

1. Батыгина Т. Б., Терехин Э. С., Алимова Г. К., Яковлев М. С. Бот. журн., 48, 1108—1119, 1963.
2. Батыгина Т. Б., Шамров Н. Н. Бот. журн., 66, 1696—1709, 1981.
3. Глущенко Г. Н. Бот. журн., 69, 11, 1680—1686, 1963.
4. Глущенко Г. Н. Укр. Бот. журн., 21, 3, 26—32, 1967.
5. Глущенко Г. Н. Укр. бот. журн., 25, 1, 82—91, 1968.
6. Жизнь растений, 5 (2), 359—361, М., 1981.
7. Наумов Н. А., Козлов В. Е. Основы ботанической микротехники, М., 1954.
8. Оляникян М. Г. Автореф. канд. дисс., 23, Ереван, 1975.
9. Острцова Н. Н., Резникова С. А. Бюлл. Гл. бот. сада, 106, 91—95, М., 1977.
10. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений, М., 1974.
11. Поддубная-Арнольди В. А. Цитогэмбриология покрытосемянных растений, М., 1976.
12. Davis G. L. Systematic embryology of the Angiosperms. 3—27, 246—247, London, 1966.
13. Dharamadhaj P., Prakash A. Austral. Journ. Bot., 26, 3, 433—439, 1978.
14. Josj. S., Singh S. P. The Journ. Ind. Bot. Soc., 47, 1—2, 117—127, 1968.
15. Saxena T., Singh D. The Journ. Ind. Bot. Soc., 48, 1—2, 148—157, 1969.
16. Takhtajan A. L. The Botanical Review, 46, July-september, 3, 91—93, 1980.

Поступило 11 V 1987 г.

Ботол. ж. Армении, т. 41, № 10, 1988 г.

УДК 581.331.2

УЛЬТРАСТРУКТУРА СТЕНКИ ПЫЛЬНИКА *PERSICA VULGARIS* MILL.

А. И. БАХИШНЯН, Д. П. ЧОЛАХЯН, Л. Х. АБРАМЯН

Ереванский государственный университет, кафедра генетики и цитологии

Изучена ультраструктура стенки пыльника персика в период его дифференциации. Отмечены изменения в ее структуре, в частности, увеличение органелл клеток в зависимости от их функций.

Ստուգանքային է պոլմի փայտանոթի պատի ստրուկտուրայի մասին իր փոփոխությունները: Նրա փոփոխությունները շրջանում էրվել են փոփոխություններ նրա կառուցվածքում, մասնավորապես, բջիջների օրգանելներին՝ նրանց կառուցվածքից և ֆունկցիայից:

The ultrastructure wall of peach anther in the period of its differentiation has been studied. Changes of its structure, in particular, increase of cells organells in dependence on their function have been mentioned.

Пыльник персика — *Persica vulgaris* Mill. — митохондрии — эндоплазматическая сеть — диктиосомы.

Пыльник цветковых растений представляет собой удобный объект для выяснения роли различных специализированных тканей его в формировании мужских репродуктивных клеток, а также их дифференциации во время перехода диплостадии в гапlostадию.

Показано, что слои клеток стенки пыльника персика отличаются строгой дифференциацией и специализацией их клеточных органелл [1, 3, 6, 11, 13—15].

Развитие электронной микроскопии позволило более детально изучить строение органелл клеток стенок пыльника на различных стадиях развития [2, 4, 5, 7—10, 12].

Цель данной работы заключалась в выяснении строения клеток различных слоев пыльника персика и их органелл в связи с дифференциацией и функциональной активностью.

Материал и методика. Объектом исследования служили пыльники сортов персика Наринджи и Назели, выращенных на Норагюхской базе биологического факультета ЕГУ в 1983—84 гг.

