

ЭМБРИОЛОГИЯ РЕДКОГО ВИДА ЮЖНОГО УРАЛА ОСТРОЛОДОЧНИКА СХОДНОГО: МОРФОГЕНЕЗ СЕМЯПОЧКИ

© 2010 А.Е. Круглова, А.А. Катасонова, Н.В. Маслова, Н.Н. Круглова

Институт биологии Уфимского НЦ РАН

Поступила в редакцию 14.04.2010

Приведены данные по впервые проведенному цито-гистологическому анализу развития семязачатка остролодочника сходного, редкого вида из флоры Южного Урала, выращенного в условиях интродукции. Анализ полученных данных свидетельствует о формировании двупокровной, красинуцеллятной, кампилотропной семязачатка и зародышевого мешка Polygonum-типа. Сделан вывод о развитии семязачатка без отклонений от нормы, а значит, хорошей интродукционной способности изученных растений.

Ключевые слова: *остролодочник сходный, редкий вид, морфогенез, семязачаток, зародышевый мешок*

Сохранение редких и находящихся под угрозой исчезновения растений как составная часть охраны природы, природных ресурсов и окружающей среды – важнейшая научная проблема. Традиционным подходом к решению этой проблемы является интродукция растений в питомники ботанических садов. Перспективное направление интродукционных разработок состоит в использовании данных эмбриологии растений – науки о закономерностях зарождения и первых этапов развития растительного организма. Действительно, именно полная эмбриологическая информация о протекающих в генеративных органах и зародыше морфогенетических процессах, результаты изучения их развития на клеточном, тканевом и органном уровнях – необходимая основа для разработки технологий стабильного получения банка качественных семян редких и исчезающих видов растений в целях их дальнейшей реинтродукции в естественные местообитания и тем самым – сохранения и восстановления их природных популяций. В то же время хорошо известно, что у интродуцированных растений в связи со сменой местообитаний может быть нарушено развитие генеративных органов [8].

Цель работы состояла в цито-гистологическом анализе развития генеративного органа – семязачатка у остролодочника сходного в условиях интродукции. Данная статья – продолжение публикаций авторов, посвященных впервые проведенным эмбриологическим исследованиям растений рода остролодочник [5, 6].

Остролодочник сходный *Oxytropis ambigua* (Pall.) DC. – реликтовый вид Южного Урала [11], включенный в «Красную книгу Республики

Башкортостан» [4] как редкий и находящийся под непосредственной угрозой исчезновения (категория I по системе категорий редкости Комиссии по редким и исчезающим видам Международного союза охраны природы и природных ресурсов). Вид включен также и в региональный список редких видов растений на Южном Урале [7], и в региональный список наиболее угрожаемых видов сосудистых растений степной зоны Республики Башкортостан [10]. Для исследований использовали растения, произрастающие в интродукционном питомнике редких растений Института биологии Уфимского НЦ РАН, расположенном на территории Ботанического сада-института Уфимского НЦ РАН. Растения интродуцированы в 1999 г. семенами, собранными на хребте Устуубик Учалинского района Республики Башкортостан [9].

Постоянные препараты семязачатков на последовательных стадиях развития готовили согласно общепринятому методу [1], просматривали и фотографировали с применением светового микроскопа Axio Imager 1 (Carl Zeiss, Jena) с программным управлением и вмонтированной цифровой камерой, а также при помощи цифрового микроскопа проходящего света Микровизор mVizo-103 (ООО «ЛОМО ФОТОНИКА», Санкт-Петербург).

Анализ цито-гистологических препаратов свидетельствует о следующем. Развитие семязачатка тесно связано с развитием завязи. На ранних стадиях завязь представляет собой меристематический бугорок, окруженный эпидермисом. В основании завязи на ее вентральной стороне в виде меристематических бугорков закладываются 12-15 семязачатков (рис. 1а, 2). Первой дифференцируется центральная часть семязачатка – нуцеллус (мегапорангий). До формирования клетки археспория нуцеллус представлен однородными мелкими клетками. В дальнейшем нуцеллус становится массивным, хорошо развитым; сформированная семязачатка остролодочника сходного, таким образом, красинуцеллятная (рис. 1б), в терминологии [3].

Отмечена асинхронность в развитии семязачатков. На продольном срезе одного и того же соцветия можно различить как заложившиеся семязачатки, так и семязачатки различных стадий развития (рис. 2). Такая асинхронность, по-видимому,

Круглова Анна Евгеньевна, младший научный сотрудник.

