализ всех глазков у 49 сеянцев с использованием трех методов: анатомического; проращивание глазков на черенках; по распустившимся и не распустившимся глазкам на кусте после обрезки. Максимальная разница показателей процента сохранности глазков в сравнении с данными полного анализа всей совокупности глазков каждого сеянца имела место при использовании всех методов и составила в пределах 0-31%.

Анализ сохранности глазков, полученный различными методами, позволял установить причины отмеченного несоответствия.

Анатомический метод дает завышенные данные повреждения глазков, так как не учитывает те почки, которые могли бы развиться из неповрежденной подушечки глазка. Нередко при массовом анализе глазков остаются незамеченными очень мелкие западные почки второго и последующих порядков.

Более точные показатели дает метод проращивания глазков из одноглазковых черенков на воде или питательном растворе. Однако для массового анализа состояния глазков сеянцев он весьма трудоемкий, длительный и выполняется только в специально оборудованном помещении.

Общим недостатком обоих методов является то, что для анализа нередко используют неполноценные лозы, удаляемые с куста при обрезке.

Метод определения состояния глазков по развившимся зеленым побегам и нераспустившимся глазкам на кусте часто дает заниженные данные их сохранности, если кусты перегружены, так как многие почки при этом переходят в спящее состояние и учитываются как погибшие. На кустах с умеренной и недостаточной нагрузкой глазками неповрежденные или частично поврежденные глазки в основном все прорастают и отражают истинное состояние оставленных глазков на кустах. При этом данные больше всего приближаются к цифровым величинам, отображающим состояние всех глазков сеянца. Учитывая и тот факт, что сбор данных о состоянии глазков по развившимся побегам требует наименьших затрат, метод следует признать рациональным при массовом анали-

за зимостойкости сеянцев. Кроме того, сбор количественных данных о состоянии глазков по развившимся побегам может быть совмещен с работой по предварительному учету урожайности сеянцев. В таких случаях использование его становится весьма целесообразным.

Однако в практике селекционеров, занимающихся выведением зимостойких сортов, нередко требуется более глубокий анализ состояния зимостойкости растений с учетом повреждения всех глазков и почек. Такие данные бывают необходимы для выделения лучшего по зимостойкости сеянца среди нескольких ранее выделенных в предшествующие один-два года. Кроме того, здесь же одновременно необходимо максимально использовать глазки лучшего наиболее зимостойкого растения с целью его интенсивного ускоренного размножения.

Отдельные этапы комплексного определения сохранности глазков включаются в интегральном использовании всех известных методов с некоторыми введенными нами дополнениями в такой последовательности. Серед началом или во время "глача" срезают несколько побегов для предварительного определения процента повреждения почек и глазков. Состояние глазков выявляют анатомическим методом, для чего их продольно разрезают так, чтобы в разрез попали главная и замещающие почки. Неповрежденные почки окрашиваются в зеленый цвет, поврежденные - в коричневый, серый или черный.

При необходимости использовать лозу для ускоренного размножения методами прививки или для выращивания саженцев, определение сохранности почек рекомендуется проводить анатомически, но с применением поперечных их срезов.

При этом в качестве режущего инструмента используют бритву или прививочный нож, острота которого доведена до состояния лезвия бритвы. Первым поперечным срезом глазка вскрывают верхнюю часть главной почки. Если она не повреждена, то и замещающие почки считают здоровыми. Очень мелкие почки рассматривают с помощью лупы. При повреждении главной почки вскрывают замещающие, для чего делают последующие толщиной 0,3-0,5 мм поперечные срезы глазка, приближаясь к его основанию. Черенки со вскрытыми таким образом глазками пригодны для размножения методами прививки и для укоренения. Однако их сразу же после анализа, не допуская подсыхания, необходимо окунуть в 0,3%-ный раствор хинозола, запафиминировать с последующим немедленным погружением парафинной части в воду и хранить до использования в прохладном сыром помещении при температуре $1-4^{\circ}\text{C}$ в полиэтиленовых мешках, предотвращая развитие плесени на поверхности черенков.

Схема определения зимостойкости почек сеянцев комплексным

Группы учетных лоз	Подгруппы учетных лоз
--------------------	-----------------------

- | | |
|--|---|
| I. Лозы срезанные при предварительной обрезке сеянца | Лозы срезанные у их основания |
| II. Лозы срезанные при окончательной обрезке куста: | а) лозы срезанные у их оснований
б) лозы срезанные на сучок замещения
в) лозы срезанные на плодовую стрелку |
| III. Лозы оставленные на кусте: | а) сучки замещения
б) плодовые стрелки |

Расчетные данные:

1. Всего глазков на кусте - 103;
2. Глазков неповрежденных - 42, т.е. 41%;
3. Глазков частично поврежденных - 51, т.е. 50%;
4. Глазков полностью поврежденных - 10, т.е. 10%;

Условные обозначения: г - главная почка; з - запасная почка (первая замещающая почка; х - поврежденная главная или замещающая почка оставленных на кусте после обрезки; с - выбитые и механически

Глазки, считая от основания побега

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

Сохранность главных и замещающих почек

гзз	гзз	гзз	гзз	гзз	гзз	гзз	гзз	гзз	гзз	гзз	гзз	гзз	гзз	гзз
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

хх х.х I.. х., I.. х. х. хх хх х.х I.. I.. х.х I.. I.; хх.
 х.х I.. х.х I.. ххх I.. I.. х.х х.х I.. I.. хх. х.х х.х I..
 и так далее

неповрежденных глазков - 13, т.е. 43%; неповрежденных главных по-
 чек - 13, т.е. 43%; полностью поврежденных глазков - 4, т.е. 13%.

хх х.х х.х х.х I.. ххх хх. I.. I.. х.х
 хх. хх. I.. I.. х.х х.х хх. I.. х.х I.. I.. хх. ххх
 и так далее

I.. х.х х.х I.. I.. ххх хх. хх.
 I.. х.х х.х х.х I.. I.. I.. ххх х.х.
 и так далее

х.х хх. хх. I.. I.. I.. х.х.
 I.. х.х х.х I.. I.. I.. х.х.
 и так далее

х.х I..
 х.х х.х
 и так далее

I.. I.. I.. х.х ххх х.х х.х I..
 I.. х.х I.. I.. хх. х.х I..
 и так далее

- 5. Глазков с сохранившимися главными почками - 42, т.е. 41%;
- 6. Глазков с сохранившимися только замещающими двумя почками - 29, т.е. 28%;
- 7. Глазков с сохранившейся одной замещающей почкой - 21, т.е. 20%.

ная и вторая); I - неповрежденная главная почка; . - поврежден-
 ная; I.. х - состояние почек нерапорустившихся глазков на дозах;
 поврежденные глазки.

Полученные данные по сохранности глазков используют для определения нагрузки куста сеянца глазками с учетом их повреждения.

Лозы, удаленные с куста при окончательной обрезке, анализируют на сохранность почек анатомически или прорастиванием, после которого черенки при необходимости можно использовать для прививки или укоренения. Прорастивание глазков можно выполнять одновременно с их укоренением в условиях улучшенной окружающей среды (в теплицах, в стаканчиках, в горшках и т.п.).

Для возможности сохранить глазки в зависимости от их места положения по длине лозы все срезанные лозы во время анализа делят на три группы:

а) срезанные у основания побега;

б) срезанные на сучок замещения, у которых отсчет порядкового номера глазков начинается с третьего-четвертого глазка всего побега;

в) срезанные с плодовых отрезков, у которых отсчет порядкового номера начинается с 6-12 глазка полного побега.

После распускания почек на глазках при достижении побегом длины 4-8 см производят учет сохранности глазков, а при необходимости также главных и замещающих почек. Сохранность почек нераспустившихся глазков определяют непосредственно на кусте анатомически методом поперечных срезов. Сохранность главных и замещающих почек, из которых развились побеги, определяют по месту выхода побега из глазка. Если вершина глазка отклонена побегом в сторону, то он развился из замещающей почки. В этом случае главную почку считают поврежденной, замещающие - сохранившимися. Если побег развился из главной почки, то он прорастет через центр глазка. Такое явление наблюдается, как правило, у всех сеянцев и сортов в первоначальный период роста побегов.

Сохранность почек и глазков сеянца определяют по результатам анализа всех глазков сеянца. В таблице приведен образец записи результатов анализов и примерный расчет зимостойкости глазков и почек сеянца.

Таким образом, для массового определения зимостойкости семян винограда с целью экономии времени и сокращения трудовых затрат следует использовать метод учета по распустившимся глазкам при условии умеренной нагрузки сеянца, когда все неповрежденные глазки его проростают.

Метод полного анализа почек трудоемкий. Однако использование его для отдельных сеянцев, выделенных в число перспективных в предстоящие годы по сумме хозяйственно-ценных признаков, в том числе и по зимостойкости, является целесообразным, так как это даст возможность углубленно анализировать состояние всех главных и зацветающих почек всего растения.

Совмещение окоренения черенков с проращиванием на них глазков для анализа их состояния и использование поперечного их среза для определения сохранности почек позволяет использовать лучшим образом анализируемый материал для вегетативного размножения сеянцев и интенсифицировать этот процесс.

УДК 632.732

П.Х.Кискин, Н.И.Мальченкова

Институт экспериментальной зоологии и физиологии
АН МССР, Кишинев

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИНОГРАДА И ВНОСЛИВОСТЬ ЕГО СОРТОВ К ФИЛЛОКСЕРЕ И КЛЕЩАМ

Анализ литературных данных показывает, что примерно половина вредителей максимально повреждают виноградную лозу в период формирования и роста ягод, снижая тем самым урожай и его качество. Значительные мероприятия в основном сводятся к снижению численности вредных видов. Вероятно, настало время направить усилия исследователей на изучение биологии и физиологии питания вредителей винограда, так как выбор корма в большой мере определяет фактор интенсивности обмена веществ, его направленность и органотропность.

Тип питания, приуроченность к отдельным этапам онтогенеза растения-хозяина - все это адаптационные особенности вредителя, которые следует рассматривать как средство координации и регуляции жизненных функций. В зависимости от этих особенностей вредитель выбирает или отвергает растение, определяются неблагоприятные воздействия растения на вредителя при питании и выносливость растений к

повреждению вредителем. Первыми двумя обуславливается истинная устойчивость.

В настоящее время невосприимчивые к филлоксере и клещам сорта или формы винограда не известны. Можно говорить лишь о частном проявлении иммунитета винограда к данным вредителям — устойчивости и выносливости, считая их биологическими особенностями некоторых сортов. Для отражения взаимоотношения и реакции поврежденных вредителями сортов, не погибающих от заражения и длительное время способных расти и плодоносить, авторы придерживаются термина "выносливость" (tolerance). Помимо анатомо-микрoхимических и физиолого-биохимических, а также биофизических различий между сортами с различной выносливостью в природе наблюдается целый ряд биологических особенностей. Эти особенности могут быть использованы для диагностики и прогноза отношения сортов винограда к главным вредителям — филлоксере и клещам.

Обращает на себя внимание прежде всего то, что в результате многолетнего изучения на многих участках, в том числе на корнесовственной ампелографической коллекции АН МССР (1952—1976 гг.), включающей 350 сортов, выявлено 45 выносливых к филлоксере сортов, из которых 80% отличаются сильным ростом, 35% — крупными листьями, 29% — функционально-женским типом цветка, 58% — поздним или очень поздним созреванием ягод и длительным вегетационным периодом. Среди них имеются сорта технические (55%) и столовые (40%). По происхождению наблюдаются сорта группы бассейна Черного моря (53), восточной группы (41) и только как исключение — сорта Центральной и Западной Европы (Мальбек, Рислинг рейнский, Траминер). На 13-й год после заражения филлоксерой по росту и урожайности выделились 11 из 82 западноевропейских сортов; 9 из 33 балканских и малоазиатских; 14 из 26 северокавказских, дагестанских и донских; 15 из 42 закавказских и 14 из 48 среднеазиатских сортов. Это также свидетельствует о большой выносливости групп сильнорослых сортов винограда.

Характерно, что среди выделенного П.Н.Недовым 71 выносливого сорта на ампелографической коллекции Молдавского НИИСВиВ лучше всего противостояли филлоксере и сопутствующей на корнях патогенной микрофлоре сорта с функционально женским типом цветка: Батомура, Мхаргрдзели, Маури тетри, Купрашвили сеули, Кизил обак ленинакавказский, Хиатал-баар, Чочвах, являющиеся представителями сортов группы бассейна Черного моря (Грузия) и Средней Азии (Узбекистан и др.)

Виносливные сорта этой группы несомненно отличаются сильным ростом, продолжительным вегетационным периодом, крупными листьями. Они в отличие от западноевропейских обычно позже вступают в плодоношение, нередко имеют женский тип цветка, что ограждает их от ранней и ежегодной перегрузки урожаем. Такие западноевропейские сорта, как Алиготе, Шаола, Фетяска белая, Совиньон, Мускат оттопель, Мальбек и другие, рано вступают в пору плодоношения, быстрее и чаще истощаются оильным урожаем, в отличие от Серексии, Молдавского, Фетяски черной в большей степени страдают от вредителя. Характерно, что широко распространенный высокоурожайный грузинский сорт Цоликоури (как и Сеперави) в отличие от менее урожайных Ркацители сильно страдают от филлоксеры. По той же причине, очевидно, сорт Мальбек превосходит своих генетически близких собратьев Каберне Совиньон и Мерло. Способностью к перегрузкам урожаем отличаются молдавские сорта Греческий розовый, Серексия, что сказывается на их долговечности в условиях заражения (табл. I).

Т а б л и ц а I

Урожайность винограда, зараженного филлоксерой, в зависимости от возраста

Сорт	Группа	Урожайность, кг/куст		Снижение урожайности
		На 3-й год	На 13-й год	
Баян ширей	Восточная	2,5	2,1	Незначительное
Шаола	Восточная	1,5	1,4	"
Греческий розовый	Бассейна Черного моря	4,6	2,3	Существенное
Сауш белый	"	4,1	3,1	Слабое
Серексия (вара нягра)	"	3,0	1,6	Сильное
Цоликоури	"	6,3	1,9	Сильное

Урожайность сильно поражаемых сортов Шаола и Алиготе на пятый год роста достигала соответственно 116 и 97 п/га, у виносливного сорта Серексии - 85 п/га, а через год у этих сортов соответственно 85, 95 и 111 п/га.

Степень угнетенности сортов восточной группы Баян ширей, Кишиневский розовый, Цыца капрей на 13-й год роста достигла 42, 35, 14%, у

донского сорта Сибирьковий - 17%, у западноевропейских сортов Мускат александрийский, Мускат сен Лоран, Мускат белый - 100%, а их урожайность соответственно составила: 2,1 кг/га; 1,4; 3,5; 2,0; 0,6; 0,7; 0,6 кг/га.

К достаточно выносливым с хозяйственной точки зрения относятся такие сорта, как Аскери, Вокеат, Калабрез, Карабурну, Карманный, Лкени черный, Мадлен Анжевин, Мсхали, Тербаш, Чауш Чобан.

Уточнения и проверки на выносливость требуют сорта Арарати, Бабара, Бишти, Брыза, Будешури шави, Буланний, Гуляби дагестанский, Ката Курган, Кокур белый, Линьян, Маршал Боске, Наджим, Прекос де Варнава, Сояки, Шафеи и др.

Анарофауна виноградной лозы представлена 72 видами. Анализ трофических взаимоотношений клещей показывает, что фитофаги составляют 50%. Широта данных взаимоотношений определяется двумя группами: полифаги представлены в основном тетранихонидными клещами, монофаги - эриофидами (*Eryophyoides*). Эти клещи отличаются друг от друга как по типу повреждений, так и по биологическим и экологическим особенностям.

Клещи - индикаторы своеобразных микробиохимических особенностей различных органов винограда и их частей. Эти особенности определяют характер гостальной и топической специфичности различных групп клещей. Поэтому установление предпочитаемых мест питания клещей на определенных органах растения-хозяина и определение изменений физиолого-биохимических процессов в растениях по мере прохождения фаз развития способствуют выявлению факторов сортоустойчивости и выносливости к повреждениям, а также средств управления ими. К таким факторам прежде всего относится активная физиологическая сопротивляемость, т.е. защитная реакция - образование некрозов и хлороза, способность быстро восстанавливать утраченную часть того или иного органа, не нарушая развития других частей.

Скорость защитных реакций зависит от анатомического строения листьев (относительная толщина слоев палисадной и губчатой паренхимы, величина замыкающих клеток устьиц, расположение и количество устьиц) и от способности состава клеточного сока и тканей листьев ограничивать проникновение слюны клещей из одних в другие близлежащие клетки (появление некроза без обесцвечивания).

Наиболее ярко проявляются сортовые особенности, обеспечивающие эти защитные реакции, при повреждении листьев эриофидами. Самая быстрая защитная реакция характерна для сортов с кожистыми ли-

тлями типа Тербош: некрозы небольшого размера, поврежденная ткань быстро выпадает. Близки к этому типу реакции у таких сортов, как Шрекос де Варнава, Агадаи. Меньшей степенью сопротивления обладают сорта типа Дюшес: большой процент листовой поверхности составляет обесцвечивание поврежденных тканей. Сорта с нежными, эластичными листьями (Шасла, Чауш белый, Фетяска белая, Ркацител и др.) характеризуются слабой сопротивляемостью: большие потери ассимиляционной поверхности и пластических веществ (обесцвеченные ткани в местах питания клещей сливаются друг с другом и составляют 30-50% всей поверхности листа). Взамен сильно поврежденных листьев развиваются новые, постепенно мельчающие в направлении к точке роста, отмечается сильное укорачивание междоузлий. Иногда эти изменения сочетаются с усиленным развитием пасынков, особенно на сортах, предрасположенных к этому, побег как бы кустится (Шакар ангур ташкентский, Чилики белый, Халили белый, Пухляковский). Отмечается и усиленный рост пазушных листьев. В результате ослабляется общее развитие куста, активизируется в общей большой степени роотовые процессы, которые способствуют интенсивному развитию клещей. Однако производственную ценность в данном случае имеют те сорта, у которых все эти изменения образуются в конце вегетационного периода (Каберне Совиньон, Королева виноградников, Ража нягра, Рислинг итальянский, Трамиер белый и др.). Невыносливы к повреждениям те сорта, у которых эти изменения образуются в течение всего вегетационного периода (Сатени белый, Кара палван, Первомайский, Алыча изюм и др.).

Защитная реакция типа хлороза образуется в ответ на повреждения тетрапиховых клещей. Выносливость к повреждениям этими клещами определяется способностью сорта быстро восстанавливать потерю листьев, так как они при сильном поражении клещами почти полностью желтеют, подсыхают и опадают.

К пассивным биологическим приспособлениям, обеспечивающим сопротивление повреждениям, следует отнести анатомомикрохимические и физиолого-биохимические. Помимо своеобразного микроклимата нижней стороны листа (сорта с сильно опушенными листьями - Чауш белый, Яй-джи и др.) и наибольшего количества устьиц (от 140 до 190 на мм² с нижней стороны листьев, тогда как с верхней стороны листьев их около 2000) клещей, вероятно, привлекает и другой фактор - более низкое (в полтора-два раза) осмотическое давление клеток губчатой паренхимы по сравнению с клетками полисадной паренхимы.

Надо полагать, что немаловажное значение при определении степени устойчивости винограда к паутинному клещу имеет высота барьерных слоев (нижняя эпидерма и губчатая паренхима мезофилла) равная или превышающая длину хелицер.

В период физиологического старения лозы ухудшаются условия питания галловых клещей, которые приспособлены к наиболее молодым активно растущим тканям растений. Чем больше период восходящего цикла развития (физиологической молодости и интенсивности роста) органов виноградной лозы, на которых питаются клещи, чем позднее наступает нисходящий цикл развития физиологической старости и отток веществ из них в другие органы, тем дольше возможно развитие клещей. В зависимости от соотношения этих процессов 290 сортов корнесобственной ампелографической коллекции АН МССР, на которых производились наблюдения, разбиты нами на две группы (табл.2).

В первую группу в основном входят сорта с коротким вегетационным периодом. На них отмечается интенсивное развитие клещей в начале вегетации, в короткий срок резко увеличивается процент зимних самок, т.е. прекращается развитие. В основном к этой группе относятся сорта очень раннего и раннего срока созревания, у которых процессы, связанные со старением куста, протекают очень быстро, почти одновременно с процессами роста и развития. К таким сортам относятся Жемчуг Саба, Золотистый ранний, Мадлен Анжевин, Сурхак китайский, Маленгр ранний и др. Эти сорта характеризуются слабой выносливостью к повреждениям клещей. Однако среди очень ранних и ранних сортов имеются сорта, характеризующиеся затяжным вызреванием лоз (Анжевин Оберлена, Сатени белый, Линьян, Португизер и др.), которые более выносливы к повреждениям.

На сортах второй группы развитие клещей идет в замедленном темпе, постепенно увеличивается численность особей. К этой группе в основном относятся сорта ореднего срока созревания, частично позднего и очень позднего. Исключение из этой группы созревания составляют сорта с ранним и полным вызреванием лозы (Шаола мускатная, Алиготе, Рислинг рейнский, Тербаш, Ркацителы, Красностоп золотовский) и с затяжным вызреванием лоз (Сибирьковский, Кишмиш розовый, Оганес). Сорта этой группы характеризуются оредней степенью выносливости, хотя составляющие исключение обладают повышенной выносливостью к повреждениям.

Знание форм адаптивного ответа популяций разных видов на изменение условий жизни открывает возможность к познанию причин и предви-

Соотношение биологических особенностей сорта винограда и числа поколений клещей Phylloxera

Группа	Период роста побегов	Вызревание побегов	Созревание ягод	Период созревания ягод	Число поколений	Исключение
I	Прекратился или заканчивается	Заканчивается	Прекратилось	Очень ранний	5-6	Анжевин Оберлена, Хилли, Белый Пино меньше, Адмиралъ де Куртилье и др.
	Прекратился или заканчивается	Продолжается или заканчивается	Началось	Ранний	5-6	
	Прекратился или заканчивается	Началось	Началось	Ранний	6-7	
	Продолжается	Продолжается	Прекратилось	Средний	6-7	
II	Продолжается	Не началось	Прекратилось	Поздний	7-8	
	Продолжается	Началось	Началось	Поздний	9-10	Тамби розовый, Терсам, Копчак
	Продолжается	Началось	Не началось	Поздний	9-10	
	Продолжается	Не началось	Не началось	Очень поздний	10-12	Рара нягра х Амурский
	Прекратился	Началось	Не началось	Средний	8-9	Алгоге, Рослинг, Шама мускатная, Сибирьковский, Кипш-мил розовый

дению массовых размножений паразитов растений. Тенденция клещей подсемейства Phyllocoptinae к питанию на листьях самого верхнего яруса определяется разнокачественностью листьев различного возраста в анатомо-морфологическом и биохимическом отношениях. Во всех фазах развития виноградного куста в листьях верхнего и нижнего ярусов у сортов, различающихся биологическими особенностями (Жемчуг Саба, Сатени белый, Халили белый, Карабурну, Серемский зеленый), отмечалось присутствие сахарозы, галактозы, глюкозы и фруктозы. Манноза обнаруживалась в листьях верхнего и нижнего ярусов в фазе физиологической зрелости ягод и после уборки урожая. Наибольшая разнокачественность листьев верхнего и нижнего ярусов по составу сахаров наблюдается до начала созревания ягод. Она сказывается в отсутствии или наличии в листьях арабинозы и рафинозы, появление которых в листьях совпадает с прекращением питания на них клещей. Вероятно, при определенном сочетании сахаров создаются оптимальные для питания клещей условия. Если сравнить качественный состав сахаров в листьях верхнего яруса у сорта Жемчуг Саба, у которого в короткий срок завершаются физиологические процессы, и сорта Серемского зеленого с длинным вегетационным периодом, то наилучшее сочетание сахаров для оптимального питания клещей на сорте Жемчуг Саба наблюдается в фазе цветения и формирования ягод, тогда как на сорте Серемский зеленый еще и в фазе созревания ягод, чем и объясняется продолжительное развитие клещей на этом сорте.

Данные учетов по сортоустойчивости винограда на ампелографической коллекции АН МССР показали, что в период вегетации происходит изменение степени повреждения. Средняя степень повреждений отмечается в период роста и развития ягод на всех сортах. Заслуживает внимания те сорта, которые в течение всего вегетационного периода имели очень слабую степень повреждений, что представляет интерес с точки зрения дальнейших исследований по выявлению факторов сортоустойчивости. К таким сортам относятся Нимранг, Шаани белый, Оганес, Ичкимар, Бальзамино, Агалаи, Толстокорый, Усахелсури, Абдуляки. Высокая степень повреждений удерживалась в течение вегетационного периода у сортов Чатырбак, Мохали, Кайтаги. Сорта, относящиеся к виду *V. Labrusca L.*, Изабелла, Лидия, Ноа имеют слабую степень повреждений в начале вегетации и среднюю — к концу вегетации. Слабая степень повреждений отмечается на подвоях (Берландиери x Рипария 5 ББ) и несколько сильнее повреждаются гибриды — прямые производители (Кудерк 4401).

Таким образом, выявлено только четыре сорта, которые одновременно сочетают признаки, определяющие выносливость к филлоксере и клещам (Ичкимар, Сибирьковый, Толстокорый и Оганес). Пока не представляется возможность выяснить полную картину распределения сортов по степени выносливости к филлоксере и клещам по группам эколого-географической классификации А.М.Нутруля; ввиду слабого изучения, особенно среднеазиатских и восточных сортов, но все-таки проведенная оценка сортов к этим вредителям позволяет выдвинуть определенную гипотезу.

Учитывая, что характер взаимоотношений между тремя компонентами системы защиты организма от всего генетически чужеродного (растение-хозяин, паразит и внешняя среда) определяет биологические приспособления, позволяющие растению-хозяину противостоять инфекции, выносливость сортов следует рассматривать как величину переменную, зависящую от ряда факторов.

В целях выведения высокопродуктивных сортов винограда с комплексной устойчивостью к филлоксере и клещам, необходимо использовать такие биологические особенности растения-хозяина, как силу роста, длину вегетационного периода, тип цветка, соотношение между ростом побегов, вызревaniem побегов и созревaniem ягод, скорость прохождения процессов, срок вступления в пору плодоношения и периодическое варьирование урожайности.

Высокая культура агротехники возделывания винограда позволяет использовать эти биологические особенности. Так, сильнорослые сорта более длительный период противостоят вредителю. Чем длиннее вегетационный период сорта, тем большая возможность восстановить утраченные части органа и потерю пластических веществ. Повышенную выносливость сортов с функционально женским типом цветка благодаря этому признаку можно объяснить способностью регулировать нагрузку плодоношения. Учитывая эти биологические особенности, мы можем уже сейчас предопределить степень устойчивости и выносливости к повреждениям филлоксерой и клещами.

Нет сомнения, что дальнейшее изучение реакций сортов на повреждения в различных условиях произрастания винограда позволит полнее раскрыть причины устойчивости и выявить большее число выносливых.

П.Я.Голодрига, Л.П.Трошин, В.Т.Усатов,
Ю.А.Мальчиков, И.А.Суютинов, В.А.Драновский
ВНИИ виноделия и виноградарства "Магарач", Ялта
БИОМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ
С КОМПЛЕКСНОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ ГИБРИДНЫХ ФОРМ
СЕЛЕКЦИИ ВНИИВиВ "МАГАРАЧ"

Результатом селекционной работы винограда, как и любой сельскохозяйственной культуры, является реализация модели идеального нового сорта с комплексом биологических и хозяйственно-ценных свойств. Для современных сортов этот комплекс включает в себя высокие, не менее чем на 20% превосходящие контроль показатели урожайности, качества, устойчивости к болезням, вредителям, морозу. Кроме того, созданные генотипы должны обеспечивать максимальную степень механизации трудовых процессов при их возделывании, высокую отзывчивость на орошение и внесение минеральных удобрений,

В институте "Магарач" с течением многих лет исследовались вопросы интродукции форм с желательными генами и интрогрессии последних при многоступенчатой гибридной селекции с целью сочетаемости генов продуктивности, качества и устойчивости в селекционных формах. В процессе селекции сортов на искусственно созданном комплексном инфонном фоне созданы комплексно-устойчивые гибридные формы с хорошим качеством продукции.

