

В. Б. ТАТЕВОСЯН

МИКРОСПОРОГЕНЕЗ И МЕГАСПОРОГЕНЕЗ ГРАНАТА В УСЛОВИЯХ АРАРАТСКОЙ РАВНИНЫ АРМЯНСКОЙ ССР

Вопрос развития микроспор и мужского гаметофита, мегаспор и женского гаметофита, по данным литературы, у плодовых, в частности у граната, почти не изучен.

С целью изучения вопроса микроспорогенеза и мегаспорогенеза у короткопестичных и длиннопестичных цветков граната эксперименты проводились на сортах Еревани, Пурпуровый, Розовато-кислый, Мегрисский кислый и Кремовато-кислый.

Материал собран на Паракарской базе Научно-исследовательского института виноделия, виноградарства и плодородства в коллекционном саду граната.

Обработка материала проводилась по общепринятой цито-эмбриологической методике. Толщина микротомных срезов при изучении микроспорогенеза и мужского гаметофита составляла 5 мик. при мегаспорогенезе и женском гаметофите до 10 мик. Окраска материала проводилась преимущественно железным гематоксилином по Гейденгайну и Дезафильду, а также красителями по Модилевскому и генцианвиолет по Ньютону.

Исследования показали, что микроспоры и мужской гаметофит граната формируются раньше мегаспор и женского гаметофита. После бугорков околоцветника закладываются бугорки тычинок, состоящие из однородных меристематических клеток. Через некоторое время бугорки дифференцируются, причем сперва закладываются бугорки тычинок, а затем тычиночная нить с выраженным связником.

На ранней стадии развития наружная стенка тычинок у подовыпуклых сортов граната состоит из эпидермиса, фиброзного и 2—3 средних слоев клеток. Внутренний слой стенки пыльника составляет тапетум секреторного типа (рис. 1, 2).

Ядра клеток тапетума делятся с различной быстротой, не образуя клеточных перегородок, в результате чего клетки становятся от 1- до 4-ядерными. Клетки тапетума в основном вытянутые и имеют почти прямоугольную форму. Их роль в питании развивающейся пыльцы огромна, т. к. они являются проходом питательных веществ, поступивших в спорogenous ткань. Клетки тапетума по окрашиваемости и форме ядер на ранней стадии похожи на археспориальные. Развитие тычинок граната у короткопестичных и длиннопестичных цветков происходит одинаково, причем с их развитием в них формируются гнезда с археспориальной тканью (рис. 3). Цикл развития тычинок граната от заложения его

виде недифференцированного бугорка до стадии археспориальных клеток продолжительный у изученных сортов двух видов цветков. Археспориальные клетки образуются у двух видов почек граната при величине в 5 мм × 1,5 см.

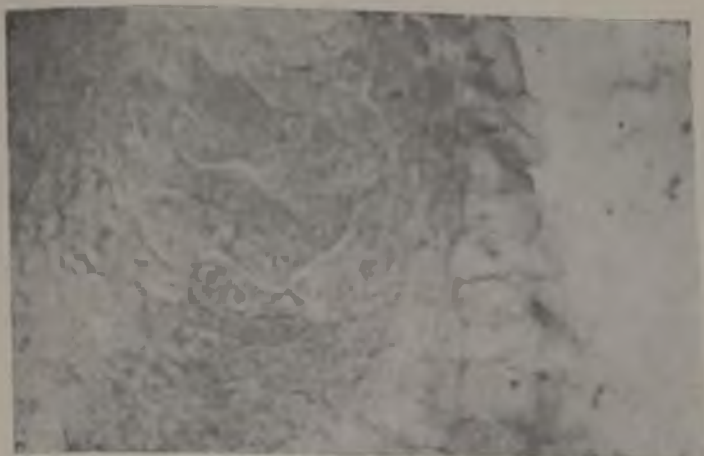


Рис. 1. Поперечный срез тычинки граната с дифференцированным гнездом пыльника.



