

УДК 581.331.2

Л. Х. АБРАМЯН, Е. Г. СИМОНЯН,
Г. Е. САМВЕЛЯН, Э. М. ДЖИГАРДЖЯН

НЕКОТОРЫЕ ЭЛЕКТРОННОМИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ О ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ И УЛЬТРАСТРУКТУРЕ ПЫЛЬНИКОВ И ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН ВИНОГРАДА СОРТА ЧЕРНЫЙ АЙГЕАН

Приведены некоторые данные о формировании и дифференциации стенок пыльника, ультраструктуре спородермы и цитоплазмы пыльцевых зерен у функционально женского типа цветка винограда сорта Черный айгеан, произрастающего на Араратской равнине Армении.

Виноград является ведущей сельскохозяйственной культурой в Армении. Из года в год в народном хозяйстве возникает необходимость в выведении новых сортов.

Одним из факторов, обуславливающих увеличение продуктивности винограда, является всестороннее изучение процесса биологии цветения, его оплодотворения и плодообразования. Цель цитозембриологии исследовать круг этих весьма важных вопросов.

Якимов И.П. и его сотрудники [1] проделали большую работу по изучению процесса образования фертильных и стерильных пыльцевых зерен винограда, используя световой и люминисцентный микроскопы.

Наши исследования [2-4], выполненные на субмикроскопическом уровне с помощью просвечивающего электронного микроскопа, дополняют и углубляют полученные нами результаты.

Имеются и другие труды [5-7] по изучению закладки, дифференциации и образования спородермы пыльцевых зерен у различных представителей цветковых растений, в частности плодовых. Виноград в этом отношении изучен очень мало, что и сосредоточило наше внимание на этой области.

Материал и методика. Материалом для наших исследований послужили пыльники и пыльцевые зерна функционально женского цветка винограда (*vitis vinifera*) сорта Черный айгеан, собранного на территории Мерзаванского участка ИВВиП Госагропрома Армении.

Материал фиксировался 6%-процентным раствором глутар-альдегида на фосфатном буфере (РН-7,2) на холоде с постфиксационной обработкой в 2% растворе окиси осмия (OSO_4) методом Чеботаря А. А.

[8] с некоторой нашей модификацией. После обезвоживания в батарее спиртов восходящей концентрации (30,50,75,96,100%) объект пропитывался заливочным материалом. Полимеризация проводилась в метилбутилметакрилате в пропорции 3:1 и 4:1 в термостате при температуре $52^{\circ}C$ в течение суток. Ультратонкие срезы толщиной 250-350 Å были получены на ультратоме марки "УМТП-3". Срезы перед просмотром

ром контрастировали по Рейнольдсу [9], обезвоживали под электрической лампой и просматривали в просвечивающем электронном микроскопе марки "DE M-17" при рабочем увеличении в 10-30 тысяч раз.

Результаты исследований. Началом нового этапа в жизни лозы винограда считают момент заложения плодовой (плодушей) почки, что происходит осенью предыдущего года и характерно для многих представителей плодово-ягодных культур [10]. Ранней весной пробуждается плодовая почка и в ней происходит процесс формирования генеративных органов. Известно, что функционально женские цветки винограда образовались в результате межвидовой гибридизации и других примеров селекции винограда. В период формирования археспориальной ткани у изученных нами цветков пыльники развивались нормально и не отличались от обоеполых цветков. В литературе имеются сведения о том, что встречаются сорта винограда, как, напр., Мурведер, которые характеризуются истинно женским цветком с полным отсутствием тычинок и наличием большого числа гнезд в завязи [1].