Исходным материалом для селекции на высокую продуктивность и комплексную устойчивость служили трансгрессивные рекомбинанты Магарач 2-57-72 (Мцване х Сочинский черный), Магарач 79-64-36 (Сейв Виллар 18-315 х *V. vinifera*) и Магарач 85-64-16 (Сейв Виллар 20-347 х *V. vinifera*), характеризующиеся мощным ростом, высокой урожайностью и устойчивостью к болезням и вредителям [1-3].

Поскольку они по качеству продукции не удовлетворяли требованиям селекционной программы, их использовали в качестве исходных форм при повторных скрещиваниях с сортами Ркацител и Рубиновый Магарача, имеющими блоки генов высокой урожайности, хорошего качества, относительной устойчивости к морозу, болезням и филлоксеру.

В результате последовательной селекции получены синтетические популяции, которые изучались в период полного плодоношения сеянцев на протяжении трех лет.

По результатам оценки первого года плодоношения отбирались перспективные сеянцы по комплексу признаков и вегетативное потомство переносилось на комплексный инфекционный фон.

Изменчивость биолого-хозяйственных признаков (урожай, качество, срок созревания, устойчивость к болезням, вредителям, неблагоприятным условиям среды) маточных кустов изучалась в условиях естественного заражения, а их вегетативного потомства - в условиях инфекционного фона при большой инфекционной нагрузке [4]. Информация об особенностях развития растений анализировалась с помощью математико-статистических методов [5-7].

После проведенного анализа исследованных популяций на разных фонах выращивания выделено десять суперэлитных гибридных форм, которые по фенотипическим признакам являются трансгрессивными рекомбинантами, удачно сочетающими достоинства материнских европейских сортов и отцовских окультуренных межвидовых форм селекции ВНИВиВ "Магарач". К ним отнесены шесть гибридных форм популяции Ркацители x Магарач 2-57-72, три гибридные формы популяции Рубиновый Магарач x Магарач 79-64-36 и одна форма популяции Рубиновый Магарач x Магарач 85-64-16. Последние две семьи сеянцев высажены на селекционный участок на 5 лет позже первой (в 1973 г.).

Биометрический анализ данных динамики урожайности маточных растений шести форм популяции Ркацители x Магарач 2-57-72 показывает (рис. 1), что по урожайности отобранные формы отчетливо делятся на три группы: высокоурожайная - Магарач 124-66-39 ($\bar{x} = 3,73$ кг), Магарач 124-66-14 ($\bar{x} = 3,67$ кг) и Магарач 124-66-30 ($\bar{x} = 2,63$ кг), среднеурожайная - Магарач 124-66-21 ($\bar{x} = 1,83$ кг) и Магарач 124-66-34 ($\bar{x} = 1,43$ кг), низкоурожайная - Магарач 124-66-24 ($\bar{x} = 0,57$ кг). Однако по показателю гомеостаза развития (\bar{W}) обнаружена несколько другая последовательность этих гибридов: наибольшая фенотипическая стабильность урожайности отмечена у формы Магарач 124-66-21 ($W = 0,0417$), высокая - у форм Магарач 124-66-39 ($W = 0,4867$) и Магарач 124-66-24 ($W = 0,6067$), наименьшая - у формы Магарач 124-66-14 ($W = 3,5467$). Гибридные формы Магарач 124-66-34 ($W = 1,6267$) и Магарач 124-66-30 ($W = 2,7267$) по стабильности заняли промежуточное, среднее положение.

Отсюда следует, что генотип формы Магарач 124-66-39 более гетерозиготен, чем, например, формы Магарач 124-64-14 ($F = 7,29$ при $p < 0,01$). Значит, в широком географическом диапазоне условий выращивания первая форма, видимо, будет давать более постоян-

ние урожай, чем вторая, однако последние на улучшение регулируемых условий среды будет реагировать лучшей отзывчивостью. Исходя из этого, сравнительные формы следует рекомендовать для производственного испытания в разных экологических условиях.

О слабом взаимодействии генотип-среда по урожайности свидетельствуют также ранговые коэффициенты повторяемости ($r^S_{1973-1974} = 0,89$, $r^S_{1974-1975} = 0,89$ при $P < 0,05$ и $r^S_{1973-1975} = 0,60$ при $P > 0,05$). По сахаристости сока ягод повторяемость значений отсутствует ($r^S_{1973-1975} = 0,03$). Следовательно, генотипические системы отобранных форм контролируют в гораздо большей

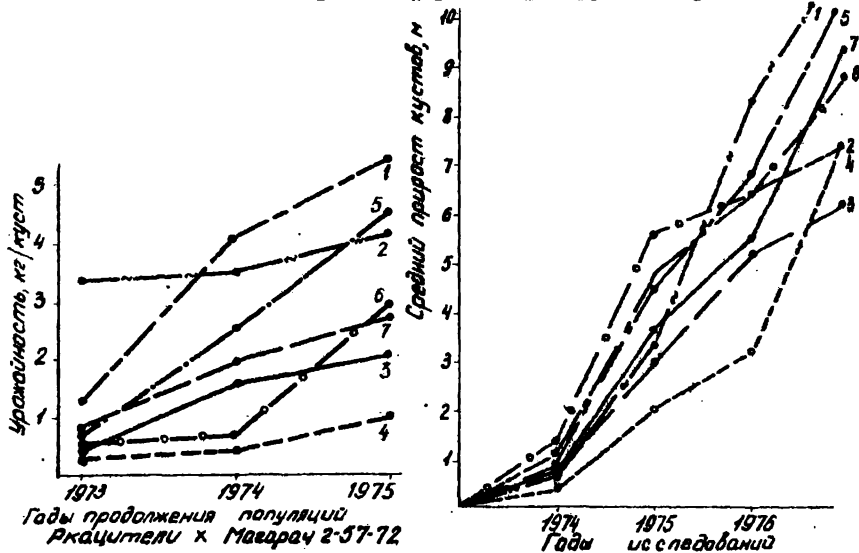


Рис. 1. Фенотипическая изменчивость урожая сортов по годам: 1 - Магарач I24-66-39; 2 - Магарач I24-66-14; 3 - Магарач I24-66-21; 4 - Магарач I24-66-24; 5 - Магарач I24-66-30; 6 - Магарач I24-66-34; 7 - среднепопуляционные значения.

Рис. 2. Фенотипическая изменчивость силы роста сортов по годам. Обозначения те же, что и на рис. 1.

степени выраженность массы урожая, чем сахаристость ягод, которая связана отрицательной генетической корреляцией с урожайностью и положительной - с площадью листовой поверхности [9].

Фенотипические коэффициенты корреляции рангов урожайности и сахаристости сока ягод отобранных форм являются отрицательными по направлению и средними по уровню ($-0,26$; $-0,60$; $P > 0,05$). Как

видно, тенденция противоположной зависимости уровня сахаристости ягод от величины урожая кустов сохраняется и у анализируемых гибридов, которые были выделены из F_2 -популяции прежде всего по высокой оочетаемости этих признаков.

В вегетативном потомстве тех же гибридов отрицательная взаимосвязь показателей количества и качества урожая усилилась: $r_{1976}^S = -0,43$ и $r_{1977}^S = -0,74$. Объясняется это тем, что дочерние растения произрастали в более жестких условиях инфекционного фона, имели в расчете на один побег более высокую урожайность и как следствие меньший диапазон изменчивости, чем маточные кусты.

Вычисленные коэффициенты корреляции между урожайностью и сахаристостью свидетельствуют о наличии стохастической, а не функциональной связи, при которой селекционная работа традиционными методами не эффективна. Поэтому отбор трансгрессивных рекомбинантов высокой продуктивности проводили на основе анализа второго квадранта по четырехпольному корреляционному методу. Успех отборов таких рекомбинантов подтверждается тем, что повторяемость признаков урожайности и сахаристости сока ягод гибридов в смежные 1976–1977 гг. была почти одинаковой: $r^S = 0,83$ и $0,89$.

Отобранные формы, помимо высокой продуктивности, как известно, должны обладать устойчивостью к главнейшим болезням и вредителям. Характеристикой устойчивости к филлоксеру является мощность прироста растений на жестком инфекционном фоне. В нашем исследовании показатели силы роста служат дифференциаторами ценности генотипов гибридов, поскольку индексы продуктивности выделенных форм были приблизительно равными (разница между ними находилась в пределах ошибки опыта).

Согласно анализу данных среднего прироста побегов дочерних растений гибридов (рис. 2), наилучшим ростом ($\bar{x} = 5,9$ м) и в то же время наименьшей стабильностью развития ($W = 7,0644$) выделяется форма Магарач I24-66-39, а сильным ростом ($\bar{x} = 5,7$ м) и высокой стабильностью развития ($W = 0,4424$) – форма Магарач I24-66-30. Элитная форма Магарач I24-66-14 на инфекционном фоне характеризовалась хорошим ростом и умеренной пластичностью развития ($W = 5,9461$).

Если оценить достоверность разности средних арифметических или эквивалентов прироста гибридных форм Магарач I24-66-39 и Магарач I24-66-14, то она окажется не значимой ($P > 0,05$); другими словами, нет достаточных оснований считать генотипы сравниваемых форм по дан-

ному признаку разнородными. Вероятно, гомеостаз развития, который у этих форм коррелирует с продуктивностью не только в оптимальных (маточные кусты), но и в экстремальных (дочерние растения) условиях, обеспечивается достигнутым в результате гибридизации повышением гетерозиготности.

Анализируя подобным образом изменчивость показателей устойчивости форм к милдью и серой гнили, данные агробиологических учетов и основных технологических испытаний [10], приходим к выводу о большей ценности форм Магарац I24-66-14 и Магарац I24-66-39, а также Магарац 64-71-47 и Магарац 70-71-52 по сравнению с остальными сибсами исследуемых популяций.

Приводим краткую ампелографическую характеристику гибридных форм, принятых в Госсортосеть СССР.

Первенец Магараца (Магарац I24-66-39 - Ркацители x Магарац 2-57-72) - высокопродуктивный технический сорт с комплексной полевой устойчивостью к филлоксеру, милдью и серой гнили (рис. 3, см. на вклейке между с.64-65). Лист средний, слабой расчлененности, опущение отсутствует. Характерной особенностью является морщинистость листовой пластинки у основания черешка. Цветок обоеполый. Гроздь средняя, цилиндро-коническая, плотная, по фенотипу напоминает сорт Ркацители. Ягода средняя, белая, округлая. Кусты сильнорослые, побеги прямостоящие, крона ажурная, по рабитусу типа Ркацители. Вязревание лозы хорошее. Коэффициент плодоношения I,6 - I,8, коэффициент плодоносности I,9-2,1. Средне-позднего срока созревания. Высокая плодоносность нижних глазков и ажурная крона способствует механизации таких трудоемких операций, как подвязка и подрезка побегов, а также уборка урожая. Характеризуется высокой стабильной урожайностью, достигающей 115-130 ц/га при сахаристости 21-23%.

Рекомендуется использовать для приготовления белых столовых и десертных вин. Столовые вина имеют янтарную окраску, хорошо развитый яркий, цветочный букет, приятный мягкий вкус. Вина достаточно полные, хорошего сложения, гармоничные.

Десертные вина с янтарной окраской, тонкие, с изящным букетом, с тонами хлебной корочки во вкусе. Вина мягкие, гармоничные, хорошего сложения, ликерного типа, высокого достоинства.

Дегустационная оценка столового вина - 7,5 - 7,7, десертного - 7,6 - 7,8 баллов.

Коэффициент гибридности I,34.

Принят для конкурсного испытания в системе Госсортосети СССР

Подарок Магарача (Магарач I24-66-14 - Ркацители х Магарач 2-57-72) - технический сорт с комплексной полевой устойчивостью к филлоксеро, милдью и серой гнили.

Лист средний, слабой рассеченности, опушение отсутствует. Особенности является морщинистость листовой пластинки у основания черешка, однако выражена слабее, чем у сорта Первенец Магарача. Цветок обоеполюй. Гроздь средняя, цилиндро-коническая, плотная, типа Ркацители. Ягода средняя, белая, округлая.

Характеризуется стабильной урожайностью до 120-140 ц/га при сахаристости 19-24%. Срок созревания среднепоздний. Кусты умерен-

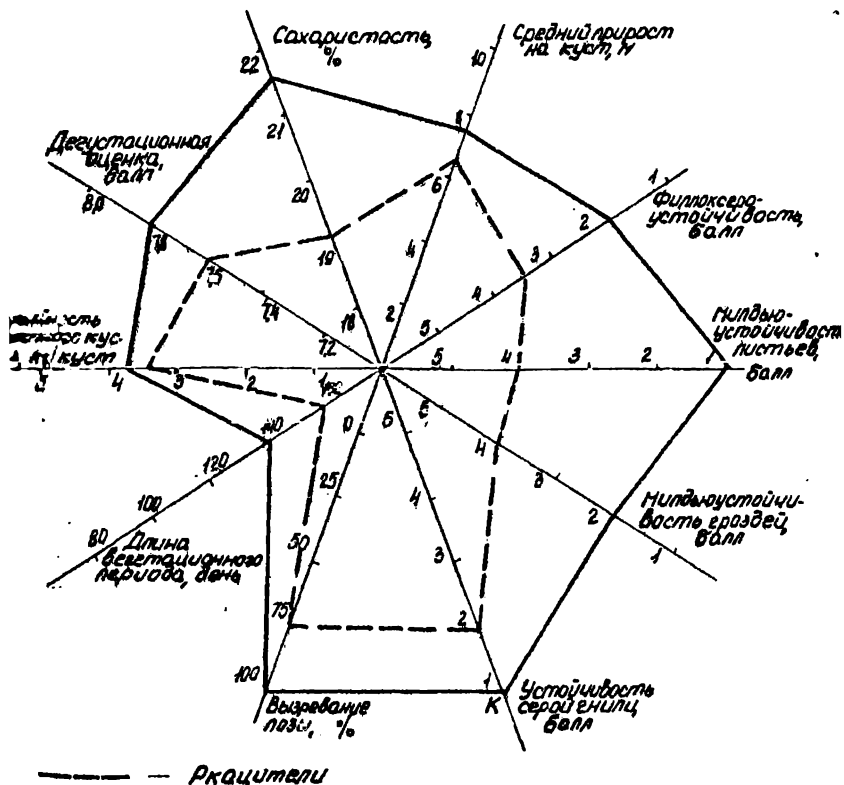


Рис. 4. Соотношение селективируемых признаков нового сорта Подарок Магарача и материнского сорта Ркацители.

ной силы роста, побеги прямостоящие, крона ажурная, типа Ркацители. Вязревание лозы хорошее. Коэффициент плодоношения 1,5-1,8, коэффициент плодоносности 1,3-2,0.

Высокая плодоносность нижних глазков, умеренный рост и ажурная крона способствуют механизации подвязки и подрезки побегов, а также уборки урожая.

Столовые вина отличаются светло-соломенной окраской, хорошо развитым сортовым цветочным букетом, во вкусе мягкие, гармоничные, хорошего сложения, типа Траминера розового.

Десертные вина золотистой окраски, букет развит, тонкий, с тонами хлебной корочки во вкусе, мягкие, гармоничные, ликерного типа.

Легустационная оценка столового вина 7,6-7,8; десертного - 7,8-8,0 баллов.

На рис. 4 приведена круговая диаграмма соотношения биолого-хозяйственных признаков формы Подарок Магарача и контрольного материнского сорта Ркацители. Из диаграммы видно, что по большинству изученных признаков новая форма превосходит самый распространенный в настоящее время сорт Ркацители.

Коэффициент гибридности 1,44.

Принята для конкурсного испытания в системе Госсортосети СССР в 1977 г.

На основании изучения изменчивости биолого-хозяйственных признаков сеянцев трех популяций, выполненных по схеме синтетической оелекции, выделены 10 перспективных форм винограда.

В результате анализа оенок продуктивности и мощности развития выделенных гибридных форм, полученных в условиях жесткого инфекционного фона, отобраны четыре элитные технические формы, две из которых переданы в Госсортосеть СССР.

Новые формы винограда Первенец устойчивый Магарача и Подарок Магарача характеризуются выраженным индивидуальным гомеостазом, высокой продуктивностью и устойчивостью к болезням и филлоксеру.

Л и т е р а т у р а

1. Голодрига П.Я., Усатов В.Т., Недов П.Н. Комплексный инфекционный фон - действенный метод ускорения селекционного процесса. - Виноделие и виноградарство СССР, 1977, № 6, с. 35-37.
2. Голодрига П.Я. Создание сортов винограда, комплексно-устойчивых к неблагоприятному влиянию биологических и абиотических условий среды. - Сельскохозяйственная биология, 1977, 12, № 6, с. 812-827.
3. Трошин Л.П., Голодрига П.Я. Генетико-статистический анализ показателей устойчивости, урожайности и качества продукции гибридных популяций винограда. - См. настоящей сб., с. 95-102.

4. Гузун Н.И., Недов П.Н., Бервер П.Ф. Наследование признаков устойчивости к филлоксеро и гниению корней. — Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1973, № 12, с.10-14.
5. Кендал М. Райговые корреляции. — М.: Статистика, 1975. — 214 с.
6. Голодрига П.А., Трошин Л.И. Наследуемость и повторяемость количественных признаков винограда. — В кн.: Методические указания по селекции винограда. Ереван: Айастан, 1974, с.119-126.
7. Голодрига П.А., Трошин Л.И. Исследования по установлению взаимодействия генотип-среда у многолетних растений. — В кн.: Генетика количественных признаков сельскохозяйственных растений. М.: Наука, 1978, с. 116-128.
8. Роне В.М. Генетический анализ природных популяций. — В кн.: Отбор лесных древесных. Рига: Зинатне, 1978, с.5-63.
9. Трошин Л.И., Голодрига П.А. Коррелятивная изменчивость количественных признаков винограда. — В кн.: III съезд генетиков и селекционеров Украины. Ч.2. Частная генетика. Киев: Наук. думка, 1976, с. 102-106.
10. Коновалова А.В., Гузун Н.И., Парфентьева О.Н. Отбор селекционных форм по качеству вина. — В кн.: Сортоизучение и селекция винограда. Кишинев: Штиинца, 1976, с.121-125.

УДК 631.524

Р.А.Ергесян

АрмНИИ виноградарства, виноделия и плодоводства, Ереван

ПРОДУКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ФОРМ

ЕВРОПЕЙСКОГО ВИНОГРАДА НА ИНФЕКЦИОННОМ ФИЛЛОКСЕРНОМ ФОНЕ

С 1943 г. нами начаты работы по получению филлоксероустойчивых сортов винограда в пределах вида *Vitis vinifera* L.

В целях отбора исходных сортов для гибридизации с 1943 по 1955 гг. было проведено изучение биологических свойств и хозяйственно-ценных признаков различных сортов винограда в условиях зараженных филлоксерой районов северо-восточной зоны Армянской ССР.

В 1956 г. на Ноемберяньском опорном пункте Армянского НИИ виноградарства, виноделия и плодоводства было выращено 4 000 семян потомства 63 комбинаций скрещивания.

В качестве исходного материала были использованы армянские стародавние сорта, а также грузинские, среднеазиатские, молдавские, западноевропейские и азербайджанские сорта.

При подборе родительских пар для скрещивания мы основывались на анализе поведения отдельных сортов европейского винограда, проведенном в течение 10-12 лет в условиях зараженной филлоксерой северо-восточной зоны Армении.

Гибридные семена, стратифицированные осенью 1955 г. во влажном песке, в конце апреля 1956 г. были высеяны на постоянное место гнез-

дами, по три-четыре семени в гнезда, с расстоянием между гнездами 1,0 м и между рядами 2,25 м.

В конце первой вегетации в каждом гнезде оставлялись лучшие растения. В пустые гнезда высаживались из других гнезд лучшие сеянцы той же комбинации. Для создания провокационного фона гибридные сеянцы два раза в год (на второй и третий год жизни) искусственно заражались филлоксерой.

Почвы опытного участка, где выращивались сеянцы, характеризуются как мощные, карбонатные, каштановые, благоприятные для возделывания винограда и нормального развития и перезимовки филлоксеры.

С целью создания оптимальных условий питания и размножения филлоксеры во все годы опыта катаровка не производилась.

Нами была поставлена задача на провокационном филлоксерным фоне изучить основные хозяйственно-биологические свойства и признаки межсортовых гибридов европейских сортов F_2 с целью выведения филлоксероустойчивых сортов винограда.

При изучении поведения сеянцев на зараженном фоне учитывались следующие показатели: выпад, прирост побегов, количество и качество урожая, степень загнивания корней и др.

Оценка и отбор устойчивых к филлоксере форм производились в селекционном питомнике. Критерием устойчивости служили характер и степень реакции сеянца на поражение филлоксерой, проявляющиеся в силе роста, урожайности, состоянии корневой системы, регенеративной способности мочковатых корней, характере повреждения корней и др.

Детальное изучение гибридных сеянцев различных комбинаций скрещивания в зараженной филлоксерой среде, проводимое в течение 1956-1975 гг., показало, что неустойчивые к филлоксере сеянцы с самого начала растут слабо и в массе через несколько лет, не вступив в плодоношение, выходят из строя. Такие сеянцы в опыте составили более 50%. Выжившие же сеянцы (II, 1%) имеют слабый прирост, не плодоносят или же дают незначительный урожай (табл. I).

Основным угнетающим фактором, приводящим неустойчивые к филлоксере обоюполюсе сеянцы к гибели, является урожай.

В результате повреждения корней филлоксерой уменьшается подача воды и минерального питания в надземную часть сеянца, повышается концентрация клеточного сока, что способствует закладке большого числа зачатков соцветий в зимующих почках. Сравнительно обильный урожай постепенно истощает растения, вследствие чего уменьшается однолетний прирост и урожай куста и сеянец погибает (табл. 2).

Характеристика выживших форм

Показатели	Годы									
	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
<u>Сеянец 8-8 (Лалвари х Мсхали)</u>										
Нагрузка куста глазами, шт.	6	10	10	6	10	10	10	6	5	4
Однолетний сухой прирост, г	37	33	114	158	65	189	73	45	78	42
Урожай, кг	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>Сеянец 29-16 (Баян ширей х Ицаптук)</u>										
Нагрузка куста глазами, шт.	6	4	10	4	6	10	7	4	0	
Однолетний сухой прирост, г	57	51	108	70	170	275	35	15	0	
Урожай, кг	0	0	0	0	0	0	0,35	0	0	

У 4,4% гибридных сеянцев при наличии мощного однолетнего прироста наблюдается периодичность в плодоношении. Два-три года они обеспечивают довольно высокий урожай, затем один-два года не плодоносят, т.е. набирают силы для плодоношения (табл. 3).

Среди сеянцев **Б** имеется значительное число растений с функционально-женским типом цветка. Часто на этих сеянцах развивается значительное число соцветий. В большинстве случаев цветение этих сеянцев не совпадает с опылителями или из-за неблагоприятных погодных условий они плохо опыляются или вообще не опыляются, вследствие чего урожай получается очень низкий, а в отдельные годы полностью отсутствует. Поэтому, несмотря на наличие филлоксеры, эти сеянцы, будучи ненагруженными урожаем, обеспечивают довольно мощный прирост. Мощный однолетний прирост способствует накоплению большого количества пластических веществ в растениях, которые питают не только филлоксеру, но и обеспечивают быструю регенерацию поврежденных корней.

Характеристика урожайных форм

Показатели	Годы									
	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Сеянец 44-9 (Севануш х Гандзаки)										
Нагрузка куста глазками, шт.	20	20	20	20	10	20	5	0	-	-
Однолетний сухой прирост, г	511	576	684	426	104	299	39	0	-	-
Урожай, кг	3,72	3,45	3,1	2,37	2,20	0,92	0	0	-	-
Сеянец 19-10 (Джержерук х Ицаптук)										
Нагрузка куста глазками, шт.	30	30	20	20	20	8	10	6	4	0
Однолетний сухой прирост, г	602	727	937	797	290	633	201	124	117	0
Урожай, кг	0 4,12	2,30	2,88	5,40	0,22	0,30	0	0,90	0	0

Т а б л и ц а 3

Характеристика периодически плодоносящих форм

Показатели	Годы									
	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972*	1973	1974	1975
Сеянец 52-19 (Севануш х Ошакани)										
Нагрузка куста глазками, шт.	40	60	40	40	70	50	50	70	55	62
Однолетний сухой прирост, кг	3,03	3,58	2,91	3,20	2,56	3,99	1,46	1,39	1,77	2,51
Урожай, кг	0,55	1,70	0	2,75	4,75	7,75	0	1,54	2,25	1,00
Сеянец 28-5 (Баян ширей х Еревани розовый)										
Нагрузка куста глазками, шт.	50	30	30	30	40	60	30	40	45	42
Однолетний сухой прирост, кг	1,30	1,69	1,65	2,20	2,72	2,74	1,05	0,78	1,00	0,63
Урожай, кг	1,27	2,55	0	0 6,04	5,76	0	0	1,70	2,38	

* Зимой 1972 г. все сеянцы пострадали от зимних морозов.

Характеристика форм с функционально-женским типом цветка

Показатели	Годы									
	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
<u>Сеянец 155-12 (Лалвари х Каберне Совиньон)</u>										
Нагрузка куста глазками, шт.	30	60	55	60	60	60	80	100	72	80
Однолетний сухой прирост, кг	4,76	4,11	1,85	4,67	3,26	3,38	2,74	3,46	3,17	2,58
Урожай, кг	0	0,77	0	0,38	1,65	0,82	0,05	1,40	2,27	1,12
<u>Сеянец 56-14 (Носраат х Джерджерук)</u>										
Нагрузка куста глазками, шт.	40	50	50	60	60	100	100	120	116	132
Однолетний сухой прирост, кг	1,48	2,74	2,58	3,33	3,80	4,79	2,65	3,10	3,49	3,84
Урожай, кг	0,13	0,38	0	0,35	3,48	3,90	0,28	1,45	1,76	6,62

Характеристика форм с обоеполым типом цветка

Показатели	Годы									
	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
<u>Сеянец 24-4 (Баян ширей х Бердаки)</u>										
Нагрузка куста глазками, шт.	40	35	35	25	25	40	40	60	58	65
Однолетний сухой прирост, кг	1,65	1,78	1,67	2,00	2,06	2,31	0,97	1,15	1,95	1,92
Урожай, кг	0	0	0	0	0,16	0	0	0	0,12	0,23
<u>Сеянец 57-15 (Носраат х Бердаки)</u>										
Нагрузка куста глазками, шт.	30	30	25	50	50	60	50	70	60	92
Однолетний сухой прирост, г	1,74	1,94	1,21	2,04	2,41	3,58	1,33	1,29	2,69	2,66
Урожай, кг	0	0	0	0	0,04	0,06	0	0	0,05	0

Характеристика урожайных форм

Показатели	Годы									
	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
<u>Сеянец 17-17 (Джерджерук х Баян ширей)</u>										
Нагрузка куста глазами, шт.	70	80	80	90	110	90	90	90	92	76
Однолетний сухой прирост, кг	1,41	1,46	2,31	2,33	2,40	2,48	2,08	2,74	1,46	1,53
Урожай, кг	3,54	2071	5,15	1595	3284	1438	1091	1510	1260	1465
Сахар, %	-	17,0	-	20,2	-	22,6	-	-	-	-
Кислотность, г/л	-	10,4	-	6,4	-	6,3	-	-	-	-
<u>Сеянец 144-1-17 (Джерджерук х Баян ширей)</u>										
Нагрузка куста глазами, шт.	50	40	50	80	80	90	80	70	64	72
Однолетний сухой прирост, кг	1,73	1,14	2,23	2,99	1,92	2,00	2,00	2,11	1,87	1,91
Урожай, кг	4,92	1532	3,00	5,92	1194	6,25	4,80	1094	8,80	8,76
Сахар, %	-	19,2	-	-	-	25,4	-	-	-	-
Кислотность, г/л	-	9,7	-	-	-	6,6	-	-	-	-
<u>Сеянец 40-9 (Севануш х Джерджерук)</u>										
Нагрузка куста глазами, шт.	30	40	50	50	50	70	70	60	62	68
Однолетний сухой прирост, кг	1,61	1,93	2,15	2,83	2,48	2,67	0,67	2,10	1,78	1,80
Урожай, кг	2,18	5,82	4,80	5,35	8,14	5,20	2,40	3,38	2,20	2,70
Сахар, %	-	19,0	-	-	-	20,0	-	-	-	-
Кислотность, г/л	-	11,2	-	-	-	9,0	-	-	-	-

Из имеющихся в опытах на 20-й год посева 325 семян с функционально-генским типом цветка только 17,6% растений имели слабый прирост (табл. 4).