Для изучения материала в просвечивающем электронном микроскопе применяли метод ультратонких срезов. Пыльники фиксировали в 6%-ном глутаральдегиде на фосфатном буфере (рН 7,4) в течение 2,5 ч с постфиксационной обработкой в 2%-ном растворе O_3 на холоду. Дальнейшую обработку проводили по методу Чеботаря [7]. Срезы делали на ультрамикротоме марки LKB (Швеция) и просматривали в просвечивающем электронном микроскопе JEM T7 (Япония). Параллельно с помощью сканирующего электронного микроскопа марки М-35 изучали тонкое строение поверхности пыльников вышеуказанных сортов персика, которые после предварительной обработки приклеивали на столы и напыляли золотом (толщина покрывного слоя 100 Å). Препараты для исследования под световым микроскопом готовились по общепринятой цитозембриологической методике.

Результаты и обсуждение. Процесс формирования клеток многослойной стенки пыльника персика начинается еще осенью, после закладки цветочных почек, и в замедленном темпе продолжается в период «зимнего покоя». Наиболее активно он протекает ранней весной—с потеплением.

В условиях Араратской равнины АрмССР в начале марта еще до раскрытия цветков в пыльниках цветочных почек персика можно различить группировки клеток, которые по ультраструктуре отличаются от остальных окружающих их клеток своими укрупненными ядрами. Вследствие их развития формируются четыре ряда клеток, расположенных вдоль длинной оси пыльника. Они являются клетками первичного археспория и имеют гиподермальное происхождение.

Клетки наружного слоя пыльника—эпидермиса развиваются непосредственно из эпидермиса гунки первоначального тычиночного бугорка. У персика они округлые и однослойные. В период микроспорогенеза микроспороцитов в марте в клетках эпидермиса пыльника происходит ряд изменений.

С помощью сканирующего электронного микроскопа показано, что эпидермальные клетки пыльника вытянуты по всей его длине (рис. 1а), имеют шероховатую поверхность, которая создается нерегулярно-сетчатой скульптурой.

С помощью просвечивающего электронного микроскопа установлено, что у персика в начальный период развития в ультраструктуре клеток слоев стенки пыльника и микроспороцитов имеется ряд признаков, свойственных меристематическим клеткам. Это обилие свободных рибосом, слабое развитие эндоплазматического ретикулума, характерная структура митохондрий и диктиосом.

Типично париетальные слои пыльника—эндотеций (фиброзный), промежуточный и танкетальный—при дифференциации различаются по

морфологии и функции и образуются в результате периклиального деления клеток субэпидермального слоя. За короткий промежуток времени с отпадением воздуха все четыре слоя дифференцируются, играя значительную роль в развитии спорогенного слоя.

Эндотеций формируется как самостоятельный и специфический слой стенки пыльника в период наиболее активного деления спорогенной ткани. Клетки эндотеция в ранний период развития крупнее, содержат много оргanelл — пластид, митохондрий, диктиосом, рибосом, сферосомных и везикулярных образований, лизосомоподобных структур и других клеточных включений. Протопласт клеток эндотеция высокоактивен вплоть до созревания в пыльниках пылевых зерен.

Доминирующими оргanelлами клеток являются пластиды, в частности хлоропласты. В процессе микроспорогенеза объем пластид в клетках эндотеция значительно возрастает за счет увеличения крахмальных зерен. При формировании тетрад микроспор во всех пыльниках крахмал из клеток эндотеция (вследствие его использования клетками спорогенного слоя) исчезает. Особенностью является утолщение внутренних целлюлозных оболочек их клеток, вследствие чего они становятся клетками механического типа с четко выраженными стенками. Под сканирующим электронным микроскопом на поздней стадии развития клеток эндотеция четко выявляется утолщенное строение их стенок (рис. 1б). Нам было отмечено, что в тех пыльниках, где по каким-либо причинам нормальный ход микроспорогенеза и микрогаметогенеза нарушен, клетки эндотеция на ранней стадии задерживаются в своем развитии и не превращаются в клетки механического типа.