У изученного нами сорта винограда вследствие онтогенетического развития происходят изменения в строении цветка. Нормально развивается пестик, а тычинки в пору созревания пыльцевых зерен изгибаются наружу. Нами отмечено, что у функционально женского типа цветка винограда после дифференциации зачатка тычинки на пыльник и тычиночную нить пыльник проходит все свои стадии развития нормально. В частности у изученного сорта Черный айгеан стенка молодого пыльника состоит из эпидермиса, одного слоя эндотеция, двух — трех рядов тонкостенных фиброзных клеток и внутреннего слоя тапетума, выстилающего гнездо пыльника и питающего клетки микроспор. На ранней стадии развития археспориальные клетки микроспор и клетки стенок пыльника находятся в нормальной функциональной зависимости. В тапетальных клетках наблюдается нормально развитые клеточные органеллы и включения. На более поздних стадиях развития содержимое цитоплазмы этих клеток изменяется. Встречающиеся в ограниченном количестве митохондрии мелкие, электронносветлые. Содержимое крист в матриксе ограниченное (по диаметру), и они очень короткие. Слабо развиты элементы Аппарата Гольджи. Мы не встретили нормально развитых дисков. Эндоплазматическая сеть видна в виде коротких канальцев и мелких пузырей и вакуолей. В цитоплазме мало рибосом, крахмальных зерен и липидных глобул. В период деления материнской клетки археспория на микроспоры нарушается нормальная взаимосвязь между тапетальными клетками и микроспорами: тапетальные клетки не разрушаются и не снабжают молодые микроспороциты необходимыми продуктами жизнедеятельности, вовремя не лизируясь, не освобождают места, т.е. пространства для нормального роста и развития микроспор, а затем и пыльцевых зерен.

У функционально женского типа цветка винограда образуется стерильное пыльцевое зерно в виде желудевой чаши, лишенное борозд и проростковой поры. У изученного нами сорта на ранней стадии развития микроспор цитоплазма богата клеточными органеллами и включениями. Много также крупных и мелких вакуолей, что свидетельствует об активном состоянии клеток. Наблюдается интенсивная связь между цитоплазмой и спородермой в виде пинацитозных инвагинаций, тяжелой, электронноплотных скоплений (рис.1). Митохондрии развиты нормально, хотя электронно они менее плотные. В матриксе содержимое крист увеличивается (по четыре-пять). Пластиды встреча-



Рис. 1. Фрагмент стерильного пыльцевого зерна функционально женского типа цветка винограда сорта Черный айгеан на ранней стадии развития.

Видны спородерма с дифференцированной эктэктиной, цитоплазматическая мембрана (ЦМ), митохондрии (М), гластиды (П), рибосомы (Р), тяжи эндоплазматической сети (ЭС), крахмальные зерна (КЗ), вакуоли (В).

ются в виде лейкопластов, мало липидных глобул. В цитоплазме ограниченное количество крахмальных зерен и рибосом. На этой стадии развития микроспор отмечаются постмейотические нарушения, выражающиеся в дегенерации генеративной клетки и вегетативного ядра.

На более поздних стадиях развития содержимое цитоплазмы в пыльцевых зернах резко уменьшается (рис.2,3). Она располагается в пыльцевом зерне неравномерно, часто отходит от спородермы или в виде отдельных скоплений в центре пыльцевого зерна. Встречающаяся цитоплазма наполнена вакуолями и бедна жизненно важными клеточными органеллами и включениями. Интересно то, что в одном пыльцевом зерне в различных участках цитоплазма имеет разную ультраструктуру (рис.2,3). На одном участке наблюдается скопление митохондрий, рибосом, на другом участке цитоплазма наполнена вакуолями или находится на стадии лизиса. В таких пыльцевых зернах цитоплазматическая мембрана часто отходит вместе с цитоплазмой от спородермы, что является также причиной нарушения связи между

цитоплазмой и спородермой, а в конечном итоге и причиной стерильности пыльцевых зерен.

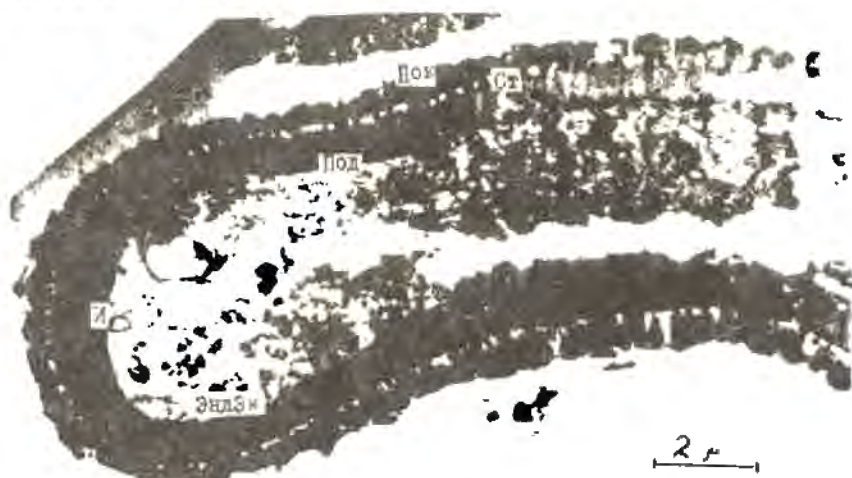


Рис. 2. Фрагмент стерильного пыльцевого зерна функционально женского типа цветка винограда сорта Черный айгеан. Видны эктэксина со своими слоями — покровный (пок), столбиковый (ст), подстилающий (под), фрагменты недифференцированной эндэксины (эндэк) и интины (и).

