

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра генетики

**ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ СЕМЕННОЙ РЕПРОДУКЦИИ
ВЕЙНИКА НАЗЕМНОГО (*CALAMAGRÓSTIS EPIGÉIOS*)**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студентки 4 курса 422 группы

Направления подготовки 06.03.01 Биология

Биологического факультета

Филоненко Кристины Сергеевны

Научный руководитель

Зав. кафедрой генетики,

д. б. н., доцент

06.06.2016 г.



О.И. Юдакова

Зав. кафедрой генетики,

д. б. н., доцент

06.06.2016 г.



О.И. Юдакова

Саратов 2016

Введение. Апомиксис (размножение семенами без оплодотворения) с момента его открытия неизменно вызывает большой интерес у генетиков и селекционеров. Его использование в селекционно-генетических программах могло бы способствовать решению ряда важных проблем, таких как закрепление гетерозиса и созданию нерасщепляющихся гибридных форм. К сожалению, у культурных растений апомиксис практически не встречается. В связи с этим, создание апомиктических форм культурных растений можно только путем передачи им способности к апомиксису от ближайших дикорастущих сородичей. Для этого важно не только знание механизмов генетической детерминации апомиксиса, но и создание банка данных о дикорастущих апомиктических видах. На протяжении многих лет кафедры генетики СГУ имени Н.Г.Чернышевского проводит масштабные исследования по выявлению апомиктов в дикорастущей флоре. Одним из направлений этих исследований является поиск апомиктических видов злаков во флоре Саратовской области.

Целью данной работы явилась диагностика способа семенной репродукции растений двух популяций *Calamagrostis epigéios* L. из флоры саратовской области.

Для достижения цели были поставлены и решены следующие задачи:

1. Изучить особенности строения пыльцевых зерен;
2. Определить качество пыльцы растений.
3. Проанализировать структуру женских гаметофитов.

Бакалаврская работа состоит из следующих глав: введение, обзор литературы, материал и методы исследования, результаты исследования, заключение, выводы.

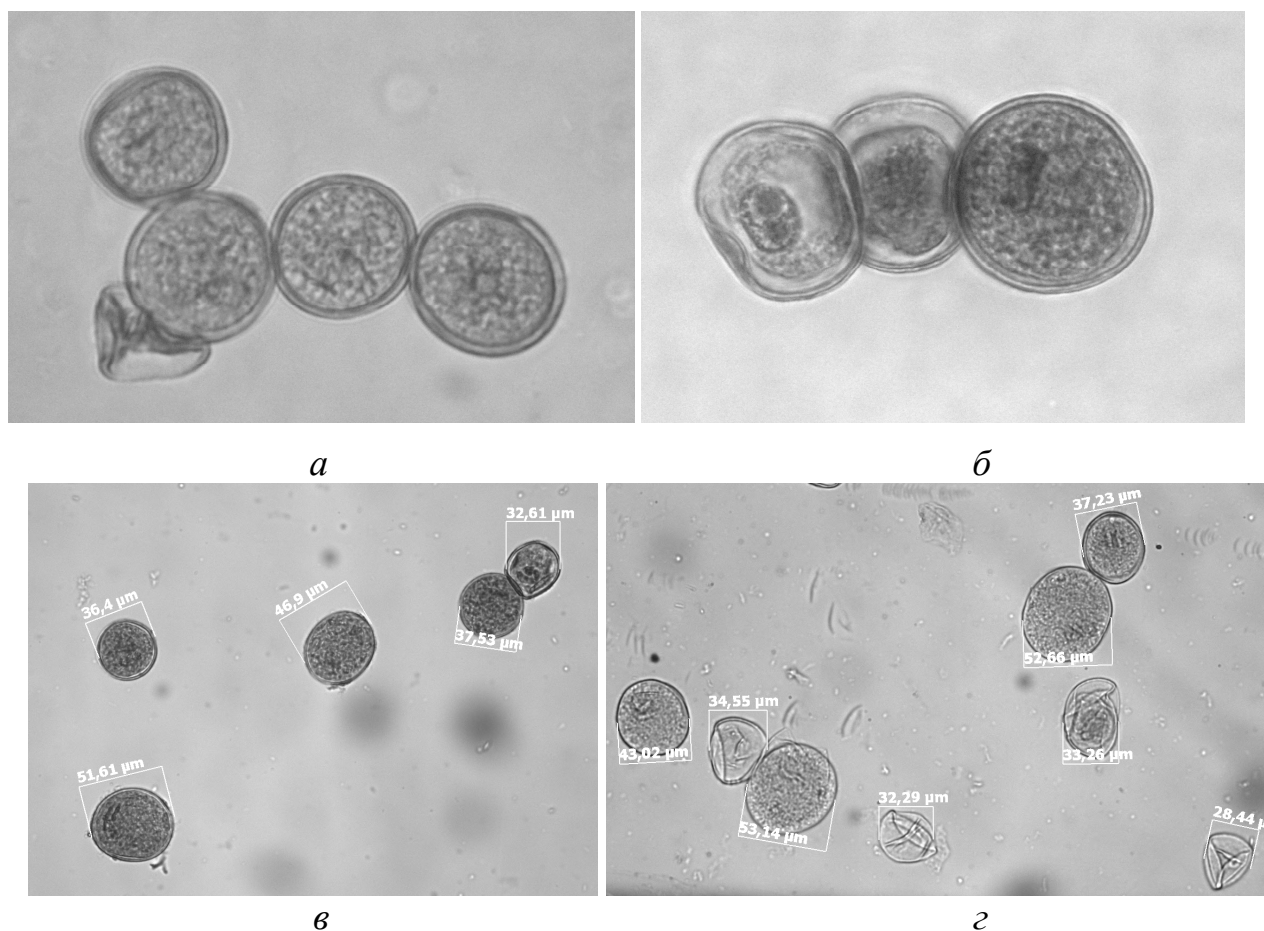
Основное содержание работы. В разделе «обзор литературы» приводится анализ литературных источников по различным вопросам, связанным с апомиксисом (размножением семенами без оплодотворения): классификации форм апомиксиса, распространения апомиктических видов в природе, гипотеза происхождения данного способа репродукции и способы идентификации апомиктических форм (Bicknell, 2004; Schmidt, 2014; Carman, 1997; Koltunow, 2011; Шишkinская, Юдакова, 2000 и др.).

