

ЭМБРИОЛОГИЯ РЕДКОГО ВИДА ЮЖНОГО УРАЛА ОСТРОЛОДОЧНИКА СХОДНОГО: МОРФОГЕНЕЗ ЗАРОДЫША

© 2011 А.Е. Круглова

Институт биологии Уфимского НЦ РАН, г. Уфа

Поступила в редакцию 30.03.2011

Приведены данные по впервые проведенному гистологическому анализу развития зародыша остролодочника сходного *Oxytropis* (Pall.) DC. (семейство *Fabaceae* Lindl.), редкого вида из флоры Южного Урала, произрастающего в условиях интродукции. Анализ полученных данных свидетельствует о формировании зародыша по *Opagrad*-типу. Эмбриогенез изученных растений протекает без отклонений от нормы. Сделан вывод о хорошей интродукционной способности растений остролодочника сходного.

Ключевые слова: остролодочник сходный, редкий вид, морфогенез, зародыш

Одна из перспективных разработок в области интродукционных исследований, направленных на сохранение редких и исчезающих растений как составной части охраны природных ресурсов, состоит в использовании данных эмбриологии растений как науки о закономерностях зарождения и первых этапах развития зародыша. Полная информация о морфогенетических процессах, протекающих в зародыше на клеточном, тканевом и органном уровнях – необходимая основа для разработки технологий стабильного получения банка качественных семян редких и исчезающих видов растений в целях дальнейшей реинтродукции в естественные местообитания и тем самым сохранения и восстановления их природных популяций [5]. В то же время хорошо известно, что у интродуцированных растений в связи со сменой местообитаний развитие зародыша может быть нарушено [10].

Цель работы состояла в цитогистологическом анализе развития зародыша у редкого исчезающего вида Южного Урала остролодочника сходного в динамике развития в условиях интродукции.

Данная статья – продолжение серии публикаций автора, посвященных впервые проведенным эмбриологическим исследованиям растений рода остролодочник [6-8]. Остролодочник сходный *Oxytropis ambigua* (Pall.) DC. – реликтовый вид Южного Урала [13], 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 [9], и в региональный список наиболее угрожаемых видов сосудистых растений степной зоны Республики Башкортостан [12].

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 [11]. Коллекторы – А.Х. Галеева, А.А. Мулдашев. Постоянные препараты зародышей на последовательных стадиях развития готовили согласно общепринятому методу [2], 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).

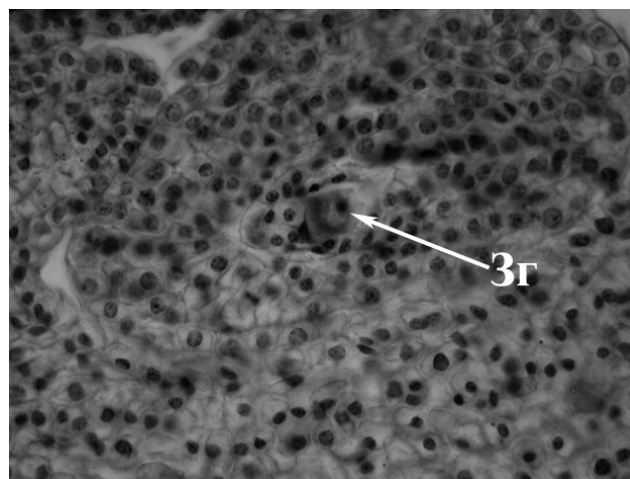
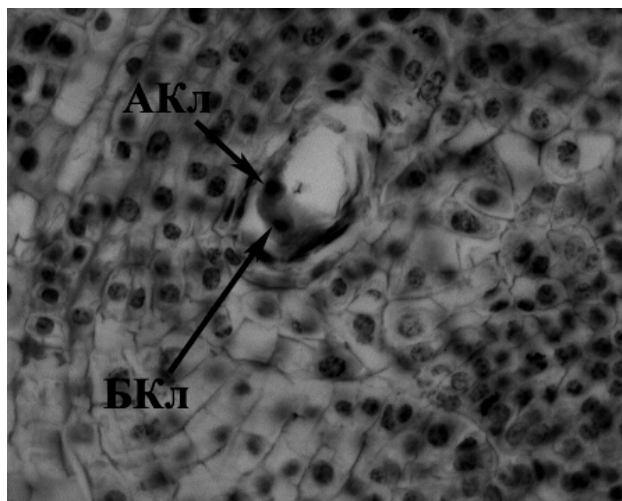


Рис. 1. Зигота в зародышевом мешке остролодочника сходного. Продольный срез, х40.
Условное обозначение: Зг – зигота

