

Особенности пыльцевого зерна грузинских

генотипов винограда

Л. К. Вашакидзе

Грузинский институт садоводства, виноградарства и виноделия

Проспект Маршала Геловани 6. 0159, Тбилиси, Грузия.

УДК 634.8 : 576.3

Морфо-физиологические особенности пыльцевого зерна являются одним из важных биологических признаков сорта. От качества созревания пыльцевого зерна зависят нормальное опыление-оплодотворение цветка и процессы плодообразования, получение высокого и качественного урожая.

Пыльцевое зерно культурного винограда (*Vitis vinifera* ssp. *sativa* D.C.) различается по сортам, характеризуется ампелографически ценными качественными и количественными признаками, играет значительную роль при идентификации сорта или формы.

Цель работы – исследование особенности пыльцевых зерен грузинских генотипов винограда, допущенных к распространению на территории Грузии согласно закону Грузии о "Винограде и Вине"; степень изменчивости фенотипических признаков; для идентификации выявления маркеров.

Методика исследований – по методикам [Негруль, 1958; Поддубная-Арнольди, 1976; Якимов Л.Н., Литвак А.И., Балан Ю.Г., Малтабар Т.В., 1977; Паушева, 1988], а также по методическим указаниям по селекции винограда изучались:

-**критерии пыльцевого зерна**: параметры и морфология (длина, ширина, диаметр, пористость, степень оплодотворения, прорастаемости на искусственных питательных средах и в естественных условиях на рыльце, продолжительность жизнедеятельности, самоопыление и свободное опыление.

Полученные данные обрабатывались методами математической статистики [Лакин, 1990 и др.], кластерный анализ проводился с использованием SPSS^R статистического программного пакета по методу Бьюля и Цефеля [2002].

Результаты и их обсуждение

Параметры пыльцевого зерна. Согласно нашим [Вашакидзе Л.К., 2006] экспериментальным исследованиям, длина пыльцевого зерна грузинских генотипов винограда в воздушно-сухом состоянии различна - находится в пределах 21.1 ± 0.9 - 38.8 ± 0.3 мкм. Максимальной длиной (38.8 ± 0.3 мкм) характеризуются пыльцевые зерна Саперави будешурисебури, а минимальной (21.0 ± 0.9 мкм) Цицка, остальные сорта занимают промежуточное положение. Ширина пыльцевого зерна колеблется в пределах 14.7 ± 0.2 - 27.9 ± 0.4 мкм. Максимальный показатель (27.9 ± 0.4 мкм) характерен для сорта Сацурави, а минимальный (18.1 ± 0.3 мкм) для пыльцевых зерен Саперави. Данные показатели свидетельствуют о ведущей роли генотипов в изменчивости параметров пыльцевых зерен.

Разница в показателях критериев пыльцевых зерен в исследуемых материалах наблюдается и по регионам. В частности: длина пыльцевого зерна находится в пределах 16.84-20.71 мкм, ширина – в пределах 9.71-10.95 мкм, а диаметр – 13.40-18.11 мкм (диаграмма 1).

Известно, что количественные признаки культурных сортов винограда по степени фенотипической изменчивости делятся на признаки большого постоянства ($Cv < 10\%$), на мало изменчивые ($10\% < Cv < 20\%$) и сильно изменчивые ($Cv > 20\%$) признаки [Панарина, 1974].

Исходя из результатов исследований, проведенных нами в этом направлении, параметры пыльцевых зерен грузинских генотипов винограда, по показателям константности и изменчивости количественных признаков относятся к признакам большого постоянства и малоизменчивым, что подтверждает мнение исследователей о малой изменчивости количественных признаков генеративных органов, свидетельствует об их ампелографической ценности и возможности их использования для идентификации сорта.

Пористость пыльцевого зерна. Пыльцевые зерна винограда трехпористые, однако в виду того, что в процессе микроспорогенеза имеют место нарушения, встречаются и безпористые зерна, относительное содержание которых различается по сортам.