Рис. 2. Клетки тапетума.

Развитие у короткопестичных цветков граната в целом по сравнению с длинопестичными запаздывает примерно на 2—3 дня. Каждая из археспориальных клеток микроспорангиев граната способна к образованию самостоятельных микроспор, но многие растворяются, создавая этим для оставшихся клеток питательные вещества.

Ядра материнских клеток проходят все стадии мейоза, в результате чего число хромосом вдвое уменьшается и материнская клетка образует 4 клетки.

Клеточная перегородка между ядрами закладывается симультанно, что говорит о прогрессивности вида в филогенетическом отношении.

Тетрады располагаются изобилатерально или тетраэдром. От 5 до 10 дней со дня выхода почек оболочка материнской клетки микроспор

растворяется и тетрады вследствие своего активного состояния под влиянием действия с тканями выстилающих клеток образуют самостоятельные микроспоры, распадаясь на отдельные клетки с густой цитоплазмой и ярко выраженным ядром и ядрышком (рис. 4). Развитие и созревание

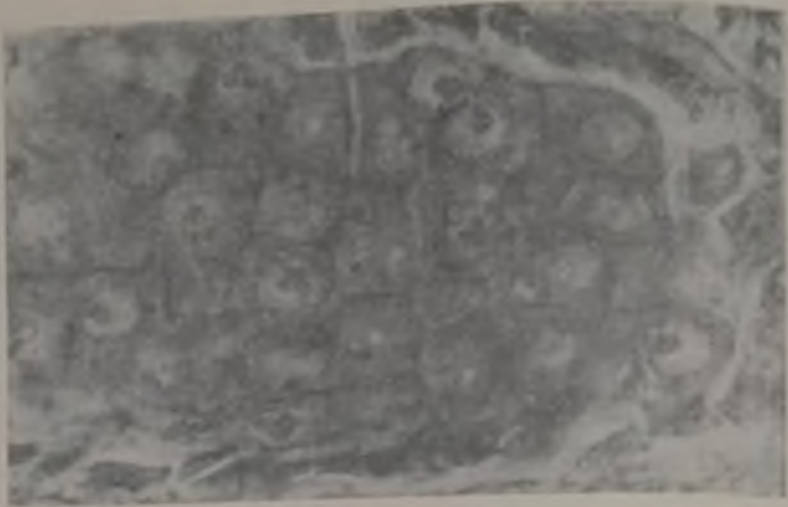


Рис. 3. Стадии материнских клеток микроспор.

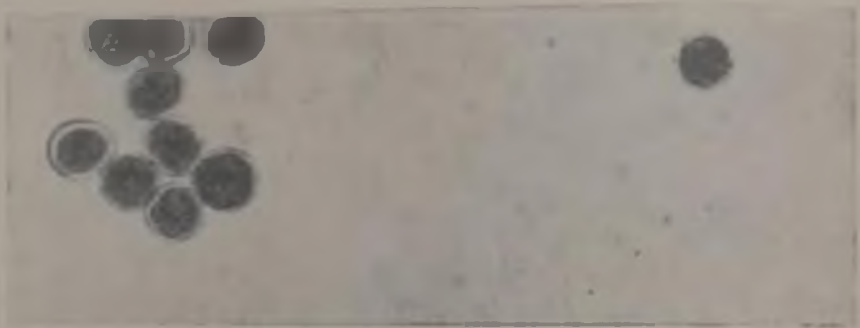


Рис. 4. Тетрады микроспор с растворившейся оболочкой материнской клетки микроспор.

микроспор у короткопестичных и длиннопестичных цветков со дня выхода почек длится от 10 до 20 дней. Подобно другим покрытосемянным растениям, спородерма снаружи покрыта твердой склеринной—(Sclerodermatous) и внутренней, тонкой интинной (malacodermatous). По данным Эрдтмана, в склерине можно различить внутренний слой—эндоскзину и наружный—экзоэксину. Пыльцевое зерно граната имеет крупное ядро, расположенное у стенки, и сильно вакуолизированную цитоплазму с 1 до 3 пор, представляющие ясно ограниченные оболочки.