Мощный прирост обеспечивают некоторые сеянцы с обополютым типом цветка, которые или вовсе не плодоносят, или же дают очень незначительный урожай (табл. 5).

Урожайность и прирост перспективных филлоксероустойчивых элитных форм на 16-20 годы посева

Гибридные формы, сорта	Комбинации скрещиваний	Урожай с куста, кг		Сахар, %	Кислотность, г/л	Однолетний сухой прирост, кг	
		На 20-й год посева	Средний за последние 5 лет (1971-1975гг.)			На 20-й год посева	Средний за последние 5 лет (1971-1975гг.)
17-3	Джержерук х Баян ширей	8,83	4,22	18,4-20,6	7,6-9,6	0,75	1,40
22-18	Баян ширей х Джержерук	7,95	4,14	16,0-20,4	8,1-9,7	0,55	0,90
149-1-2	Ркацители х Баян ширей	9,07	4,96	15,8-26,8	7,8-10,5	1,01	1,30
21-18	Баян ширей х Ркацители	4,00	3,96	16,8-24,0	6,4-8,2	2,03	1,57
26-13	Баян ширей х Кировобадский столовый	5,55	5,57	14,8-17,8	5,1-12,5	1,62	1,19
28-1	Баян ширей х Еревани розовый	13,32	5,82	18,0-19,0	7,2-11,2	2,00	1,51
32-19	Баян ширей х Арарати	8,00	4,75	16,8-24,8	7,5-8,7	3,13	2,23
135-17	Севануш х Лалвари	8,53	5,74	20,8-21,8	6,4-10,5	0,73	1,11
52-11	Севануш х Ошакани	8,55	6,12	17,4-26,0	7,5-10,2	2,57	2,8
28-17	Севануш х Джержерук	3,52	2,45	22,0-24,4	11,6-12,4	2,44	1,96
42-14	Севануш х Бердаки	6,77	5,00	18,4-22,2	9,6-12,0	1,53	1,39
55-2	Севануш х Араксени белый	6,60	4,38	20,2-23,4	3,0-8,5	1,81	1,29
34-13	Ркацители х Мсхали	6,30	4,26	15,6-17,4	10,2-11,5	2,39	1,26

Гибридные формы сорта	Комбинации скрещиваний	Урожай с куста, кг		Сахар, %	Кислотность, г/л	Однолетний сухой прирост, кг	
		На 20-й год посева	Средний за последние 5 лет (1971-1975 гг.)			На 20-й год посева	Средний за последние 5 лет (1971-1975 гг.)
148-1-1	Ркацители х Каберне Совиньон	4,33	4,36	19,2-20,2	11,3-11,7	0,70	0,73
39-3	Бертаки х Баян ширей	4,20	4,25	19,0-21,2	10,5-12,5	2,22	1,78
18-10	Джерджерук х Кировобадский столовый	9,47	4,14	16,2-18,8	9,5-10,5	1,01	1,13
11-1	Лалвари х Ереванский розовый	5,45	4,56	13,2-20,0	6,9-12,2	2,21	1,22
7-6	Лалвари х Мсхали	8,20	7,18	15,6-18,0	11,3-12,4	3,21	1,63
142-1-1	Джерджерук х Ркацители	7,40	5,52	21,0-24,8	9,9-11,8	1,38	1,29
85-18	Катта Курган х Джерджерук	11,25	4,72	17,8-18,8	7,9-9,7	1,99	1,52
88-4	Катта Курган х Ркацители	4,26	4,28	14,8-21,4	6,1-11,2	1,00	1,12
	Ркацители корнесобственный (контроль)	9,93	0,78	19,8-21,2	7,5-9,0	0,22	0,26
	Джерджерук корнесобственный (контроль)	1,08	1,87	17,2-20,2	7,2-8,2	0,29	0,31

Следовательно, в условиях заражения филлоксерой один только мощный прирост сеянца еще не является показателем филлоксероустойчивости, он должен сочетаться с высокой урожайностью и другими показателями. В опытах имеется значительное число сеянцев, которые до 20-го года посева, обеспечивая удовлетворительный прирост и урожай, мало уступают по этим признакам привитым сортам винограда, возделываемым в северо-восточных районах Армянской ССР.

Всесторонний анализ основных показателей гибридных сеянцев различных комбинаций на строгом инфекционном фоне до 20-го года посева показал, что ореди сеянцев *V. vinifera* L., несмотря на наличие филлоксеры на корнях, имеются отдельные особи, которые в F_7 отличаются мощным приростом, высокой урожайностью с хорошими качественными показателями и хорошим состоянием корневой системы. По этим показателям они не только не уступают родительским сортам, привитым на филлоксероустойчивых подвоях, но превышают их (табл. 6). Выработанные из урожая этих сеянцев вина при дегустации получили оценку 8,5-8,8 баллов.

Наряду с указанными выше сеянцами из гибридного питомника выделена еще 21 перспективная форма (табл. 7).

Эти формы по основным показателям значительно превышают рядом высаженные на собственных корнях сорта Ркацител и Джерджерук.

С 1969 г. все перспективные формы испытываются парным методом, в трех повторностях, по 10 кустов в каждой на строгом инфекционном фоне на Иджеванской экспериментальной базе Армянского НИИВИП (табл. 8).

Из данных табл. 8 видно, что испытываемые формы на шестой и седьмой годы посадки по качеству и количеству не уступают рядом высаженным тем же сортам, привитым на подвое Берландири x Рипариа 5ББ.

В литературе указывается, что при парном методе оценки сортов на филлоксероустойчивость привитый вариант не всегда может быть контролем и отражать потенциальную возможность будущего сорта, так как здесь огромную роль может играть еще и фактор аффинитета и адаптации.

С этим положением нельзя согласиться. В настоящее время на основании проведенных детальных исследований, исходя из почвенно-климатических условий виноградарских зон СССР выделены в стандарт соответствующие сорта филлоксероустойчивых подвоев. В тех же случаях, когда подвой не соответствует для данной формы, то он снижает показатель привитого варианта, а не корнесобственного.

Сравнительная характеристика выделенных форм

Гибридные формы, сорта	Комбинации скрещиваний	Подвой	Шестой год посадки			Седьмой год посадки		
			Средний урожай куста, кг	Сахар, %	Кислотность, г/л	Средний урожай куста, кг	Сахар, %	Кислотность, г/л
17-17	Джержерук х Баян ширей	Корнесобственный	4,3	18,6	9,9	2,7	22,4	5,5
"	"	БББ	2,7	18,8	8,5	2,4	21,0	7,7
22-6	Баян ширей х Джержерук	Корнесобственный	2,6	17,4	7,5	3,8	18,2	7,0
"	"	БББ	3,0	17,0	6,7	3,7	20,1	6,0
21-18	Баян ширей х Ркацители	Корнесобственный	2,7	18,2	8,4	2,2	21,2	5,7
"	"	БББ	1,7	19,4	8,2	2,1	20,4	7,0
52-1	Севануш х Ошакани	Корнесобственный	2,8	21,2	8,5	2,0	27,1	6,3
"	"	БББ	1,7	20,6	9,4	1,9	27,0	6,6
Ркацители (контроль)		Корнесобственный	0,8	20,0	9,9	1,2	22,1	4,8
"		БББ	2,4	19,8	10,5	3,4	20,8	7,5
Джержерук (контроль)		Корнесобственный	0,4	21,0	6,1	0,5	23,6	5,7
"		БББ	1,85	20,0	8,1	1,6	22,0	5,5

Сорт может быть представлен в Госсортосеть СССР только в том случае, если он при корнесобственном возделывании по качеству и количеству урожая не будет уступать привитому.

Основным методом определения филлоксероустойчивости сорта должен являться долгодлительный прямой метод. Все остальные методы и определения должны дополнять и подкреплять прямой метод.

Сорта должны передаваться не на основании трех-четырёхлетних скоротечных данных, полученных на загущенных посадках, а проверенными многолетними исследованиями по всем основным показателям, проведенным полевым методом. Трёх-четырёхлетние испытания сеянцев на провокационном филлоксерном фоне нельзя считать удовлетворительными еще и потому, что не все годы могут быть благоприятными для развития филлоксеры. Так, в один год в поливных условиях филлоксера дает четыре-пять, в другие - шесть-семь поколений, т.е. численность филлоксеры по годам будет различной.

Выделенные нами перспективные формы Джерджерук х Баян шири 17-17, Джерджерук х Баян шири 144-1-17 и Севануш х Джерджерук 40-9 приняты в Госсортосеть СССР.

Мы считаем, что в зараженной филлоксерой среде мощный прирост и высокий урожай сеянцев некоторых гибридных комбинаций является результатом влияния комплекса факторов: наследования сравнительной филлоксероустойчивости исходных сортов винограда, мутационной изменчивости или проявления гетерозиса по иммунитету.

Степень гетерозиса по иммунитету у отдельных сеянцев в пределах потомства неодинакова и зависит от подбора родительских пар: в наших опытах гетерозис сравнительно сильнее проявляется у сеянцев Севануш х Баян шири, Севануш х Джерджерук, Джерджерук х Баян шири.

Таким образом, среди испытываемых нами гибридных сеянцев вида *V. vinifera* L. обнаружен широкий диапазон варьирования филлоксероустойчивости: от полной неустойчивости до практической устойчивости.

Это указывает на то, что подбором высококачественных, сравнительно филлоксероустойчивых родительских пар для скрещивания, выращивания гибридных сеянцев на строгом инфекционном фоне можно выделить внутри вида *V. vinifera* L. практически филлоксероустойчивые сорта винограда.

УДК 631.524

Г.А.Зоткина

Анапская ЗОС виноградарства и виноделия

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВЫВЕДЕНИЮ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ
ФИЛЛОКСЕРОУСТОЙЧИВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА

Анапская зональная опытная станция виноградарства и виноделия
Работает над выведением сравнительно филлоксероустойчивых сортов

винграда с 1952 г. Основным методом селекции в этом плане являлось межсортовое скрещивание внутри вида *V. vinifera* L.

Применение избранного метода селекции обосновано тем, что Анапский и прилегающие к нему районы до 1967 г. входили в зону частичного заражения филлоксерой, где была запрещена прививая культура, а следовательно, и выращивание гибридов — прямых производителей, получаемых от межвидовых скрещиваний.

Поэтому межсортовое скрещивание внутри вида *V. vinifera* L. в то время в нашей зоне было единственно правильным методом селекции, позволившим получить определенное количество гибридных форм с повышенной устойчивостью к филлоксере.

С целью выявления влияния ментора на семенное потомство нами проводился посев семян, полученных от свободного опыления с привитых (филлоксероустойчивые подвои Берландиери x Рипариа Кобер 5ББ) и корнесобственных кустов определенных сортов винограда.

Особое внимание при селекции на филлоксероустойчивость уделялось следующим вопросам:

изучению сортов винограда европейского вида на филлоксероустойчивость и правильному подбору исходных родительских пар для скрещивания;

проведению половой гибридизации и получению гибридных семян; выращиванию гибридных сеянцев и направленному их воспитанию; отбору лучших гибридных форм, отвечающих требованиям селекционного задания, и оценке их на филлоксероустойчивость как в полевых, так и лабораторных условиях;

размножению выделенных гибридных форм в условиях сплошного заражения филлоксерой и проверке их вегетативного потомства на филлоксероустойчивость и прочие хозяйственно-ценные качества.

Селекционной работе на филлоксероустойчивость предшествовало изучение европейских сортов винограда на устойчивость к этому вредителю по методике Академии наук Молдавской ССР (П.Х.Кискин) и выделение из их числа наиболее устойчивых.

При этом особое внимание уделялось генетическим и фенотипическим особенностям родительских форм с учетом их географического местоположения и степени родства материнского и отцовского растения.

На АЗС проведена определенная работа по изучению степени устойчивости европейских сортов винограда к филлоксере в двух виноградарских районах Краснодарского края — Анапском и Туапсинском. На провокационном фоне испытано 300 наиболее распространенных сор-

тов в виноградарских зонах нашей страны. Наибольшей филлоксероустойчивостью в этих условиях выделялись сорта бассейна Черного моря.

Сорта западноевропейской и восточной эколого-географических групп показали очень слабую устойчивость. С первых лет заражения филлоксерой кусты испытывали заметное угнетение, после чего наступала сравнительно быстрая их гибель.

Это относится в первую очередь к сортам мускатной группы, которые поражаются и угнетаются филлоксерой быстрее других сортов.

Эти положения использовались нами в селекционной работе на филлоксероустойчивость при подборе исходных родительских пар.

В результате половой гибридизации (1952-1955 гг.) на станции был создан гибридный фонд из 34 гибридных комбинаций 1648 форм, которые высаживались в зону сплошного заражения филлоксерой на Туапсинском опытном участке АЗС. При создании гибридного фонда с первых лет особое внимание обращалось на мощность корневой системы. При этом на постоянное место высаживались только сеянцы с сильно развитой корневой системой и хорошим однолетним приростом. Слабые сеянцы выбраковывались. Для выравнивания фона проводилось двукратное искусственное заражение сеянцев, после чего обследовалась корневая система на наличие филлоксеры. К четвертому году жизни сеянцев, как правило, отмечалось 100%-ное заражение кустов.

Проведенные учеты и наблюдения показали, что первые три-четыре года (до вступления кустов в плодоношение) филлоксеры не оказывала заметного отрицательного влияния на рост и развитие виноградных кустов, благодаря чему гибридные формы с возрастом увеличивали однолетний прирост лозы, среднюю длину побегов и его диаметр. К пятому году гибридные формы большинства комбинаций развивали мощную корневую систему и достигали максимального роста, после чего наступало заметное снижение прироста лозы, а соответственно, и длины побегов, и их диаметра.

Ежегодно в пределах каждой гибридной комбинации отмечалось определенное количество ослабленных кустов, число которых с возрастом увеличивалось.

Раньше всех стали ослаблять прирост гибридные формы комбинаций: Галан х (Серексия х Ркапители + Плавай), Пино фран х (Серексия + Плавай), а также сеянцы от свободного опыления сортов Рислинг и Серексия, взятые с корнесобственных и привитых кустов в зараженной филлоксерой зоне.

Однако в пределах каждой гибридной комбинации наблюдалось большое варьирование сеянцев по силе роста кустов и по состоянию корневой системы.

Так, у отдельных гибридных комбинаций наряду с угнетением большинства форм выделялись единичные формы с большим однолетним приростом, который достигал 40 и более метров на куст, и со сравнительно здоровой корневой системой.

Особенно большой процент угнетенных и ослабленных кустов (80-95%) отмечался к шестому году жизни у гибридных семей Плавай х (Серексия + Ркацитали), Серексия х (Ркацитали + Плавай + Мцване), Серексия х Ркацитали, Пино фран х (Серексия + Ркацитали + Плавай).

Хорошим состоянием кустов к тому времени выделялись формы гибридных комбинаций Пухляковский х Ркацитали, Мцване х Серексия, Серексия х Чинури, Тавриз х Мцване, Серексия х Ркацитали и другие, среди которых процент угнетенных кустов был наименьшим.

Первоначально из общего гибридного фонда было выделено 35 лучших форм 9 гибридных комбинаций, которые изучались в маточнике в Туапсинском районе (Туапсинский опытный участок АЗСС - почва перегнойно-карбонатная, тяжелого технического состава, годовая сумма осадков - 1420 мм; средняя годовая температура воздуха 13,98°C, абсолютный минимум - 14,9°C, абсолютный максимум +34,7°C) на филоксероустойчивость, урожайность и прочие хозяйственно-ценные качества, а вегетативное потомство их проверялось на участке сортираживания в Анапском районе (ОПХ "Анапа") при сплошном заражении филоксерой, в несколько других микроклиматических условиях (перегнойно-карбонатные почвы - годовая сумма осадков 490 мм; средняя годовая температура воздуха 12,7°C; абсолютный минимум - 19,1°C; абсолютный максимум +36,3°C).

В результате детального изучения их вегетативного потомства были выделены 8 наиболее ценных форм следующих комбинаций: Пухляковский х Ркацитали - 3 формы, Серексия х Ркацитали - 2 формы, Мускат гамбургский х (Серексия + Ркацитали + Плавай) - 1 форма, Мускат гамбургский х Ркацитали - 2 формы.

Гибридные формы указанных выше комбинаций характеризуются умеренным ростом кустов (суммарный однолетний прирост превышал 30 м на куст), средней урожайностью (3,5 + 5,0 кг с куста) и хорошим качеством. В настоящее время вегетативное потомство их проходит первичное испытание, где они сравниваются с родительскими формами и стандартными сортами зоны.

Ряд интересных форм выделен из гибридной комбинации Мускат гамбургский х Чинури. Они характеризуются сравнительно невысокой филлоксероустойчивостью, но крупными гроздьями (до 500 г) и ягодами (4,5 ÷ 7,5 г) с легким мускатным ароматом и повышенной устойчивостью к серой гнили. Отдельные формы этой комбинации имеют слабую филлоксероустойчивость, но высокие качественные показатели, представляющие интерес для проверки в привитой культуре.

Менее хозяйственно-ценными оказались гибридные формы с повышенной филлоксероустойчивостью следующих комбинаций: Санапачах х Ркацители, Ркацители х Санапачах, характеризующиеся хорошим ростом кустов (до 30 м на куст), высокой урожайностью удовлетворительного качества и очень поздним созреванием ягод.

Гибридные формы комбинаций Мирване х Санапачах, Санапачах х Чинури, Шаба х Мирване имели довольно выравненное состояние кустов и характеризовались удовлетворительной филлоксероустойчивостью (в пределах 50–70 баллов по столбальной оценке), большим ростом кустов и хорошим состоянием корневой системы, но урожай и качество их были очень низкими, в связи с чем эти гибридные формы не представили ценности для дальнейшего изучения и производственной проверки.

Не дал желаемых результатов метод применения смеси пыльцы нескольких сортов при гибридизации, так как гибридное потомство, полученное этим способом, не отличалось повышенной филлоксероустойчивостью, хорошей урожайностью и качеством от семян, полученных от парных скрещиваний.

Гибридные формы, полученные от скрещиваний Нимранга с филлоксероустойчивой гибридной формой Сейв Виллара, имели разную степень филлоксероустойчивости, среднюю урожайность, красивые ягоды приятного вкуса. Из этой комбинации выделен ряд форм для проверки в корнесобственной (на филлоксероустойчивость) и привитой (на прочие хозяйственно-ценные показатели) культуре.

Изучая созданный гибридный фонд, мы не только выделяли ценные формы, но пытались выяснить закономерности и причины ранней гибели одних и сравнительно длительную оспротивляемость к филлоксере других форм.

Отмечено, что гибридные формы, полученные от скрещивания неустойчивых к филлоксере сортов, воспитываясь с раннего возраста в условиях оплошного заражения филлоксерой, не выработали устойчивости к этому вредителю и сравнительно рано погибли.

Нами установлено, что рано вступающие в плодоношение сеянцы, как правило, погибают от филлоксеры быстрее, чем поздно вступающие.

До вступления в плодоношение большинство гибридных сеянцев имеют хороший рост. С начала плодоношения состояние кустов резко ухудшается: заметно снижается однолетний прирост лозы, средняя длина побега и увеличивается степень гниения корней. Это объясняется прежде всего тем, что у сеянцев до вступления в плодоношение в центральных частях опухолей и во вторичной коре (как показали микрхимические исследования) происходит скопление углеводов, обуславливающих некоторую филлоксероустойчивость. С момента вступления гибридов в пору плодоношения происходит значительный расход отложенных пластических веществ. В дальнейшем накопление пластических веществ у неустойчивых сеянцев происходит слабо, хотя ежедневно требуется большой их расход на формирование урожая. Это приводит к резкому ослаблению кустов, снижению однолетнего прироста лозы, урожайности и сильному гниению корней. По этой причине нефиллоксероустойчивые, но урожайные сеянцы после двух-трех лет плодоношения сильно ослабевают и сравнительно быстро погибают, а бесплодные и малопродуктивные — значительно дольше растут и сопротивляются филлоксере.

Этот вывод находит свое косвенное подтверждение в том, что гибридные сеянцы комбинаций Тавриз х Мцване, Нимранг х Ркацителли, Катта курган х Ркацителли, представленные в основном малоурожайными и бесплодными формами, находясь под влиянием филлоксеры в течение 13 лет, имеют хороший рост кустов (однолетний прирост лозы достигает 40 м на куст). Между тем, данными микрхимических анализов их устойчивость к филлоксере не подтверждается.

Гибридные формы, полученные от окрещиваний Ркацителли х Мцване показали слабую жизнеспособность, низкую филлоксероустойчивость и быстро погибли, несмотря на хорошую филлоксероустойчивость обоих родителей.

Гибридные формы, полученные от скрещивания поздно созревающих сортов, таких как Саначах, Чинури, Шаба по сроку созревания приблизились к ним. Из числа этих гибридных форм не выделено ни одной хозяйственно-ценной.

Не выделено также ни одной формы от посева семян свободного опыления, взятых с корнесобственных и привитых на филлоксероустойчивый подвой Берландиери х Рипариа Кобер 5ББ, кустов сортов Ркацителли, Рислинг, Серексия.

В результате сравнительного испытания семенного потомства от оводоного опыления с корнесобственных и привитых кустов в пределах одного и того же сорта не выявлено различий ни в силе роста кустов, ни в их филлоксероустойчивости.

УДК 634.8:631.524

М.И.Тулаева, Е.Н.Локучаева

УкрНИИ виноградарства и виноделия им. Таирова, Одесса

ВЫВЕДЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СОРТОВ ВИНОГРАДА, УСТОЙЧИВЫХ ПРОТИВ МОРОЗА, БОЛЕЗНЕЙ И ФИЛЛОКСЕРЫ

В УкрНИИВиВ им. Таирова основным методом создания новых сортов, устойчивых против морозов, болезней и филлоксеры, явилась комбинационная селекция на основе межвидовой (*Vitis vinifera*, *V. amurensis*, *V. ripensis* и др.) гибридизации и использования гетерозиса хозяйственно-ценных признаков.

В 1946-1957 гг. было получено первое поколение европейско-амурских и европейско-американских гибридов: Одесский устойчивый (Серексия х Рипария х Рупестрис 3300), № 14-19-42 (Мускат гамбургский х Амурский), 1-38-47 (Серексия х Рупестрис дю Ло) и др. Был создан и собран исходный материал для селекции устойчивых технических сортов.

В 1958-1968 гг. проведена серия возвратных скрещиваний межвидовых гибридов F_1 с высококачественными сортами (Каберне Совиньон, Ркацители, 40 лет Октября и др.).

Отбору на провокационных фонах (по морозу, грибным болезням и филлоксере) и гибридологическому анализу подверглось в эти годы свыше 20 тыс. сеянцев 150 комбинаций скрещивания.

В итоге изучения европейско-амурских гибридов F_2 были отобраны элитные формы с частичной и комплексной устойчивостью против неблагоприятных факторов среды (Голубок, Выносливый, Шабский черный и Вишневый ранний), которые переданы в Госсортосеть СССР.

Результаты изучения европейско-амурских и европейско-американских гибридов (F_2) показали практические преимущества первых в связи с более высокой морозоустойчивостью, хорошим качеством урожая, а также (в большинстве случаев) раннеспелостью.

Был установлен полиморфизм амурского винограда. Его потомство различалось не только по морозоустойчивости, но также mildью- и филлоксероустойчивости.

Наиболее перспективной исходной формой среди изученных оказался сорт Северный (сеянец Маленгра х Амурский). В результате цикла скрещиваний, проведенных с участием этого сорта, выявлена его высокая комбинационная способность. Анализ трехтысячного потомства 8 комбинаций скрещивания показал, что сорт Северный доминировал по окраске ягод, сроку созревания, вкусовым качествам и морфологическим признакам лиотьев.

Наибольшее количество зимостойких сеянцев (70–80%) выявлено в комбинациях, где в качестве второго партнера были зимостойкие европейские сорта (Каберне Совиньон, Таировский).

По признакам устойчивости против мороза, милдью и оидиума наблюдалось значительное варьирование сеянцев не только в разных популяциях, но и внутри каждой из них. Однако положительной трансгрессии по зимостойкости и милдьюустойчивости не наблюдалось. Наиболее продуктивной оказалась популяция Северный х смесь пыльцы сортов 40 лет Октября, Одесский ранний и формы I-17-54. Здесь было отобрано 13% перспективных сеянцев (из 179) с хорошим качеством продукции и комплексной устойчивостью против мороза и милдью.

Химико-технологическая характеристика межвидовых гибридов позволила провести гибридологический анализ ряда популяций по химическому составу и уточнить их полевую и дегустационную оценку. Была установлена возможность получения трансгрессии по количеству дубильных и красящих веществ при бекрассах европейско-амурских гибридов с европейскими сортами. При этом трансгрессии наблюдались в том случае, если обе родительские формы имели окрашенные ягоды и хотя бы одна из них – окрашенный сок.

В овязи с высоким содержанием красящих и дубильных веществ у большинства европейско-амурских форм было установлено, что следует изменить технологию приготовления красных столовых вин.

В селекционной работе помимо Северного широко использовали и другие сорта европейско-амурского происхождения: Фиолетовый ранний, Европеец синий ранний, Мускат синий ранний, Днестровский розовый и др. Однако они не дали желаемого результата. Это, очевидно, связано с их низкой комбинационной способностью, а также неспособностью ряда биотипов амурского винограда к условиям засушливой степи и особым условиям перезимовки.

Европейско-американские гибриды F_2 обладают в ряде случаев большей приспособленностью к местным условиям, устойчивостью против болезней, фллоксеры и отличаются от европейско-амурских бо-

лее сформированными гроздьями, высоким уровнем урожайности. Однако по наиболее существенному показателю — качеству продукции — они уступают европейско-амурским гибридам.

В связи с этим в 1968–1977 гг. в селекции устойчивых технических сортов был осуществлен переход к сложной гибридизации. Как показали результаты экспериментальной селекции, метод сложных межгибридных скрещиваний наиболее отвечает цели создания комплексно-устойчивых сортов. В отличие от аналогичной работы других научно-исследовательских учреждений селекционеры УкрНИИВиВ им. Таирова широко использовали межгибридные скрещивания европейско-амурских и европейско-американских форм, объединив генотипические особенности трех и более видов. В результате рекомбинации генов выщепляются гибриды, обладающие высокой устойчивостью против морозов, милдью, филлоксеры, о хорошим качеством ягод. В качестве исходного материала были привлечены гибриды и сорта межвидового происхождения, созданные селекционерами Сейв Вилларом, Зейбелем, Потапенко, Цехи-стренко, а также формы нашей селекции.

Первые же опыты в этом направлении были результативными. Популяция Северный х Одесский устойчивый выщепила гибриды с более высокой степенью комплексной устойчивости, чем у исходных форм. Среди ее семян было выделено более 10% элитных растений, устойчивых против милдью, филлоксеры и мороза. Введение в гибридизацию технических сложных межвидовых гибридов Сейв Виллара и проведение скрещиваний Одесского устойчивого с СВ 18315 и СВ 23657, а также СВ 18315 с Голубком позволили получить 70–80% милдьюустойчивых и свыше 25% филлоксероустойчивых семян. Изучение 10 тыс. гибридных растений 82 комбинаций показало, что у сложных гибридов по сравнению с гибридами от возвратных скрещиваний повысился порог урожайности (до 200 ц/га), а также величина грозди и сила роста побегов, что открывает возможность создания жизнеспособных штамбовых формировок. Получен более широкий диапазон виноматериалов для белых и красных столовых вин.