В грузинских генотипах винограда количество трехпористых пыльцевых зерен стремится к абсолютному значению и находится в пределах 67.6 ± 4.4 - $98.3\pm 2.6\%$. Максимальным содержанием трехпористых ($98.3\pm 2.6\%$) пыльцевых зерен характеризуется сорт Качичи, наименьшим ($67.6\pm 4.4\%$) – сорт Александроули; остальные сорта занимают промежуточное положение. В виде исключения в сорте Горула отмечается наличие четырехпористых пыльцевых зерен. Незначительное количество трехпористых пыльцевых зерен (0.4 ± 1.3 - $2.5\pm 1.4\%$) наблюдается в функционально женских сортах винограда: Тавквери, Сапена, Асуретули шави и Базалетури.

Фертильность пыльцевого зерна – это способность пыльцы к оплодотворению, обеспечивающая прорастание пыльцевого зерна, рост пыльцевой трубки, нормальное протекание процесса деления генеративных клеток и образования спермиев. Она определяется внешними признаками (размер, форма, окраска) и внутренним строением пыльцы, прорастание пыльцевых зерен на рыльце и искусственной питательной среде; связана с формированием и развитием пыльцы, нарушение чего приводит к стерильности пыльцевых зерен [Roytchev, Tersky, Dimova, Karageorgiev, 1994].

Фертильная пыльца формируется в растениях с двуполыми и мужскими цветками. Зерна имеют удлиненную форму пшеничного зерна, содержат два ядра – вегетативное и генеративное, покрыты двойной оболочкой (интина, екзина), имеют три поры, расположенные на двух параллельных бороздах и обеспечивают нормальное оплодотворение, а организованная стерильная пыльца формируется в функционально женских цветках, зерна имеют форму сточенной чаши с заостренными, приподнятыми краями. Состоят из клеток с мертвыми ядрами и протоплазмой, беспоровой оболочки и борозды. Такая пыльца не обеспечивает нормальное оплодотворение, может оказать только стимулирующее влияние на образование безсемянных мелких ягод.

В результате изучения фертильности пыльцевых зерен грузинских генотипов винограда оказалось, что двуполым сортам, как правило, присуща высокофертильная пыльца, с количественным варьированием от 69.2 ± 2.7 до $98.9 \pm 0.5\%$ и стремлением к абсолютному значению. Максимальным количеством ($98.9 \pm 0.5\%$) фертильной пыльцы характеризуется сорт Саперави, несколько более низким по сравнению с ним, но высоким содержанием ($69.2 \pm 2.7\%$) по классификации, характеризуется Александроули

Что касается функционально женских сортов Тавкваери, Асуретули шави, Сапена и Базалетури, у них количество фертильной пыльцы незначительно ($0.6 \pm 0.4\%$), большая часть оставшейся пыльцы организованно-стерильная, не способная к нормальному оплодотворению, но может оказать стимулирующее влияние на развитие мелких, безсемянных ягод.

Прорастание на искусственной питательной среде. По степени прорастания на искусственной питательной среде сорта винограда делятся на три группы: а) с высоким показателем прорастания (70-98%): Ркацители, Саперави, Хихви, Цицка, Крахуна и др.; б) со средним показателем (40-70%): Саперави будешурисебури, Оцханури Сапере, Цулукидзис тетра, Усахелоури, Джани, Горула, Горули мцване, Будешури цители, Орбелури оджалеши, Качичи и др. и г) с показателем прорастания ниже среднего (ниже 30%): Чхавери, Аладастури, Оджалеши, Александроули, Муджуретули, Чвитилури.

