

УДК 581.5 (470.44/47)

Т. Н. Сатарова, Н. Ф. Павлюкова  
Днепропетровский национальный университет

## ФОРМИРОВАНИЕ ЖЕНСКИХ ГЕНЕРАТИВНЫХ СТРУКТУР У *DEUTZIA SCARBA* (HYDRANGEACEAE)

Досліджено розвиток та будову сім'язачатку і зародкового мішка у представника родини *Hydrangeaceae Deutzia scarba*. Встановлено, що сім'язачаток даного виду є гемітропним, тенуінуцелятним, унітегмальним. Зародковий мішок розвивається за *Polygonum*-типом. Будова зрілого сім'язачатку має специфічні особливості, пов'язані з розростанням мікропілярного кінця зародкового мішка.

The development and the structure of the ovule and the embryo sac of the representative of the family *Hydrangeaceae Deutzia scarba* are investigated. It is established that the ovule of the given species is hemitropic, tenuinucllatic, unitegmic. The embryo sac develops according to *Polygonum*-type. The structure of the mature ovule has the specific peculiarities connected with the growth of the micropilar region of the embryo sac.

Изучение особенностей, полноты и успешности способов семенной репродукции интродуцентов является важной задачей интродукции растений. Исследования экологии семенного размножения позволяют судить об успешности адаптации, а также лежат в основе селекционной и таксономической работы с растениями-интродуцентами. При этом для видов, ранее не изучавшихся в эмбриологическом отношении, на первый план выходит необходимость точной характеристики и типизации строения, развития и функционирования генеративных органов.

Дейция шершавая (*Deutzia scarba* Thunb.) – декоративный, перспективный для использования в садово-парковом строительстве вид семейства *Hydrangeaceae*, интродуцированный в Украину из Юго-Восточной Азии. В эмбриологическом отношении до настоящего времени виды рода *Deutzia* не изучались. В связи с этим ранее нами было предпринято исследование развития мужских генеративных структур у *D. scarba* [3]. Целью данного исследования было изучение у этого вида формирования женских генеративных структур семязачатка и зародышевого мешка.

### Материалы и методика исследований

Фиксацию бутонов и цветков дейции шершавой проводили в Ботаническом саду Днепропетровского национального университета с апреля по июль. Использовали фиксатор FAA, постоянные препараты изготавливали по общепринятой методике [1]. Окрашивали препараты сафранином по Картису, гематоксилином по Эрлиху и альциановым синим.

### Результаты исследований

Цветок *D. scarba* содержит 3 плодolistика, гинецей вторично-синкарпный. Плодolistики срastаются в области завязи, столбики и рыльца остаются свободными. Завязь нижняя, трехгнездная. Семязачатки многочисленны, в каждом гнезде завязи содержится в среднем по 30 семязачатков, хотя в разных завязях этот показатель значительно варьирует. Семязачатки мелкие, к стадии зрелого зародышевого мешка их длина от микропиле до халазы составляет около 0,5 мм.

Развитие семязачатка начинается с появления меристематического бугорка на внутренней поверхности завязи, в субэпидермальном слое которого дифференци-

руется женский археспорий. Археспориальная клетка располагается несколько сбоку по отношению к вертикальной оси меристематического бугорка, что сразу создает предпосылки для возникновения анатропности семязачатка (рис. 1). Дальнейшее развитие сопровождается интенсивным ростом его халазального конца, в результате чего уже к середине профазы I мейоза нуцеллус оказывается лежащим почти параллельно плаценте. Таким образом, семязачаток *D. scarba* уже во время мейоза оказывается повернутым по отношению к оси фуникулуса на  $90^\circ$  и остается в таком положении вплоть до стадии зрелого зародышевого мешка (рис. 9). Фуникулус семязачатка очень короткий и не участвует в повороте семяпочки. В дальнейшем приближение яйцевого аппарата к плацентарному obturatorу происходит не за счет изгиба семязачатка, а за счет вставания микропилярного конца зародышевого мешка в микропиле и роста его навстречу плацентарному obturatorу. Семязачаток такого типа следует отнести к анатропным, точнее к гемитропным. Халазальный конец семязачатка сильно развит (рис. 1, 3, 9, 10). Проводящий пучок выражен слабо, имеется плацентарный obturator (рис. 9).

Отделение париетальной ткани в нуцеллусе не происходит (рис. 3, 4), семязачатки являются тенуинуцеллярными. Нуцеллярный колпачок не формируется. В латеральной и халазальной зонах нуцеллус представлен всего несколькими слоями клеток, которые полностью лизируются к стадии 4-ядерного зародышевого мешка. К стадии зрелого зародышевого мешка нуцеллус разрушается и в микропилярной части (рис. 3–10).