Нами проведено сравнительное изучение исходного материала и отдаленных гибридов разного происхождения на содержание дигликозидов. Данные анализа показали их доминантность в потомстве как европейско-амурских, так и европейско-американских и сложных гибридов. Степень проявления дигликозидов зависит от их количества в исходных формах. Отмечено значительное ослабление проявления этого признака у семян, полученных от скрещивания сортов, которые содержат дигликозиды

в небольшом количестве, с сортами, у которых они отсутствуют. Для селекции устойчивых гибридов рекомендуется в качестве исходных форм Одесский устойчивый, СВ 12375, Шабский черный и другие, в потомстве которых отсутствуют дигликозиды.

В настоящее время в институте изучается более двадцати элитных форм сложного происхождения. Три из них: Ильичевский, Черноморский, Урожайный – проходят конкурсное испытание. Сорт Находка (Северный х Одесский устойчивый) передал в Госсортосеть СССР. Сорт обладает комплексной устойчивостью против мороза, милдью и филлоксеры, его виноматериалы используются для приготовления сухих и десертных вин хорошего качества.

Как показали наши исследования, для создания сортов с комплексной устойчивостью целесообразно применять синтетическую межвидовую гибридизацию. Однако это не исключает возможности использования других методов. В УкрНИИВиВ им. Таирова проведена значительная работа по выведению новых технических сортов с повышенной приспособленностью к местным условиям на основе использования богатых сортовых ресурсов вида *V. vinifera*. Результатом ее явилось районирование в 1969–1972 гг. ряда сортов, в том числе Одесского черного и Сухолиманского белого. Сорт Одесский черный (Аликант Буше х Каберне Совиньон) выделяется высокой и стабильной продуктивностью, яркой рубиновой окраской сока, повышенной зимостойкостью и устойчивостью против серой гнили ягод и оидиума.

Серия системных, диаллельных и реципрокных скрещиваний, проведенных в 1968–1973 гг. с использованием высококачественных европейских сортов (Алиготе, Каберне Совиньон, Пино гри, Иршаи Оливер и др.), преследовала цель выявления структуры генотипов, уточнения принципа подбора пар, создания раннеспелых технических сортов с интенсивным сахаронакоплением, обладающих устойчивостью против неблагоприятных факторов ореды.

Участие в гибридизации сортов Ркацители, Пино, Фетяска, Каберне Совиньон позволило получить сеянцы с трансгрессирующими признаками устойчивости против мороза, филлоксеры и серой гнили. Это подтверждает возможность получения комплексно-устойчивого потомства с высоким качеством урожая, свойственным европейским сортам. Наши исследования позволили выявить общую и специфическую комбинационную способность сорта Каберне Совиньон.

Анализ потомства Каберне Совиньон от окрещивания с десятью сортами показал довольно высокую зимостойкость сеянцев ряда изу-

Характер поражения сеянцев винограда серой гнилью ягод в 1976 г.

Сорт, гибридная комбинация	Количество сеянцев, шт.	Из них (по баллам, %)				
		1	2	3	4	5
Каберне Совиньон, самоопыление	10	-	20	46,7	16,7	16,6
Саперави буденурсебуря, "	22	22,7	31,4	4,9	-	-
Рванцители, "	22	4,5	63,6	27,3	4,5	-
Португизер, "	2	-	-	50,0	50,0	-
Одесский черный, "	12	8,0	16,0	56,0	16,0	-
Мускат гамбургский, "	10	0	2,0	30,0	56,5	11,5
Марсельский черный ранний, "	5	0	0	10,0	40,0	50,0
Каберне Совиньон x Саперави буденурсебуря	107	15,9	40,2	30,8	11,2	1,9
" " x Рванцители	36	11,1	50,0	36,1	2,8	0
" " x Португизер	104	5,8	29,8	29,8	31,7	2,9
" " x Одесский черный	30	43,3	53,3	3,3	0	0
" " x Мускат гамбургский	96	8,3	22,9	39,6	27,1	2,1
" " x Марсельский черный ранний	14	0	0	7,1	50,0	42,9

ченных популяций. В частности, семена популяции Каберне Совиньон х Мускат синий ранний (*V. vinifera* х *V. amurensis*) обладали в целом более низкой зимостойкостью, чем семена, полученные от скрещивания Каберне Совиньон с сортами Португизер и Одесский черный. Сеянцы хорошо переносили мороз -22°C , при этом у них оставалось 70–80% живых центральных почек.

Наследование устойчивости против серой гнили имеет промежуточный характер (таблица). Наибольшее количество устойчивых сеянцев (96,6%) выщепилось в семье Каберне Совиньон х Одесский черный. В данном случае наблюдается гетерозис, так как в потомстве от самоопыления родительских сортов всего 20–24% устойчивых растений.

Все сеянцы от внутривидовой гибридизации были восприимчивы к милдью. Устойчивые сеянцы отмечены только в комбинациях скрещивания Каберне Совиньон с СВ 18315 (12,5%) и Мускатом синим ранним (8,3%).

Оценка на филлоксероустойчивость, проведенная по методу В.В.Сотова, позволила выделить два сеянца комбинации Каберне Совиньон х Ркацители, которые по степени поражения корней вредителем были близки к подвойному сорту Рипария х Рупестрис 101–14.

Экспериментальная работа УкрНИИВиВ им. Таирова по выведению технических сортов винограда позволила уточнить подбор исходного материала, выделить перспективные типы скрещиваний, создать новые устойчивые сорта.

Первое поколение межвидовых гибридов не дало практически ценных форм и было использовано в качестве исходного материала. Потомство F_2 , полученное от возвратных скрещиваний лучших межвидовых гибридов с европейскими сортами, отличалось (по сравнению с F_1) более широкой изменчивостью признаков и появлением транстрессий. Европейско-амурские гибриды F_2 обладали более ценными хозяйственными признаками, чем европейско-американские (раннеспелость, хорошее качество продукции, морозоустойчивость). Из их числа были выделены и переданы в Госсортосеть СССР первые технические сорта с частичной и комплексной устойчивостью (Голубок, Выносливни и др.). Изучение F_2 европейско-амурских и европейско-американских гибридов показало наличие как специфических, так и общих их недостатков (невысокий уровень устойчивости, не полный комплекс устойчивости, избыточная окраска амурских гибридов и высокая кислотность американских и др.).

Результаты экспериментальной селекции показали, что метод сложных межгибридных скрещиваний в наибольшей степени отвечает цели создания комплексно-устойчивых сортов. Получены новые сорта и гибриды (Находка, Ильичевский, Черноморский), обладающие более высоким уровнем комплексной устойчивости и хорошим качеством сухих и десертных вин.

Применение сложной гибридизации не исключает использование для различных селекционных целей других методов.

Показана перспективность (сорт Одесский черный и ряд форм) метода внутривидовой (*V. vinifera* L.) гибридизации для создания высококачественных сортов с повышенной приспособленностью к неблагоприятным факторам среды.

УДК 631.524

М.В.Цыпко

МолдНИИ садоводства, виноградарства и виноделия, Кишинев
СЕЛЕКЦИЯ МОРОЗОСТОЙКИХ И ЗИМОСТОЙКИХ СОРТОВ ВИНОГРАДА

В лаборатории селекции винограда Молдавского НИИСВиВ многие годы ведется работа по выведению комплексно-устойчивых сортов с качеством на уровне или выше районированных*. Одними из признаков, которыми должны обладать новые сорта, являются морозостойкость и зимостойкость.

В Молдавии больше мягких зим и поэтому при оценке устойчивости к неблагоприятным факторам среды пользуемся естественными и искусственными методами. В морозильных камерах промораживаются побеги по программе, которая учитывает такие факторы: состояние растений, закаливание, низкие отрицательные температуры и оттаивание. Полевая оценка зимостойкости проходит при действии совокупности естественных факторов, которые в силу полигенных систем дают результаты, не совпадающие с морозостойкостью, установленной при искусственном промораживании. Оценка проводится по балловой шкале, принятой методическим совещанием ВАСХНИЛ в Ереване (1971 г.).

Нами проведен ряд скрещиваний с участием доноров морозостойкости и зимостойкости — амурского обоеполого винограда, гибридов с амурским, Фиолетовым ранним и Мичуринцем. Другая группа скрещи-

* Работа проводилась под руководством Н.И.Гузун.

Скрещивание сортов различных эколого-географических групп
и исследование морозостойкости и зимостойкости в I

Скрещивание сортов по группам происхождения	92	Морозостойкость сеянцев по баллам, %					Зимостойкость сеянцев по баллам, %						
		Морозостойкость сеянцев по баллам, %					Зимостойкость сеянцев по баллам, %						
		I	2	3	4	5	I	2	3	4	5		
Западноевропейские	92	4	-	4,17	11,46	23,95	60,42	3-4	4,69	9,90	38,75	28,09	18,56
X													
Амурский обоеполый	2												
"	170	4	1,85	4,69	23,11	45,56	25,25	4-5	8,20	25,70	19,00	28,84	23,25
X													
Сложные гибриды	2												
"	173	4	1,73	3,21	5,93	37,73	51,40	3	1,04	6,42	17,02	43,56	31,96
X													
"	260	4	0,68	8,07	9,31	40,25	41,69	3-4	-	5,79	16,14	38,72	39,35
X													
"	59	4	-	-	1,61	31,34	67,05	4-5	-	-	-	15,21	84,79
X													
Восточная группа	59	5	-	-	1,61	31,34	67,05	4-5	-	-	-	15,21	84,79
X													
Гибриды с амурским обоеполым	92	3-4	-	-	2,19	39,28	58,53	4-5	-	-	-	14,95	85,08
X													
Сложные гибриды	4												
X													

I балл - 100-71% сохранившихся почек - очень морозостойкие и зимостойкие
 2 " - 70-51% " " - повышенной морозостойкости и зимостойкости
 3 " - 50-41% " " - относительно морозостойкие и зимостойкие
 4 " - 40-11% " " - пониженной морозостойкости и зимостойкости
 5 " - 10-0% " " - неморозостойкие и незимостойкие

Разнообразие F_1 по качеству ягод в межвидовых скрещиваниях

Скрещивания сортов по группам происхождения	F_1 , шт.	Качество родите- лей, баллы	Сеянцы по баллам качества, %				
			1	2	3	4	5
Западноевропейские сорта X		I-2					
Амурский обоепопый	90	4	-	-	23,51	5,54	70,95
Западноевропейские сорта X		I-2					
Сложные гибриды Европы	573	3	0,09	0,74	10,43	27,37	61,37
Сорта бассейна Черного моря X		I-3					
"	648	3	-	0,69	9,27	20,13	69,91
Сорта восточной группы X		2					
"	70	3	-	7,00	30,50	16,00	45,50

I балл - декусационная оценка 9 баллов и выше - отличные (шедеври)
 2 " - " " " 8-9,0 баллов - хорошие
 3 " - " " " 7,9-7,5 " - удовлетворительные
 4 " - " " " 7,4-7,1 " - плохие
 5 " - " " " 7,0 балла и ниже - очень плохие

ваший проведена с участием гибридов со сложным происхождением (сортов Сейв Виллара и Зейбеля). Последние имеют различное фенотипическое проявление устойчивости. В их генетической природе имеются гетерозиготные гены, полученные от большого количества сортов разного эколого-географического происхождения, что обеспечивает большое разнообразие гамет и, как следствие, высокую вариацию генотипов, полученных в первом поколении гибридов.

Характер наследования признаков морозостойкости и зимостойкости зависит от генотипов сортов-родителей. Однако для гибридологического анализа полезно группировать и рассматривать сорта в совокупности по их эколого-географическому происхождению. В табл. I и 2 сделана попытка рассмотреть характер наследования морозостойкости и зимостойкости в F_1 в зависимости от участия в скрещивании групп сортов, имеющих общее экологическое происхождение.

Группировку родительских сортов мы произвели условно по следующей схеме:

западного происхождения – доноры качества и адаптации к местным условиям;

восточного происхождения – доноры качества столового винограда;

амурский обополюй – донор морозостойкости и зимостойкости;

гибриды с амурским – донор морозостойкости и зимостойкости;

сложные межвидовые гибриды Европы – доноры морозостойкости, зимостойкости и адаптации к местным условиям.

В группе скрещиваний западноевропейских сортов с амурским обополюм виноградом есть возможность отбора морозостойких сеянцев с 2 и 3 баллами и зимостойких сеянцев с 1, 2 и 3 баллами, которые в Молдавии являются неукрывными (табл. I). В скрещиваниях западноевропейских сортов со сложными гибридами Сейв Виллара и Зейбеля независимо от их устойчивости также есть возможность отбора сеянцев с 1, 2 и 3 баллами как по морозостойкости, так и по зимостойкости. В скрещиваниях с неустойчивыми сложными гибридами наблюдается очень низкий процент высокоморозостойких сеянцев и отсутствуют очень зимостойкие (1 балл).

Сорта бассейна Черного моря в скрещиваниях со сложными гибридами ведут себя аналогично сортам западноевропейской группы происхождения. В скрещиваниях сортов восточной группы как с относительно устойчивыми и неустойчивыми гибридами, полученными при участии амурского винограда (Мицуринец, Фиолетовый ранний), так и с неустойчивыми сложными комплексными гибридами Сейв Виллара и Зейбеля,

наблюдается низкий процент сеянцев по морозостойкости (только 3 балла), и нет сеянцев очень высокой зимостойкости. Во всех скрещиваниях основное количество сеянцев является неморозостойкими и незимостойкими.

Сеянцы, оцененные по морозостойкости промораживанием за период 1969-1971 гг., по-разному перенесли опасную зуровую зиму 1971/72 г.

В результате гибридологического анализа выделились 4 группы сеянцев:

- 1) морозостойкие (1; 2; 3 балла) и зимостойкие (1; 2; 3 балла);
- 2) морозостойкие (2; 3 балла), но незимостойкие (4 балла);
- 3) неморозостойкие (4 балла), но относительно зимостойкие (3 балла);
- 4) неморозостойкие (4; 5 баллов) и незимостойкие (4; 5 баллов).

Первая группа включает сеянцы, имеющие множественное сочетание морозостойкости и зимостойкости в пределах 1, 2 и 3 баллов. К этой группе также относятся амурский обополюный виноград с морозостойкостью 2 балла и зимостойкостью 1 балл; СВ-12-375 с морозостойкостью и зимостойкостью 3 балла.

Сеянцы второй группы сочетают в основном относительную морозостойкость (3 балла) со слабой зимостойкостью (4 балла).

Третья группа объединяет сеянцы, имеющие слабую устойчивость к низкой отрицательной температуре, но относительно устойчивы к зимним условиям. Сеянцы не вымерзают, но значительно снижают урожай. В основном такие сеянцы имеют 4 балла по морозостойкости и 3 балла по зимостойкости. Сеянцы совсем неморозостойкие (5 баллов) не имеют даже относительной зимостойкости. К этой группе относятся также сорта *V. vinifera* (Рислинг рейнский), гибриды с амурским (Фиолетовый ранний) и сложные гибриды (СВ-23-657) с морозостойкостью 4 балла и зимостойкостью 3 балла.

Сеянцы четвертой группы имеют 4 и 5 баллов по морозостойкости и зимостойкости с возможным сочетанием этих признаков.

В селекции на устойчивость очевидна целесообразность использования сортов бассейна Черного моря, западноевропейских сортов и указанных выше доноров устойчивости. Сорты восточной группы являются исключительным исходным материалом для новых сортов столового направления, поэтому необходимо искать новые комбинации скрещивания с целью подбора подходящих для них устойчивых компонентов.

При выведении устойчивых сортов на первое место выдвигается качество ягод винограда. В табл. 2 показано, что в скрещиваниях западноевропейских сортов с амурским обоеполым виноградом имеется возможность отбора семян только с удовлетворительным качеством ягод, т.е. получается понижение качества в F_2 по сравнению с использованными сортами *V. vinifera*. Однако та же группа сортов в скрещиваниях со сложными гибридами дает большое разнообразие F_2 по качеству ягод. Возможно вести отбор семян с 1, 2 и 3 баллами, т.е. с дегустационной оценкой 7,5-9 баллов и выше. В скрещиваниях на устойчивость с использованием сортов бассейна Черного моря не наблюдается семян с отличным качеством (шедевров). Сорта восточной группы дают семена по качеству на уровне 2 и 3 балла, но их процент намного выше, чем в двух предыдущих группах скрещиваний. Отсюда возрастает возможность отбора для получения форм столового направления.

Для получения качественных и устойчивых семян целесообразно использовать в скрещиваниях сложные гибриды Сейв Виллара и Зейбеля с сортами всех групп происхождения.

В процессе селекции нами выделены формы - доноры устойчивости и доноры качества для дальнейшей гибридизации. Выделены и размножаются перспективные кандидаты в сорта Негру де Ялодень (Мерло x Амурский) - технического направления; Виерул - 59 (Коарна нягрэ x СВ-20-366); Фрумоаса алба (Гузаль кара x СВ-20-473) - столового направления. Эти сорта переданы в Госсортоотель СССР. Сорта Стартовый (Мускат дербентский x СВ-20-473) и Эллис (Ичкимар x СВ-20-366) проходят полевую оценку по агробиологическим показателям для передачи в Госсортоотель СССР.

УДК 634.836.73/762

И.А.Онищук

Нижнеднепровская н.-и. станция
облесения песков и виноградарства на песках

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ ПО ВЫВЕДЕНИЮ
В ЗОНЕ НИЖНЕДНЕПРОВСКИХ ПЕСКОВ СОРТОВ ВИНОГРАДА,
УСТОЙЧИВЫХ К МОРОЗАМ И БОЛЕЗНЯМ

Первостепенной задачей селекции винограда на Нижнеднепровье в условиях бедных плодородием песчаных земель является создание высоко-

кокачественных высокопродуктивных сортов, устойчивых к морозам, милдью и серой гнили. Создание таких сортов проводится определенными этапами.

На первом этапе нами был использован метод межвидовой гибридизации с привлечением в скрещивание дикого амурского винограда. Было отобрано пять европейско-амурских гибридов F_1 , которые служили исходным материалом в дальнейших скрещиваниях. Они отличаются высокой зимостойкостью (глазки и однолетние побеги хорошо переносят морозы до -30°C , а корневая система выдерживает понижение температуры почвы до -12°C), устойчивостью к милдью, высокой плодородностью основных побегов и побегов из замещающих и опящих почек. Качество продукции у них значительно улучшено.

На втором этапе исследований отобранные европейско-амурские формы F_1 были использованы для повторных скрещиваний с европейскими сортами. При этом скрещивания проводились с сортами, обладающими повышенной устойчивостью к морозам (Саперави, Каберне Карменер, Совиньон зеленый, Траминер розовый) и сортами, неустойчивыми (в основном столовыми - Чауш белый, Королева виноградников, Италия, Карабурну и др.). С 1968 по 1976 гг. изучалось около 1500 сеянцев 20 комбинаций скрещивания.

Была поставлена задача изучить наследование основных хозяйственно-биологических признаков и выявить наиболее перспективные комбинации скрещивания, дающие гибридные сеянцы с комплексной устойчивостью к морозам и болезням.

Зимостойкость гибридных сеянцев повторного скрещивания проверялась в естественных условиях после суровых зим 1967/68, 1971/72 и 1975/76 гг. Сеянцы подвергались воздействию температуры воздуха до -25°C (1967/68 г.), испытывали влияние резкой смены положительных и отрицательных температур (1971/72, 1975/76 гг.), длительных штормовых ветров при температуре ниже -20°C и глубокое (до 150 см) промерзание песчаной почвы (1971/72 г.).

В эти зимы сохранность глазков у исходных европейско-амурских гибридов F_1 была высокой - 79-91%. У гибридов повторного скрещивания, у которых доленое участие генома амурского винограда 25%, сохранность глазков в среднем по всем комбинациям ниже на 17-23%. В пределах каждой семьи степень зимостойкости сеянцев была различной. Характерно, что большая зимостойкость у сеянцев от скрещивания гибридов F_1 с сортами, обладающими повышенной зимостойкостью (Саперави, Каберне Карменер, Траминер розовый). В этих же семьях

у отдельных сеянцев наблюдался гетерозис зимостойкости глазков. Они неплохо переносят резкую смену отрицательных и положительных температур, так как имеют более длительный период органического покоя и почки у них прорастают при более высокой температуре, чем у гибридов F_2 . Сохранность глазков в зиму 1971/72 г. у гибридных сеянцев этих семей в среднем 78%. В семье от скрещивания европейско-амурских гибридов F_1 с сортом Каберне Карменер 96% сеянцев с высокой сохранностью глазков (выше 60%), с сортом Саперави - 70,6%, с сортом Траминер розовый - 64%. Но сеянцев, сочетающих высокую зимостойкость и хорошее качество продукции, больше выделено в семьях от окрещивания о сортами Саперави и Траминер розовый.

У сортов-эталонов Саперави, Каберне Совиньон, Ркацителли, Совиньон зеленый в суровые зимы на открытых лозах сохранность глазков очень низкая (от 3 до 20%).

На песчаных почвах, где культура винограда корнесобственная, важным показателем является устойчивость к морозам корневой системы. У европейско-амурских гибридов F_1 корневая система не повреждалась при снижении температуры на глубину 40 см до $-10,9^{\circ}\text{C}$ и на глубине 25 см - до $-12,1^{\circ}\text{C}$ (1950 г.).

У гибридов повторного скрещивания зимостойкость корневой системы значительно ниже. Зимой 1971/72 г. почва промерзала до 150 см. При длительном понижении температуры на глубине 40 см корневая система без заметных повреждений сохранилась только у 12,5% сеянцев, в основном, скрещивания гибридов F_1 с сортами Саперави и Траминер розовый. У контрольных и районированных сортов корни были повреждены в сильной степени или погибли до глубины 60-70 см.

Изучение зимостойкости гибридных сеянцев в зависимости от доминирования морфологических признаков листьев родительских сортов показало, что большей зимостойкостью обладают гибридные сеянцы с признаками европейско-амурских гибридов F_1 , с доминирующими признаками европейских сортов и достаточно высокой зимостойкостью - единичные растения (2,7%).

Известно, что при размножении у вегетативного потомства может идти расщепление в сторону ухудшения не только по продуктивности и качеству, но и по устойчивости. В связи с этим, разная перспективные формы, мы детально изучаем зимостойкость каждого куста с тем, чтобы сразу создать элиту данной формы по

устойчивости к морозам и другим неблагоприятным факторам зимовки.

Европейско-амурские гибриды F_2 служили также источником иммунитета к милдью. Они обладают стабильной устойчивостью к данному заболеванию – поражение оценивается в I балл по шкале Д.Бубальса как при искусственном заражении, так и при сильной эпифитотии в естественных условиях.

Отбор милдьюустойчивых семян повторного скрещивания проводился после трехкратного искусственного заражения спорами милдью в школке по методике К.А.Войтович, И.Н.Найденовой, Ф.Е.Буймистру (1969 г.) и на основании полевых наблюдений.

В результате исследований установлено, что 68% семян обладают практической устойчивостью к милдью с оценкой I–2 балла, 8,5% – со средней устойчивостью 3 балла и 23% неустойчивых.

Наиболее сильная эпифитотия милдью наблюдалась в 1977 г. Это дало возможность провести тщательный отбор милдьюустойчивых семян. Следует отметить согласованность оценок поражения милдью гибридов повторного скрещивания при искусственном и естественном заражении в годы с различной степенью эпифитотии. Только у небольшого процента семян варьирование оценок было в пределах ± 2 балла.

В 1977 г. изучалась новая группа семян от скрещивания гибридов F_2 с сортами Тельти курук, Совиньон зеленый, Нижнеднепровский, Мускат Оттонель, Мускат гамбургский и др. Подтвердились данные прошлых лет о целесообразности использования европейско-амурских гибридов F_2 (селекции нашей станции) в качестве исходного материала для получения сортов с комплексной устойчивостью к морозам и милдью. По устойчивости к милдью 63% семян оценены в I–2 балла.

Установлена степень варьирования милдьюустойчивости в пределах каждой семьи. Коэффициент вариации колеблется от 45 до 96. Наибольший процент устойчивых семян дают семьи от скрещивания гибридов F_2 с сортами Каберне Карменер, Саперави, Траминер розовый, Нижнеднепровский, Мускат Оттонель.

Отмечена большая степень доминирования данного признака при использовании европейско-амурских гибридов F_2 в качестве материнских растений.

По данным наших наблюдений и наблюдений других исследователей, наследование милдьюустойчивости не всегда связано с доминированием определенных морфологических признаков родительских сортов. Среди устойчивых и неустойчивых могут быть семена, уклонившиеся по морфо-

логическим признакам в сторону гибридов F_1 , со смешанными признаками обоих родителей и с преобладающими признаками европейских сортов, хотя устойчивые формы в последней группе представлены единичными растениями (до 2%).

В 1976 г. были исключительно благоприятные условия для оценки устойчивости сортов и гибридных форм к серой гнили. Благоприятный микроклимат для развития болезней был создан поливом перед выпавшими обильными осадками (112 мм). Это дало возможность выявить гибридные формы с комплексной устойчивостью к морозам, милдью и серой гнили. Оценка устойчивости к серой гнили проводилась в период уборки урожая (конец сентября).

Наблюдения показали, что высокоустойчивых сеянцев (поражены единичные ягоды) было 8,5%. Они были получены в основном от скрещивания европейско-амурских гибридов F_1 с сортами Каберне Карменер и Саперави. Почти половина изучаемых сеянцев (49,2%), обладающих слабой восприимчивостью к серой гнили (поражение ягод до 5%), относятся к группе устойчивых. Сильное гниение ягод 50-100% наблюдалось у 9,3% сеянцев.

Сорта-эталоны повреждались в разной степени. Очень сильное гниение (до 100%) ягод наблюдалось у сорта Саперави северный. Сорта Фиолетовый ранний и Выдвиженец восприимчивы к серой гнили (поражение ягод достигает 25-50%). Из эталонов наиболее устойчивы (поражение ягод до 5%) Днестровский розовый, Шасла северная, Ркацители и Каберне Совиньон.

В отдельных семьях от скрещивания европейско-амурских гибридов F_1 с сортами Италия, Королева виноградников, Карабурну и другими коэффициенты корреляции между морозоустойчивостью и милдьюустойчивостью, морозоустойчивостью и устойчивостью к серой гнили низкие, что свидетельствует о независимом наследовании данных признаков.

Для европейско-амурских гибридов F_1 характерна высокая плодородность побегов из центральных и замещающих почек. Это свойство в потомстве доминирует, и гибриды повторного скрещивания в подавляющем большинстве высокоурожайные. Высокой плодородностью обладают и первые почки от основания побегов. При повторной гибридизации европейско-амурских гибридов F_1 сортами Саперави, Траминер розовый, 40 лет Октября и другими средний вес грозди увеличивается до 120-170 г, против 60-70 г у гибридов F_1 .

Высокая плодородность побегов и хороший средний вес грозди обуславливают урожай с куста свыше 3,5 кг у 38% гибридных сеянцев.

Механический остаток гроздей у гибридов повторного скрещивания почти не отличается от контрольных сортов.

Показательным для отбора гибридных сеянцев, способных к массовому сахаронакоплению, был 1976 г. Сахаристость сортов-эталонных Траминер розовый, Саперави, Каберне Совиньон, Саперави северный и Выдвиженец была в пределах 17-19%, у сортов Рислинг, Совиньон зеленый, Фиолетовый ранний - 14-16,9%. Высокая сахаристость (20-25%) была только у исходных европейско-амурских гибридов F_1 и у 25% сеянцев от повторного скрещивания. Высокосахаристые сеянцы получены от гибридов скрещивания F_1 с сортами Траминер розовый, Совиньон зеленый, Мускат Оттонель и Каберне Карменер. В оемьях от скрещивания с сортами Совиньон зеленый и Мускат Оттонель имеются сеянцы с гетерозисом по сахаристости ягод - в 1976 г. они накопили больше 25% сахара.

Отбор гибридных форм по качеству проводился на основании технологической оценки столовых и крепленых образцов вин. Выделены формы, дающие хорошие столовые вина, оцениваемые на уровне европейских сортов-эталонных или даже выше.