Электронномикроскопические исследования показали, что в изученных нами пыльниках средний слой отличается большим содержанием вакуолей. Цитоплазма находится по краям клеток. В плазматических тяжах этих клеток обнаружены многочисленные осmioфильные глобулы. Средний слой содержит большое количество провласгид и митохондрий. Диктиосомы, каналы эндоплазматического ретикулума и везикулярные образования наблюдаются в небольшом количестве, изредка встречаются микротрубочки, мультивезикулярные тела и ряд других, неидентифицированных структур.

Внутренний слой пыльников персика, непосредственно примыкающий к материнским клеткам микроспор — тапетальный, образуется последним. Он многоядерный, секреторного типа. В цитоплазме активно функционирующих клеток тапетума с возрастом достигают оргanelлы и включения. Пластиды имеют мелкозернистую строу с электроннопрозрачным участком различной формы и величины. Ламеллы в строме представлены в виде коротких мембран. На более поздних стадиях в тех же клетках они представлены лейкопластами и амилопластами. Строма у них электронно менее плотная и наполнена мелкими зернами.

Тапетальные клетки у пыльников изученных сортов персика и пе-



Рис. 1 а. Пыльник лука сорта Гаминский под сканирующим электронным микроскопом ($\times 1101$). б. Участок пыльника лука сорта Гаминский под сканирующим электронным микроскопом. Видны клетки антеральной стенки и антеридии ($\times 1000$)

К. Г. Бахирова, А. П. Игнатьев



Рис. 2. Участок электроннограммы микроспорозоиной веревки сорта Нарин-джи Виллы: большое количество рибосом, крупные пластины со скоплением липидов и ограниченном развитием ламеллы, митохондрии, плазматическая мембрана, межклеточные расстояния (поровы).

риол интерфазы мейоза микроспороцитов содержат большое количество рибосом и полисом, что обусловлено функцией ядер и ядрышек. Хорошо развиты митохондрии и пластиды. Гранулярный эндоплазматический ретикулум состоит из мембран, пронизывающих почти всю цитоплазму. Гиаплазма характеризуется высокой плотностью. Митохондрии в тапетальных клетках в среднем периоде развития имеют электроплотный матрикс с множеством извилистых крист.

В поздние периоды развития в цитоплазме этих клеток происходит ряд изменений. В отдельных клетках ядра образуют выросты, с помощью которых, возможно, создается контакт с соседними клетками. Одновременно в цитоплазме увеличивается количество включений — крахмальных зерен, липидных глобул, мультивезикулярных образований и др. Митохондрии укрупняются, падают, имеют слабо развитые кристы. Диктиосомы малы и немногочисленны. Лейкопласты преимущественно округлой формы, ограниченные двумя мембранной оболочкой.

В поздней профазе II мейотического деления мейоза в клетках тапетума обнаруживаются 2—4 ядра. По всей вероятности, многоядерность придает клеткам тапетума особую метаболическую активность, которая не отмечена в клетках остальных слоев пыльника. На этой стадии в цитоплазме клеток содержатся почти те же структуры, что и в интерфазе — между двумя митозами микроспороцитов. Однако возрастает количество диктиосом и отмечается хорошо развитый эндоплазматический ретикулум. В телофазе II и на стадии тетрад микроспор в тапетальных клетках отмечается формирование телес Уббина.

Нами отмечалась также асинхронность в развитии клеток тапетального слоя. Наряду с активными клетками, имеющими органеллы, встречались и клетки, находящиеся на стадии лизиса. Особого развития тапетальные клетки достигают в момент наложения спорогенных клеток на стадии диад и тетрад. На последней стадии мейоза микроспороцитов тапетальные клетки вакуолизированы и подвергаются постепенной дегенерации.

Самым внутренним и биологически необходимым слоем пыльника является спорогенный, состоящий из 4—7 рядов клеток. Ранней весной при подготовке к формированию микроспор в процессе развития микроспороцитов в клетках спорогенного слоя происходит ряд сложных внутренних процессов, что особенно проявляется в ультраструктуре их ядер. Ядра микроспороцитов увеличены, хроматинное вещество активизировано. Особенно укрупнено их ядрышко. Отчетливо выражена двумембранность кариолеммы. К этому времени ядра их готовятся к мейотическому делению. Наблюдается особое развитие клеток микроспороцитов (рис. 2) У развивающегося пыльника микроспороциты представляют собой клетки с наиболее отчетливо выраженными признаками превращения в клетки нового типа — репродуктивные.

В условиях Араратской равнины АрмССР с изученных сортов персика уже в начале весны наблюдается превращение спорогенных клеток в микроспороциты и их деление путем мейоза. Вместе с тем отмечается ряд нарушений мейоза.

Таким образом, ультраструктура клеток различных слоев пыльника переица в течение его онтогенеза и дифференциации подвергается определенным изменениям, что обуславливается их функциональным состоянием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Банникова В. П., Хведюнич О. А. Основы эмбриологии растений. Киев, 1982.
2. Батыгина Т. Б., Терехин Э. С., Алимова Т. К., Яковлев М. С. Бот. журн., 13, 8, 1963.
3. Кордюм Е. Я. Эволюционная цитозембриология покрытосеменных растений. Киев, 1978.
4. Кунцов Н. С., Гуляев В. А. В сб.: Генет. и цитол. исслед. ядерной цитоплазмы. Изд. 2, 49—60, Минск, 1973.
5. Милеева Э. Л., Цингер Н. В. Физиол. раст., 15, 2, 303—307, 1968.
6. Поддубная-Арнольди В. А. Общая эмбриология покрытосеменных растений. М., 1976.
7. Чеботарь А. А. Эмбриология кукурузы. 384. Кишинев, 1972.
8. Чолахян Д. П., Даниелян А. Х., Абрамян Л. Х. IV Всесоюз. симп. по эмбриологии растений, 3, 108, Киев, 1978.
9. Чолахян Д. П., Абрамян Л. Х. Биол. ж. Армения, 35, 5, 1982.
10. Badenhuizen N. Protoplasma, 11, 2, 1959.
11. Bernhard K., Delmas H. G. Ann. Inst. nat. rech. agron., 3, 3, 389—400, 1953.
12. Hess M., Grettlihuber J. Zins. blol. Beitr., 7, 2, 257—276, 1975.
13. Kerr W. L. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 21, 97, 1927.
14. Knowlton H. E. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 21, 67, 1924.
15. Smith C. Hered., 18, 537, 1927.

Поступило 10.1 1987 г.

Биол. ж. Армения, т. 41, № 10, 1988 г.

УДК 634.017:581.5

ЭКОБИОМОРФНЫЙ АНАЛИЗ ДЕНДРОФЛОРЫ АРМЕНИИ

Ж. А. ВАРДАНИЯН

Институт ботаники АН АрмССР, Ереван

На основании экологического и биоморфного анализа абразивной дендрофлоры Армении выделено 6 групп деревьев и кустарников: ксерофиты, ксеромезофиты, мезоксерофиты, мезогигрофиты и гигрофиты. В образовании дендрофлоры и сложении растительного покрова решающую роль играют ксерофиты, представленные 106 видами. Роль и соотношение представителей различных жизненных форм и отдельных формаций древесной растительности неодинаковы, что обусловлено как условиями произрастания и характером растительной формации, так и биоэкологическими особенностями отдельных видов.

Էկոբիոմորֆական և բիոմորֆոլոգիական ուսումնասիրությունների հիման վրա Հայաստանի արդրիզեն ղենդրոֆլորայում առանձնացվել են ժառերի և թփերի 6 խմբեր: քսերոֆիտներ, քսերոմեզոֆիտներ, մեզոքսերոֆիտներ, մեզոգիգրոֆիտներ և գիգրոֆիտներ: Դենդրոֆլորայի ձևավորման և բուսական ծածկույթի առաջացման գործում վճռական դեր են խաղում քսերոֆիտները, որանք եկրիայացված և 106 տեսակով: Արանդամայն աարբեր ևն առանձին կենսածնվերի ներկայացուցիչների դերը և փոխաբերերությունը ծառաթփային բուսա-