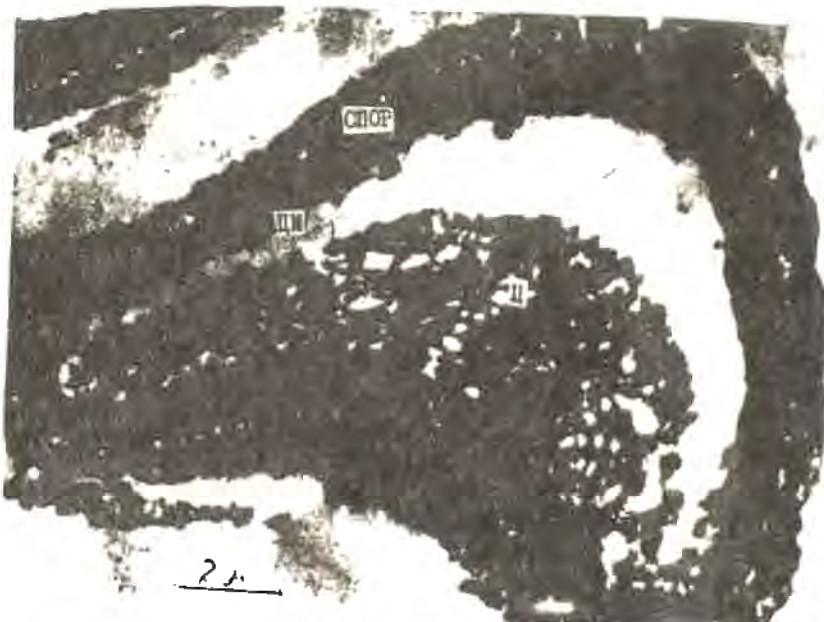


Рис. 3. Фрагмент стерильного пыльцевого зерна функционально женского типа цветка винограда сорта Черный айгеан на поздней стадии развития. Видны спородерма (спор), цитоплазматическая мембрана (ЦМ), остатки цитоплазмы (Ц).

Еще на ранней стадии развития микроспор нарушается процесс дифференциации спородермы. После дифференциации эктэксины на покровный, столбиковый и подстилающий слои эндэксина не дифференцируется или если и дифференцируется, то не полностью и не по всей спородерме пыльцевого зерна. Ультраструктура экт- и эндэксины

особенно на ранних стадиях развития микроспор мало отличается от нормально развитых пыльцевых зерен функционально мужских и обоеполюх цветков винограда. Покровный слой эктэкины имеет закономерный рисунок, хорошо видны каналца, пронизывающие спородерму. Только с помощью ультратонких срезов можно увидеть, что эти каналца очень короткие и доходят только до подстилающего, а иногда и до столбикового слоя. Эндэкина очень тонкая и электронно-светлая. На более поздних стадиях развития нарушается и дифференциация интины. Она, как правило, не закладывается, чем и лишает пыльцевое зерно функционально важного слоя спородермы.

Таким образом, если при изучении пыльцевых зерен в световом микроскопе можно судить о стерильности последних отсутствием борозд и проростковых пор или формой пыльцевых зерен, которая резко отличается от фертильных пыльцевых зерен, то с помощью просвечивающего электронного микроскопа методом ультратонких срезов выявляются более тонкие признаки стерильности, как, напр., нарушение дифференциации спородермы, в частности отсутствие интины и ее дифференциации, нарушение связи между цитоплазматической мембраной, отсюда и цитоплазмой и спородермой и в конечном итоге — стенками пыльника и пыльцевыми зернами.

Однако в природе много видов винограда с женским типом цветков, которые разведятся в силу ценных качеств ягод. В этих случаях природа сама регулирует процессы воспроизводства, в частности эта культура хорошо приспособлена к вегетативному размножению. Развиваясь вегетативным путем, она сохраняет сортовые признаки, обеспечивает нормальное плодоношение.

