

## ОБ УЛЬТРАСТРУКТУРЕ МУЖСКОГО ГАМЕТОФИТА И ПЫЛЬЦЕВОЙ ТРУБКИ *CERASUS VULGARIS* MILL.

Д. П. ЧОЛАХЯН, Л. Х. АБРАМЯН

Приводятся данные об ультраструктуре мужского гаметофита вишни сорта Сисианская. Установлено, что двуклеточный гаметофит формируется в пыльниках. Вегетативная клетка крупная с хорошо развитой цитоплазмой и клеточными органеллами. Генеративная клетка мелкая с многочисленными промитохондриями и митохондриями, рибосомами и полисомами. Оболочка пыльцевой трубки состоит из двух слоев: наружного электроноплотного и внутреннего, менее электроноплотного.

*Ключевые слова:* вишня, гаметофит, пыльцевая трубка, органеллы.

В биологической литературе с каждым днем увеличивается количество работ по ультраструктуре клеток различных органов растений, в которых выясняется ряд вопросов, связанных с особенностями морфологического и физиологического строения органелл клеток, а также вопросов как физиологического порядка, так и дифференциации и ряда отклонений в структуре клеток, часто приводящих к изменению признаков и свойств организмов.

Однако в литературе мало данных относительно ультраструктуры мужского гаметофита покрытосемянных растений. В этом отношении интересны работы, проведенные учеными Молдавии—Чеботарем [8, 9], Бриком и др. [4], а также Миляевой [7].

Недостаточно изучена ультраструктура репродуктивных органов и клеток плодовых культур семейства *Rosaceae*.

Исследования ультраструктуры спородермы пыльцевого зерна представителей подсемейства *Maloideae*, в частности яблони и груши, проведены Гревцовой [5], Гревцовой, Мейер [6].

В последние годы нами проведен ряд работ по изучению ультраструктуры спородермы, цитоплазмы и органелл пыльцевых зерен, а также клеток покровных слоев пыльника и спорогенных клеток *Cydonia oblonga* Mill., *Cerasus vulgaris* Mill. и *Cerasus avium* Moench. [1—3, 10—15] в условиях АрмССР.

Мужской гаметофит вишни мало изучен. Имеются некоторые данные о разнокачественности пыльцевых зерен сортов и гибридов вишни, о микроспорогенезе и т. д. Однако данные об их ультраструктуре в известной нам литературе почти отсутствуют.

*Материал и методика.* Для исследования тонкой организации мужского гаметофита и пыльцевых трубок пыльцевые зерна вишни сорта Сисианская были засеяны в

20%-ном растворе сахарозы и 1—2%-ном агар-агаре. Во избежание повреждений и промывки объектов проросшие пыльцевые зерна покрывали тонким слоем той же питательной среды. В дальнейшем кусочки величиной не более 1 мм фиксировались в 6%-ном глютаральдегиде и дофиксировались 2%-ным  $\text{OsO}_4$  на холоде. После обезвоживания в батарее спиртов или ацетона восходящей концентрации (от 30 до 100%) объект пропитывали раствором метил-бутилметакрилата или эпона, заливали в предполимеры и проводили полимеризацию в термостате при 52°. Ультратонкие срезы толщиной 250—300 Å были получены на ультратоме марки УМТП-2, которые затем дополнительно контрастировались по Рейнольдсу [16]. Срезы изучались на просвечивающем электронном микроскопе марки JEM-T7 при инструментальном увеличении в 20—30 тысяч.

*Результаты и обсуждение.* Исследования показали, что у вишни сорта Сисианская мужской гаметофит уже в пыльниках двуклеточный, содержит развитую цитоплазму с многочисленными хорошо развитыми клеточными органеллами. Вегетативная клетка крупная, округлой формы. Генеративная клетка округло-удлиненная. Существует тесная связь между вегетативной и генеративной клетками. После выхода двуклеточных пыльцевых зерен из пыльника и попадания их на рыльце, когда происходит прорастание и образование пыльцевой трубки, вегетативная и генеративная клетки отходят друг от друга. В основном спермии—клетки формируются в пыльцевых трубках в виде удлиненных серповидных тел, часто с заостренными концами. С ростом пыльцевой трубки и продвижением в ней цитоплазмы спермии подвергаются ряду морфологических и структурных изменений. Из вытянутых веретенообразных клеток, имеющих нежную тонкую структуру, они превращаются в более гомогенные компактные образования. Вначале в пыльцевой трубке располагаются оба спермия, вслед за ними—вегетативная клетка.

