

УДК 581.163+582.623.2

А.И. Пастухова
Н.Н. Булыгина

A.I. Pastuhova
N.N. Buligina

ЦИТОЭМБРИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЖЕНСКОГО ГАМЕТОФИТА НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА FABACEAE

CYTOEMBRYOLOGICAL RESEARCH FEMALE GAMETOPHYTE SOME SPECIES OF FAMILY FABACEAE

В ходе цитоэмбриологического исследования подтверждена потенциальная способность к гаметофитному апомиксису у растений *Oxytropis pilosa* L. У видов *Trifolium montanum* L. и *Astragalus cicer* L. признаков гаметофитного апомиксиса не обнаружено.

К настоящему времени количество известных родов у покрытосеменных насчитывает около 13000, семейств – 533 (Тахтаджян, 1987). Из них только для 2800 родов из 410 семейств получены результаты эмбриологических исследований (Сравнительная..., 1985). Однако даже для изученных видов информация фрагментарна и недостаточна, поэтому сделать окончательные выводы о способах семенного размножения многих видов невозможно (Кашин и др., 2009).

В связи с этим задача по изучению апомиктического способа размножения у ранее не изученных цитоэмбриологически видов чрезвычайно актуальна.

На сегодняшний день эмбриологически изучено около 190 видов семейства *Fabaceae*. Апомиктический способ репродукции установлен для родов *Medicago* и *Trifolium*, среди видов которых нередки случаи соматической апоспории (Сравнительная..., 1985; Камелина, 2009).

В качестве апомиктических указано также несколько видов рода *Cassia* (Хохлов и др., 1978), для которых указана способность к апогаметофитной эмбрионии. Кроме того, у растений видов родов *Bauhinia*, *Crotalaria*, *Trifolium* нередки случаи полиэмбрионии (Carman, 1997). Единичные случаи истинной либо ложной полиэмбрионии обнаружены также у отдельных представителей триб *Galegeae*, *Genisteae*, *Loteae*, *Phaseoleae*, *Trifolieae*, *Vicieae*, а также у *Cassiatora*, *Mimosadenhardtii*, *Shrankiauncinata* (Поддубная-Арнольди, 1976). Для видов рода *Millettia* характерна нуцеллярная эмбриония (Carman, 1997). У растений *Oxytropis pilosa* ранее показана потенциальная способность к гаметофитному апомиксису (Булыгина, Кашин, 2012).

Целью нашего исследования было изучение цитоэмбриологических признаков гаметофитного апомиксиса у растений видов *Oxytropis pilosa* L., *Trifolium montanum* L., *Astragalus cicer* L. семейства *Fabaceae*.

Материал и методика.

Материал для исследования собран в 2011 г. в Пензенской и Саратовской областях. Видовая принадлежность по гербарным образцам определена проф. М.А. Березуцким.

Цветки с 30 растений случайной выборки фиксировали в фиксаторе Кларка (3 части 96 % этанола: 1 часть ледяной уксусной кислоты) на стадии зрелых бутонов. Далее в условиях лаборатории материал промывали в проточной воде в течение суток, затем окрашивали 2 % ацетокармином в течение 10 мин., после чего снова промывали.

Структуру зародышевых мешков и прилегающего района семязачатка исследовали на микроскопических препаратах, приготовленных с использованием метода просветления семязачатков (Негг, 1971), модифицированного нами под особенности объектов. После частичной мацерации семязачатков цитазой при помощи микропрепаровальных игл под стереомикроскопом Motic SMZ-168 вычленяли область семязачатка в районе зародышевого мешка с минимальным количеством слоёв соматических клеток. Оставшуюся центральную часть семязачатка с женским мегagamетофитом помещали на предметное стекло в каплю просветляющей жидкости и исследовали методом фазово-контрастной микроскопии под микроскопом Axiostar Plus (Karl Zeiss) при увеличении $\times 400$. По каждому из исследованных видов было проанализировано более 100 семязачатков.

О частоте апомиксиса судили по частоте встречаемости клеток, морфологически подобных апоспорическим инициалам, и зародышевых мешков с признаками развития зародыша и (или) эндосперма без оплодотворения. В целом проанализировано более 550 семязачатков.

Результаты и их обсуждение.