Сорта винограда по длине пыльцевой трубки делятся на три группы: а) сравнительно с короткой трубкой (115-120 мкм), к которым относятся сорта: Цоликоури, Хихви, Чхавери, Сацурави; б) средней (200-300 мкм) – Чинури, Цицка, Оцханури сапере, Крахуна, Аладастури, Джани, Саперави будешурисебури, Качичи и др.; г) длинной (300-435 мкм) – Ркацители, Саперави, Будешури цители, Горули мцване и др.

Что касается функционально женских сортов винограда, они не относятся ни к одной из групп, т.к. их пыльцевые зерна стерильны и на питательной среде, как исключение, прорастает только их незначительная часть с характерными короткими, пыльцевыми трубками (рис.1,2.). Единичный случай фертильности и прорастание пыльцевых зерен на искусственной питательной среде функциональных женских сортов; завязываемые ягод при самоопылении на кустах в винограднике ($1.1 \pm 0.1 - 1.4 \pm 0.1\%$) (рис 3.), а также существование двуполых цветков и завязываемые ягод, на образовавшихся соцветиях, укорененных черенках в лабораторных условиях (рис.4), что подтверждает мнение ряда ученых (Принц Я.И.,1925; Мельник А.С.,1925; Чолокашвили С.М.,1937; Рамишвили М.А.,1960) о частичной оплодотворительной способности пыльцевых зерен функционально женских сортов и делает целесообразным поиск таких клонов, в

соцветиях которых, наряду с функционально женскими цветками, в большом количестве будут представлены и двуполые цветки .

В лабораторных условиях пыльцевые зерна в воздушно-сухом состоянии сохраняют жизнеспособность до 10 дней, затем их жизнеспособность понижается.

В результате анализа материалов исследования стабильности и изменчивости фенотипических признаков грузинских генотипов винограда, проведенных на клеточном и организменном уровнях, сделаны следующие выводы:

-пыльцевым зернам двуполых сортов в воздушносухом состоянии присуща форма пшеничных зёрен, длина которых 21.1 ± 0.9 - 38.8 ± 0.3 мкм, ширина 14.7 ± 0.2 - 23.0 ± 0.9 и диаметр 18.1 ± 0.3 - 27.9 ± 0.4 мкм-ов;

-место происхождения сорта винограда с точностью $p < 0.01$, ответственно за 43.44%, изменчивости длины пыльцевых зёрен, 46.0% - ширины и 51.19% - диаметра.

-параметры пыльцевых зерен грузинских генотипов винограда согласно коэффициенту константности и изменчивости количественных признаков для всех сортов являются признаками большого постоянства и малоизменчивости, имеют ампелографическую и селекционную ценность и что можно успешно использовать при моделировании тест-системы для идентификации сортов, как с теоретической, так и с практической точки зрения.

Двуполые сорта винограда трёхпористые, их число находится в пределах 67.62 ± 4.4 - $98.3\pm 2.6\%$, а функционально женских сортов винограда в основном, беспоровые, хотя на протяжении нескольких лет зафиксированы единичные случаи существования трёхпоровых зёрен (0.4 ± 1.3 - $2.5\pm 1.4\%$).

Двуполые сорта винограда высокофертильные (69.2 ± 2.7 - $98.9\pm 0.5\%$), а абсолютное большинство функционально женских сортов, кроме $0.6\pm 0.4\%$, организованно стерильны, которые не могут нормально оплодотворяться, но они способны стимулировать развитие мелких бессемянных ягод;

_ по показателям прорастания пыльцевых зёрен на искусственных питательных средах сорта делятся на три группы: а) высоко- (70-90%), б) средне- (38-70%), г) низкопрорастающие (>30%). Жизнеспособность пыльцевых зёрен 7-10 дней.

В функционально женских сортах исключена абсолютная стерильность пыльцевых зёрен, установлена возможность частичного оплодотворения собственной пылью и реальность поиска таких клонов, соцветия которых содержат в большом количестве двуполые цветы, что обеспечит закладку чистых насаждений и отвод тех сложностей и расходов, что имеет место при искусственном опылении или смешанной закладки виноградников.