Многолетние наблюдения за устойчивостью гибридных форм к морозам и болезням, урожайностью и качеством продукции показывают, что из изученных комбинаций скрещивания наиболее результативными являются скрещивания европейско-амурских гибридов F_1 с сортами Саперави и Траминер розовый.

Таким образом, в 1972-1976 гг. из гибридного фонда отобрано 117 урожайных гибридных форм с хорошим качеством продукции, из них:

- о комплексной устойчивостью к морозам, милдью и серой гнили - 65 форм (55,5%);
- о комплексной устойчивостью к морозам и милдью 30 форм (25,6%);
- с комплексной устойчивостью к морозам и серой гнили - 3 формы (2,6%);
- с комплексной устойчивостью к милдью и серой гнили 10 форм (8,5%);
- устойчивых к милдью - 9 форм (7,7%).

На основании данных технологической характеристики урожайности, устойчивости к морозам и болезням в Госсортосеть СССР рекомендуется передать в 1978-1980 гг. шесть сортов, из них четыре с комплексной устойчивостью к морозам, милдью и серой гнили и 2 сорта, устойчивых к морозам и милдью.

В.В.Зотов

УкрНИИ виноградарства и виноделия им. Таирова, Одесса
 ОТБОР ЛОЗ ПРИ ВЕГЕТАТИВНОМ РАЗМНОЖЕНИИ
 НОВЫХ УСТОЙЧИВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА

Цитоплазматическая наследственность. В литературе все чаще появляются статьи и монографии, посвященные генетике отдельных органоидов клетки и цитоплазматической наследственности [1-3], содержащие новые, оригинальные исследования по цитоплазматической наследственности.

Установлено, что генетический материал растительной клетки сосредоточен не только в ядре, которое служит главным хранителем наследственной информации, но содержится также в субклеточных структурах цитоплазмы. Ядро как интегрирующий центр генетической информации всей клетки ответственно за формирование константных специфических видовых свойств организма. Цитоплазматические гены определяют тактику жизни клетки, обуславливая большую гибкость и адаптивную реакцию на меняющиеся условия среды. Развитие клеточных структур протопласта и их функциональная активность контролируется кооперативным и гармоничным взаимодействием генетических факторов ядра и цитоплазмы. Эти две системы (геном и плазмон), дополняя друг друга, не могут осуществиться без постоянного взаимодействия, предопределяющего биосинтез ферментативных и структурных белков, которым передается генетическая информация к построению биомембран клеточных структур, специфичность которых определяет физиологические свойства. В настоящее время разрабатывается теория регуляции действия ядерных генов по принципу обратной связи, т.е. действию плазмона на геном.

Ядерная ДНК заблокирована специальными белками-гистонами и надежно защищена от воздействия природных мутагенов. Поэтому мутации хромосомной ДНК происходят очень редко. Цитоплазматическая ДНК свободна от гистонов и не защищена от воздействия внешних факторов среды, в том числе от природных мутагенов. Поэтому цитоплазматическая ДНК мутирует часто, что в той или иной степени изменяет общую генетическую структуру растения (генотип) и, следовательно, его физиологические свойства (положительные или отрицательные). Если такого рода мутации происходят не во всех клетках,

то растение приходит в гетероплазматическое состояние. Для вегетативно размноженных растений, в том числе и для винограда, это имеет большое практическое значение, так как отдельные лозы будут отличаться генетически обусловленной наследственностью (положительной или отрицательной), передающейся вегетативному потомству.

Несмотря на большие успехи развития теории нехромосомной наследственности, в селекционной практике она еще не нашла должного применения. Это следует объяснить тем, что в последнее время цитоплазматическую наследственность изучают в основном биохимики, биофизики, физиологи и полученная новая информация еще не проникла в сознание широких кругов селекционеров и генетиков. Имеет значение и то обстоятельство, что подавляющее большинство селекционеров работает с однолетними растениями, размноженными семенами, для которых нехромосомная наследственность имеет ограниченное значение. С сельскохозяйственными культурами, размножаемыми вегетативно, для которых цитоплазматическая наследственность не менее важна, чем хромосомная, работает мало селекционеров, и они идут в форватере большинства.

Играют роль и традиции. Всякого рода отклонения обычно объясняются только модификациями, "нормой реагирования" ядерных генов, что не передается по наследству. Кусты винограда и особенно отдельные лозы на них отличаются друг от друга по многим признакам. Наблюдаются различия по урожайности и качеству ягод. После суровых зим можно наблюдать, что на одном и том же сорте отдельные лозы на кустах слабо повреждены, в то время как другие повреждаются сильно. При заражении листьев филлоксерой относительно устойчивых сортов винограда побеги на одном и том же кусте отличаются по типу ответной реакции: у одних этот признак приближается больше к филлоксероустойчивым сортам, у других - к неустойчивым. Отдельные лозы отличаются и по типу поражения мильдью и серой гнилью. Внимательно изучая отдельные лозы на кустах, можно найти различия между ними по многим признакам.

Урожайность. По вопросу отбора на урожайность можно привести следующие работы - антиподы. Т.К.Солдатов [4] и З.Мухамедова [5] пришли к выводу, что при отборе высокоурожайных кустов винограда этот признак в клоновом потомстве не наследуется. При этом на отобранных кустах обирали все лозы и высаживали по клонам.

М.И.Волкова [6], Г.М.Караджиг, Б.Н.Булгарцев, Т.К.Стегареску [7] отбирали высокоурожайные лозы с хорошим ростом на нормально

развитых урожайных кустах. Таким отбором они достигли резкого повышения урожайности на элитных участках, заложенных этими лозами при питомниководческих хозяйствах в колхозе им. Карла Либкнехта и в совхозах "Деневица", "Романешты" Молдавской ССР. В.Т.Николенко [8] в результате своих исследований пришел к выводу, что при улучшении продуктивности сортов винограда главная задача заключается в отборе урожайных лоз для закладки элитных участков.

Таким образом, при отборе урожайных кустов винограда и сборе с них всех лоз для посадки повышения урожайности не наблюдается.

При отборе урожайных лоз на кустах происходит резкое повышение урожайности в вегетативном потомстве. Это объясняется тем, что при сборе с кустов всех лоз не учитывают гетероплазматического состояния кустов, обусловленного мутациями цитоплазматической ДНК. При отборе лоз этот фактор учитывается.

Морфологический признак. В 1928 г. селекционер Н.В.Папанов нашел на кустах сорта Кокур белые побеги с рассеченными листьями, как у петрушки. Черенки с этих лоз он высадил на ампелографической коллениции института "Магарач" и назвал клон Кокур рассеченнолистный. С 1939 г. за этим клоном нами проводились наблюдения. Оказалось, что в семенном потомстве (самоопыление) сеянцев с рассеченными листьями не появляются, все они имели нормальные листья. В то же время на кустах рассеченнолистного клона появлялись побеги с цельнокройными листьями или с целой гаммой перехода от рассеченнолистных к нормальным листьям. Эти факты говорят о том, что и морфологические признаки смогут быть обусловлены гетероплазматическим состоянием куста.

Филлоксероустойчивость. Многолетними исследованиями, проводимыми Всесоюзной научно-исследовательской противofilлоксерной станцией, установлено, что отдельные кусты в пределах одного и того же сорта винограда отличаются по степени филлоксероустойчивости, что обусловлено цитоплазматической наследственностью, гетероплазматическим состоянием виноградного растения [9]. Кусту дает начало черенок. Из него регенерируют корни, которым передается генетическая информация, заложенная в лозах. Следовательно, чтобы улучшить сорт по признаку филлоксероустойчивости или сохранить у него это ценное свойство, необходимо при репродукции проводить повторяющийся отбор лоз на устойчивость к филлоксере.

Биохимические и электронномикроскопические исследования показали, что ответная реакция на поражение филлоксерой, возникающая в

тканях листьев и корней винограда, характеризуется тождественными биохимическими процессами, проявление которых зависит от степени фллоксероустойчивости сорта.

Таким образом, морфологические признаки пораженных фллоксерой листьев отражают процессы, происходящие в пораженных тканях, и могут служить для определения фллоксероустойчивости сортов и селекционных форм. Чем больше на листьях образуется нормальных галлов, тем устойчивее формы (IO+B) (табл. I).

Варьирование количества нормальных галлов на листьях отдельных побегов на сортах винограда различной устойчивости, %

Сорт и его характеристика	Варьирование	В среднем
Рипариа x Рупестрис IOI-I4, фллоксероустойчивый	95-99	97,5
Рипариа Глуар, фллоксероустойчивый	91-99	97,5
Рупестрис Бринье, фллоксероустойчивый	93-96	94,6
Корна нягра, относительноустойчивый	42-80	50,4
Шасла белая, неустойчивый	0-23	10,0
Голубок, новый сорт	23-82	54,6
Находка, новый сорт	34-82	65,2
Терновый, новый сорт	29-84	65,5

Нужно отметить, что расы патогенов усложняют иммуноселекцию растений. Местные биотипы фллоксеры отличаются по своей вирулентности. Однако отдельные случаи, когда на каком-либо сорте американского вида винограда местный биотип фллоксеры не вызывает образование нормальных листовых галлов (например, в районе Одессы на сорте Рупестрис дю Ло), не нарушают общей закономерности, заключающейся в том, что лозы галлообразующих сортов регенерируют фллоксероустойчивые корни. Важно отобрать селекционные формы, на листьях которых в большинстве случаев образуются нормальные галлы, и при вегетивном их размножении отбирать по этому признаку лучшие лозы на кустах. Повторяющийся отбор по этому признаку исключит отобранные отклонения ненаследственного характера.

В сборнике "Методические указания по селекции винограда" (издание ВАСХНИЛ, Брест, 1974) опубликована методика, согласно кото-

рой при отборе на филлоксероустойчивость предлагается браковать все селекционные формы, на листьях которых образуются нормальные галлы. Это следует рассматривать как недоразумение. Следуя такой методике будут забракованы все селекционные гибридные формы, обладающие филлоксероустойчивостью. Например, гибридный сеянец, давший начало наиболее филлоксероустойчивому сорту Рипария х Рупестрис IOI-14 (как и другие, подобные ему), был бы забракован, если бы селекционер пользовался такой методикой, так как сорт Рипария х Рупестрис образует на листьях почти одни нормальные галлы.

П.Н.Надов [14] отрицает взаимосвязь между ответной реакцией на поражение филлоксерой лоз и регенерированных из них корней. Эта точка зрения исключает отбор лоз на филлоксероустойчивость.

Морозоустойчивость винограда. После суровых зим можно наблюдать, что отдельные кусты в пределах сорта и отдельные лозы на кустах отличаются по степени повреждения зимними морозами. Считают, что такие отклонения не связаны с наследственностью и не могут передаваться вегетативному потомству. Однако эти отклонения по степени морозоустойчивости отдельных лоз (как и по другим признакам) не могут быть совершенно не связаны с гетероплазматическим состоянием виноградных кустов, с цитоплазматической ДНК.

В лаборатории физиологии УкрНИИВиВ им. Таирова В.А.Шерер [15] разработал метод определения морозоустойчивости сортов и селекционных форм винограда по общему сопротивлению тканей электрическому току (импедансно). При определении морозоустойчивости новых селекционных форм оказалось, что величина импеданса отдельных лоз на новых сортах винограда значительно варьирует. Ценность этого метода заключается в том, что он дает возможность без мороза производить отбор лоз на морозоустойчивость при размножении новых сортов винограда. Как и по другим признакам, отобранные отклонения, не обусловленные наследственностью, будут исключаться в процессе повторяющегося отбора.

Невозможно доказать и никогда не будет доказано, что генетическая структура гибридных сеянцев винограда остается неизменной в процессе вегетативного размножения. При повторяющемся отборе сорт улучшается, без отбора - ухудшается. Причина ухудшения сортов заключается в том, что побегов с положительными отклонениями образуется на кустах намного меньше, чем с отрицательными.

Различия между побегами, в основном, обусловлены наследственностью - гетероплазматическим состоянием кустов. Но часть отклонений может быть модификационного характера.

При повторяющемся отборе наследственные уклонения будут исчезать ("отсеиваться"), а наследственные свойства сорта улучшатся.

Улучшающий, повторяющийся отбор лоз при выведении новых сортов винограда нужно рассматривать как важный этап селекционного процесса, во время которого устанавливается определенное взаимодействие генетических факторов ядра и цитоплазмы, закрепляющее в фенотипическом проявлении признаки, по которым проводилась селекция. Это является завершающим этапом формирования нового сорта винограда.

При выведении новых сортов винограда не придают должного значения цитоплазматической наследственности, не принимают во внимание гетероплазматическое состояние кустов. В некоторых работах отрицают взаимосвязь между ответной реакцией на поражение филлоксерой лоз и регенерированных из них корней. Такие взгляды мешают успешно завершить формирование сортов. Необходимо их преодолеть и организовать размножение новых сортов на основе повторяющегося отбора лоз.

Необходимо рассматривать элитные сеянцы (кандидаты в сорта) не как законченные, константные формы, которые можно спокойно фиксированно размножать, используя все лозы без отбора, а как незаконченный селекционный материал ("полуфабрикат"), требующий дальнейшей селекционной проработки, направленной на закрепление хозяйственно-полезных признаков повторяющимся отбором лоз в процессе размножения новых форм.

Для этого могут быть использованы следующие методы: на качество урожая - органолептический метод оценки; на урожайность - метод, описанный М.И.Волковой [16] и В.Г.Николенко [8]; на филлоксероустойчивость - по морфобиологическим показателям пораженных филлоксерой листьев; на морозоустойчивость - по импедансу тканей.

Необходимо совершенствовать диагностику устойчивости виноградных лоз разработкой экспресс-методов, используя для этих целей методы электрофизиологии.

Л и т е р а т у р а

1. Динкс Д. Нехромосомная наследственность. - М.: Мир, 1966. - 77с.
2. Насров Ю.С. Фотосинтез и генетика хлоропластов. - М.: Наука, 1975. - 144 с.
3. Седжер Р. Цитоплазматические гены и органеллы. - М.: Мир, 1975, 204 с.

4. Солдатов П.К. Фенотипические колебания урожайности кустов винограда. - Материалы XIII научн. конф. проф.-преп. состава биол. фак. Самарканд, 1966, с. 26-34.
5. Мухамедова З. Наследование признаков резной продуктивности материнских кустов винограда вегетативным потомством в раннем возрасте. - Материалы XIII научн. конф. проф.-преп. состава биол. фак. Самарканд, 1966, с. 42-48.
6. Волкова М.И. Улучшающий отбор винограда выращиванием элиты. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1954, № 5, с. 44-46.
7. Караджи Г.М., Булгарцев Е.Н., Стегареску П.К. Выращивание элиты винограда. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1955, № 5, с. 40-43.
8. Николенко В.Г. Разнокачественность побегов виноградной лозы и наилучшее их использование для повышения урожайности виноградных насаждений: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. - Одесса, 1963. - 24 с.
9. Казас И.А., Соколовская Т.П., Зотов В.В. Расщепления у вегетативному потомству за ознакою филлоксеростойкости сортов Мускат белый Серопсия и Чауш. - Виноградарство и виноделие. 1971, вып. II, с. 59-67.
10. Зотов В.В., Штеренберг П.М. Защита винограда от вредителей и болезней. - Киев: Урожай, 1964. - 148 с.
11. Зотов В.В., Светлякова Р.И., Соколовская Т.И., Сторожук Е.М., Кучер А.А. Физиология устойчивости винограда к филлоксере. - Сельскохозяйственная биология, 1966, I, № 3, с. 410-420.
12. Зотов В.В. О природе филлоксероустойчивости винограда. - Сельскохозяйственная биология, 1976, II, № 2, с. 277-285.
13. Зотов В.В. К вопросу размножения новых филлоксероустойчивых сортов винограда. - Сельскохозяйственная биология, 1976, II, № 6, с. 907-911.
14. Недов П.Н. - В кн.: Селекция и генетика плодовых и винограда. Кишинев: Штиинца, 1975, с. 71-83.
15. Шерер В.А., Кучер А.А., Келеберда М.И. Электропроводность и оценка жизнеспособности виноградной лозы. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1967, № 8, с. 46-48.
16. Волкова М.И. Элитный участок по винограду. - Одесса: УкрНИИВиВ им. Тацрова, 1955. - 33 с.

УДК 631.524

В.Б.Пупко, Л.Г.Титова, Н.Л.Шевченко

Всесоюзная н.-и. противифиллоксерная станция ВИЗР, Одесса
 К ВОПРОСУ КЛОНОВОЙ СЕЛЕКЦИИ ЕВРОПЕЙСКИХ СОРТОВ ВИНОГРАДА
 НА ФИЛЛОКСЕРОУСТОЙЧИВОСТЬ

Наилучшим решением филлоксерной проблемы является селекция винограда на филлоксероустойчивость.

Одним из направлений селекционной работы, которая проводится во Всесоюзной научно-исследовательской противифиллоксерной станции ВИЗР по созданию высококачественных и устойчивых к филлоксере сор-

тов винограда, является клоновая селекция, цель которой – выявление и отбор среди европейского винограда *Vitis vinifera* L. отдельных кустов (клонов), обладающих повышенной устойчивостью к филлоксеро, высокой урожайностью и высокими вкусовыми качествами, пригодными для корнесобственной культуры в условиях заражения филлоксерой.

В результате длительного (1946–1957 гг.) и повторяющегося отбора на филлоксероустойчивость, проведенного под руководством В.В.Зотова, среди кустов европейских сортов винограда Мускат белый, Чауш, Карабурну, Саперави, Шасла розовая и Корна нягра, произраставших в Молдавии, Грузии и на Украине в условиях заражения филлоксерой, были выделены клоны с повышенной устойчивостью к вредителю.

В целях изучения этих клонов по признаку филлоксероустойчивости и продуктивности в 1958 г. во ВНИЭС был заложен клоноиспытательный участок.

Закладка участка проведена парным методом: клоны – корнесобственными саженцами, контроль – саженцами этих же сортов, привитых на подвое Рипариа х Рупестрис IOI–I4, районированном для юга Украины. Площадь питания кустов 1,5 м х 1,5 м. Почвы – южный чернозем среднесуглинистого мехсостава, сформированный на палево-буром лессе. Формировка трех-четырёхрукавная, бесштамбовая, веерная. В год посадки кусты клонов и контроля искусственно заражены филлоксерой.

Как показывают учеты и наблюдения, кусты этих клонов в настоящее время, т.е. на 20-й год жизни, в условиях сплошного заражения вредителем продолжают плодоносить и развиваться, практически не уступая по ряду агробиологических признаков и свойств контрольным привитым кустам.

Так, согласно средним данным за ряд лет (1971–1976 гг.), наибольший (в среднем на куст) урожай наблюдался у клонов сортов Корна нягра и Карабурну – 2,9 кг; у привитых кустов этот показатель составлял соответственно 2,4 и 2,8 кг на куст.

Кусты этих же клонов характеризуются и максимальной урожайностью, которая составляет у клона Корна нягра 4,5 кг, у клона Карабурну – 4,3 кг на куст; на привитых кустах соответственно 4,1 и 3,6 кг на куст.

У кустов остальных клонов средний урожай на куст варьировал в пределах 2,2 (Мускат белый) – 2,5 (Шасла розовая) кг; на контроле – 1,9 – 2,3 кг на куст.

По другим показателям (приросту однолетних побегов, числу гроздей на куст, среднему весу гроздей, а также по качеству урожая – сахаристости и кислотности) кусты клонов незначительно отличаются от аналогичных показателей у привитых кустов, что подтверждает целесообразность и перспективность проведения клоновой селекции на филоксероустойчивость среди европейских сортов винограда.

Вместе с тем, как показали исследования, процесс клонообразования по признаку филоксероустойчивости у выделенных клонов идет постоянно, что позволило выделить среди них наиболее ценные в этом отношении клоносемьи, которые с 1972 г. по настоящее время изучаются с целью дальнейшего отбора среди них более продуктивных и устойчивых к филоксере элитных кустов.

По данным исследований, наиболее ценными по устойчивости к филоксере зарекомендовали себя клоносемьи Мускат белый 34-16-2, Мускат белый 34-16-9, Чауш 38-22-2, Чауш 38-22-8, Карабурну 49-23-49-23-2 и Карабурну 49-23-4.

Для продолжения исследований по клоновой селекции европейских сортов винограда на филоксероустойчивость в соответствии с договором о научном сотрудничестве ВНИС совместно с Украинским научно-исследовательским институтом виноградарства и виноделия им. В. Е. Таирова и Институтом экспериментальной зоологии и физиологии АН МССР, в 1975-1976 гг. заложил новый клоноиспытательный участок в УкрНИИВиВ им. В. Е. Таирова на общей площади 0,53 га.

Аналогичный клоноиспытательный участок на филоксероустойчивость предполагается заложить во Всесоюзном научно-исследовательском институте виноделия и виноградарства "Магарач" с целью испытания указанных клонов европейских сортов винограда о повышенной устойчивостью к филоксере в условиях Крымской области.

УДК 632.07

Н. Я. Борисовский

УкрНИИ виноградарства и виноделия им. Таирова, Одесса

УСКОРЕНИЕ СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА ПРИ ВЫВЕДЕНИИ
НОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА С КОМПЛЕКСНОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ

Сеянцы многолетних культур обычно поздно вступают в пору плодоношения: у плодовых – на 8-15, год, у винограда – на 4-6 год и

позднее. Это в значительной степени замедляет и усложняет селекционный процесс.

Если выращивать гибриды из семян и размножать перспективные формы обычно принятыми методами, то потребуется около 15 лет для представления их в Госсортосеть СССР и 20 лет для районирования сорта [17].

Исследованиями последних лет доказано, что при создании определенных условий питания и в случае применения соответствующей агро- и фитотехники можно вызвать формирование плодовых почек у селенцев в первый же год жизни и плодоношение на второй год.

В ускорении селекционного процесса немаловажную роль играют методы ускоренного создания генофонда для гибридизации и ускоренное размножение перспективных форм.

При создании маточников генофонда мы применили проращивание черенков или саженцев в искусственных условиях зимнего периода, в мае - июне с них брали зеленые побеги и прививали в полевых условиях на зеленые побеги хорошо развитых кустов винограда, соблюдая правила зеленой прививки.

При хорошем срастании прививки на второй год развивали побеги с соцветиями, которые использовались для гибридизации.

Для ускорения плодоношения селенцев мы применили способ прививки их в семядольном остоянии на плодоносящие хорошо развитые кусты винограда [27], но для создания влажной камеры вместо деревянных полочек с землей и накрытия прививок стаканом или стеклянными банками мы использовали лабораторные пробирки диаметром до 20 мм, предварительно забеленные снаружи известью. Это упростило работу и сократило затраты в три-четыре раза. В течение суток почву у места прививки поливали от трех до шести раз.

В качестве подвоев для прививки обычно используются кусты европейских сортов винограда (привитые и корнесобственные), а также корнесобственные подвойные сорта.

До распускания почек на кустах удаляют секатором большую часть одревесневших побегов, оставив два-три сучка по два глазка на каждом.

При первой обломке оставляют на кусте два-три оильнорослых зеленых побега. Когда они вырастут до 20-25 см, приступают к прививке (с 15-20 мая до 15-20 июня). За день-два до прививки на оставленных побегах до четвертого-пятого узла удаляют пасынковые почки, зачатки зимующих глазков, листья, кроме листа на последнем узле,

выше которого будет сделана прививка. Над этим узлом оставляется небольшая часть побега (2,5–3 см), а остальная перпендикулярным срезом удалается.

Гибридные семена винограда проращивают с таким расчетом, чтобы ко времени прививки сеянцы были с двумя семядолями или двумя-тремя и более настоящими листочками, если преследуется цель привить верхушку сеянца.

В день прививки или накануне сеянцы аккуратно выдергивают из почвы и корешками помещают в посуду с водой, чтобы они не потеряли тургор.

Прививать сеянцы лучше всего в утренние или вечерние часы, а в пасмурную погоду – на протяжении всего дня.

На оставленном для прививки побеге делают косой срез в сторону черешка листа до самого узла, а на корневой шейке сеянца или несколько выше делают косой пологий срез длиной до 1 см и срезом вниз вставляют его под одну сторону разреза побега подвоя. Место прививки осторожно обвязывают тонкой резиновой ниткой или лентой из полиэтиленовой пленки. Затем надевают хорошо забеленную пробирку так, чтобы место прививки находилось на расстоянии 8–10 см от отверстия пробирки.

Через 15–20 дней, когда произойдет срастание тканей и на сеянцах вырастут один-два новых листка, пробирку снимают.

В течение всего вегетационного периода систематически удаляют все развивающиеся побеги на подвое. На привитом сеянце по мере его роста прищипывают пасынки, а побеги подвязывают к шпалере или кольшку.

При прививке сеянца мы применили вместо продольного косой разрез побега подвоя. В этом случае поверхность среза заканчивается значительно большим количеством перерезанных сосудов, которые, соприкасаясь с сосудами прививаемого сеянца, лучше обеспечивают его питанием. Приживаемость таких прививок увеличивается на 10–15%, а прирост – на 25–30%.

Хорошо развитые растения в первый же год вырастают от 1 до 2,5 м и часть из них (65–75%) закладывает плодовые почки и плодоносит на второй год.

Корнесобственные сеянцы вступают в пору плодоношения только на 4–5 год жизни.

Методом зеленой прививки можно ускоренно размножать новые перспективные формы, используя зимний период.

Для этого осенью выкапывают хорошо развитые кусты и высаживают их в кадки, которые устанавливаются в отапливаемом освещаемом помещении (на 1 м² — три-четыре электролампы по 300 Вт).

В начале января почки на кустах трогаются в рост. На кустах оставляют по два-три зеленых побега. Когда побеги достигнут длины 15-20 см, к ним прививают одревесневшие одноглазковые черенки размножаемой перспективной формы [3]. Чтобы прививки не подсохли, на них одевают пробирки.

Через 15-20 дней привитой глазок трогается в рост. Уход заключается в равномерном увлажнении почвы, удалении побегов подвоя, систематической подвязке зеленых побегов привоя, поддержания температуры в пределах 25-30°С. Электрическое освещение дается 18 ч в сутки.

К концу мая прирост привитого побега достигает около 2 м о 15-20 глазками. Прирост разрезается на одноглазковые черенки, и их прививают в полевых условиях на хорошо развитые кусты. Такой метод позволяет в зимний период из одного глазка перспективной формы получить к весне 15-20 глазков и перепривить ими пять-семь кустов.

Размножение новых форм такими приемами ускоряется в пять-шесть раз, и в первый же год удается создать маточник для конкурсного испытания.

Благодаря применению метода прививки сеянцев винограда в стадии семядолей, нам удалось ускоренно выделить ряд перспективных форм, а методом зеленой прививки с использованием зимнего периода — ускоренно создать маточники для их изучения.

Применение зеленой прививки позволяет сократить селекционный процесс в 2-2,5 раза.

Л и т е р а т у р а

1. Потапенко Я.И. Улучшение среды и оwoйств растений. — Ростов, н/Д: Изд-во Ростов. ун-та, 1962. — 331 с.
2. Науменко Н.П., Куталева Т.С. Ускоренное выведение новых сортов винограда. — Виноделие и виноградарство СССР, 1950, № 10, с.36-39.
3. Голодрига П.Я., Зеленин И.П., Катарьян Т.Г. Улучшение сортимента виноградных насаждений. — Симферополь: Крым, 1969. — 174 с.
4. Кузьмин А.Я. Селекция винограда. — Агробиология, 1954, № 3, с.82-94.

В.А.Драновский, А.П.Дубовенко, С.И.Дроздов, К.В.Криволапов
ВНИИ виноделия и виноградарства "Магарач", Ялта

СПОСОБЫ УСКОРЕННОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ФОРМ ВИНОГРАДА

В Предгорном опытном хозяйстве и на Степном опорном пункте ВНИИ ВиВ "Магарач" в 1962–1978 гг. проверены, усовершенствованы и использованы наиболее распространенные способы ускоренного размножения винограда: прививкой на кусте (в расщеп штамба куста, зелеными черенками в зеленый побег, вызревшими черенками в зеленый и вызревший побег), выращиванием саженцев из укороченных вызревших черенков и зеленых черенков, выгонкой лозы в улучшенных условиях окружающей среды.