Материалом исследования послужили растения двух популяций вейника наземного (*Calamagrostis epigeios* L.) из флоры Саратовской области. Фиксацию растений проводили в разгар цветения однократно ацетоалкоголем (3:1). Структуру мужских гаметофитов исследовали на препаратах зрелой пыльцы, окрашенной ацетокармином, структуру женских гаметофитов – на препаратах просветленных семязачатков.

Для диагностики способа семенного размножения растений вейника наземного проводили цитозембриологический анализ структуры мужской и женской генеративной сферы. Качество пыльцы изучали на глицерин-желатиновых препаратах зрелой пыльцы, окрашенной кармином. Структуру семязачатков и зародышевых мешков анализировали на просветленных препаратах семязачатков. Микроскопический анализ проводили на исследовательских микроскопах «AxioStar Plus» и «AxioScop» (C.Zeiss, Германия) при увеличении 15x40x0,65 и 10x40x0,75. Микрофотографирование осуществляли с помощью видеоадаптора Canon и программ визуализации изображения Zoombrauser и AxioVision. Измерение размеров пыльцевых зерен и подсчет их количества в пыльниках проводили с помощью модуля «Автоматическое измерение» программы визуализации изображения AxioVision.

Результаты проведенного исследования показали, что зрелые микрогаметофиты исследованных растений вейника наземного имели типичное для злаков строение. Помимо трехклеточной пыльцы с выполненной цитоплазмой встречались пыльцевые зерна с разной степенью плазмолиза и пустые (рис. 2 а). Их

присутствие в пыльниках в разной степени снижало качество пыльцы растений (табл. 1). Как известно, апомиктические формы характеризуются высокой СДП, варьированием размеров микрогаметофитов и асинхронностью их развития в пределах пыльника. В изученных популяциях вейников показатели СДП незначительно превышали пограничную величину (11,7%), разделяющую по признаку качество пыльцы половые и апомиктические виды (табл. 1). Варьирование размеров зрелой пыльцы было незначительным (табл. 1, рис. 2 в, г).



а – выполненные (*вып*) и пустое (*пуст*) пыльцевые зерна (*C. langsdorfii*); *б* – микрогаметофиты на разных стадиях развития, выделенные из одного пыльника (*C. larponica*); *в, г* – варьирование размеров пыльцевых зерен (*C. larponica, C. neglecta*)

Рисунок 2 – Пыльцевые зерна растений изученных популяций вейника наземного

Таблица 1 – Качество пыльцы и размеры пыльцевых зерен вейника наземного

Место сбора видообразца	Средняя СДП растений, %	Размер пыльцевых зерен, мкм			Коэффициент вариации размера пыльцевых зерен, %
		средний	минимальный	максимальный	
р. Медведица	11,9	21,0±1,8	14,6	26,1	8,5
о. Чардымский	12,5	25,0±1,8	16,5	26,0	7,8

Зрелые женские гаметофиты исследованных растений содержали трехклеточный яйцевой аппарат, двухъядерную центральную клетку и антиподальный комплекс, состоящий из 3-6 крупных одноядерных и многоядрышковых клеток (рис. 3). Все проанализированные мегагаметофиты имели типичное для злаков строение. Эмбриологических признаков, указывающих на апомиксис, не обнаружено (табл. 2).

Таблица 2 – Структура зародышевых мешков *C. epigeios*

Место сбора видообразца	Количество семязачатков		Количество зародышевых мешков	
	всего	с одним зародышевым мешком, %	всего	нормального строения, %
р. Медведица	106	100,0	106	100,0
о. Чардымский	87	100,0	87	100,0

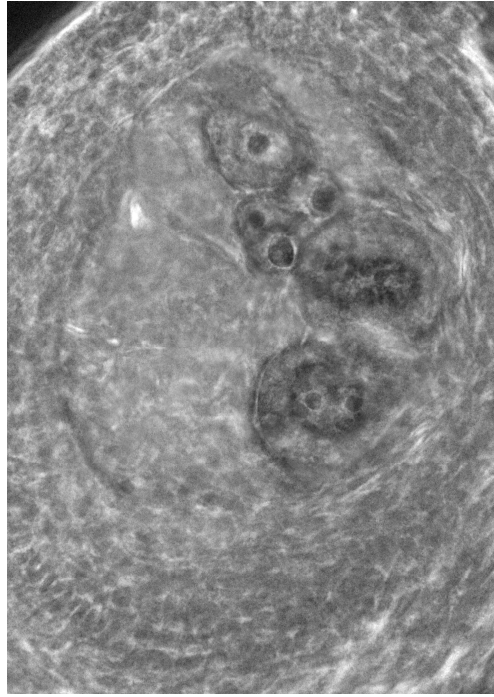


Рисунок 3 – Зародышевый мешок вейника наземного

Заключение. Триба *Poae* семейства злаков включает много родов, состоящих из политипических видов, характеризующихся внутривидовой гибридизацией и полиплоидией. К их числу относится и род *Calamagrostis*, большинство видов которого высоко полиморфны и отличаются сильным варьированием числа хромосом в популяциях. Именно внутри таких родов сосредоточено основное количество апомиктических форм. Среди вейников апомиксис зарегистрирован у 12 видов: *C. canadensis*, *C. chalybaea*, *C. crassiglumis*, *C. hakonensis*, *C. inexpansa*, *C. langsdorfii*, *C. lapponica*, *C. nutkaensis*, *C. purpurascens*, *C. purpurea*, *C. stricta*, *C. sachalinensis* (Шишкинская, Юдакова, Тырнов, 2007).

У большинства исследованных американских и японских вейников пыльца полностью отсутствует, а у некоторых европейских видов материнские клетки микроспор сливаются, образуя крупный плазмодий, заполняющий гнездо пыльника. Зародышевые мешки, как правило, развиваются из нередуцированных материнских клеток мегаспор (апоспория). У *C. purpurea* в отдельных клонах способ развития зародышевых мешков в семязачатках (от эуспории к апоспории) меняется по годам, а у *C. nutkaensis* тенденция к апомиксису обнаруживается только при неблагоприятных условиях. Развитие эндосперма, как и зародыша, у изученных апомиктических форм происходит без оплодотворения.

Высокое пыльцы и отсутствие эмбриологических признаков апомиксиса, свидетельствуют о том, что растения изученных популяций вейника наземного размножаются путем амфимиксиса. Как известно апомиксисом тесно связан с полиплоидией, и у одного и того же вида нередко растения с низким уровнем плоидности являются половыми, а высокополиплоидные – апомиктическими. Описанные ранее апомиктические виды вейников, как правило, были полиплоидами. Например, в японских популяциях *C. langsdorfii* тетраплоидные растения повсеместно размножались половым путем, тогда как октоплоиды с острова Хоккайдо были

половыми, а произрастающие на острове Хонсю могли размножаться апомиктично (Tateoka et al., 1977).

В изученных нами популяциях плоидность растений не определяли, но по ряду косвенных признаков можно предположить, что изученные растения не были полиплоидами. У изученных растений пыльцевые зерна незначительно варьировали по размерам, все ядра яйцеклеток и полярные ядра содержали по одному ядрышку. Эти факты служат косвенным указанием на низкую плоидность растений.

Выводы:

1. Растения изученных популяций *C. epigeios* характеризуются типичным для злаков строением микрогаметофитов и высоким качеством пыльцы (11,9 и 12,5%).
2. Зрелые зародышевые мешки изученных растений *C. epigeios* восьмиядерные, семиклеточные, морфологически соответствующие Polygonum-типу. Структурных отклонений от нормы в женской генеративной сфере не обнаружено.
3. Высокое качество пыльцы и отсутствие эмбриологических признаков апомиксиса позволяют констатировать у растений изученных популяций *C. epigeios* половой способом семенной репродукции.