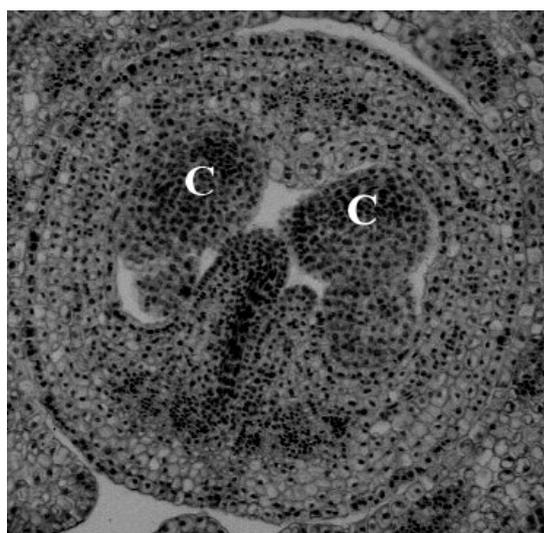
E-mail: aneta20062006@mail.ru

Катасонова Анна Александровна, кандидат биологических наук, научный сотрудник. E-mail: anetteka@rambler.ru

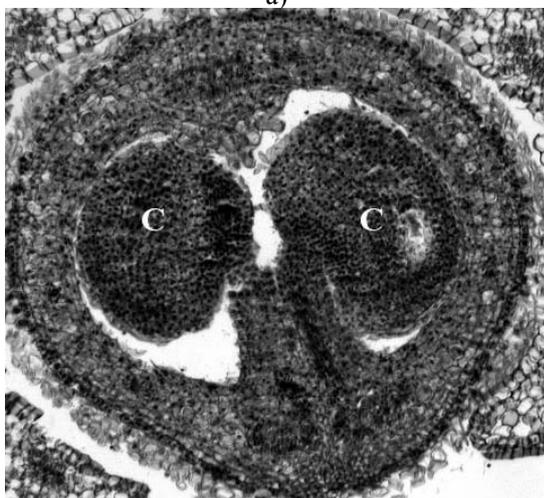
Маслова Наталья Владимировна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник. E-mail: caudex@mail.ru

Круглова Наталья Николаевна, доктор биологических наук, заведующая лабораторией. E-mail: kruglova@anrb.ru

может быть оценена как резерв для образования достаточного количества семян. Постепенно в развивающейся семяпочке формируются интегументы – первоначально внутренний, затем наружный; таким образом, семяпочка остролодочника сходного двупокровная, в терминологии [3]. Внутренний интегумент представлен двумя слоями клеток, наружный интегумент многослойный, особенно массивный в микропиллярной части. Характерно взаимно перпендикулярное расположение слоев клеток в наружном и внутреннем интегументах. Такая архитектура, на наш взгляд, создает особую прочность строения семяпочки, что, несомненно, обуславливает лучшую защиту будущего развивающегося зародыша.



а)



б)

Рис. 1. Семяпочки остролодочника сходного на ранних стадиях развития (а) и сформированные (б). Поперечные срезы, х40.

Условное обозначение: С – семяпочка.

В верхней части семяпочки наружный и внутренний интегументы не срастаются, образуя микропиле. Гипостаза не выявлена. Фуникулос не образуется, таким образом, семяпочки сидячие, в терминологии [3]. Формирование интегументов совпадает с изгибом семяпочки за счет неравномерного роста клеток нуцеллуса и клеток

формирующихся интегументов. Сформированная семяпочка остролодочника, таким образом, – кампилотропная, в терминологии [3].

В субэпидермальном слое апикальной части нуцеллуса семяпочки дифференцируется клетка археспория, которая четко выделяется среди окружающих ее клеток своей морфологией. Эта клетка – конечная из уже существующего ряда клеток, расположенных вдоль продольной оси нуцеллуса. В результате периклиналиного деления археспориальной клетки образуются мегаспороциты и 1-2 слоя париеальных клеток. Мейоз в мегаспороците приводит к формированию сначала диады, а затем тетрады мегаспор, располагающихся линейно. Из клеток линейной тетрады мегаспор в зародышевый мешок развивается халазальная мегаспора. Эта клетка претерпевает три последовательных митоза, приводящих к формированию 8-ядерного зародышевого мешка-ценоцита. Затем между ядрами ценоцита постепенно закладываются клеточные перегородки. Процесс клеткообразования сопровождается ростом семяпочки и завязи в целом. Таким образом, сформированный зародышевый мешок в семяпочке изученных растений – Polygonum-типа (рис. 3), представлен семью клетками (клетки яйцевого аппарата – яйцеклетка и две синергиды; три клетки-антиподы и центральная клетка с двумя полярными ядрами).



Рис. 2. Асинхронность в развитии семяпочек остролодочника сходного. Продольный срез, х10.