В настоящее время наиболее перспективным является зеленое черенкование. Окоренение одноглазковых зеленых черенков в хорошо дренируемом и аэрируемом субстрате (сфагновый торф, перлит) в горшочках, картонных коробках, торфяных кубиках и т.п., в отапливаемых теплицах с применением тумана и пересадка без повреждения корневой системы на доращивание в пленочные теплицы позволяют добиться высокого коэффициента ускоренного размножения. Эта технология позволяет делать до пяти оборотов в одной теплице с высадкой саженцев первых двух–трех оборотов на постоянное место, либо в грунтовую школку. Заготавливать зеленые черенки для окоренения можно как с маточных кустов, выращиваемых в теплицах, так и с окорененных растений. Чтобы не сдерживать активный рост растений после заготовки черенков, необходимо оставлять узлы с начавшими рост пасынками или побегами, развившимися из главных и замещающих почек. На вегетирующих саженцах целесообразно заготавливать зеленые черенки для размножения, выполняя одновременно пасынкование и необходимую обломку растений.

В теплице необходимо выращивать маточные кусты для заготовки зеленых черенков. Наличие 100 м² чистой площади остекленной отапливаемой теплицы и 300–400 м² пленочных теплиц без отопления даст возможность за один год вырастить 20–30 тыс. корнеоботвренных саженцев для закладки 10 га маточников.

Перспективным направлением для укорененного размножения (прежде всего филлоксероустойчивых сортов) может быть интенсивная выгонка лозы на маточниках в теплицах. С такого маточника возможна за-

готовка зеленых черенков, а в конце вегетации — вызревшей лозы. Выгонка лозы требует небольших затрат ручного труда и в условиях дефицита рабочей силы может применяться повсеместно.

Способы прививки на кусте являются более трудоемкими, но они успешно могут быть использованы в общем цикле ускоренного размножения. Их целесообразно применять для создания маточных насаждений с быстрым получением лозы для расширенного их воспроизводства. Способ прививки в расщеп штамба куста в естественных условиях не всегда удается. Очень хорошие результаты получены в годы с теплой ранней весной (коэффициент размножения достигает 100–200). В опытах по применению электрообогрева места соединения привоя с подвоем получены хорошие результаты по приживаемости. Каллусование прививок проходит за 12–18 дней. Прививка в расщеп штамба куста является хорошим способом для замены сортов на маточниках в теплицах.

При массовом производстве саженцев выращиванием из одно-трехглазковых черенков целесообразно первоначально окоренить и выращивать их в теплице в горшочках, а затем в открытой школке, чтобы освободившуюся площадь использовать для зеленого черенкования.

В ускорении производства привитых и корнесобственных саженцев необходимо применять комплекс методов, обеспечивающих наиболее интенсивное размножение их в первоначальный период, для чего необходимы контролируемые условия окружающей среды.

Создаваемые в хозяйствах маточники должны быть обязательно интенсивными, заложенными в лучших почвенно-климатических условиях хозяйств с обязательным применением орошения и необходимого органического питания.

Ускоренное создание маточников новых устойчивых к вредителям и болезням (особенно к филлоксеру) сортов даже только в части организации массового производства посадочного материала экономически более выгодно, чем производство привитых саженцев. Поэтому организации материально-технической базы и исследованиям по ускоренному размножению необходимо уделить особое внимание.

Э.С.Новицкий, К.А.Войтович, П.И.Апруда, Л.К.Весминыш,
Г.Э.Весминыш, Т.А.Карчевская, М.К.Колухарь

Кишиневский сельскохозяйственный институт им.Фрунзе
МолдНИИ садоводства, виноградарства и виноделия, Кишинев
УСКОРЕННОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ
НОВЫХ МИЛДЬУСТОЙЧИВЫХ ФОРМ ВИНОГРАДА В УСЛОВИЯХ МОЛДАВИИ

Работы по оозданию устойчивых к болезням сортов винограда были начаты в Молдавии под руководством Л.Л.Вердеревского в 1947 г.

Первоначальной задачей было получение селекционных форм, устойчивых к наиболее опасному заболеванию в условиях республики — милдью (*Plasmopara viticola* (Berl. et de Toni)).

Исходя из того, что в пределах *Vitis vinifera* L. по закону гомологических рядов должны быть особи, устойчивые к данному заболеванию, были начаты поиски устойчивых к милдью растений среди семенного потомства европейских сортов винограда, завезенных из корнесоботвенной зоны.

Полученные из таких семян сеянцы выращивались на жестком искусственном инфекционном фоне, что позволило отобрать растения с высокой степенью устойчивости к милдью (сеянцы № 35, № 130-2 и др.).

Эти растения, а также сложные межвидовые гибриды Сейв Виллара стали донорами устойчивости к милдью и другим болезням при дальнейших скрещиваниях их с высококачественными европейскими сортами. Последующий отбор среди полученных милдьюустойчивых сеянцев на высоком естественном и искусственном инфекционных фонах по оидиуму, серой гнили и филлоксере позволил выделить перспективные формы с комплексной устойчивостью к основным заболеваниям и филлоксере.

После восьми-десятилетних стационарных испытаний были начаты работы по ускоренному размножению переданных в Госсортосеть СССР новых милдьюустойчивых сортов технического и столового направления.

Из испытанных способов ускоренного размножения наиболее эффективной в наших условиях оказалась зеленая прививка методом простой копулировки, разработанной для условий Молдавии и других южных районов СССР А.С.Субботовичем. Весьма эффективной оказалась и прививка одревесневших черенков привоя на зеленые побеги подвоя методом простой копулировки, впервые выполненной в условиях Молдавии П.И.Апру-

да. Эти две прививки хорошо сочетаются и дали возможность рационально использовать как одревесневший, так и зеленый исходный дефицитный материал.

Этими прививками были размножены маточные кусты из гибридного питомника вначале на учебно-экспериментальной базе кафедры фитопатологии КСХИ, а затем и в ряде хозяйств Молдавии.

Применение системы методов ускоренного размножения винограда позволило не только максимально ускорить темп размножения, но и ускорить оценку количества и качества урожая, так как уже на второй год прививки вступают в плодоношение, а на третий — дают полный урожай.

В 1972—1973 гг. этими методами были созданы участки размножения и производственного испытания на площади около 30 га. Эти участки стали первичными маточниками привойного материала, позволили в последующие годы довести площадь производственных испытаний до 150 га (табл. I) и своевременно обусловили переход на общепринятый метод настольной прививки.

Ниже приводится краткая характеристика новых сортов технического и столового направления.

Дойна (Корна нягра х селнец № 35 + СВ 20-657). Технический сорт среднепозднего периода созревания (II декада сентября). Устойчив к милдью, оидиуму, корневой форме филлоксеры, морозу. Относительно устойчив к серой гнили. Потенциальная урожайность 180—200 ц/га. Средняя сахаристость за десять лет испытаний около 20%, средняя титруемая кислотность около 3‰. Дает высококачественные сухие вина, перспективные как шампанский виноматериал. Пригоден для корнесобственной культуры.

Сурученский белый (Ичкимар х СВ 20-365). Столово-винный сорт среднепозднего срока созревания (II—III декада сентября). Потенциальная урожайность 120—130 ц/га. Устойчив к милдью, оидиуму, морозу. Дает высококачественные сухие вина с тонами Совиньона, может быть использован для потребления в овежем виде.

Башканский красный (Ичкимар х Витис амурензис, облученный 12 тыс. рентген, Мускат гамбургский). Технический сорт среднепозднего периода созревания (II декада сентября). Потенциальная урожайность 150 ц/га. Средняя сахаристость около 20% (в благоприятные годы 23%), средняя титруемая кислотность 7,3‰. Дает сухие красные вина и высококачественные десертные. Устойчив к милдью, относительно устойчив к морозу и серой гнили.

Производственные испытания mildьюустойчивых сортов
в хозяйствах Молдавии

Хозяйство	Площадь, га	Сорта и формы
Совхоз-завод "Башканский" Криулянского района	20	Дойна, Башканский красный, Сурученский белый и др.
Совхоз-завод "Виерул" Кутузовского района	35	Сурученский белый, Дойна, П-53-2 и др.
Совхоз-завод "Бируинца" Комратского района	20	Башканский красный, Дойна и др.
Совхоз "Дойна" Ново- Аненского района	20	Криулянский, Солнечный, Ля- на, Памяти Вердеревского, Мэрцишор и др.
Колхоз им. Мичурина Кагульского района	10	Нистру, Криулянский, Дойна, Ляна
Колхоз "30 лет Октября" Вулканештского района	10	Солнечный, Дойна, Криулян- ский, Ляна
Совхоз-завод "Фетица" Чимишлийского района	8	Дойна, Сурученский белый, Башканский красный
Другие хозяйства	30	Солнечный, Сурученский бе- лый, Криулянский, Дойна

Союзно-республиканское объединение "Молдвинпром" с 1976 г. ведет работу по созданию маточников привойных лоз трех выше перечисленных сортов на площади 100 га в совхоз-заводе "Фетица" Чимишлийского района.

Криулянский (Нимранг х сеянец № 180-2 + СВ 20-361 + Черная жемчужина). Очень поздний сорт столового направления с крупной нарядной гроздью, с крупной ягодой темно-розовой окраски типа Нимранг. Обоеполюй. Устойчив к mildью, оидиуму, серой гнили. Относительно устойчив к морозу. Потенциальная урожайность 160-180 ц/га. Пригоден для транспортировки и длительного хранения. Дегустационные оценки при хранении 7,5-8,4 балла (контрольные сорта 7,5-8,5 балла). Перспективен для южных районов республики и других районов возделывания винограда с суммой активных температур свыше 3400°C.

Нистру (Нимранг х СВ 20-366). Поздний столовый сорт с крупной нарядной гроздью, крупной овальной ягодой, слегка розового цвета, хрустящей мякотью и приятным нейтральным вкусом. Устойчив

Сравнительная восприимчивость милдьюстойчивых сортов винограда к основным болезням, баллы (учхоз "Круляны", КСХИ им. М.В. Фрунзе)

Сорт	Милдью			Оидиум			Серая гниль			Антракноз		
	1974	1975	1976	1974	1975	1976	1974	1975	1976	1974	1975	1976
	Дойна	2	2	0	2	2	0	2	2	2	-	4
Башганский красный	2	2	1	2	4	1	2	2	3	-	4	2
Сурученский белый	2	2	0	2	3	0	3	2	3	-	2	0
Ляна	2	2	1	0	0	2	2	0	2	1	0	2
Нистру	1	1	1	2	1	2	2	1	2	1	2	2
Крулянский	2	2	1	3	1	3	2	1	2	2	1	2
Солнечный	3	2	2	3	2	3	5	2	5	2	4	2
Мэршиор	2	2	1	1	1	2	1		3	2	3	2
Цыпяти Вердеревского	2	1	1	0	0	2	2	0	2	2	0	2
Алиготе (контроль)	5	4	4	2	3	2	4	5	5	3	3	3
Шаста (контроль)	5	5	4	2	3	2	4	4	4	3	3	3

Хозяйственно-биологическая характеристика мильбустоличных сортов
и селекционных форм винограда технического назначения
(учхоз "Круляны", КСХИ им. М.В.Фрунзе)

Сорт или форма	Урожайность с куста, кг		Сахаристость, %		Кислотность, %		Средний дегустиционный балл				
	1974	1975	1972-74	1975	1975	1976	1966-71	1972-74	1975		
	Дойна	9,0	9,2	8,9	20,7	21,0	8,9	14,9	9,2	7,5	7,6
Сургутенский белый	6,66	6,95	6,8	18,3	22,3	8,4	14,6	9,1	7,6	7,3	7,8
Башкинский красный	5,16	6,97	6,4	18,3	19,6	8,0	16,5	8,5	7,4	7,9	7,6
У-47-3	4,9	5,2	5,4	17,8	17,9	7,9	13,9	9,2	7,4	8,0	7,7
Мускат ошканданский	3,7	4,1	4,0	21,0	23,0	7,4	14,1	9,0	7,8	7,3	7,5
П-65-89	4,1	4,3	4,2	19,9	18,3	8,7	12,2	10,0	7,8	7,7	7,6
У-69-54	6,1	6,7	6,6	17,5	17,5	8,9	12,6	9,1	7,4	7,6	7,5
Алготе (монголь)	4,4	4,3	4,5	18,5	19,1	7,6	13,9	8,9	-	7,6	7,7
Совиньон (контроль)	3,9	4,2	4,3	17,8	18,9	8,1	14,3	8,6	-	7,8	7,8

к милдью, оидиуму, высокоустойчив к серой гнили, филлоксеро. Пригоден для выращивания в корнесобственной культуре. Пригоден для транспортировки и длительного хранения. Потенциальная урожайность 120-140 ц/га.

Марцишор (Чарас х СВ 20-366). Поздний столовый сорт с крупной гроздью, крупной, слегка овальной ягодой черного цвета. Устойчив к милдью, оидиуму, серой гнили и морозу. Потенциальная урожайность 150 ц/га. Пригоден для транспортировки и длительного хранения. Дегустиационные оценки при хранении 7,9-8,5 балла.

Памяти Вердеревского (Чауш белый х СВ 20-366). Столовый сорт позднего периода созревания. Гроздь крупная, крылатая, плотная. Ягода крупная, белая, овальная. Устойчив к милдью, оидиуму, серой гнили, филлоксеро и морозу. Пригоден для корнесобственной культуры. Потенциальная урожайность 160-180 ц/га. Дегустиационная оценка при хранении 7,6 балла.

Ляна (Чауш белый х СВ 20-366). Столовый сорт среднего периода созревания. Устойчив к милдью, оидиуму, серой гнили. Относительно устойчив к морозу. Гроздь средняя, средней плотности, крылатая, ягода средних размеров, яйцевидная, белая. Вкус нежный, приятный, нейтральный. Потенциальная урожайность 150-160 ц/га.

Солнечный (Биқан х сеянец № 35). Столовый сорт среднего срока созревания. Гроздь средняя, цилиндрическая, средней плотности. Ягода крупная, округлая, белая, при созревании янтарно-золотистая. Приятное сочетание сахара и кислоты с мускатным привкусом. Устойчив к милдью. Потенциальная урожайность 120-140 ц/га.

Республиканское объединение "Молдплодоовощпром" ведет работы по созданию маточников привойных лоз новых выше перечисленных столовых сортов, устойчивых к болезням, в совхозе "Дойна" Ново-Анеицкого района.

Проведенные производственные испытания (1972-1977 гг.) показали практическую устойчивость новых сортов к основным заболеваниям (табл. 2), высокое качество урожая (табл. 3).

Испытуемые сорта могут возделываться без химической защиты против милдью, ряд сортов проявил комплексную устойчивость к милдью, оидиуму, серой гнили и филлоксеро.

Э.А.Асриев, Н.А.Якушина

ВНИИ виноделия и виноградарства "Магарач", Ялта

ПОЛЕВАЯ ВЬНОСЛИВОСТЬ К ФИЛЛОКСЕРЕ НЕКОТОРЫХ
ЕВРОПЕЙСКИХ СОРТОВ
КАК БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР ПРИ ХИМИЧЕСКОМ ПОДЛЕЧИВАНИИ

Среди европейских сортов нет устойчивых к филлоксере в такой степени, чтобы их можно было выращивать без химических мер защиты в условиях заражения. Однако ряд сортов характеризуется довольно высокой степенью полевой выносливости (например, Ркацители), что существенно облегчает проведение химической защиты.

От уровня полевой выносливости сорта зависит интенсивность химической защиты и, прежде всего, кратность обработок. Так, для сортов с низкой выносливостью фумигацию следует проводить ежегодно, а для сортов с высокой выносливостью — через год или даже раз в три года.

Полевая выносливость насаждений при химическом подлечивании определяется такими факторами, как присущая сорту степень изоляции туберозитетов, активность нарастания новых корней, скорость стгнивания поврежденных корней и т.д.

От первичного заселения вредителем до полного угнетения кустов проходит от трех до восьми лет, в зависимости от сорта, возраста насаждений и условий выращивания.

Зараженные филлоксерой растения переживают несколько периодов ослабления и угнетения, связанных со степенью повреждения корневой системы.

Настоящая работа посвящена изучению состояния корневой системы у кустов разной степени угнетения с тем, чтобы использовать эти данные для оценки полевой выносливости разных сортов.

Работа выполнена в 1973—1977 гг. в Предгорном опытном хозяйстве ВНИИВиВ "Магарач" и в ряде виномхозов Крыма и Краснодарского края.

Методически работа выполнялась следующим образом. На винограднике с наличием явных очагов угнетения растений филлоксерой проводится обследование с выявлением зараженных кустов. Одновременно проводится таксация кустов в пределах изучаемого участка с выделением трех групп кустов:

1-я группа - нормально развитые - прирост и урожай типичные для данного сорта на данном участке (отклонения в пределах 25% за счет разнокачественности кустов);

2-я группа - ослабленные - прирост и урожай составляют 75-50% от уровня нормально развитых кустов;

3-я группа - угнетенные - прирост и урожай составляют менее 50% от уровня нормально развитых кустов.

В каждой группе растений рендомизировано выделяют по десять учетных кустов для определения состояния корневой системы растений и по 25-30 учетных кустов для учета прироста и урожая.

Состояние корневой системы кустов изучают проведением раскопок 1/4 площади питания куста до глубины 0,8 м по горизонтам почвы в 20 см. Учитывается длина и диаметр корней, интенсивность заселения корней филоксерой и интенсивность поражения корней процессами гниения.

Заселенность отдельных корней филоксерой определяется по четырехбалльной шкале на десятисантиметровых отрезках:

0 баллов - филоксеры не обнаружена;

1 балл - единичные особи филоксеры (без яйцекладущих оокок);

2 балла - одна колония филоксеры (все стадии развития);

3 балла - две и более колонии.

Интенсивность заселения корневой системы растения выражается в процентном соотношении корней каждого балла заселения вредителем.

Поражение отдельных корней филоксерой и гниением оценивается по четырехбалльной шкале:

0 баллов - корень здоровый, филоксерой не заселен;

1 балл - филоксеры питаются на корне, гниения нет;

2 балла - гниение распространено в коре;

3 балла - гниение в древесине.

Интенсивность повреждения корневой системы растения выражается в процентном соотношении корней каждого балла поражения.

При изучении состояния корневой системы у кустов равной степени угнетения выявлены существенные различия по таким показателям, как заселенность корней филоксерой, пораженность корней процессами гниения и общая длина корней. Изменение этих показателей коррелирует с изменением состояния надземной части куста (табл. I).

Как видно, урожайность по всем изучаемым сортам по мере угнетения надземной части резко снижается. В этом проявляется принци-

Таблица I

Продуктивность и состояние корневой системы кустов
разной степени повреждения филлоксерой некоторых
европейских сортов винограда

Сорт	Группы кустов по состоянию надземной части	Урожай, кг/куст	Прирост, м/куст	Длина корней, м	Доля корней, %	
					заселенных филлоксерой	пораженных гниением
Ркацители	Нормально развитые	2,5±0,1	20,8±0,5	8,5±0,8	9,4	19,2
	Ослабленные	1,4±0,1	14,7±0,6	8,3±1,8	32,5	31,0
	Угнетенные	0,3±0,1	9,4±0,6	3,3±0,5	48,9	64,9
Саперави	Нормально развитые	-	20,0±0,3	8,7±2,2	46,7	7,7
	Ослабленные	-	12,0±0,2	6,0±1,8	63,2	20,2
	Угнетенные	-	6,0±0,1	1,5±0,2	38,6	78,0
Карабурну	Нормально развитые	4,3±0,3	14,8±0,6	11,9±0,9	5,6	12,4
	Ослабленные	2,7±0,3	12,7±1,0	10,6±0,7	13,5	12,4
	Угнетенные	1,4±0,2	10,0	9,4±1,0	5,6	12,0
Баян-Ширей	Нормально развитые	5,5±0,1	20,3±0,9	12,1±0,6	18,4	15,5
	Ослабленные	3,3±0,3	15,0±1,1	10,1±0,7	13,7	18,5
	Угнетенные	1,9±0,1	8,2±0,6	10,2±0,8	22,1	19,7
Бастардо магарачский	Нормально развитые	3,4±0,3	18,7±1,1	8,5±1,0	12,6	9,5
	Ослабленные	2,9±0,2	16,4±1,0	4,9±0,9	12,2	9,6
	Угнетенные	1,0±0,2	8,5±1,1	2,6±0,7	26,6	13,5
Ранний Магарача	Нормально развитые	-	27,6±1,0	7,1±0,6	12,8	21,5
	Ослабленные	-	19,4±1,5	5,7±0,9	10,8	22,4
	Угнетенные	-	9,8±1,6	3,4±0,8	9,7	24,4
Алиготе	Нормально развитые	4,6±0,3	12,6±0,7	10,5±1,1	15,7	7,9
	Ослабленные	2,9±0,4	10,5±0,4	6,1±1,1	13,9	12,2
	Угнетенные	0,8±0,2	5,2±0,5	4,7±0,7	18,3	19,3

пильное отличие между здоровыми кустами, характеризующимися усилением прироста при уменьшении урожая, и кустами, пораженными филоксерой, у которых одновременно снижается как приrost, так и урожай. Причем снижение урожая значительно опережает ослабление прироста. Эта закономерность присуща всем изучаемым сортам, но ее количественная характеристика не может быть использована в качестве диагностирующего показателя.

Наиболее ценный материал для диагностики полевой выносливости оортов дает анализ состояния корневой системы. На основе этого анализа, приведенные в табл. I сорта можно разделить на три группы.

К первой группе относятся Ркадители и Саперави. У этих сортов переход кустов от нормального к ослабленному, а затем к угнетенному состоянию происходит после значительного повреждения корневой системы филоксерой и гниением. У ослабленных кустов даже при поражении гниением 20–30% корней еще сохраняется общая длина корней на уровне нормально развитых растений. Это свидетельствует о повышенной устойчивости корней в первый период поражения за счет изоляции туберозитетов и сдерживания процессов отгнивания поврежденных корней. Однако, по мере увеличения доли поврежденных корней, резко сокращается общая длина корней и кусты переходят в угнетенное состояние. Пороговое состояние, при котором начинается резкое угнетение кустов, соответствует у этой группы сортов 30%-ному уровню пораженных гниением корней.

Вторая группа представлена сортами Карабурну и Баян-Ширей. Для них характерно ослабление и угнетение кустов при низком уровне повреждения корней филоксерой и гниением. Но в то же время общая длина корней практически не изменяется. Это объясняется тем, что у этих сортов поврежденные филоксерой корни быстро отгнивают, но одновременно идет активное отращивание новых корней. До определенного времени общая длина корней сохраняется на нормальном уровне, но расход питательных веществ на возобновление корневой системы приводит к ослаблению надземной части и снижению продуктивности. Пороговое состояние соответствует у этой группы сортов 15–20%-ному уровню пораженных гниением корней. Но благодаря активному отращиванию новых корней эти сорта при высокой агротехнике и орошении отличаются удовлетворительной полевой выносливостью.

Третья группа представлена сортами Алиготе, Бастардо Магарачский и Ранний Магарача. Ослабление и угнетение кустов этих сортов происходит при низком уровне повреждения корней гниением, что сви-

детельствует о плохой изоляции туберозитетов и быстром отгнивании корней. В то же время резкое сокращение длины корней у группы угнетенных кустов свидетельствует о слабом отрастании новых корней. Пороговое состояние соответствует у этой группы сортов 15-20%-ному уровню пораженных гниением корней. Эти сорта отличаются невысокой полевой выносливостью, так как характеризуются слабой изоляцией туберозитетов и слабой способностью к отрастанию новых корней.

Практические результаты химического подлечивания совпадают с оценкой полевой выносливости сортов, представленных в табл. I.

Химическая защита в форме периодической фумигации почвы позволяет контролировать численность филоксеры в определенных пределах, создавая условия для роста новых корней. Техническая эффективность применения таких фумигантов, как эмульсия сероуглеродная и гексахлорбутадиеи, составляет 95-98% в зависимости от почвенных условий и норм применения. К концу вегетации в результате естественного нарастания численности вредителя у кустов, ранее зараженных в сильной степени, обычно заселено не более 15-30% корней (табл. 2), в основном единичными особями.

Как видно, поражение корневой системы в течение длительного времени после фумигации не превышает порогового уровня, что и определяет нормальное развитие растений.

Итак, для возделывания корнесобственных насаждений европейских сортов наряду с первостепенным значением условий выращивания (агротехника, орошение, удобрение) определяющим фактором является сочетание химических мер борьбы с подбором выносливых сортов.

Перед угнетением надземной части растение проходит как бы через определенный порог повреждения корневой системы. Эти пороговые состояния неодинаковы у различных сортов и зависят от способности сорта к изоляции очагов повреждения на корнях и от способности к отрастанию новых корней.

Состояние корневой системы кустов разной степени угнетения с учетом общей длины корней, степени заселения филоксерой и интенсивности повреждения корней гниением может олужить диагностирующим показателем при оценке полевой выносливости сортов.

При оценке ряда европейских сортов на полевую выносливость установлено три группы сортов:

I-я группа - сорта с высокой способностью к изоляции туберозитетов и порогом выносливости выше 30%-ного уровня (Ркапители, Саперави);

Влияние фумигации на заселенность филоксерой корней сорта Ркацители

Фумигант и норма его внесения, кг/га	Хозяйство	Корни, заселенные филоксерой, %						
		До фумигации	После фумигации					
			через 5 мес.	через 7 мес.	через 8 мес.	через 9 мес.	через 12 мес.	через 13 мес.
ГХБЛ, 370	ПОХ "Магарач"	34,1	6,6	21,2	16,6	-	-	-
Эмульсия сероуглеродная, 800	ПОХ "Магарач"	40,0	Не об- нару- жены	12,5	10,3	-	-	-
940	"Качинский"	48,3	-	-	-	0,5	2,9	-
1200	"Виноградный"	70,3	-	-	-	1,4	-	24,9
Контроль (без фумигации)	ПОХ "Магарач"	39,1	39,3	54,0	62,8	-	-	-

Примечание. Обследование в указанный срок не проводилось.

2-я группа - сорта с низкой способностью к изоляции туберозитетов, низким порогом выносливости (около 20%-ного уровня), но высокой опоспособностью к отрастанию новых корней (Карабурну, Баян-Ширей);

3-я группа - сорта с низкой способностью к изоляции туберозитетов, низким порогом выносливости (ниже 20%-ного уровня) и слабым отрастанием новых корней (Алиготе, Бастардо магарачский, Ранний Магарача).

Сорта первой группы наиболее пригодны для возделывания корнеоботвенной культуры винограда в условиях химического подлечивания с кратностью внесения фумиганта - раз в два-три года.

Сорта второй группы характеризуются достаточной выносливостью в условиях химического подлечивания при сочетании с высоким уровнем агротехники и орошением, обеспечивающих активное отрастание корней.

Сорта третьей группы мало пригодны для возделывания корнесобственной культуры как наименее выносливые и требующие ежегодной фумигации почвы для поддержания низкого уровня поражения корней филоксерой.

УДК 663. 24

И.Н.Мартынова, Н.Т.Коновалов, А.С.Василенко
ВНИИ виноградарства и виноделия им. Цоттапенко
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВИН ИЗ ВИНОГРАДА
РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ НА ОРГАНИЗМ ЖИВОТНЫХ

Одним из направлений в получении устойчивых сортов является межвидовая гибридизация с использованием диких видов винограда. Однако первые межвидовые гибриды имеют характерные, унаследованные от американских видов, недостатки: травянистость вкуса, ослизненность мякоти, характерный аромат. Кроме того, Leoberdy с сотрудниками, занимавшиеся во Франции изучением действия различных алкогольных напитков на организм человека, охарактеризовали вина из гибридных сортов как токсичные для людей [1]. По их наблюдениям некоторые люди после десятков лет обильного употребления вин гибридных сортов приобретали особую чувствительность к этим винам (локальную сосудистую аллергию), которая выражалась в ощущении боли в области печени, отсутствии аппетита, изжоге. Однако опыты, поставленные в 1955 и 1957 гг. ими же на различных животных (козах, курах, овиньях, морских свинках, крысах), в течение длительного времени получавших вина гибридных сортов, не показали ни на одном органе подопытных животных каких-либо изменений, позволяющих говорить о вредном воздействии испытываемых вин.