На основании наших исследований мы пришли к выводу, что у функционально женских цветков винограда стерильность цитоплазмы пыльцевых зерен выявляется еще на ранней стадии микроспорогенеза. Вследствие нарушения нормального хода развития стенок пыльника, отсутствия функциональной связи между тапетальными клетками и микроспорами образуются стерильные пыльцевые зерна, выражающиеся в нарушении дифференциации всех слоев спородермы, слабым развитием цитоплазмы.

Результаты наших экспериментальных данных помогут более глубоко изучить проблемы стерильности пола, правильно выбрать для промышленных плантаций. Зная биологию цветения винограда, можно широко применять искусственное опыление для увеличения урожая данного сорта.

*Проблемная лаборатория цитозембриологии,
Кафедра генетики и цитологии*

Поступила 1.03.1990

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Якимов Л.М., Литвак А.И., Балаж Ю.Г., Малтабар Т.В. Атлас по эмбриологии винограда. Кишинев, Штиинца: 1977, с.13,15.
2. Абрамян Л.Х., Симонян Е.Г., Самвелян Г.Е. Ультраструктура спородермы у функционально мужского типа цветка дикого винограда. — Уч. зап. ЕГУ, 1988, №1.
3. Чолахян Д.П., Саркисян С.А., Абрамян Л.Х. Изучение фертильных и стерильных пыльцевых зерен у *Cydonia oblonga* Mill. — Биол. ж. Армении, 1975, т.28, №11.

4. Абрамян Л.Х. Изучение ультраструктуры фертильных и стерильных пыльцевых зерен *Cerasus vulgaris* Mill.-Мат тез. юбил. сессии, посвящ. 50-летию ССР. Ер. ОГиС, 1974, с.4.
5. Волосовуев В.Д. Биология цветения и цитозембриология бессеменных сортов винограда.-Автор. дисс. на соис. ст. канд. биол. н., Ташкент, 1967
6. Иванова-Паройская М.И. Стерильность пыльцы среднеазиатских "женских" сортов винограда.-Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. Л., 1980, в.1, т. XXIV.
7. Мейер Н.Р., Ярошевская Л.С. Результаты электронно-микроскопических исследований развития оболочек пыльцевых зерен покрытосеменных растений-Сб.: Методические вопросы палинологии. М.: Наука, 1975.
8. Чеботарь А.А. Эмбриология покрытосеменных. Кишинев, Штиинца, 1975.
9. Ункли Б.: Электронная микроскопия для начинающих М.: Мир, 1975.
10. Грузин Н.И., Литвак А.И. Морфологические признаки разнокачественности почек. - Виноделие, виноградарство СССР, 1964, №5.

Լ.Խ.ԱԲՐԱՀԱՄՅԱՆ, Ե.Ն.ՍԻՄՈՆՅԱՆ,
Գ.Ե.ՍԱՄՎԵԼՅԱՆ, Է.Մ.ՋԻԳԱՐՋՅԱՆ

ԷԼԵԿՏՐՈՆԱԿՐՈՄԻԿՍԿՈՊԻԱԿԱՆ ՄԻ ԶԱՆԻ ՏՎՅԱԼՆԵՐ ԽԱՂՈՂԻ ՍԵՎ
ԱՅԳԵՂԱՆ ՍՈՐՏԻ ՓՈՇԵՂԱՏԻԿՆԵՐԻ ԴԻՖԵՐԵՆՑԻԱՆ ԵՎ
ՌԷՏՐՈՒԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

Ա մ փ ո փ ո մ

Բերված են որոշ տվյալներ Արարատյան դաշտավայրում աճեցված խաղողի Սև ալգեան սորտի ֆունկցիոնալ իզական ծաղիկների փոշանոթների պատերի դիֆերենցման, ձևավորման և ծաղկափոշիների սպորոդերմալի և ցիտոպլազմի ուլտրամանրադիտակային կառուցվածքի վերաբերյալ:

L.CH.ABRAHAMIAN, E.G.SIMONIAN,
G.E.SAMVELYAN, E.M.DJIGARDJIAN

SOME ELECTRONIC-MICROSCOPY DATA ABOUT THE DIFFERENTIATION AND ULTRASTRUCTURE OF ANTHER AND POLLEN GRAINS OF THE GRAPE OF BLACK AIGEAN SORT. *

SUMMARY

Some data of anther walls formation and differentiation, the ultrastructure of sporoderma and cytoplasm of pollen grains of the functional female-type flower of the grape of "Black aigean" sort which grows at the Ararat plane in Armenia have been revealed during the research work.