Работа выполнена в рамках проекта **Bioversity International: "Консервация и устойчивое использование генетических ресурсов винограда Кавказа и Северных районов Черного моря"**.

Литература:

1. Негруль А.М. (1959) Виноградарство с основами ампелографии и селекции. Москва.
2. Методические указания по селекции винограда (1974) Ереван.
3. Паушева З.П. (1988) Практикум по цитологии растений. Москва.
4. Поддубная-Арнольди В.А. (1976) Цитоэмбриология покрытосеменных растений Ленинград.
5. Якимов Л.М., Литвак А.И., Балан Ю.Г., Малтабар Т.В. (1977) Атлас по эмбриологии винограда. Кишинев.
6. Панарина А.М. (1974) Фенотипическая изменчивость ампелографических признаков // В кн. Селекция винограда. Ереван, стр.108-202.
7. Рамишвили М.А. (1960) Тавквери // В кн. "Ампелография Грузии". Тбилиси.
8. Принц Я.И. (1925) Искусственное опыление винограда Тавквери.
9. Мельник А.С. (1925) Об оплодотворяющей способности пыльцы женских сортов винограда // Сб. посвящ. В.И. Таирову ознаменовании 40 летия его деятельности. Одесса.
10. Чолокашвили С.М. (1937) Виноградарство. Часть 1. Тбилиси.
11. Rogtehev V., Terzsky V., Dimova P., Karageorgiev S. (1999) Scanning electron microscopy study of pollen morphology in seediness grape, *Vitis vinifera* L., cultivars. *Vitis*, 33, pp. 105-108.
12. Вашакидзе Л.К. (2006) Научные основы идентификации грузинских генотипов винограда и оптимизации некоторых фитотехнической мероприятий // Автор. доктор. диссертации. Тбилиси.

Особенности пыльцевого зерна грузинских генотипов винограда

Л. К. Вашакидзе

Грузинский институт садоводства, виноградарства и виноделия

Проспект Маршала Геловани 6. 0159, Тбилиси, Грузия.

Резюме

В статье приводятся результаты изучения критериев пыльцевого зерна грузинских генотипов винограда: параметры, пористость, степень оплодотворения и проростоемости на искусственных питательных средах и в естественных условиях на рыльце, продолжительность жизнедеятельности; степень их изменчивости.

По коэффициенту изменчивости количественных признаков выявлены ампелографические и селекционно - ценные признаки - большого постоянства и малоизменчивости ($10\% < C_v < 20\%$); для идентификации сорта выделены маркеры.

Pollen peculiarities of Georgian grapevine genotypes

L. Vashakidze

Institute of Horticulture, Viticulture and Oenology.

6 Marshal Gelovani Ave. 0159. Tbilisi. Georgia.

SUMMARY

Pollen criteria: parameters, shape, pores, fertility, ability of germination and viability (staining ability) and others were investigated in autochthonous varieties of grapevine.

According to the coefficient of stability and variability the phenotypic characters with ampelographic and breeding value were selected and the suitable cytology markers for identification varieties were distinguished.

Прорастаия пыльцы функционально женских сортов винограда на искусственной питательной среде



Рис. 1 Сорт Асуретули шави

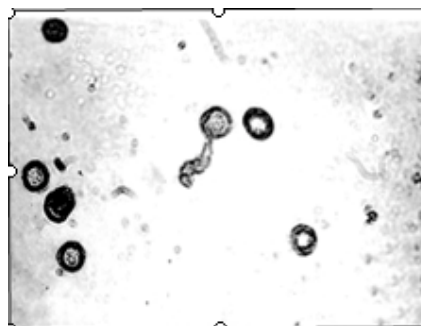


Рис. 2. Сорт Сапена

Самоопыленные виноградного сорта Тавквери



Рис. 3. Завязывание ягод на куст в винограднике



Рис.4. Завязывание ягод на черенке в лабораторных условиях