Единственный интегумент семязачатка *D. scarba* начинает вычленяться на стадии ранней профазы I мейоза и к стадии зрелого зародышевого мешка включает 3–4 слоя клеток (рис. 3, 4, 9, 10). Наружная эпидерма нижней части интегумента и халазы полностью заполнена танинами, накопление которых начинается в профазе I. В середине интегумента 3–4 слоя клеток заполняются танинами в виде зерен, клетки же интегумента в зоне микропиле сильно увеличены, утрачивают свое содержимое, приобретают утолщенные извилистые оболочки, но танины не содержат (рис. 4, 9, 10). В период гаметогенеза проходит дифференцировка внутренней эпидермы интегумента в интегументальный тапетум, клетки которого вплотную прилегают к зрелому зародышевому мешку в его латеральной и халазальной частях (рис. 9–11). Микропиле, сформированное сомкнутыми концами интегумента, четко выражено со стадии профазы I мейоза (рис. 4). В дальнейшем, в связи с ростом микропилярного конца зародышевого мешка, микропиле раздвигается и на стадии зрелого зародышевого мешка, хорошо различимо лишь на дорсовентральных срезах (рис. 10).

Женский археспорий *D. scarba* одноклеточный (рис. 1), хотя в отдельных семязачатках отмечено формирование двух археспориальных клеток (рис. 2). В мейоз вступает один мегаспороцит (рис. 3, 4), тетрады мегаспор линейные (рис. 5), редко Т-образные. Функционирующая халазальная мегаспора, развиваясь, формирует 1-ядерный, а затем 2-ядерный зародышевые мешки (рис. 5–8). На этом этапе сильное вытягивание семязачатка и зародышевого мешка в длину сопровождается формированием длинной центральной вакуоли. Последующие митозы приводят к формированию 4- и 8-ядерного зародышевых мешков. В последнем проходят процессы клеткообразования. Таким образом, сформированный зародышевый мешок изучаемого вида является моноспорическим, семиклеточным, восьмиядерным и развивается по *Polygonum*-типу.