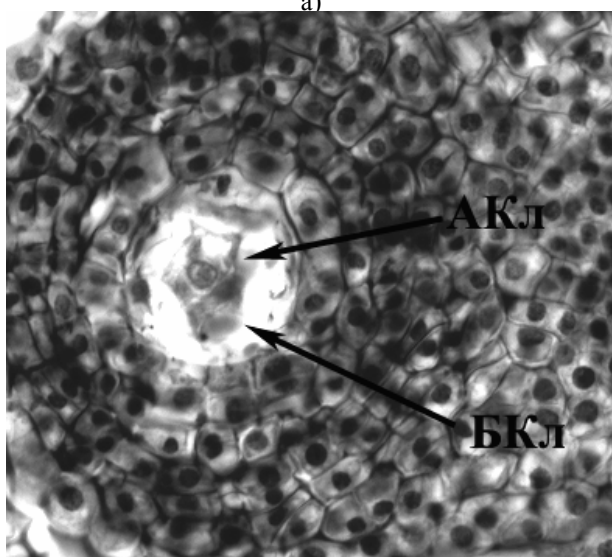
Анализ гистологических препаратов свидетельствует о следующем. Развитие зародыша начинается с формирования зиготы (рис. 1) путём слияния яйцеклетки и спермия. Зигота после некоторого периода созревания делится поперечной

Круглова Анна Евгеньевна, младший научный сотрудник лаборатории экспериментальной эмбриологии растений. E-mail: kruglova@anrb.ru

перегородкой, формируя равные по размерам апикальную и базальную клетки двуклеточного зародыша (рис. 2а). Отмечены наклонные перегородки на ранних стадиях развития апикальной и базальной (рис. 2б) клеток. По мере дальнейших делений количество клеток развивающегося зародыша увеличивается (рис. 3а). Формируется глобулярный зародыш (рис. 3б). Следует отметить, что стадия глобулярного зародыша весьма длительна.



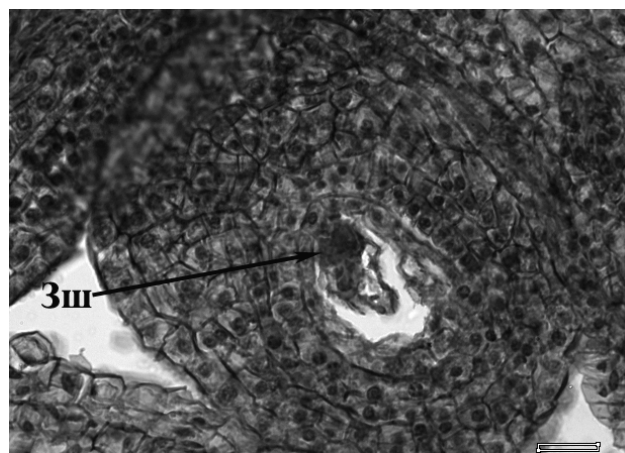
а)



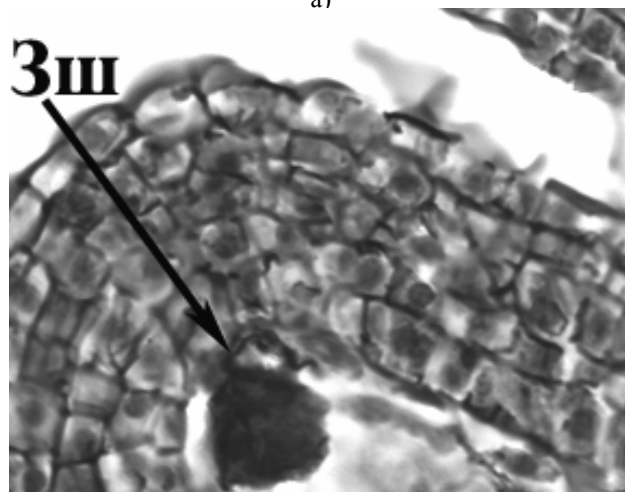
б)

Рис. 2. Двуклеточный зародыш (а) и наклонное деление базальной клетки двуклеточного зародыша (б) в зародышевом мешке *остролодочника сходного*

Развивающийся зародыш постепенно набирает клеточную массу и увеличивается в размерах. Из центральной клетки зародышевого мешка формируется эндосперм (рис. 4). В дальнейшем из апикальной части глобулярного зародыша постепенно формируются основные части зрелого зародыша (семядоли, подсемядольное колено, зачатки стебля и корня). Из производных базальной клетки постепенно образуется небольшой многоклеточный подвесок, морфологически довольно четко выраженный.