По исследованиям, проведенным в ФРГ и Югославии [2-4], вина из сортов Зигфридребе, Оберлен 595/143, Лион-Миллот, Бакес и Зейбель 1000 отнесены к токсичным напиткам, способным вызывать резкие изменения внутренних органов подопытных кур, а также патологические изменения у их потомства.

Последующие многочисленные опыты ряда ученых ФРГ [5, 6] и США [7, 8] не подтвердили эти данные, а убедительно доказали, что нет существенной разницы в физиологическом воздействии на организм животных вин из винограда европейского вида и европейско-американских гибридов, в частности, таких сортов, как Зигфрид, Конкорд, Ноа, Зейбель 10373, Ниагара и др.

В селекционной работе на морозостойкость во ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко широко используется дикий Амурский виноград, который совершенно не изучен по физиологическому воздействию на организм животных и человека.

Поэтому ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко совместно с Донским сельскохозяйственным институтом и Ростовским государственным университетом провели серию экспериментов на животных по сравнительной оценке воздействия на организм кур и крыс вин из винограда европейского вида (сорт Каберне Совиньон), европейско-амурского гибрида (сорт Салерави северный) и гибрида европейско-американского происхождения (Зейбель-1).

В первом эксперименте в качестве подопытного объекта были выбраны куры породы Канадский Леггорн, взятые из птицесовхоза Шахтинский, благополучного по инфекционным болезням птиц. Им были сделаны профилактические прививки, дегельминтизация и клиническое обследование. Были созданы группы, состоящие из 12 кур и одного петуха. От каждой группы перед началом эксперимента были собраны и проинкубированы яйца. Полученные цыплята были здоровы, что говорит об отсутствии в опытной партии кур отклонений генетического характера. Каждая группа испытывалась на воздействие определенным типом вина. Опыт продолжался пять месяцев.

Результаты эксперимента оценивались по следующим показателям: клиническому состоянию птиц, изменению их веса, яйценоскости, содержанию в яйцах каротина и витаминов А и В₂, по выходу клинически здоровых цыплят от инкубации яиц подопытных кур, а также по данным патологоанатомического, гистологического и гистохимического исследований органов птиц, убитых в конце опыта.

В клиническом состоянии кур в период эксперимента не отмечалось значительных нарушений. В течение опыта у кур всех групп в летнее жаркое время наблюдалось снижение живого веса, который затем восстановился и к концу опыта даже превысил первоначальный во всех группах, кроме группы, испытываемой на воздействие вином Каберне-Совиньон десертное.

Яйценоскость кур всех групп была наиболее высокой в начале эксперимента, а в последующие месяцы несколько снизилась, кроме группы Каберне Совиньон сухое. Статистически достоверной разницы в показателе яйценоскости у кур опытных групп между собой, а также между опытными группами и контрольной не выявлено. Не наблюдалось различий во вкусовых качествах яиц от кур разных групп, а также появле-

ния в яйцах посторонних кислых и затхлых тонов, что отмечали югославские исследователи в группах кур, получавших вина сортов Лакез и Зейбель 1000.

После выпивания курам в течение 73 дней различных вин по 100 г на 1 голову ежедневно, было проведено исследование содержания каротина и витаминов А и В₂ в их яйцах.

По данным исследований Ростовской областной ветбаклаборатории, содержание каротина в яйцах кур всех групп было высоким и колебалось в пределах от 14,3 мкг (группа Каберне Совиньон сухое) до 22,6 мкг (контрольная группа) при норме 15,0 мкг на одно яйцо (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Данные химического анализа яиц подопытных кур

Получаемое вино	Каротин, мкг	Витамин А, мкг	Витамин В ₂ , мкг
Каберне Совиньон (десертное)	16,2±0,7	9,30	4,89
Этиловый опирт 16 ⁰	21,6±1,4	10,00	4,80
Вода (контрольная группа)	22,6±1,7	9,20	4,89
Саперави северный (сухое)	15,0±0,9	10,60	2,49
Саперави северный (десертное; 0,5 нормы)	20,3±2,2	10,60	3,74
Саперави северный (десертное)	16,2±1,7	10,00	4,27
Каберне Совиньон (сухое)	14,3±1,1	9,30	4,89

Для изучения влияния вин на потомство от подопытных кур дважды (после 1 и 2,5 месяцев эксперимента) закладывалось на инкубацию по 25-30 яиц от каждой группы. Инкубируемые яйца периодически просматривались, при этом отбраковывались и учитывались яйца, не оплодотворенные и с погибшими эмбрионами (табл. 2).

При второй инкубации яиц, взятых после более длительного (2,5 месяца) эксперимента, отмечалось снижение выхода нормально развитых здоровых птенят во всех опытных группах и особенно в группе, получавшей 16⁰-ный этиловый спирт. Это было связано с более час-

той гибелью зародышей в первые дни инкубации, с увеличением числа цыплят, не способных проклюнуться, а также с гибелью олабых недо-развитых цыплят в первые часы жизни.

В показателе выхода нормально развитых здоровых цыплят от второй инкубации отмечалась статистически достоверная разница между контрольной группой и опытными, а также между группами, получавшими сухие вина, и группой, получавшей раствор $I6^0$ -ного этилового спирта.

При второй инкубации средний вес одного новорожденного цыпленка был несколько ниже, чем при первой инкубации. Наблюдения не показали достоверных различий у цыплят разных подопытных групп по весу, времени начала оперения, степени их роста и развития в первый месяц жизни.

По данным американских ученых [9], недостаток витаминов А и B_2 в яйцах может вызвать у цыплят патологические изменения конечностей и оперения. Мы не отмечали патологических изменений в перьевом покрове цыплят, как это имело место в опытах Брейдера с европейско-американскими гибридами. Брейдер наблюдал также рождение большого количества цыплят (до 60%) с уродливо искривленными конечностями. В нашем опыте число таких цыплят не превышало 8% и было одинаковым для групп, получавших вина как европейского, так и гибридного сорта.

После пяти месяцев эксперимента был произведен убой и патологоанатомическое вскрытие подопытных кур, гистологическое и гистохимическое исследование печени, почек, сердца и селезенки.

У кур всех опытных групп, получавших вина как европейского, так и европейско-амурского гибридного сорта винограда, отмечалось поражение печени в виде зернистой и жировой дистрофии. Печень при этом была несколько увеличена в объеме, дрябловатой консистенции, коричневатато-серого цвета, с нечетким рисунком долек. При гистологическом исследовании в ней обнаруживалось нарушение структуры долек, набухание печеночных клеток. Их цитоплазма становилась рыхлой, сетчатой, богатой жировыми вакуолями. Ядра были сдавлены, во многих клетках сдвинуты к периферии. Гистохимическими методиками в печеночных клетках, особенно локализованных в центральной зоне долек, выявлено резкое уменьшение содержания гликогена и рибонуклеиновой кислоты. Ни у одной курицы из опытных групп не наблюдалось развития цирроза.

Данные инкубации яиц подопытных кур

Получаемое вино	Видовая характеристика винограда	Выход здоровых цыплят, %	
		Первая инкубация	Вторая инкубация
Каберне Сорвињон (десертное)	<i>V. vinifera</i> L.	88,7±4,7	80,4±3,3
Этиловый спирт 16°		91,6±4,7	74,3±3,3
Вода (контрольная группа)		95,3±4,7	96,4±4,0
Саперави Северный (сухое)	<i>V. vinifera</i> L. <i>V. amurensis</i> Rupr.	88,1±4,7	83,9±0,7
Саперави Северный (десертное)	"	91,6±4,7	91,7±4,7
Саперави Северный (десертное)	"	88,9±0,67	79,1±4,7
Каберне Совињон (сухое)	<i>V. vinifera</i> L.	87,5±4,7	88,1±4,7

Слабо выраженные изменения типа зернистой дистрофии отмечались у большинства кур из опытных групп также в почках и мышце сердца. Кроме того, в ней наблюдалось уменьшение содержания гликогена.

В других органах и тканях подопытных кур отклонений от нормального строения не выявлено.

Следует подчеркнуть, что мы не обнаружили существенных различий в характере и степени выраженности описанных выше изменений у кур разных групп, получавших вина как гибридного сорта Саперави северный, так и европейского сорта Каберне Совињон.

Целью второго эксперимента было изучение возможных морфологических изменений у кур, в рацион которых длительное время вводились растворы метилового спирта в концентрациях, близких содержанию его в различных винах [10]. Под наблюдением находились три опытных, одна контрольная группы (в каждой по 25 голов десятидневных цыплят). Птицам опытных групп вся вода, необходимая для питья, ежедневно в течение II месяцев заменялась растворами метилового спирта в концентрациях 70 мг/л, 240 и 560 мг/л. Цыплятам контрольной группы выпаивалась обыкновенная вода. Убой кур проводился че-

рез 6 и II месяцев от начала эксперимента. Гистологически исследовались печень, почки, миокард, селезенка. При убое через 6 месяцев (по 8 кур от каждой группы) изменения в печени типа жировой дистрофии были обнаружены у одной птицы второй группы с наименьшим содержанием метилового спирта в питье, у двух кур из третьей и двух из четвертой группы. Причем, дистрофические изменения у кур, получавших высокие дозы метилового спирта, выражены сильнее, чем у птиц других групп.

При убое через II месяцев после начала опыта изменения в печени типа жировой дистрофии были обнаружены у 13,3% кур из второй группы, с наименьшим содержанием метилового спирта в питье, у 31,2% кур из третьей группы и 50% кур из четвертой группы, получавшей наиболее высокую концентрацию метилового спирта.

Следует отметить, что у двух птиц третьей группы и четырех птиц из четвертой группы наряду с резко выраженной дистрофией печени, отмечалась дистрофия миокарда и почек. Примечательно, что изменения в органах имели такой же характер, как и при выпаивании винами. В потомстве подопытных кур, получавших в течение II месяцев метиловый спирт, имелся небольшой процент цыплят с патологически измененными конечностями. Морфология этих изменений идентична той, что наблюдалась в опыте с винами.

В первых двух экспериментах в качестве подопытного объекта были использованы куры для того, чтобы иметь данные, оравнимые с материалами исследований Брейдера [2, 3] и Иовановича [4], указывающих на патогенное воздействие вин из гибридных сортов именно на данный вид животных.

Но так как куры не являются типичным объектом в медицинских экспериментах, ВНИИВиВ им. Я.И.Потапенко совместно с Ростовским государственным медицинским институтом повторили эти исследования на половозрелых белых курах [11]. Животные в течение шести месяцев ежедневно получали по 1,5-2,0 мл сухого вина из сортов Каберне Совиньон, Саперави северный, Зейбель-1.

Как показали исследования, все изучаемые вина не вызвали в крови подопытных животных изменения содержания лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина, тромбоцитов, ретикулоцитов. Только вино сорта Саперави северный вызвало повышение содержания в крови гемоглобина.

Показатели липидного обмена (холестерин в крови, фосфор в липиде печени и липидный холестерин в печени) также не показали достоверных отклонений между винами.

Изучение белка и белковых фракций в сыворотке крови крыс выявило снижение уровня альбуминов и повышение уровня глобулинов у животных, получавших вина Каберне Совиньон, Саперави северный, Зейбель-1, что может говорить о нарушении белковообразовательной функции печени [12].

Показатели активности таких ферментов, как ацетилхолинэстераза, альдолаза, холинэстераза в крови и печени подопытных животных разных групп через шесть месяцев эксперимента находились на уровне контрольных величин и в пределах физиологической нормы.

При сравнении с контролем обнаруживается повышение активности аланиновой аминотрансферазы в сыворотке крови у животных, получавших вина сортов Зейбель-1 и Саперави северный. Однако при сравнении этих показателей с показателями группы Каберне Совиньон достоверная разница отсутствует.

Биохимические исследования выявили некоторые сдвиги в ферментной активности, в соотношении белковых фракций крови крыс, получавших вина как Каберне Совиньон, так и Зейбель-1 и Саперави северный, что не позволяет говорить о специфическом действии вин гибридных сортов, а вероятнее всего, связано с влиянием алкоголя.

Л и т е р а т у р а

1. Nunberger H. Sind Hybriden urne bei Huhnern leberschadigend? Weinwissenschaft, 1962, N 17, S. 49-76.
2. Breider H. Deutsche Lebensmittel. - Rundschau Senderdruck aus Heft, 1971, N 3.
3. Breider H. Mitteilungen, 22 Jahrgang Nummer 4, Klosterneuburg, 1972, S. 232-244.
4. Иванович В., Щупица М., Конгар Л., Вана М., Милованович М., Кненевич Н. Влияние виноградного сока из гибридов прямых производителей на организм животных. - Новый оад, 1963, с.26-32.
5. Leuschner T., Leuschner A. - Vitis, 1966, 5, p.482-490.
6. Beeker N., Zimmerman H. - Wein-Wissenschaft, 1976, N 4.
7. Stowers G.S., Bertino I.I., Robinson W.B. - Americ.Journal of Enology and Viticulture, 1969, 20, N 1, p. 48-55.
8. Stowers G.S., Robinson W.B. - Americ. Journal of Enology and Viticulture, 1970, 21, N 4, p. 174-178.
9. Wennop C. - Same abnormalities of the chick embryo. - Lab. Anim., 1968, 2, N 2, p. 191-194.
10. Коновалов М.Г., Мартынова И.Н. Морфологические изменения у кур под влиянием метилового спирта. Сборник научных трудов, т.Х, вып. I, Персиановка, 1975, с.142-146.
11. Новодержина Ю.Г., Потапенко Я.И., Василенко А.С., Мартынова И.Н., Ивочкина М.Л. Биологическое воздействие вин из различных видов винограда. - Русский виноград, 1975, № 12, с.143-153.
12. Шикина Л.С., Соколова А.Г. Нарушение некоторых показателей белкового и липидного обмена под влиянием алкоголя. - Врачебное дело, 1973, № 6, с. 120-122.

**БИОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА СОЗДАНИЯ
КОМПЛЕКСНО-УСТОЙЧИВЫХ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА***

Генеральным направлением селекции всех сельскохозяйственных культур, в том числе и винограда, является создание идеальных сортов, генотипы которых сочетали бы в себе гены высокой урожайности, отличного качества продукции, иммунности к неблагоприятным факторам среды, болезням и вредителям. Кроме того, сорта должны быть экологически стабильными.

Реализация этапов селекции осуществляется медленными темпами по причине отсутствия надлежащих исходных форм, слабой изученности структуры генотипов производителей, ограниченности получения необходимого числа sibсовых растений и др.

С целью повышения коэффициента полезного действия селекционных работ, формализации конкретного селекционного задания, унификации сбора и анализа информации, совершенствования селекционного процесса, достоверного отбора трансгрессивных рекомбинантов приводится программа выведения сортов винограда, соответствующих требованиям современного промышленного производства.

I. МОДЕЛЬ ИДЕАЛЬНОГО СОРТА

I.1. Устойчивость к болезням, вредителям и неблагоприятным факторам среды:

I.1.1. К филлоксере и гнилям корней;

I.1.2. К милдью листьев и соцветий (гроздей);

I.1.3. К серой гнили:

а) "уход" от эпифитотии за счет ранних сроков сбора урожая скороспелых сортов;

б) генетическая обусловленность иммунитета;

I.1.4. К оидиуму;

I.1.5. К другим грибным, вирусным и бактериальным болезням;

I.1.6. К понижениям температуры и оттепелям (морозо- и зимостойкость);

I.1.7. К засухе:

а) "уход" от засухи за счет культивирования скороспелых сортов;

б) генотипическая обусловленность устойчивости.

* Составлена П.Я.Голодригой, Л.П.Трошиным.

1.2. Высокая урожайность.

1.2.1. Коэффициент плодоношения:

- а) для технических сортов 1,0-1,5;
- б) для столовых сортов 0,6-0,9;

1.2.2. Коэффициент плодоносности:

- а) для технических сортов 1,5-2,0;
- б) для столовых сортов 1,0-1,2;

1.2.3. Средняя масса грозди:

- а) для технических сортов не менее 100 г;
- б) для столовых сортов 200-300 г;

1.2.4. Плодоношение из замещающих почек третьего-четвертого порядка.

1.3. Отличное качество продукции, обусловленное оптимальным соотношением химических компонентов.

1.3.1. Сахара - глюкоза, фруктоза, сахароза и др.

1.3.2. Органические кислоты - винная, яблочная, лимонная;

1.3.3. Антоцианы - мальвидин, пионидин, цианидин и другие, а также сумма фенольных веществ;

1.3.4. Ароматические вещества;

1.3.5. Витамины.

1.4. Физиолого-генетические особенности.

1.4.1. Увеличение удельного веса урожая за счет сокращения роста вегетативных органов;

1.4.2. Высокая фотосинтетическая активность;

1.4.3. Высокая отзывчивость на удобрения;

1.4.4. Рациональное использование осадков и орошения.

1.5. Максимальное удовлетворение требований механизированного возделывания сорта.

1.5.1. Плодоношение из нижних глазков;

1.5.2. Ажурная крона;

1.5.3. Пряморастущие побеги;

1.5.4. Парусообразные прямостоячие листья;

1.5.5. Длинная гребненожка грозди;

1.5.6: Ягоды отрывающиеся, но не растрескивающиеся при встряхивании.

1.6. Длина вегетационного периода.

1.6.1. Начало распускания почек - начало цветения;

1.6.2. Конец цветения - начало созревания ягод;

1.6.3. Начало созревания и промышленная зрелость:

- а) для столовых сортов - 16%;
- б) для технических сортов - 20%.

1.7. Умеренная сила роста побегов и высокая степень вызревания лозы.

2. ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ

2.1. Интродукция исходных форм, отвечающих селекционному заданию.

2.2. Выделение по фенотипу сортов, выдающихся по селективируемым признакам, и выбраковка у них отрицательных клонov.

2.2.1. Комплексные гибриды с блоками генов, контролирующих устойчивость и высокое качество продукции;

2.2.2. Сорты *Vitis vinifera* с блоками генов, обуславливающих формирование толерантности (выносливости), высокого качества продукции и высокой урожайности;

2.2.3. Сорты *Vitis vinifera* с резко выраженными генотипическими свойствами - бессемянность, мускатный и пасленовый аромат, раннеспелость, интенсивность окраски сока, зимостойкость и др.

3. ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ ЗАДАННОГО ГЕНОТИПА

3.1. Подбор родительских компонентов, сочетающих доминантные гены селективируемых признаков.

3.2. Внутривидовая гибридизация с последующим выделением трансгрессивных рекомбинантов.

3.3. Межвидовая гибридизация с последующим отбором комплексных трансгрессивных гибридов.

3.4. Геномная инженерия.

3.4.1. Индуцирование мутаций:

- а) физическими мутагенами - пыльца, семян, почек;
- б) химическими мутагенными факторами - семян, почек, пыльца.

3.4.2. Полиплоидия и гибридизация ди-, три- и тетраплоидов по схемам диадлельных скрещиваний:

- а) внутривидовая;
- б) межвидовая;

3.4.3. Гаплоидия:

- а) мужского гаметофита;
- б) женского гаметофита;
- в) скрещивание разнохромосомных компонентов с последующей обработкой колхицином для получения дигаплоидов.

3.5. Геномная инженерия (в порядке разработки).

3.5.1. Получение из различных источников трансформирующейся ДНК;

3.5.2. Введение чужеродной ДНК в организмы растений реципиентов;

3.5.3. Выращивание зародка (при необходимости *in vitro*);

3.5.4. Изучение особенностей контрольных и опытных растений.

3.6. Индуцирование исходных форм для отбора рецессивных гомозигот.

4. ВЫРАЩИВАНИЕ СЕЯНЦЕВ.

4.1. Отбор полноценных семян.

4.2. Хранение и стратификация семян.

4.3. Посев семян на гравийной культуре в теплицах и стаканчиках.

4.4. Высадка на селекционный участок с дифференциацией по мощности развития.

4.4.1. Прироста надземной части;

4.4.2. Развития корневой системы.

5. АГРОНОМИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЯНЦЕВ F_2, I_1, M_1 и P .

5.1. Сбор информации по перечню на перфокарте.

6. ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСХОДНЫХ ФОРМ КАК ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПО ПОТОМСТВУ F_2, I_1, M_1 и P .

6.1. Анализ информации, собранной по перечню перфокарты, для установления генотипической специфичности производителей.

6.2. Оценка выраженности признаков популяций, приведенных в перфокартах, с поправочным коэффициентом на степень важности.

6.3. Анализ по статистическим параметрам расщепления.

6.3.1. Амплитуде изменчивости;

6.3.2. Степени трансгрессии в плюс- и минус-направлениях;

6.3.3. Частоте трансгрессии в плюс- и минус-направлениях.

6.4. Выделение препотентноспособных производителей по важнейшим селектируемым признакам, в том числе и по технологическому запасу красящих веществ.

6.5. Оценка общей и специфической комбинационной способности исходных форм.

6.6. Установление корреляционных связей между всеми селектируемыми признаками.

7. СЕЛЕКЦИОННО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОПУЛЯЦИЙ ВИНОГРАДА.

7.1. Оценка статистических показателей популяций по биолого-хозяйственным признакам.

7.2. Выделение транстрессивных форм, соответствующих селекционному заданию.

7.2.1. По комплексу биолого-хозяйственных признаков (по балльной шкале);

7.2.2. По селекционным индексам.

8. ГЕНЕТИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОПУЛЯЦИИ ВИНОГРАДА.

8.1. Структура генотипов исходных форм по качественным признакам.

8.1.1. Тип цветка;

8.1.2. Окраска ягод;

8.1.3. Окраска листьев;

8.1.4. Бессемянность ягод;

8.1.5. Привкусы:

а) мускатный;

б) пасленовый;

в) лисий;

г) фруктовый;

8.1.6. Рассеченность листьев;

8.1.7. Опушенность листьев.

8.2. Генетика количественных признаков.

8.2.1. Наследуемость:

а) доля генотипического разнообразия в фенотипическом;

б) генетическая обусловленность признаков;

8.2.2. Повторяемость;

8.2.3. Взаимодействие генотип-среда;

8.2.4. Установление числа локусов, контролирующих формирование селективируемых признаков.

8.3. Степень мутабельности сортов.

9. КОНЦЕНТРАЦИЯ ГЕНОФОНДА ТРАНСТРЕССИВНЫХ ФОРМ ПО КОМПЛЕКСУ ИЛИ ОТДЕЛЬНЫМ ПРИЗНАКАМ.

10. БИОМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ ТРАНСРЕКОМБИНАНТОВ.

II. УСКОРЕНИЕ СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА.

II.1. Использование полевого инфекционного фона, комплексного и по отдельным признакам.

II.1.1. Морозоустойчивость;

II.1.2. Устойчивость к милдью;

II.1.3. Устойчивость к филлоксере;

II.1.4. Устойчивость к серой гнили.

II.2. Установление функциональных связей не только между физиолого-биохимическими, морфоанатомическими, биофизическими показателями, но и биологическими признаками.

II.2.1. Лигулоксиды;

II.2.2. Раннеспелость;

II.2.3. Устойчивость к болезням;

II.2.4. Морозоустойчивость.

12. ВЫДЕЛЕНИЕ КОМПЛЕКСНО-УСТОЙЧИВЫХ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ЭЛИТНЫХ ФОРМ ВИНОГРАДА И СОСТАВЛЕНИЕ МАТРИЦЫ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ АНАЛИЗА НА ЭИМ (см. приложение 2).

13. УСКОРЕННОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ЭЛИТНЫХ ФОРМ.

13.1. Первичное размножение.

13.1.1. Прививка врасцеп;

13.1.2. Прививка вызревшим и зеленым глазком в зеленый побег.

13.2. Массовое размножение.

13.2.1. Короткое черенкование;

13.2.2. Окоренение зеленых черенков;

13.2.3. Настольная прививка.

14. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ФОРМ.

Обработанный по унифицированной программе материал сосредотачивается в одном центре (отдел селекции Всесоюзного научно-исследовательского института виноделия и виноградарства "Магарач"), для математической обработки, размножения и информации всех селекционных учреждений по виноградарству.

Карта технического уровня сортов и элитных форм винограда*

Место и район наблюдений:

Год наблюдения:

Сорт, элитная форма	Фенология					Продолжительность периода вегетации, дни	Сумма активных температур
	Фазы вегетации						
	Начало			Промышленная зрелость			
	Распускания почек	Цветения	Созревания ягод				

Морфологические особенности

Лист			Гроздь			Ягода					
Величина, см	Форма	Распещенность	Опушенность	Величина, см	Форма	Плотность	Величина, см	Окраска	Форма	Наличесемян	Вкусовые особенности

Сила роста куста	Степень вызревания лозы	Характер ветвления куста	Сходство с известным сортом	Системы обрезки		Формировки	
				Короткая, 3-4гл.	Длинная, 10-15гл.	Штамбовая	Приземная

Плодоносность побега и урожайность

Количество оставленных глазков	Количество побегов, %		Коэффициент плодоносности	Коэффициент плодоносности	Средняя масса грозди, г	Урожай с куста, кг	Площадь листвы, м ² /га	Вычисленный урожай, ц/га	Урожай побегов, г	Экономическая эффективность
	Развившихся	Плодоносных								

* Составлена П.Я. Голодригой, П.М. Грамотенко, Л.П. Трошиным, Л.И. Фроловой.

