

Биология

УДК 581.331

А. А. НЕБИШ, Е. Г. СИМОНЯН

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕНЕРАТИВНОЙ СФЕРЫ
НЕКОТОРЫХ СТАРОДАВНИХ СОРТОВ ВИНОГРАДА В УСЛОВИЯХ
АРМЕНИИ

Представлены результаты сравнительного изучения мужского и женского гаметофитов стародавних сортов винограда. Показано, что развитие макрогаметофита отличается стабильностью и в целом характеризуется средним уровнем развития семязпочек с элементами зародышевого мешка. Анализ микрогаметофита показал широкую вариабельность, что делает более предпочтительным его использование в биоиндикационных работах.

Введение. Почвенно-климатические условия зон виноградарства Армении позволяют выращивать сорта винограда с разными сроками созревания и различными направлениями использования. Обычно средняя урожайность винограда недостаточно высока, что объясняется как влиянием разнообразных экологических и антропогенных факторов, так и ярко выраженными специфическими особенностями данной культуры [1, 2]. Состояние репродуктивной сферы винограда является одной из важнейших характеристик его сортов. В процессе цветения, опыления и завязывания ягод винограда значительная часть цветков опадает в виде бутонов, распустившихся цветков и завязей. Это естественный процесс, и опадение до 40–80% от числа цветков, образовавшихся в соцветии, считается нормальным и приводит к образованию гроздей типичного сложения. Однако наблюдаются и случаи чрезмерного осыпания, обусловленные внутренними и внешними причинами. В литературе встречаются данные по эмбриологическим отклонениям у винограда, к которым относятся: стерильность пыльцы, дегенерация элементов яйцевого аппарата до оплодотворения, разрушение оплодотворенных яйцеклеток и ядер эндосперма при нормальном оплодотворении в результате нарушений в ходе эмбриогенеза, образование семени без зародыша с одним эндоспермом, ядра, а позднее клетки которого полностью заполняют нуцеллус [3]. Антропогенные факторы загрязнения среды, а иногда и климатические условия способны вызывать дефектность пыльцы, зародышевых мешков, ограничивая репродуктивные возможности растений [4–6].

Целью работы являлось сравнение уровней развития мужского и жен-

ского гаметофитов винограда с выявлением наиболее чувствительной системы тестов для использования в биоиндикационных исследованиях.

Материал и методы. Объектами сравнительного цитоэмбриологического исследования послужили стародавние сорта винограда культурного *Vitis vinifera L.*: Араксени, Кахет, Арарати, Саперави, Сев Сатени, Воскеат, выращенные на ампелографической станции научного центра «Виноградоплодовиноделия» МСХ Армении. Бутоны и цветки на разных стадиях обрабатывались по общепринятой цитоэмбриологической методике с применением наиболее удачного для данной культуры фиксатора – фиксажа С.Г. Навашина, с предварительным погружением в спирт с уксусной кислотой (1:3) [7]. Окраска препаратов осуществлялась с использованием гематоксилина по Гейденгайну. Для цитоэмбриологического анализа проводился подсчет семяпочек по трем показателям: 1) с элементами зародышевого мешка (до опыления), 2) с ядерным эндоспермом и остатками элементов зародышевого мешка (после оплодотворения) и 3) с ядерным, позднее с клеточным эндоспермом (без зародыша). Для каждого сорта было проанализировано от 40 до 105 семяпочек до опыления и от 70 до 300 – после процесса оплодотворения.

С применением микрогаметофитного теста нами определялись уровни стерильности пыльцы: для каждого сорта было просмотрено по 10000 пыльцевых зерен. Статистическая обработка полученных данных проводилась по общепринятой методике [8].

Результаты и их обсуждение. Анализ наших и имеющихся в литературе данных показал, что строение семяпочки у представителей вида *V. vinifera L.* характеризуется рядом специфических особенностей. Семяпочки винограда трудно поддаются цитоэмбриологическому изучению из-за большого содержания в них дубильных веществ и оксалатов, которые препятствуют проникновению фиксажа и других сред в материал. Семяпочки имеют своеобразное строение, заключающееся в том, что элементы их зародышевого мешка сравнительно мелкие, цитоплазма имеет нежную структуру, поэтому они быстро разрушаются и при применении соответствующих красителей сморщиваются, теряют форму и становятся трудноразличимыми [9].

Анализ женской генеративной сферы растений винограда. Зрелый зародышевый мешок семяпочки винограда моноспорический, формируется по Polygonum-типу. Зародышевый мешок строго дифференцирован и состоит из яйцевого аппарата, 3-х антипод и центральной клетки, образовавшейся в результате слияния полярных ядер. Яйцевой аппарат расположен у микропиллярного полюса и состоит из двух синергид с крючкообразными выростами в верхней части, с крупными ядрами – в нижней и из яйцеклетки, которая имеет более крупные размеры с расширенной верхней частью.

Результаты наших исследований представлены в таблице. Анализ трех стародавних сортов – Кахет, Араксени и Саперави – показал, что минимальный уровень развития семяпочек с элементами зародышевого мешка составляет ~ 50–53%. У двух сортов – Сев Сатени и Арарати – данный показатель был выше (~60–63%). У сорта Воскеат обнаружен максимальный уровень развития семяпочек (~100%), при этом в одной из завязей образовалась дополнительная пятая семяпочка.

Анализ семяпочек после процесса оплодотворения показал, что по

максимальному количеству семян с ядрами эндосперма и остатками элементов зародышевого мешка среди изученных сортов выделялся сорт Кахет (~54%). У сорта Арарати семян с остатками яйцевого аппарата и эндоспермом не выявлено. У остальных изученных сортов данный показатель составил 4–14%. Это не противоречит литературным данным о том, что развитие семян и последующий эмбриогенез у винограда часто нарушаются сразу после оплодотворения яйцеклетки и, следовательно, не наблюдается нормального развития зародыша и семени [10]. Можно предположить, что у винограда в связи с длительным вегетативным размножением, несмотря на средний уровень развития женского гаметофита, утрачена способность к нормальному репродуктивному воспроизведению.

Показатели развития женского и мужского гаметофита у стародавних сортов винограда

Сорт	Семяпочки			Стерильность пыльца, %
	с элементами зародышевого мешка, %	с эндоспермом и остатками элементов зародыш. мешка, %	с эндоспермом, без зародыша %	
Кахет	50,0±0,50	54,39±0,50	21,05±0,41	19,83±0,40
Араксени	52,68±0,50	5,06±0,22	16,46±0,37	23,41±0,42
Саперави	52,78±0,50	9,55±0,29	27,27±0,45	0,46±0,07
Сев Сатени	60,83±0,44	4,10±0,20	22,95±0,42	52,93±0,50
Арарати	62,82±0,48	0	27,01±0,44	0,24±0,05
Воскеат	~100	13,45±0,34	28,28±0,45	3,78±0,19

Как видно из таблицы, у изученных сортов оказались относительно близкие уровни развития эндосперма без зародыша.

Анализ мужской генеративной сферы растений винограда. Зрелая пыльца винограда двухъядерная, в ней четко различаются генеративная и вегетативная клетки. Микрогаметофитный анализ изученных сортов показал, что у сортов Воскеат, Саперави и Арарати формируется высокофертильная пыльца: уровень стерильности пыльцы составляет ~ 0,24–4,0%. Самая высокая стерильность зарегистрирована для сорта Сев Сатени (~52,93%). У сортов Кахет и Араксени выявлен средний уровень дефектности пыльцевых зерен (~19,83 и 23,41% соответственно). Следовательно, данный показатель характеризуется широким спектром варибельности.

Выводы. Анализ развития женской генеративной сферы стародавних сортов винограда показал, что изученные сорта, за исключением сорта Воскеат, характеризуются средним уровнем нормального развития семян с элементами зародышевого мешка. Некоторые нарушения и дегенерационные процессы в семяпочках происходят в период оплодотворения и на ранних стадиях эмбриогенеза. В целом, данный параметр определяется генотипом и характеризуется стабильностью.