а)



б)

Рис. 3. Преглобулярный (а) и глобулярный (б) зародыш в зародышевом мешке *остролодочника сходного*. Продольные срезы, х40 (а), х80 (б). Условное обозначение: Зш – зародыш. Продольные срезы, х60. Условные обозначения: АКл – апикальная клетка двуклеточного зародыша, БКл – базальная клетка двуклеточного зародыша

Как свидетельствует анализ литературных данных по эмбриогенезу бобовых, в развитии зародыша отсутствует единообразие в пределах не только семейства, но и отдельных родов и даже вида. Вариабельность эмбриогенеза проявляется в различном направлении перегородок при формировании зародыша, различной степени участия базальной и апикальной клеток в образовании зародыша и подвеска, в форме и степени развития подвеска. У некоторых бобовых выделяются различные вариации одного и того же типа эмбриогенеза [1, 3, 14, 15]. Согласно полученным нами данным, по таким признакам, как поперечная перегородка при делении зиготы, наклонные перегородки на ранних стадиях развития апикальной и базальной клеток, образование зародыша из производных апикальной клетки, а подвеска – из базальной клетки, развитие зародыша изученных *остролодочников* соответствует *Onagrad*-типу эмбриогенеза, достаточно типичному для бобовых [1].

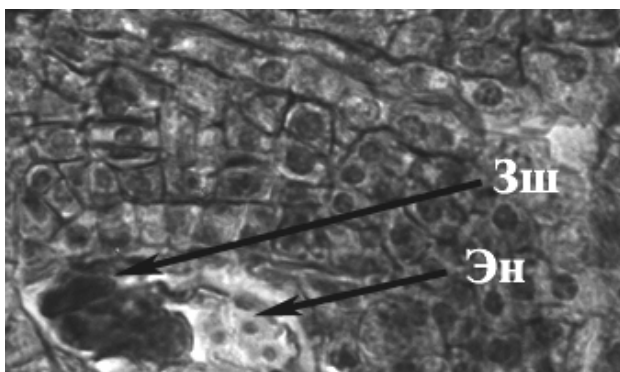


Рис. 4. Постглобулярный зародыш в зародышевом мешке остролодочника сходного. Продольный срез, х60.

Условные обозначения: Зш – зародыш, Эн – эндосперм

Выводы: морфогенез зародыша (эмбриогенез) у изученных растений остролодочника сходного проходит типично для представителей семейства *Fabaceae* Lindl. 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. Данные по морфогенезу зародыша остролодочника сходного могут послужить основой как для разработки способов стабильного получения качественных семян растений этого вида с целью реинтродукционного восстановления численности в природных местообитаниях Южного Урала, так и для создания регионального банка семян. Предлагаемый эмбриологический подход может быть использован при решении проблемы сохранения и восстановления других редких и находящихся под угрозой исчезновения представителей семейства бобовые (астрагал, копеечник и др.), поскольку именно это семейство – одно из наиболее богатых редкими реликтовыми и эндемичными видами, находящимися под угрозой исчезновения.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Анисимова, Г.М. Onagrad-тип эмбриогенеза // Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. Т. 2. – СПб.: Мир и семья, 1997. С. 510-512.
2. 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.
3. Колясникова, Н.Л. Репродуктивная биология культивируемых и дикорастущих бобовых трав. Монография. – Пермь: Пермская государственная с.-х. академия, 2006. 99 с.
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. Круглова, А.Е. Эмбриология редкого вида Южного Урала остролодочника сходного: морфогенез семязачатка / А.Е. Круглова, А.А. Катасонова, Н.В. Маслова, Н.Н. Круглова // Известия Самарского НЦ РАН. 2010. Т. 12, №1 (3). С. 727-729.
8. Круглова, А.Е. Оценка качества пыльцевых зерен в зрелых пыльниках остролодочника сходного в условиях интродукции // Вестник Удмуртского университета. 2011. Вып. 1. С. 67-74.
9. Кучеров, Е.В. Охрана редких видов растений на Южном Урале. Монография / Е.В. Кучеров, А.А. Мулдашев, А.Х. Галева. – М.: Наука, 1987. 204 с.
10. Левина, Р.Е. Полноценность семян и интродукция // Биологические основы семеноведения и семеноводства интродуцентов. Монография. – Новосибирск: Наука, 1974. С. 7-8.
11. 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.
12. Мулдашев, А.А. Перспективы охраны флоры и растительности в степной зоне Республики Башкортостан // Вестник Оренбургского гос. ун-та. 2007, спец. вып. С. 148-153.
13. 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. Галева // II междунар. научно-практич. конф. «Природное наследие России в 21 веке»: Материалы. – Уфа, 2008. С. 297-301.
14. Поддубная-Арнольди, В.А. Характеристика семейств покрытосеменных растений по цитозембриологическим признакам. Монография. – М.: Наука, 1982. 351 с.
15. 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 AT SOUTH URAL: EMBRYO MORPHOGENESIS

© 2011 A.E. Kruglova
Institute of Biology Ufa Science Centre of RAS, Ufa

The data of the first conducted cytology-histological analysis of embryo 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 embryo of Onagrad-type. The conclusion of the developmental normality of embryo and thereby good introduction ability of studied plants has been made.

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