По форме пыльцевые зерна принадлежат к часто встречающемуся типу: продолговатые, меридиально-3-бороздно-апертурные (рис. 4). В зависимости от условий и возможностей питания не вся пыльца граната фертильна, встречаются и стерильные (рис. 5).

Подобные пыльцевые зерна плохо окрашиваются, протоплазма отодвинутая, ядро сплюснутое.

Развитие семяпочек, мегаспор и женского гаметофита изучено только у длиннопестичного цветка граната со стадии недифференцированных бугорков. Этот тип цветка существенным образом отличается от короткопестичного типа как морфологическими, так и физиологическими особенностями, хотя они появляются почти одновременно.

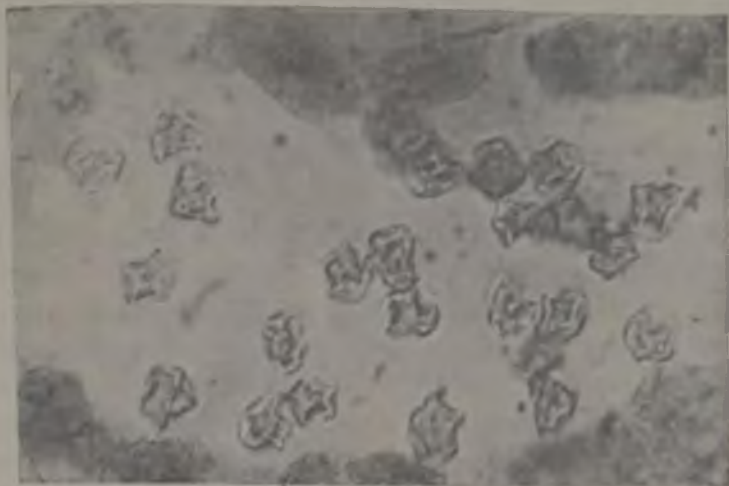


Рис. 5. Образованные стерильные микроспоры

В отличие от короткопестичных цветков длиннопестичные цветки являются основными цветками, в которых образуются нормально развитые семяпочки с зародышевыми мешками и функционирующими элементами, которые после оплодотворения дают плоды первого порядка.

Экспериментальные данные подтверждают, что у короткопестичных цветков в одних завязях на каком-то этапе развития рост недифференцированных бугорков семяпочек приостанавливается, в то время как в других завязях образуются и стерильные семяпочки, главным образом выраженные тем, что клетки в них имеют неправильную форму, сморщенную цитоплазму и плохо окрашиваются. По этой причине нормальное развитие элементов в зародышевом мешке у короткопестичных цветков не происходит. Такие цветки в функциональном отношении неполноценные, поэтому и опадают. По мере развития бугорки семяпочек у длиннопестичных цветков переходят от атропной к амфитропной форме.

Количество образованных семяпочек в завязи граната доходит до нескольких сотен. Развитие семяпочек—процесс неравномерный, т. е. в одних и тех же завязях встречаются как недифференцированные бугорки, так и зрелые семяпочки с зародышевым мешком, с оформившимся яйцевым аппаратом, центральным ядром, антиподами.

Одна из клеток ткани нуцеллуса интенсивно растет, образуя крупное ядро и ядрышко, впоследствии становясь материнской клеткой мегаспоры.

Густая цитоплазма археспориальной клетки в основном красится кислыми красителями, очевидно, по причине накопления в них нуклеиновых кислот (базофилия) и резко отличается от окружающих клеток.

В археспориальной клетке мейоз приводит к образованию как в кругу, так и вертикально-линейно расположенной тетрады мегаспор, из которых функционирует только халазальная, в то время как три другие дегенерируют.