Электронномикроскопические данные показали, что у фертильного двуклеточного мужского гаметофита цитоплазма лишена вакуолей, мелкозернистая. Пластиды в ней встречаются редко, их не более двух—трех. Форма их отличается от пластид меристематических клеток. Клетки имеют хорошо развитый эндоплазматический ретикулум гранулярного типа. В них много рибосом и полисом (рис. 1). В генеративной клетке органеллы немногочисленны, клетка бедна цитоплазмой, в ней мало вакуолей, пластид, а также структур аппарата Гольджи и эндоплазматической сети. Цитоплазма ее особенно богата промитохондриями и митохондриями, а также рибосомами и полисомами. На ранней стадии митохондрии имеют разнообразную форму с хорошо развитыми кристами. Цитоплазма вегетативной клетки богата клеточными органеллами, пластидным аппаратом, диктиосомами, эндоплазматической сетью, рибосомами и полисомами, а также включениями. По мере развития пыльцевого зерна и роста пыльцевых трубок наблюдаются изменения в ультраструктуре органелл, в частности вегетативной клетки. Последние подвергаются деструкции. В пластидах наблюдается появление крахмальных зерен и липидных глобул (рис. 2).

При нормальном процессе микроспорогенеза образовывались полноценные микроспоры, а в дальнейшем—фертильные пыльцевые зерна,

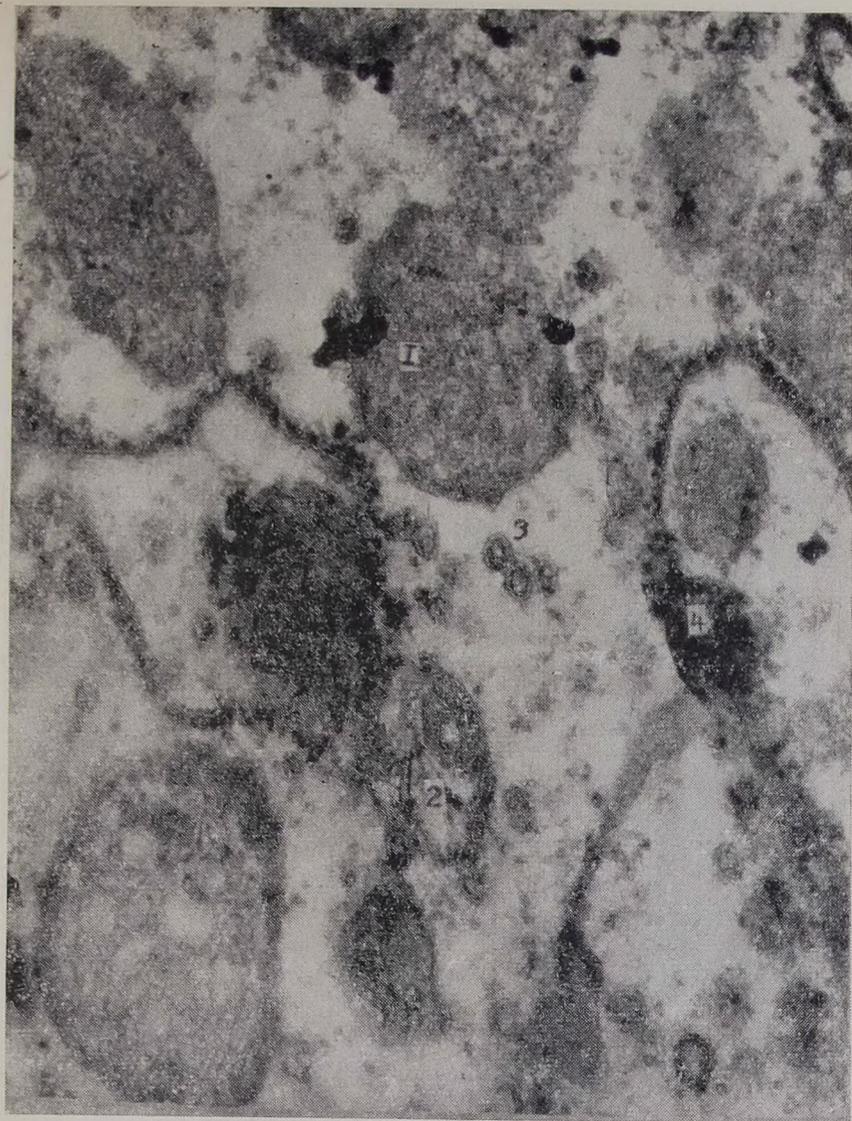


Рис. 1. Фрагмент поперечного среза пыльцевой трубки вишни сорта Сисианская. Видны пропластиды (1), амилопласты (2), каналы эндоплазматической сети (3), рибосомы и полисомы (4).  $\times 108$  тысяч.