Результаты цитозембриологического изучения структуры мегагаметофита и прилегающих областей семязачатка у растений семейства *Fabaceae* представлены в таблице. Результаты анализа выявили склонность к гаметофитному апомиксису у растений *Oxytropis pilosa* L. и отсутствие цитозембриологических признаков апомиксиса у *Trifolium montanum* L. и *Astragalus cicer* L.

Таблица

Структура женских гаметофитов исследованных видов сем. *Fabaceae*

Название вида	Зародышевый мешок нормального строения, %	Дегенерировавшие, %	Семязачатки с признаками апомиксиса, %			
			проэмбрио	эндосперм	клетки, подобные апоспорическим инициалам	всего
<i>Oxytropis pilosa</i> L.	67,09 ± 3,19	19,35 ± 3,00	10,00 ± 1,00	15,00 ± 5,00	13,50 ± 1,69	38,50 ± 6,69
<i>Trifolium montanum</i> L.	51,02 ± 7,21	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
<i>Astragalus cicer</i> L.	49,3 ± 5,52	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00

Нормальное строение, морфологически соответствующее Polygonum-типу, имели 51,02 % зародышевых мешков *Trifolium montanum* и 49,3 % *Astragalus cicer*. Зародышевых мешков с признаками дегенерации у растений данных видов не выявлено. Нормальное строение имели 67,09 % зародышевых мешков *Oxytropis pilosa* L., а доля дегенерировавших составила среди них 19,35 %.

У растений данного вида были обнаружены некоторые цитозембриологические признаки гаметофитного апомиксиса.

Преждевременная эмбриония была отмечена в 10 % семязачатков *Oxytropis pilosa* L. Проэмбрио был представлен 2–4 ядрами или клетками. Развитие эндосперма без оплодотворения до ядерной стадии отмечено в 15 % исследованных мегагаметофитов. Наличие клеток, морфологически подобных апоспорическим инициалам, выявлено в 13,5 % исследованных семязачатков.

Таким образом, доля семязачатков с цитозембриологическими признаками гаметофитного апомиксиса у растений *Oxytropis pilosa* составила 38,5 ± 6,69 %. У растений *Trifolium montanum* и *Astragalus cicer* признаков гаметофитного апомиксиса не обнаружено.

ЛИТЕРАТУРА

Булыгина Н.Н., Кашин А.С. Исследование частоты гаметофитного апомиксиса у некоторых представителей *Fabaceae* флоры Саратовской области // Материалы IV Международной школы для молодых учёных «Эмбриология, генетика и биотехнология» (Пермь, 3-9 декабря 2012 г.). – Пермь, 2012. – С. 31–34.

Камелина О.П. Систематическая эмбриология цветковых растений. Двудольные. – Барнаул: АРТИКА, 2009. – 501 с.

Кашин А.С., Юдакова О.И., Кочанова И.С., и др. Распространение гаметофитного апомиксиса в семействах *Asteraceae* и *Roaceae* (на примере видов флоры Саратовской области) // Ботан. журн., 2009. – Т. 94, № 5. – С. 744–756.

Поддубная–Арнольди В.А. Цитозембриология покрытосеменных растений. Основы и перспективы. – М.: Наука, 1976. – 508 с.

Сравнительная эмбриология цветковых. Т. 3. – Л.: Наука, 1985. – 285 с.

Тахтаджян А.Л. Происхождение и расселение цветковых растений. – Л., 1970. – 147 с.

Хохлов С.С., Зайцева М.И., Курьянов П.Г. Выявление апомиктичных растений во флоре цветковых растений СССР. – Саратов, 1978. – 224 с.

Carman J.G. Asynchronous expression of duplicate genes in angiosperms may cause apomixis, bispory, tetraspory, and polyembryony // Biol. J. Linn. Soc., 1997. – Vol. 61. – P. 51–94.

Herr J.M. A new clearing squash technique for the study of ovule development in angiosperms // Amer. J. Bot., 1971. – Vol. 58. – P. 785–790.

SUMMARY

During cytoembryological investigation confirmed the potential ability to gametophytic apomixis of plants *Oxytropis pilosa* L. In species *Trifolium montanum* L. and *Astragalus cicer* L. gametophytic apomixis signs have not been found.