Плодоносность побегов по длине плодовой лозы
(из побегов от основания)

Сучок замещения				Плодовая лоза														
1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Устойчивость к болезням, вредителям и неблагоприятным факторам среды, баллы

Милдью Оидиум Серая гниль Филлоксеры Морозоустойчивость Зимостойкость

Динамика созревания ягод, даты											Дата определения	Сахаристость, %	Кислотность, г/л	Примечание				
С	К	С	К	С	К	С	К	С	К	С								
С	К	С	К	С	К	С	К	С	К	С	К							

Данные механического анализа

Дата анализа	Средняя масса грозди, г	Среднее количество ягод	Состав грозди от общей массы, %			
			Сусло	Мезга	Семена	Гребень

Масса		Нагрузка, г		Дегустационная оценка, баллы		Дата дегустации
100 ягод, г	100 семян, г	На раздавливание	На отрыв ягод	Свежего винограда	Вина	

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Предисловие	3
Губин Б.А. Проблемы биохимии патогенеза и иммунитета растений	5
Голодрига П.Я. Теория, практика и очередные задачи по созданию комплексно-устойчивых высококачественных сортов винограда	13
Недов П.Н. Филлоксерная проблема и селекция винограда на комплексный иммунитет к вредителям и болезням	35
Гузун Н.И. Селекция винограда на комплексную устойчивость...	45
Войтович К.А. Усовершенствование метода ступенчатой селекции винограда на комплексную устойчивость к главнейшим болезням и к филлоксере	52
Дочуцаева Е.Н., Мелешко Л.Ф., Гридасова Т.Д. Исследования по выведению комплексно-устойчивых столовых сортов винограда	57
Кострикин И.А., Петрова Р.А. Выведение комплексно устойчивых сортов винограда во ВНИИВиВ им. Я.И.Потапенко	64
Киреева Л.К., Голодрига П.Я., Усатов В.Т., Цурганенко Т.И. Использование методов индуцированного мутагенеза и полиплоидии в селекции винограда на иммунитет	69
Войтович К.А., Буймистру В.Е. Селекция винограда на комплексную устойчивость к милдью и антракнозу	75
Филиппенко И.М., Штин Л.Т. Генетические основы селекции винограда на устойчивость к милдью и оидиуму	81
Штин Л.Т. Получение исходных форм винограда, гомозиготных по признакам милдью- и оидиумоустойчивости	88
Трошин Л.И., Голодрига П.Я. Генетико-статистический анализ показателей устойчивости; урожайности и качества продукции гибридных популяций винограда	93
Усатов В.Т., Голодрига П.Я. Оценка филлоксероустойчивости сортов винограда различных эколого-географических групп по потомству F_2	102
Недов П.Н., Гулер А.П. Совершенствование методики оценки коллекционных сортов и селекционных форм винограда на устойчивость к филлоксере и гниению корневой	113
Чесотарь Т.И. Анатомо-цитологические особенности сортоустойчивости винограда к филлоксере	121

Киреева Л.К., Усатов В.Т., Цурканенко Т.И. Исследование анатомо-морфологических особенностей корней винограда с целью диагностики филлоксероустойчивости	128
Радиев Р.Ш., Воробьева А.А. Физиологически активные метаболиты филлоксеры и галловой ткани листьев винограда....	132
Найденова И.Н. Патогенез милдью винограда и методика отбора и оценки селекционного материала	140
Мачханели Т.Г., Тавадзе П.Г., Чайка Л.Б. К вопросу изучения милдьюустойчивости виноградных растений	146
Лаптева Н.А., Найденова И.Н., Чебан П.Л., Руссо А.Г., Швец С.А. Изучение диффузатов листьев винограда	149
Гусева Н.Н., Степанова Т.В. Методы ускоренной диагностики устойчивости растений к болезням	156
Голодрига П.Я., Дубовенко Н.П., Осипов А.В. Прогнозирование некоторых биохимических показателей генотипической специфичности сортов винограда	161
Шерер В.А. Определение морозоустойчивости винограда по импедансу тканей	166
Драновский В.А., Криволапов К.В. Совершенствование методики определения зимостойкости иммунных форм винограда в сочетании с современными методами их ускоренного размножения	171
Кискин П.Х., Мальченкова Н.И. Биологические особенности винограда и выносливость его сортов к филлоксеры и клещам	177
Голодрига П.Я., Трошин Л.П., Усатов В.Т., Мальчиков Ю.А., Суятинов И.А., Драновский В.А. Биометрическая оценка высокопродуктивных с комплексной устойчивостью гибридных форм селекции ВНИИВиВ "Магарач"	186
Ергесян Р.А. Продуктивность некоторых перспективных форм европейского винограда на инфекционном филлоксерном фоне	193
Зоткина Г.А. Исследования по выведению высокопродуктивных филлоксероустойчивых сортов винограда	203
Тулаева М.И., Докучаева Е.Н. Выведение технических сортов винограда, устойчивых против мороза, болезней и филлоксеры	209
Цыпко М.В. Селекция морозостойких и зимостойких сортов винограда	215
Онищук И.А. Некоторые результаты работ по выведению в зоне Нижнеднепровских песков сортов винограда, устойчивых к морозам и болезням	220
Зотов В.В. Отбор лоз при вегетативном размножении новых устойчивых сортов винограда	226
Пупко В.Б., Титова Л.Г., Шевченко Н.Л. К вопросу клоновой селекции европейских сортов винограда на филлоксероустойчивость	232
Борисовский Н.Я. Ускорение селекционного процесса при выведении новых сортов винограда с комплексной устойчивостью	234
Драновский В.А., Дубовенко А.Ц., Дроздов С.И., Криволапов К.В. Способы ускоренного размножения перспективных форм винограда	238

Новицкий Э.С., Войтович К.А., Андруда П.И., Весминый Л.К., Весминый Г.Э., Карчевская Т.А., Кожухарь И.К. Ускорен- ное размножение и производственные опыты новых милдьюустойчивых форм винограда в условиях Молдавии..	240
Асриев Э.А., Якулина Н.А. Полевал выносливость к филлоксеру некоторых европейских сортов как биологический фактор при химическом подлечивании	246
Мартынова И.Н., Коновалов Н.Г., Василенко А.С. Сравнитель- ная оценка влияния вин из винограда различных видов на организм животных	252
Приложение 1. Биолого-техническая программа создания комплек- сно-устойчивых высокопродуктивных сортов винограда.....	259
Приложение 2. Карта технического уровня сортов и элитных форм винограда	265

Подп. к печ. 3.01.79. БФ 00401. Формат 60x84/16. Бумага офс. № 2.
Усл.печ.л. 16,5. Уч.-изд.л. 16,76. Тираж 400 экз. Заказ № 8-1253.
Цена 1 руб. 70 коп.

Издательство "Наукова думка". 252601, ГСП, Киев-4, Репина, 3.
Киевская книжная типография научной книги Республиканского про-
изводственного объединения "Полиграфкнига" Госкомиздата УССР.
252004, Киев-4, Репина, 4.

УДК 581.573.4

Проблемы биохимии патогенеза и иммунитета растений.
Рубин Б.А. - В кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпозиум. Киев: Наук. думка, 1978, с. 5-13.

Изложены современные молекулярно-биологические основы патогенеза и иммунитета растений и высказаны предложения по их использованию в практике селекционной работы. Установлено, что устойчивые сорта при воздействии патогена используют освобождающуюся при окислительных процессах энергию для активизации защитных реакций, прежде всего для усиления процессов синтеза и подавления гидролизующего действия ферментов. Устойчивые сорта обладают способностью в процессе инфицирования тканей не только увеличивать эффективность энергообмена, но и образовывать источники дополнительных энергетических фондов за счет образования митохондрий.

УДК 634.8:631.52

Теория, практика и очередные задачи по созданию комплексно-устойчивых высококачественных сортов винограда. Голодрига П.Я. - В кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпозиум. Киев: Наук. думка, 1978, с. 13-35.

Освещены теоретические вопросы селекции на устойчивость, приведен фактический материал по селекции и предложены конкретные рекомендации селекционерам. На экспериментальном материале доказана реальная возможность создания новых сортов винограда с комплексной устойчивостью при хорошем качестве урожая. Показана возможность создания толерантных форм при внутривидовой гибридизации. Указаны пути разработки экспресс-методов диагностики генотипической специфичности растений.

Табл. 1. Список лит.: 49 назв.

УДК 634.836.72

Филлоксерная проблема и селекция винограда на комплексный иммунитет к вредителям и болезням. Недов П.И. - В кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпозиум. Киев: Наук. думка, 1978, с. 35-45.

Отмечено, что в СССР филлоксера представлена одной расой. Гиблостный процесс корней, поврежденных филлоксерой, возбуждают одни и те же микроорганизмы независимо от эколого-географических условий прорастания. С целью получения объективных данных о степени филлоксероустойчивости сеянцев и сортов предложена и обоснована методика комплексного инфекционного фона, а также шкала оценки на этом фоне устойчивости генотипов.

Список лит.: 23 назв.

Селекция винограда на комплексную устойчивость. Гузун Н.И. - В кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпоз. Киев: Наук. думка, 1978, с. 45-51.

Изложена система отбора форм винограда на комплексную устойчивость, включающая четыре этапа: изучение генофонда, подбор исходных форм, гибридизация, создание гибридного участка, отбор перспективных семян, оценка стабильности биолого-хозяйственных признаков в вегетативном потомстве, конкурсное сортоиспытание. Весь процесс ведется с участием искусственных провокационных фонов.

Приведены практические результаты использования применяемой системы отбора.

Усовершенствование метода ступенчатой селекции винограда на комплексную устойчивость к главным болезням и к филлоксеру. Войтович К.А. - В кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпоз. Киев: Наук. думка, 1978, с. 52-57.

Предложено выведение комплексно-устойчивых сортов винограда весте ступенчато с использованием жестких инфекционных и провокационных фонов по милдью, антракнозу, оерой гнили, филлоксеру, на морозоустойчивость и т.д. Рекомендованы доноры генов устойчивости к болезням и вредителям.

Табл. 1.

Исследования по выведению комплексно-устойчивых столовых сортов винограда. Докучаева Е.Н., Мелешко Л.Ф., Гридасова Т.Д. - В кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Киев: Наук. думка, 1978, с. 57-64.

Многолетними исследованиями гибридного фонда выявлены сорта - производители семян с признаками устойчивости к морозу, милдью, филлоксеру, к серой гнили, оидиуму и т.д. Отобраны элитные формы, сочетающие эти признаки с высоким урожаем и качеством продукции, которые размножены и переданы в Госортосеть СССР.

Табл. 3. Список лит.: 6 назв.

Выведение комплексно-устойчивых сортов винограда во ВНИИВиВ им. Я.И.Потапенко. Кострикин И.А., Петрова Р.А. - В кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпоз. Киев: Наук. думка, 1978, с. 64-68.

На основе межвидовой гибридизации с амурским виноградом получены сорта и формы, характеризующиеся высокой урожайностью и качеством, повышенной морозоустойчивостью и милдьюустойчивостью, которые изучаются на филлоксероустойчивость.

Ил. 3. Табл. 3.

Использование методов индуцированного мутагенеза и полиплоидии в селекции винограда на иммунитет. Киреева Л.К., Голодрига Н.Я., Усатов С.Т., Курканенко Т.И. — в кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпоз. Киев: Наук. думка, 1978, с. 69-75.

Для реализации селекционных работ по иммунитету винограда используются различные типы наследственных изменений (генине и геномные мутации). Исследования по мутационной селекции ведутся на искусственно созданных инфекционных фонах: по милдью; по филлоксере, по патогенной микрофлоре, милдью (комплексный фон). Среди сеянцев M_1 выявлены мутантные формы, отличающиеся по устойчивости к милдью, филлоксере и патогенной микрофлоре, характеризующиеся нормальным развитием в условиях комплексного инфекционного фона. Индуцированы колхицином геномные мутации у устойчивых форм, скрещиваниями получены гибридные устойчивые генотипы на полиплоидном уровне. Начаты исследования по созданию аллоплоидных форм с различными дозами геномов *V. vinifera* L. и *V. rotundifolia*; устойчивых гаплоидных форм с помощью культуры пыльников *in vitro*. На комплексном инфекционном фоне выделены по устойчивости триплоидные формы.

Ил. 1. Список лит.: 11 назв.

УДК 634.8:631.524

Селекция винограда на комплексную устойчивость к милдью и антракнозу. Войтович К.А., Буймистру В.Е. — в кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпоз. Киев: Наук. думка, 1978, с. 75-81.

На основе разработанной методики оценки к милдью и антракнозу в условиях искусственного фона заражения дана оценка устойчивости сортов и форм винограда. Рекомендуется широкое использование усовершенствованной методики оценки на устойчивость к антракнозу.

Ил. 1. Табл. 4.

УДК 581.167

Генетические основы селекции винограда на устойчивость к милдью и оидиуму. Филиппенко И.М., Штан Л.П. — в кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпоз. Киев: Наук. думка, 1978, с. 81-88.

Изложены результаты изучения наследования признаков милдью и оидиумоустойчивости винограда. Показана моногенная природа этих признаков и независимое наследование их друг от друга, а также от морозостойкости, качества плодов и других признаков. Получены хозяйственно-ценные формы винограда, устойчивые к серой гнили, милдью и оидиуму. Подтверждена целесообразность использования *V. amurensis* Kurz. в селекции болезнеустойчивых, морозостойких сортов винограда с хорошим качеством плодов.

Табл. 4.

Получение исходных форм винограда, гомозиготных по признакам милдью- и оидиумоустойчивости. Штин Л.Г. - В кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпозиум. Киев: Наук. думка, 1978, с. 88-93.

Показана возможность получения форм винограда, гомозиготных по признакам милдью- и оидиумоустойчивости, с целью использования их в селекции. Получена форма амурского винограда, гомозиготная по признаку милдьюустойчивости и гетерозиготная по признаку оидиумоустойчивости. Описаны пятибалльные, унифицированные шкалы оценки милдью- и оидиумоустойчивости винограда.

Табл. 2. Список лит.: 4 назв.

УДК 634.836:575.43

Генетико-статистический анализ показателей устойчивости, урожайности и качества продукции гибридных популяций винограда. Трошин Л.П., Голодрига П.Я. - В кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпозиум. Киев: Наук. думка, 1978, с. 93-102.

Исследованы II F_2 -популяций от циклических скрещиваний по устойчивости к серой гнили, урожайности и сахаристости сока ягод, обнаружено независимое их наследование. Опровергнута гипотеза мутационной природы устойчивости. Этот признак в F_2 популяциях распределяется по биномиальной форме, подтверждением чего являются высокие и достоверные коэффициенты корреляции между средними и дисперсиями. Использование семи видов преобразований процентов поражаемости для всех популяций не дало эффекта и не позволило проводить генетический анализ параметрическими методами.

Табл. 4. Список лит.: 16 назв.

УДК 634.8:634.835

Оценка филлоксероустойчивости сортов винограда различных эколого-географических групп по потомству F_2 . Усатов В.Т., Голодрига П.Я. - В кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпозиум. Киев: Наук. думка, 1978, с. 102-113.

В условиях комплексного инфекционного фона изучались закономерности наследования устойчивости к филлоксере и патогенной микрофлоре в зависимости от эколого-географической группы происхождения родительских сортов. Установлено, что сорта *Vitis vinifera* L. гетерогенны по устойчивости к филлоксере и патогенной микрофлоре. Наибольшее количество положительных трансгрессивных по устойчивости форм обеспечили комбинации скрещиваний с участием относительно устойчивых сортов басейна Черного моря (Радцители, Молдавский черный, Джрали, Амлаху, Мцване и др.)

Ил. 3. Табл. 3. Список лит.: 12 назв.

Совершенствование методики оценки коллекционных сортов и селекционных форм винограда на устойчивость к филлоксеру и гниению корней. Недов П.Н., Гулер А.И. - В кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпоз. Киев: Наук. думка, 1978, с. 113-121.

Многолетними исследованиями 33 признаков, отнесенных к 7 группам, установлены коррелирующие с признаком филлоксероустойчивости: площадь и число участков твердого дуба, толщина вторичной коры, толщина древесины, соотношение кора/древесина, толщина и количество рядов клеток перидермы, величина опухоли, величина туберозитета, наличие раневой перидермы и др. На основании корреляционных связей создана балловая шкала, рекомендуемая для селекционного использования. Табл. 7.

УДК 581.84

Анатомо-цитологические особенности сортоустойчивости винограда к филлоксеру. Чеботарь Т.И. - В кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпоз. Киев: Наук. думка, 1978, с. 121-127.

По выявленным анатомо-цитологическим особенностям устойчивости сортов к филлоксеру (ширине и глубине опухоли корней, характеру образования раневой перидермы, синтезу органических соединений, способствующих образованию феллогена, и др.) предлагается производить ранние отборы филлоксероустойчивых селектив, т.е. использовать их в качестве диагностических признаков при селекции винограда на устойчивость.

Ил. 4. Табл. 2.

УДК 634.8:631.527:632

Исследования анатомо-морфологических особенностей корней винограда с целью диагностики филлоксероустойчивости. Киреева Л.К., Усатов В.Т., Цурканенко Т.И. - В кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпоз. Киев: Наук. думка, 1978, с. 128-131.

Для достоверной оценки степени устойчивости к филлоксеру и патогенной микрофлоре селекционного материала, выращиваемого на инфекционном фоне наряду с учетом приживаемости, динамики развития по годам, степени загнивания корневой системы и уровню инфекционной нагрузки исследуется нормальная и патологическая анатомия корней. Выявлены некоторые анатомо-морфологические параметры (число участков, слоев и площадь пучков твердого дуба), коррелирующие со степенью устойчивости к филлоксеру и патогенной микрофлоре. Табл. 1. Список лит.: 7 назв.

Физиологически активные метаболиты филлоксеры и галловой тка-
листьев винограда. Гадиев Р.Ш., Воробьева А.А. - В кн.: Генети-
ка и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпозиум. Киев:
Изд. думка, 1978, с.132-139.

Установлено, что общая ответная реакция тканей устойчивых сор-
тов винограда на внедрение филлоксеры заключается в образовании на
ветках и корнях устойчивых сортов нормальных галлов, остающихся
выжили в течение всего вегетационного периода и служащими местом
обитания для филлоксеры. Методом бумажной хроматографии экстрактов
здоровых и пораженных тканей определены физиологически активные
метаболиты филлоксеры и галловой ткани листьев винограда.

Ил. 1. Табл. 5. Список лит.: 11 назв.

К 631.524

Патогенез милдью винограда и методика отбора и оценки селекци-
онного материала. Найленова И.Н. - В кн.: Генетика и селекция вино-
града на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпозиум. Киев: Наук. думка, 1978,
140-145.

Освещены патогенез милдью, техника создания инфекционного фона
милдью, разработана и предложена методика отбора и оценки селек-
ционных форм винограда.

Список лит.: 6 назв.

К 634.8:632.07

К вопросу изучения милдьюустойчивости виноградных растений.
Чханели Т.Г., Тавадзе П.Г., Чайка Л.Б. - В кн.: Генетика и се-
лекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпозиум. Киев: Наук.
думка, 1978, с. 146-149.

Установлено, что милдьюустойчивые сорта виноградной лозы от-
личаются высокой активностью ферментов и интенсивностью дыхания,
что указывает на их большую защитную роль.

Ил. 1. Табл. 1. Список лит.: 7 назв.

К 634.8:632.07

Изучение диффузатов листьев винограда. Лаптева Н.А., Найде-
ва И.Н., Степан П.Л., Руссо А.Г., Клеп С.А. - В кн.: Генетика и
селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпозиум. Киев: Наук.
думка, 1978, с. 149-155.

Установлено, что в диффузатах листьев винограда, в ответ на
фиксирование накапливаются вещества, обладающие антибиотической
активностью. Активность диффузатов зависит от инфекционной нагрузки,
времени выдержки инфекционных капель на листе, а также от фи-
зиологического состояния растения-хозяина и природы патогена-индук-
тора.

Ил. 4. Список лит.: 10 назв.

Методы ускоренной диагностики устойчивости растений к болезням. Гусева Н.Н., Степанова Т.В. - В кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Т. Всесоюз. симпоз. Тр. Всесоюз. симпоз. Киев: Наук. думка, 1978, с. 156-161.

Апробирован и усовершенствован ряд методов, в частности, флюоресцентный, на основании которого в лаборатории иммунитета растений к болезням ВМЗР разработан метод ускоренного определения устойчивости хлопчатника к возбудителю вертициллезного вилта и картофеля к возбудителю фитофтороза. Дана оценка таким методам, как серологический для определения устойчивости с.-х. растений к вирусным и грибным болезням; бензидиновый метод для определения активности фермента в инфицированном растении.

Список лит.: 15 назв.

Прогнозирование некоторых биохимических показателей генотипической специфичности сортов винограда. Голодрига П.Я., Лубоенко Н.П., Осипов А.В. - В кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпоз. Киев: Наук. думка, 1978, с.161-165.

Исследовали возможность диагностики отдельных компонентов антоцианового комплекса ягоды винограда по наличию их в вегетативных органах куста. Предложен усовершенствованный метод идентификации пигментов, содержащихся в следовых концентрациях, в частности 3,5 дигликозида мальвидина. Установлена тесная корреляция между наличием 3,5 дигликозида мальвидина в ягоде и в листьях и побегах винограда. Показана возможность прогноза качества урожая на отдельные компоненты до его формирования.

Ил. 1. Табл. 2. Список лит.: 11 назв.

Определение морозоустойчивости винограда по импедансу тканей. Шерер В.А. - В кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпоз. Киев: Наук. думка, 1978, с. 166-171.

Изучали импеданс (полное внутреннее сопротивление) тканей винограда разных по морозоустойчивости сортов. Выявлена тесная корреляция между показателями морозоустойчивости и импеданса. Установлено, что более достоверные результаты при определении морозоустойчивости можно получить измерением импеданса в некотором диапазоне частот по сравнению с измерением на одной фиксированной частоте. Описано изменение импеданса тканей винограда в динамике при снижении температуры.

Ил. 2. Табл. 1. Список лит.: 5 назв.

УДК 634.3

Методика определения зимостойкости иммунных форм винограда в сочетании с современными методами их ускоренного размножения. Драновский В.А., Криволапов К.В. - В кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпоз. Киев: Наук. думка, 1978, с. 171-177.

Дано сравнение различных методов определения зимостойкости почек и глазков ссаенцев: анатомическим проращиванием глазков в лабораторных условиях по распустившимся и нераспустившимся глазкам на лозах кустов. С целью экономии времени и сокращения трудовых затрат для массового определения зимостойкости ссаенцев винограда рекомендуется метод учета по распустившимся и нераспустившимся глазкам при условии умеренной нагрузки ссаенцев, когда все здоровые глазки прорастают. Для углубленного анализа зимостойкости почек рекомендуется комплексный метод, включающий общепринятые способы с некоторыми дополнениями и изменениями, что позволяет анализированные глазки использовать для размножения ссаенцев. Приведены современные методы размножения винограда.

Табл. 1.

УДК 632.732

Биологические особенности винограда и выносливость его сортов к филлоксере и клещам. Кискин П.Х., Мальченкова Н.И. - В кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпоз. Киев: Наук. думка, 1978, с. 177-185.

В результате анализа сортов ампелографической коллекции АН МССР выявлены генотипы, характеризующиеся выносливостью к филлоксере и клещам (Ичкимар, Сибирьковский, Толстокорый и Оганес), которые следует широко использовать в селекционной работе.

Табл. 2.

УДК 634.336:545.43

Биометрическая оценка высокопродуктивных с комплексной полевой устойчивостью гибридных форм селекции ВНИИВиВ "Магарач". Голодрига П.Я., Трошин Л.П., Усатов В.Т., Мальчиков Ю.А., Суятиннов И.А., Драновский В.А. - В кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпоз. Киев: Наук. думка, 1978, с. 186-193.

Исследовали изменчивость биолого-хозяйственных признаков десять перспективных гибридных форм трех популяций на естественном и искусственном инфекционных фонах заражения болезнями и вредителями. У четырех форм установлена отчетливо выраженная сопряженность высокой урожайности и качества продукции, устойчивости к милдью, серой гнили и филлоксере. Две элитные формы, характеризующиеся также гомеостазом развития, переданы в Госсортосеть СССР под названиями Червенец устойчивый Магарача и Подарок Магарача.

Ил. 4. Список лит.: 10 назв.

УДК 631.524

Продуктивность некоторых перспективных форм европейского винограда на инфекционном филлоксерном фоне. Вргесян Р.А. - В кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпозиум. Киев: Наук. думка, 1978, с.193-203.

Многолетними испытаниями гибридных форм европейского происхождения подтверждена гипотеза повышения филлоксероустойчивости винограда путем внутривидовых скрещиваний. Выделенные на инфекционном участке формы переданы в Госсортосеть СССР.

Табл. 8.

УДК 631.524

Исследования по выведению высокопродуктивных филлоксероустойчивых сортов винограда. Соткина Г.А. - В кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпозиум. Киев: Наук. думка, 1978, с. 203-209.

Изучение гибридного фонда позволило выявить в условиях заражения филлоксерой перспективные комбинации скрещиваний Мпване х х Санапачах, Санапачах х Чинури, Шаба х Мпване, которые оказались посредственными по качеству. Дальнейшее селекционное улучшение продолжается.

УДК 634.8:631.524

Выведение технических сортов винограда, устойчивых против мороза, болезней и филлоксеры. Тулаева М.И., Докучаева Е.Н. - В кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпозиум. Киев: Наук. думка, 1978, с. 209-215.

Обобщается экспериментальный материал по актуальной проблеме для зон с резко континентальным климатом - создания комплексно-устойчивых сортов винограда. Дается оценка исходных форм как производителей по потомству.

Табл. I.

УДК 631. 524

Селекция морозостойких и зимостойких сортов винограда. Ципко М.В. - В кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпозиум, Киев: Наук. думка, 1978, с. 215-220.

Проанализированы популяции сеянцев меж- и внутривидовых скрещиваний по степени морозоустойчивости и зимостойкости, качеству ягод. Выделены формы, сочетающие высокий уровень названных признаков и урожайности, которые переданы в Госсортосеть СССР.

Табл. 2.

Некоторые результаты работ по выведению в зоне Нижнеднепровских песков сортов винограда, устойчивых к морозам и болезням. Опишук И.А. - В кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпозиум, Киев: Наук. думка, 1978, с. 220-225.

Приводятся результаты многолетних исследований по выведению сортов винограда, устойчивых к морозам и болезням в условиях Нижнеднепровья. Установлены некоторые особенности наследования устойчивости к морозам и милдью при повторной гибридизации европейско-американских гибридов F_1 с европейскими сортами.

УДК 631.524

Отбор лоз при вегетативном размножении новых устойчивых сортов винограда. Зотов В.В. - В кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпозиум, Киев: Наук. думка, 1978, с. 226-232.

Рассмотрены вопросы цитоплазматической наследственности и теоретические основы клоновой селекции. Предложено проводить отбор лоз даже в пределах новых селекционных сортов.

Табл. 1. Список лит.: 16 назв.

УДК 631.524

К вопросу клоновой селекции европейских сортов винограда на филлоксероустойчивость. Цупко В.Б., Титова Л.Г., Шевченко Н.Л. - В кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпозиум, Киев: Наук. думка, 1978, с. 232-234.

В результате длительного (1946-1957 гг.) отбора у сортов Мускат белый, Чауш, Карабурну, Саперави, Шасла, Коарна нягрэ были выделены клоны с повышенной устойчивостью к филлоксере. Кусты этих клонов в настоящее время, т.е. на 20-й год жизни продолжают плодоносить и развиваться, не уступая по ряду признаков контрольным привитым кустам.

УДК 632.07

Ускорение селекционного процесса при выведении новых сортов винограда с комплексной устойчивостью. Борисовский Н.Л. - В кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпозиум, Киев: Наук. думка, 1978, с. 234-237.

Предлагается способ ускорения селекционного процесса при выведении новых сортов винограда путем прививки сеянцев в семядольном состоянии на развитые кусты подвоев. Привитые растения плодоносят на следующий год.

Список лит.: 4 назв.

Способы ускоренного размножения перспективных форм винограда. Драновский В.А., Лубовенко А.П., Дроздов С.И., Криволапов К.В. - В кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпозиум. Киев: Наук. думка, 1978, с. 238-239.

Дан краткий анализ современных способов ускоренного размножения винограда, использованных авторами в 1962-1978 гг. Лучшими выделены способы: зеленого черенкования, выгонки лозы в улучшенных условиях окружающей среды и прививки на месте в расщеп штамба куста.

Ускоренное размножение и производственные испытания новых mildьюустойчивых форм винограда в условиях Молдавии. Новицкий Э.С., Войтович К.А., Апруда П.И., Весминыш Л.К., Весминыш Г.Е., Карчевская Т.А., Кожухарь М.К. - В кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпозиум. Киев: Наук. думка, 1978, с. 240-245.

Описываются методы ускоренного размножения и дана краткая агро-биологическая характеристика в производственных условиях Молдавии новых mildьюустойчивых форм винограда Дойна, Сурученский белый, Башканский красный, Криулянский, Нистру, Мэрцишор, Памяти Вердеревско-го, Ляна и Солнечный, переданных в Госсортосеть СССР.

Табл. 3.

Полевая выносливость к филоксере некоторых европейских сортов как биологический фактор при химическом подлечивании. Асриев Э.А., Якушина Н.А. - В кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз. симпозиум. Киев: Наук. думка, 1978, с. 246-252.

Установлено, что состояние корневой системы с учетом общей длины корней, степени заселения филоксерой и интенсивности повреждения корней гниением может служить диагностирующим показателем при оценке полевой выносливости сортов. Наиболее пригодны для возделывания корнесобственной культуры винограда в условиях химического подлечивания сорта с высокой способностью изоляции туберозитов и порогом выносливости выше 30%-ного уровня (Ркацители, Саперави). Сорта с низкой способностью к изоляции туберозитов и низким порогом выносливости (около 20%-ного уровня), но высокой способностью к отращиванию новых корней (Карабурну, Баян Ширей) достаточно выносливы в условиях химического подлечивания при сочетании с высоким уровнем агротехники и орошением (обеспечивающим активное отращивание корней). Наименее выносливы сорта с низкой способностью к изоляции туберозитов, низким порогом выносливости и слабым отращиванием корней (Алиготе, Бастардо магарачский, Ранний Магарача).

Табл. 2.

Сравнительная оценка влияния вин из винограда различных видов на организм животных. Мартынова И.Н., Консвалов Н.Г., Василенко А.С. - В кн.: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Тр. Всесоюз.оимпоз. Киев: Наук. думка, 1978, с. 252-258.

Анализировались эффекты воздействия на степень развития органов кур и крыс определенных доз растворов метилового спирта, вин из европейского и европейско-амурского винограда. Установлена неоднократность реакций подошпных объектов на факторы воздействия.

Табл. 2. Список лит.: 12 назв.