Явления, связанные с развитием мегаспор и микроспор у граната, мимолетные, так как они совершаются в ограниченное время и поэтому уловить момент всех фаз развития можно не всегда. Нам удалось наблюдать стадии метафазной пластинки, раннюю анафазу и позднюю телофазу.

В возникших четырех микроспорах нижняя разрастается в зародышевый мешок. В отличие от других культур мейоз у граната не сопровождается цитокинезом. Образованный зародышевый мешок расширяется и удлиняется, т. е. увеличивается в объеме. Вскоре делится первое ядро зародышевого мешка, содержащее гаплоидное число хромосом.

Дальнейшее развитие зародышевого мешка у граната ведет к образованию восьми ядер, которые формируют его основные элементы: яичный аппарат, полярные ядра и три антиподы. Антиподы у граната очень рано дегенерируют и уловить их можно на ранних стадиях развития.

Таким образом, микроспорогенез и мегаспорогенез у граната у опытных сортов протекают без видимых отклонений, специфично для этой культуры.

В отличие от короткопестичных цветков, которые не дают плодов и опадают, в длиннопестичных цветках граната нормально протекает процесс развития зародышевого мешка и оплодотворение, а также развитие зародыша и эндоспермы.

Ереванский государственный университет,
кафедра генетики и цитологии

Поступило 26.VI 1967 г.

Վ. Բ. ԹԱԵՎՈՍՅԱՆ:

ՆՈՒԱՆ ԱՐԽԵՍՊՈՐԻԱԼՆԵՑԻ ԵՎ ԱՐԽԵՍՊՈՐԻԱԼՆԵՑԻ ԶԵՎԱՎՈՐՈՒՄԸ
ՀԱՅՈՒԱԿԱՆ ՍՈՂ-Ի ԱՐԱՐԱՏՏԱՆ ՀԱՐԹԱՎԱՅՐԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Արխեպորոգենեզի և մեգասպորոգենեզի ուսումնասիրությունները կատարվել են նոան հետևյալ սորտերի վրա՝ Նրեանի, Պուրպուրովի, Ռոզա-Պարո, Անդրի-Պարո և Կրեմավատ-Պարո կամ նյութալի հիսկի:

Անհատականությունները ցույց տվեցին, որ միկրոսպորները և արական գամետոֆիտը ձևավորվում են ավելի վաղ, քան մեգասպորները և իգական գամետոֆիտը, ի դեպ ստերիլ տիպի ժաղիկների մոտ միկրոսպորները և արական գամետոֆիտի ձևավորումը, ֆերտիլ տիպի ժաղիկների հետ համեմատած, կատարվում է ավելի վաղ, նոան հետ արխեպորիալ բջիջներն առ-

լանում են այն ժամանակ, երբ բողբոջը հասնում է 0,5 սմ $\times$ 1,5 սմ մեծության: Միկրոսպորոգենեզը ֆերտիլ և ստերիլ տիպի ծաղիկների մոտ ընթանում է 10—20 օր, իսկ մեգասպորոգենեզը՝ 10 օր, ծաղիկը բացվելուց հետո:

Առաջացած փոշեհատիկներից ֆերտիլ են ոչ բոլորը, պատահում են նաև ստերիլ փոշեհատիկներ:

Մեյոզի հետևանքով սերմնարողությունը ձևավորվում է մեգասպորների տետրադը: Ավելի ուշ, խալազալ մասի մեկ մեգասպորը խոշորանում է իր յափսերով և սկիզբ է առնում սաղմնային պարկի ձևավորմանը:

Հետագա բաժանումների հետևանքով ստացվում է ութ բջջանի սաղմնային պարկ: Այնուհետև կատարվում է ութ բջիջների դիֆերենցում և ձևավորվում են սաղմնային պարկի հիմնական էլեմենտները:

Ուսումնասիրություններից պարզվեց, որ ստերիլ տիպի ծաղիկների մոտ սաղմնային պարկեր չեն ձևավորվում, որի հետևանքով առաջանում են պտղաբեր ծաղիկներ: