

# ГЕНЕТИКА, ЦИТОЛОГИЯ И РЕПРОДУКТИВНАЯ БИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 581.3

## АПОМИКСИС У *POA BADENSIS* HAENKE

Т.Н.Шакина, О.И.Юдакова

Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского  
410012, г.Саратов, ул.Астраханская 83, biofac@sgu.ru

Выявление новых апомиктичных видов покрытосеменных растений имеет как теоретическое, так и практическое значение. Оценка частоты встречаемости апомиксиса позволит решить некоторые вопросы, касающиеся эволюции систем размножения, роли экологических факторов в проявлении апомиксиса и др. Знание способа размножения популяции необходимо для правильного планирования и ведения селекционно-генетических работ.

В роде *Poa* апомиксис зарегистрирован у 28 видов (Кордюм, 1970; Батыгина, Фрейберг, 1979; Шишкинская, Юдакова, Тырнов, 2004 и др.). Тем не менее, до сих пор у многих видов мятликов, являющихся важными кормовыми и газонными травами, не установлен способ размножения. Данная работа посвящена цитозэмбриологическому исследованию *Poa badensis* Haenke.

### Материал и методика

Материалом исследования послужил видообразец из коллекции Ботанического сада Саратовского университета. Соцветия фиксировали ацетоалкоголем (3:1) на стадии мегаспорогенеза, начала цветения, а также спустя 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 12, 15 суток после начала цветения. Микроспорогенез изучали на временных давленных препаратах пыльников, окрашенных ацетокармином (Паушева, 1970). Анализ женской генеративной сферы проводили на просветленных препаратах семязачатков (Herr, 1971) и на препаратах целых зародышевых мешков, приготовленных методом ферментативной мацерации (Куприянов, 1978). В каждом варианте было проанализировано не менее 100 зародышевых мешков. Всего изучена структура более 3000 мегагаметофитов.

### Результаты и обсуждение

Проведенное исследование мужской генеративной сферы показало, что материнские клетки микроспор мятлика баденского претерпевают мейоз. Однако в пределах одного пыльника деление может происходить асинхронно. В части микроспороцитов наблюдалось отставание хромосом в анафазе первого (0,6%) и второго деления (0,1%). В телофазе II зарегистрировано формирование триад с частотой 4,0% и единичные тетрады линейной, Т-образной, крестообразной и тетраэдрической формы. Зрелые пыльцевые зерна имели типичное для

злаков строение, но размер их варьировал от 8,5 до 47,4 мкм при среднем диаметре  $29,8 \pm 3,6$  мкм. Неоднородность пыльцы по размеру, скорее всего, является отражением их разной ploидности, поскольку зарегистрированные нарушения расхождения хромосом в мейозе могут приводить к образованию анеуплоидных и диплоидных пыльцевых зерен.

В семязачатках продукты мейоза, как правило, дегенерируют. В халазальной части нуцеллуса одна, реже две, соматические клетки иницируются к развитию и в результате трех митотических делений дают начало нередуцированному восьмиядерному зародышевому мешку. Частота семязачатков с двумя зародышевыми мешками составила 1,6%.

Зрелые зародышевые мешки *P.badensis* морфологически соответствовали *Polygonum*-типу. Вместе с тем, встречались мегагаметофиты с двумя яйцеклетками (0,3%) или тремя полярными ядрами (0,9%). Автономное развитие зародыша начиналось в нераскрывшихся цветках при неслившихся полярных ядрах. На стадии зрелых нераскрывшихся цветков количество зародышевых мешков с автономным проэмбрио составило 50,2%. Спустя 1 сутки от начала цветения в мегагаметофитах с партеногенетическим проэмбрио зарегистрировано оплодотворение полярных ядер, а в зародышевых мешках с интактными яйцеклетками – двойное оплодотворение. Эмбриогенез протекал согласно типу *Graminad*, эндоспермогенез – по нуклеарному типу. Клеткообразование в эндосперме начиналось на 5 сутки, когда в нем насчитывалось порядка 70 ядер, что соответствует 6 циклам митотических делений. На 7 сутки наблюдались первые признаки дифференциации проэмбрио, причем только в том случае, если в зародышевом мешке присутствовал клеточный эндосперм. Если же по каким-либо причинам оплодотворения женского гаметофита не происходило, зародыш оставался глобулярным, а полярные ядра интактными. Позднее (10–15 сутки) такие зародышевые мешки дегенерировали. На 14 сутки 90% семязачатков содержали дифференцированный зародыш и эндосперм.

### Заключение

Результаты проведенного исследования позволяют констатировать, что изученная популяция является факультативно апомиктической. Она характеризуется преждевременной эмбрионией и псевдогамией. Эмбриологические особенности *P.badensis* аналогичны описанным для других апомиктических мятликов (Кордюм, 1970; Батыгина, Фрейберг, 1979; Шишкинская, Юдакова, Тырнов, 2004; Юдакова, Шакина, 2006, 2007). Как у большинства из них, нередуцированные зародышевые мешки развиваются из соматических клеток нуцеллуса. Судя по всему, апоархеспория является основным типом апомиксиса в рода *Poa*.

### Литература

Батыгина Т.Б., Фрейберг Т.Е. Полиэмбриония у *Poa pratensis* L. (*Poaceae*) // Бот. журн. 1979. Т. 64, № 6. С.793-804.

Кордюм Е.Л. Апомиксис в роде *Poa* L. // Апомиксис и селекция. М.: Наука, 1970. С.75-80.

Куприянов П.Г. Ускоренные методы исследования зародышевого мешка // Выявление апомиктических форм во флоре цветковых растений СССР. Саратов: изд-во Саратов. ун-та, 1978. С.155-163.

Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. М.: изд-во «Колос», 1970. 45с.

Шишкинская Н.А., Юдакова О.И., Тырнов В.С. Популяционная эмбриология и апомиксис у злаков. Саратов: изд-во Саратов. ун-та, 2004. 145 с.

Юдакова О.И., Шакина Т.Н. Псевдогамный апомиксис у *Poa chaixii* Vill. // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. 2006. №5. С. 75-81.

Юдакова О.И., Шакина Т.Н. Особенности раннего эмбриогенеза у апомиктического *Poa pratensis* L. // Онтогенез. 2007. Т.38, №1. С. 5-11.

Herr Jm. J. M. A new clearing-squash technique for study of ovule, development in angiosperms // Amer. J. Bot. 1971. V.20, № 8. P. 785-790.

УДК 581.33.

## ИЗМЕНЧИВОСТЬ МАКРОСПОРОГЕНЕЗА ТАБАКА ПОД ВЛИЯНИЕМ ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ И ЕЕ ВОЗМОЖНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

Л.П. Лобанова

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского  
410012 г. Саратов, Астраханская, 83, biofac@sgu.ru

Макроспорогенез – важнейший этап в развитии гаметофита, от которого зависит фертильность растений и генетическая конституция будущего потомства. Возможность индукции изменчивости макроспорогенеза внешними факторами представляет не только теоретический интерес при исследовании его модификаций. Прикладное значение могут иметь, вызванные внешними условиями, нередукция или формирование нескольких функциональных макроспор. Эти явления влияют на способ размножения культурных и диких растений, являясь предпосылками полиплоидии, апомиксиса, полиэмбрионии.

Долгое время исследования морфогенетического эффекта внешних факторов на женский мейоз осложнялись невозможностью контролируемого воздействия на отдельные стадии развивающегося гаметофита или несколько его стадий. Одним из перспективных подходов экспериментального изучения спорогенеза оказался метод изолированных завязей *in vitro* (Lobanova, Enaleeva, 1998). Это позволило создавать контролируемые условия для изучения различных воздействий и при этом устранять неконтролируемое влияние спорофита и подвергать одновременному воздействию большое количество завязей находящихся на определенных (любых) стадиях развития макрогаметофита.

В настоящей работе представлены результаты изучения влияния высокой температуры 37°C на макроспорогенез *Nicotiana tabacum* L.