прорастание которых сопровождалось активным ростом пыльцевых трубок, наполненных хорошо развитой густой цитоплазмой, содержащей большое количество клеточных органелл. По мере роста пыльцевых трубок в их цитоплазме, с хорошо развитыми каналами эндоплазматической сети, увеличивалось число вакуолей, которые в дальнейшем укрупнялись и занимали всю полость. В цитоплазме встречались немногочисленные пластиды, в основном в виде пропластид и амилопластов, а



Рис. 2. Фрагмент поперечного среза пыльцевой трубки вишни. Видны пропластиды и пластиды (1), рибосомы и полисомы (2). В центре виден спермий (3).  $\times 103$  тысяч.

также мелкие липидные глобулы, количество которых с ростом пыльцевых трубок уменьшалось. Диаметр пыльцевой трубки у изученного сорта вишни Сисианская в среднем составлял 15 мкм. На второй день после прорастания пыльцевого зерна на искусственной питательной среде пыльцевые трубки достигали в среднем 1600 мкм длины (рис. 3, 4). Отмечалась коррелятивная зависимость между шириной и величиной пыльцевых трубок.

Методом ультратонких срезов нами было установлено, что снаружи пыльцевая трубка ограничена плотной оболочкой, которая состоит

из двух слоев: наружного электронноплотного и внутреннего, менее электронноплотного. У исследованного сорта вишни оболочка пыльцевой трубки неравномерно-волнистая со складками, как во внешнем, так



Рис. 3. Фрагмент продольного среза пыльцевой трубки вишни.  $\times 108$  тысяч.

и во внутреннем слоях. Под оболочкой расположена плотная ограничивающая цитоплазматическая мембрана. Установлено также, что в

растущей пыльцевой трубке наиболее активен ее кончик, который характеризуется вязкой цитоплазмой, отсутствием вакуолей и наличием утолщенной оболочки «колпачка». Когда рост пыльцевых трубок приостанавливается, кончик впячивается во внутрь в виде воронки.

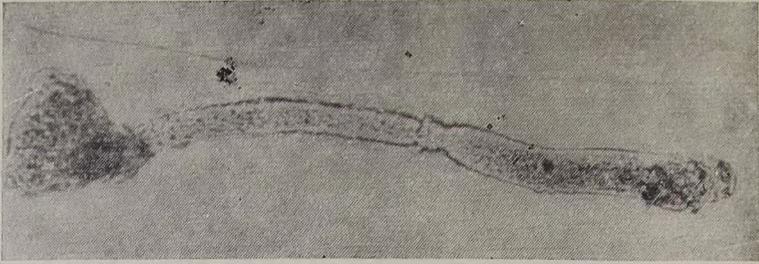


Рис. 4. Проросшее пыльцевое зерно вишни.  $\times 550$ .

Таким образом, на основании ультратонких исследований можно сказать, что структурные элементы цитоплазмы мужского гаметофита у вишни хорошо развиты и являются, по-видимому, показателем активности клеток. Это проявляется особенно в строении эндоплазматического ретикулума. В цитоплазме двуклеточного гаметофита многочисленны рибосомы и полисомы. Идентичное строение имеет генеративная клетка.

Пыльцевая трубка, образованная от выпячивания и постепенного удлинения внутренней оболочки пыльцевого зерна, по структуре напоминает ее, в частности интину. При дальнейшем росте клеток пыльцевых трубок отмечается увеличение числа органелл, что, несомненно, связано с функцией мужского гаметофита в прогамных и гаметогамных фазах процесса оплодотворения.

Ереванский государственный университет,  
кафедра генетики и цитологии  
и лаборатория электронной микроскопии

Поступило 2.IV 1980 г.