Анализ мужской генеративной сферы тех же сортов винограда показал широкую варибельность: минимальный уровень стерильности пыльцы зарегистрирован для сорта Арарати, максимальный – для Сев Сатени.

Таким образом, предпочтительнее использовать микрогаметофитный анализ пыльцы винограда как тест-систему для выявления генотоксических эффектов ксенобиотиков.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. **Смирнов К.В., Малтабар Л.М., Раджабов А.К., Матузок Н.В.** Виноградарство. М.: Изд-во МСХА, 1998, с. 131–159.
2. **Гаспарян С.М., Мелян Г.Г.** Сохранение и использование генетических ресурсов винограда Армении. Второе Международное совещание. Развитие национальных программ растительных генетических ресурсов: Сохранение виноградников в кавказском и северо-черноморском регионе. Украина, Ялта, 2004, с. 19–23.
3. **Симонян Е.Г., Джигарджян Э.М.** – Ученые записки ЕГУ, 1986, № 1, с. 119–123.
4. **Constantin M.S.** Plant genetic systems with potential for the detection of atmospheric mutagens. In: Genotoxic Effect Airborne systems with potential for the detection of atmospheric mutagens. Oak Ridge, TN, USA, 1984, p. 159–177.
5. **Куриный А.И.** – Цитология и генетика, 1983, т. 17, № 4, с. 32–35.
6. **Шамров И.И.** Аберрантные семязачатки и семена: строение и диагностика. В кн.: Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. Системы репродукции. Т. 3. СПб.: Мир и семья, 2000, с. 272–279.
7. **Симонян Е.Г., Самвелян Г.Е.** – Изв. АН Арм. ССР, 1965, № 9, с. 12–22.
8. **Плохинский И.М.** Математические методы в биометрии. М.: Изд-во МГУ, 1978.
9. **Симонян Е.Г., Самвелян Г.Е.** – Биологический журнал Армении, 1970, № 10, с. 48–54.
10. **Хачатрян Т.Л.** О поздних стадиях эмбриогенеза у некоторых стародавних сортов винограда и их сеянцев: Автореф. дис. на соискание уч. ст. канд. биол. наук. Ер., 1975.

Ա. Ա. ՆԵՔԻՇ, Ե. Հ. ՍԻՄՈՆՅԱՆ

ԽԱՂՈՂԻ ՈՐՈՇ ՀՆԱԳՈՒՅՆ ՍՈՐՏԵՐԻ ՎԵՐԱՐՏԱԴՐՈՂԱԿԱՆ ՀԱՍՄԱԿԱՐԳԻ ՀԱՍԵՄԱՏԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ներկայացված են խաղողի հնագույն սորտերի արական և իգական վերարտադրողական համակարգերի համեմատական ուսումնասիրության արդյունքները: Յույց է տրված, որ մակրոգամետոֆիտի զարգացումը աչքի է ընկնում կայունությամբ և ընդհանուր առմամբ բնութագրվում է սաղմնային պարկի տարրեր պարունակող սերմնաբողբոջների զարգացման միջին մակարդակով: Արական գամետոֆիտի ուսումնասիրությունը ցույց տվեց նրա խիստ փոփոխականությունը, ինչը ավելի նախընտրելի է դարձնում նրա կիրառումը կենսաինդիկացիոն աշխատանքների համար:

A. A. NEBISH, E. G. SIMONYAN

COMPARATIVE INVESTIGATION OF REPRODUCTIVE SPHERE OF SOME OLD VINE SORTS IN CONDITIONS OF ARMENIA

Summary

Comparative analysis of female and male gametophyte of some old sorts of vines is presented. It is shown that the macrogametophyte is comparatively stable and is characterized with middle level of normal ovules development with elements of embryo sac. Analysis of microgametophyte showed its wide variability and as a result more preferable the application of this system in biomonitoring.