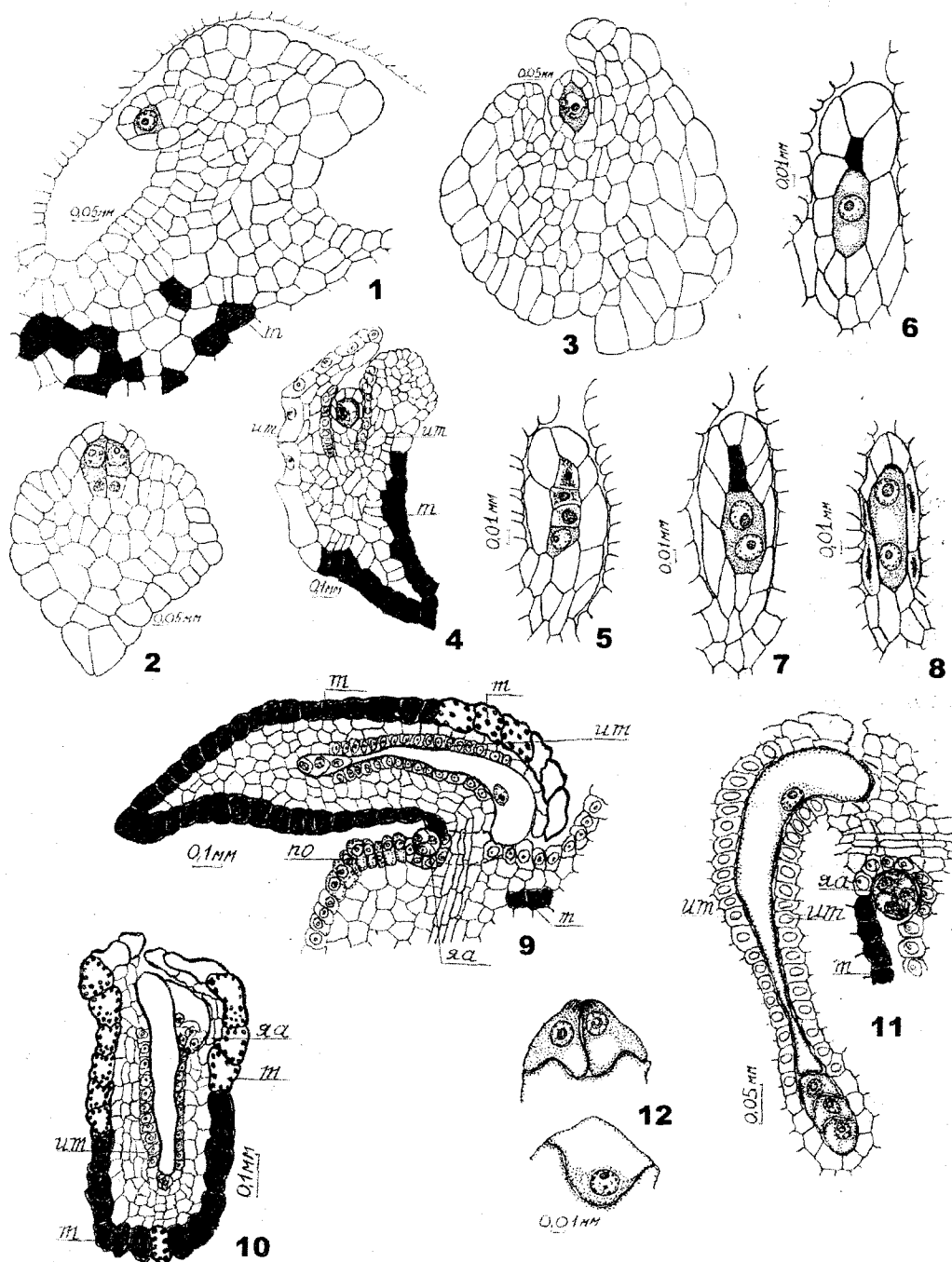


Рис. 1–12. Развитие семязачатка и зародышевого мешка у *Deutzia scarba*:

1 – выделение археспориальной клетки в субэпидермальном слое меристематического бугорка семязачатка; 2 – две археспориальные клетки; 3, 4 – семязачаток в период профазы I мейоза; 5 – тетрада мегаспор; 6 – 1-ядерный зародышевый мешок; 7, 8 – 2-ядерный зародышевый мешок; 9, 10 – семязачаток на стадии зрелого зародышевого мешка, 9 – билатеральный срез, 10 – дорсовентральный срез; 11 – зрелый зародышевый мешок, микропиллярный конец проходит под коротким фуникулусом и выходит в область обтуратора; 12 – синергиды и яйцеклетка; *т* – танины, *ит* – интегументальный тапетум. *яа* – яйцевой аппарат, *по* – плацентарный обтуратор

Особый интерес представляет рост микропиллярного конца зародышевого мешка, которым сопровождается его созревание. Узкий конец, несущий яйцевой аппарат, прорастает в микропиле, затем выходит из него, делает поворот на 90°, еще немного растет в халазальном направлении. В конце концов микропиллярный конец зародышевого мешка, несущий яйцевой аппарат, оказывается рядом с основанием фуникулуса со стороны, противоположной микропиле, в непосредственной близости от плацентарного обтуратора (рис. 9). Такое явление, необычное для покрытосеменных, описано у других представителей семейства *Hydrangeaceae*, в частности у *Philadelphus* [2], и может рассматриваться как микропиллярный гаусторий, обеспечивающий успех прогамной фазы оплодотворения. Центральная клетка зародышевого мешка *D. scarba* длинная, в нижней трети сжата в дорсовентральном направлении (рис. 9, 11). Полярные ядра сливаются до оплодотворения, вторичное ядро центральной клетки располагается ближе к яйцевому аппарату. Три антиподы обычно расположены в линейном порядке, включают крупные вакуоли. Синергиды имеют крючковидные выросты, нитчатый аппарат, вакуоль в апикальной части клетки. Яйцеклетка имеет типичное строение, содержит ядро в апикальной и вакуоль в базальной частях клетки (рис. 12).

Развитие женских генеративных структур у *D. scarba* соответствует таковому у других, исследованных в этом отношении представителей семейства *Hydrangeaceae* [2 и другие].

### Библіографічні посилання

1. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. – М.: Колос, 1970.
2. Савина Г. И. Семейство *Hydrangeaceae* // Сравнительная эмбриология цветковых растений. *Brumeliaceae – Tremandraceae*. – Л.: Наука, 1985. – С. 14–18.
3. Сатарова Т. Н. Развитие мужских генеративных структур у *Deutzia scarba* (*Hydrangeaceae*) / Т. Н. Сатарова, Н. Ф. Павлюкова // Вісник Дніпропетр. нац. ун-ту. Сер. Біологія. Екологія. – 2004. – Вип. 12. – № 1, т. 2. – С. 137–140.

Надійшла до редакції 28.02.05