CERASUS VULGARIS MILL. –ի ԱՐԱԿԱՆ ԳԱՄԵՏՈՑԻՏԻ  
ԵՎ ՓՈՇԵՆՈՂՈՎԱԿԻ ՈՒՆԻՏՐՍՍՏՐՈՒԿՏՈՒՐՍԻ ՄԱՍԻՆ

Դ. Պ. ԶՈՂԱՆՅԱՆ, Լ. Խ. ԱՐՐԱԶԱՄՅԱՆ

Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ բալենու փոշեհատիկները հասուն շրջանում 2 բջջանի են: Վեգետատիվ բջիջը խոշոր է, կլորավուն: Սրա օրգանիկների քանակը շատ է: Ունի լավ զարգացած ցիտոպլազմա, որտեղ տեղի է ունենում տարբեր նյութերի սինթեզ և կուտակում: Գեներատիվ բջիջը փոքր է, երկարավուն, կոմպակտ, ցիտոպլազմայի սահմանափակ քանակությամբ: Գեներատիվ բջիջում շատ են նախամիտոքոնդրիումները, միտոքոնդրիումները, սերոսոմները և պուլիսոմները: Արական գամետների ձևավորումը կատարվում է հիմնականում փոշեխողովակում:

Փոշեխոողովակը կազմված է երկշերտ՝ արտաքին՝ ավելի հաստ, անհավասար-ալիքածև ծալքերով, և ներքին՝ նուրբ թաղանթից: Արտաքին թաղանթի տակ գտնվում է լավ զարգացած ցիտոպլազմատիկ մեմբրանը: Առանձնապես ակտիվ է փոշեհատիկային խոողովակի ծայրային հաստացած մասը: Փոշեհատիկային խոողովակը լցված է խիտ ցիտոպլազմայով և բազմաթիվ օրգանիկներով:

## ON THE ULTRASTRUCTURE OF MASCULINE GAMETOPHYTE AND POLLEN TUBE IN *CERASUS VULGARIS MILL*

D. P. CHOLACHIAN, L. Kh. ABRAHAMIAN

Some data on the ultrastructure of masculine gametophyte of Si-siany cherry have been presented. It has been established that the two-cell gametophyte is formed in anthers. The vegetative cell is large with well developed cytoplasm and cell organells. The generative cell is small with many promitochondrias and mitochondrias, ribosomes and polyosomes. The coat of the pollen tube consists of two layers—external electron-solid and internal less electron-solid.

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Абрамян Л. Х. Тез. докл. конф. женщин-ученых Армении, Ереван, 1977.
2. Абрамян Л. Х. Канд. дисс. Кишинев, 1979.
3. Абрамян Л. Х. Биолог. ж. Армении, 31, 10, 1979.
4. Брик П. Л., Ильященко Г. А., Кулакова Л. А., Лысков В. Н. Атлас—ультра-структура клеток мутантов кукурузы, Кишинев, 1974.
5. Гревцова Н. А. Автореф. канд. дисс., М., 1974.
6. Гревцова Н. А., Мейер Н. Р. Вестник Моск. ун-та, 3, 1972.
7. Милыева Э. А. Канд. дисс., М., 1967.
8. Чеботарь А. А. Известия АН МССР, серия биолог. и хим., 3, Кишинев, 1969.
9. Чеботарь А. А. Докт. дисс., Кишинев, 1970.
10. Чолахян Д. П., Даниелян А. Х., Абрамян Л. Х., Асланян С. С. Тез. IV Междуна-р. симп. по абрикосу, Ереван, 1977.
11. Чолахян Д. П., Саркисян С. А., Толчян И. Х. Тез. XII Междуна-р. бот. конф. 1, Л., 1977.
12. Чолахян Д. П., Саркисян С. А., Абрамян Л. Х. Биолог. ж. Армении, 28, 11, 1977.
13. Чолахян Д. П., Даниелян А. Х., Абрамян Л. Х. Докл. III съезда ВОГиС, Ере-ван, 1976.
14. Чолахян Д. П., Даниелян А. Х., Абрамян Л. Х. Тез. IV Всесоюзного симп. по эмбриологии раст., 3, Киев, 1978.
15. Чолахян Д. П., Даниелян А. Х., Абрамян Л. Х. Межвуз. сб. научн. тр., вып. 1, Ереван, 1979.
16. Renolds E. S. J. Cell. Biol., 17, 1963.