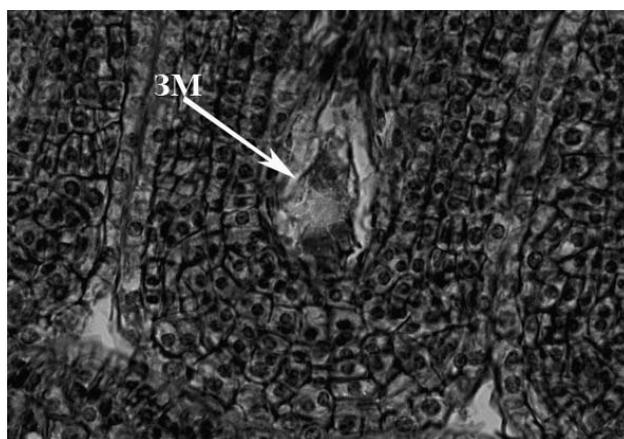


Рис. 3. Сформированный зародышевый мешок Polygonum-типа в семяпочке остролодочника сходного. Продольный срез, х100. Условное обозначение: ЗМ – зародышевый мешок

Выводы: морфогенез семязпочки и развитие зародышевого мешка у изученных растений остролодочника сходного проходят типично для представителей семейства *Fabaceae* Lindl. [2; 12] и без отклонений от нормы. В целом, интродукция остролодочника сходного перспективна в условиях лесостепной зоны Башкирского Предуралья, что даёт возможность сохранить этот вид в условиях культуры, а в дальнейшем реинтродуцировать в природные местообитания.

Работа поддержана программой «Ведущие научные школы РФ» (грант НШ-7637.2010.4, лидер школы – чл.-корр. РАН Т.Б. Батыгина, БИН РАН).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Барыкина, Р.П. Справочник по ботанической микротехнике / Р.П. Барыкина, Т.Д. Веселова, А.Г. Девятков и др.. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 312 с.
2. Колясникова, Н.Л. Репродуктивная биология культивируемых и дикорастущих бобовых трав. Монография. – Пермь: Пермская государственная с.-х. академия, 2006. – 99 с.
3. Корчагина, И.А. Семязачаток // Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. Т. 1. – СПб.: Мир и семья, 1994. – С. 122-131.
4. Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1. Редкие и исчезающие виды высших сосудистых растений. – Уфа: Китап, 2001. – 282 с.
5. Круглова, А.Е. Эмбриологический подход к проблеме сохранения редких и исчезающих эндемиков Южного Урала из рода остролодочник // Аграрная Россия. – 2009, спец. вып. – С. 111-112.
6. Круглова, А.Е. Эмбриология редкого вида Южного Урала остролодочника сходного: морфогенез пыльника // Вестник Оренбургского гос. ун-та. – 2009, № 6 (100). – С. 172-173.
7. Кучеров, Е.В. Охрана редких видов растений на Южном Урале. Монография / Е.В. Кучеров, А.А. Мулдашев, А.Х. Галеева. – М.: Наука, 1987. – 204 с.
8. Левина, Р.Е. Полноценность семян и интродукция // Биологические основы семеноведения и семеноводства интродуцентов. Монография. – Новосибирск: Наука, 1974. – С. 7-8.
9. Маслова, Н.В. Результаты изучения биологии при интродукции редких видов декоративных растений из рода *Oxytropis* DC. в Республике Башкортостан / Н.В. Маслова, Е.В. Кучеров // Ботанические сады России: история, место и роль в развитии современного общества. – Соликамск, 2001. – С. 86-89.
10. Мулдашев, А.А. Перспективы охраны флоры и растительности в степной зоне Республики Башкортостан // Вестник Оренбургского гос. ун-та. – 2007, спец. вып. – С. 148-153.
11. Мулдашев, А.А. Некоторые итоги изучения редких видов рода остролодочник (*Oxytropis* DC. – *Fabaceae*) в Республике Башкортостан и проблемы их охраны / А.А. Мулдашев, Н.В. Маслова, А.Х. Галеева // II междунар. научно-практич. конф. «Природное наследие России в 21 веке»: Материалы. – Уфа, 2008. – С. 297-301.
12. Чубирко, М.М. Семейство *Fabaceae* / М.М. Чубирко, Л.Н. Кострикова // Сравнительная эмбриология цветковых растений. Т. 3. – Л.: Наука, 1985. – С. 67-77.

EMBRYOLOGY OF *OXYTROPIS AMBIGUA*, THE RARE SPECIES OF SOUTH URAL: OVULE MORPHOGENESIS

© 2010 A.E. Kruglova, A.A. Katasonova, N.V. Maslova, N.N. Kruglova

Institute of Biology Ufa Scientific Centre RAS

The data of the first conducted cytology-histological analysis of ovule development of the *Oxytropis ambigua*, rare species of South Ural flora, in the introduction conditions has been given. Analysis of obtained results demonstrates formation of the two-covered, crassinucellate, campylotrope ovule and embryo sac of Polygonum-type. The conclusion of the developmental normality of ovule and thereby good introduction ability of studied plants has been made.

Key words: *Oxytropis ambigua*, rare species, morphogenesis, ovule, embryo sac

Anna Kruglova, Minor Research Fellow. E-mail: aneta20062006@mail.ru

Anna Katasonova, Candidate of Biology, Research Fellow. E-mail: anetteka@rambler.ru

Nataliya Maslova, Candidate of Biology, Senior Research Fellow. E-mail: caudex@mail.ru

Nataliya Kruglova, Doctor of Biology, Chief of the Laboratory. E-mail: kruglova@anrb.ru