

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 РЕПРОДУКЦИИ ДВУХ ВИДОВ ЗЛАКОВ,
ЗАНЕСЕННЫХ В КРАСНУЮ КНИГУ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

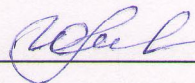
Студентта 2 курса 422 группы

Направления 06.04.01 Биология

Биологического факультета

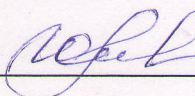
Куцева Дениса Сергеевича

Научный руководитель
зав. кафедрой генетики,
д.б.н., доцент

06.06.18 

О.И.Юдакова

Зав. кафедрой генетики,
д.б.н., доцент

06.06.18 

О.И.Юдакова

Саратов 2018

Введение. В глобальной стратегии сохранения растений, принятой на шестой встрече Конференции Сторон по Конвенции, проходившей в Гааге в апреле 2002 года, наряду с основным пунктом — сохранение растений — рассматриваются такие аспекты, как рациональное использование природных ресурсов и создание потенциала для сохранения разнообразия растений. Конечная и долгосрочная цель этой стратегии заключается в том, чтобы остановить процесс непрерывного снижения разнообразия растений.

Стратегии сохранения биологического разнообразия, несомненно, должны строиться с учетом особенностей репродукции живых организмов, и в первую очередь, редких и исчезающих видов животных и растений. Знание особенностей репродуктивных стратегий редких видов растений необходимо для того, чтобы прогнозировать состояние их популяций, разрабатывать технологии их искусственного размножения в ботанических садах с последующей реинтродукцией в природную среду.

В Красную книгу Саратовской области внесены два вида злаков: *Eragrostis suaveolens* и *Scolochloa festucacea*, репродуктивные особенности которых ранее не изучались. Целью проведенного исследования явилось изучение особенностей репродукции этих злаков.

В задачи исследования входило следующее:

1. фиксация соцветий на стадии открытого цветения в местах их естественного произрастания;
2. приготовление препаратов пыльцы, определение ее качества, морфометрических параметров и способа опыления;
3. приготовление микроскопических препаратов семязачатков и анализ их структуры;
4. диагностика способа семенной репродукции.

Основное содержание работы. В основной части приведён краткий обзор литературы по вопросам строения генеративных частей

покрытосеменных растений, половому процессу [1-2]. Рассмотрены типы апомиксиса его типы согласно классификации Н.А. Шишкинской, партеногенез, апогаметия, адвентивная эмбриония, полиэмбриония. Апомиктичных виды и заселяющих широкие ареалы, что свидетельствует о эффективности и пользе такого способа размножения [3-6].

Представлены группы методик, разработанных С.С.Хохловым [6] для ускоренного выявления апомиктичных видов. Выявление цитоэмбриологических признаков является наиболее длительным и трудоёмким данные, полученные в результате таких исследований, являются наиболее достоверными.

Далее приводится раздел, описывающий эмбриологические особенности семейства злаков, представители которого послужили объектом изучения [8]. Семейство злаков является лидером по числу апомиктичных видов. У большинства имеется апоархеспорические типы образования мегагаметофита. При некоторых формах апомиксиса у злаков наблюдается высокая частота полиэмбрионии. Анализ распределения апомиктичных видов и форм апомиксиса в системе злаков показал, что апомиксис в основном характерен для филогенетически молодых и прогрессивных таксонов злаков. Для культурных форм апомиксис не характерен.

Обобщение фактического материала о степени распространения и формах апомиксиса в семействе злаков имеет большое значение как для понимания закономерностей эволюции и филогенеза, так и для практического использования апомиксиса в селекции.

Данные о способе размножения необходимы для практических методов сохранения редкого или исчезающего вида. Разработкой таких методик занимается антропоэкология, в частности методы могут предусматривать ограничение лимитирующих экологических факторов на естественную обитания, например, осушение или мелиорация местности, зная зависимость

опыления вида от влажности. Либо более кардинальные методы сохранения группы особей в искусственных условиях и введение их в естественные места обитания. При этом эмбриологические данные позволяют сделать вывод о необходимом количестве переносимых особей в искусственную популяцию, способах её содержания [10-11].

В разделе материалы и методы приводится систематическое положение изучаемых представителей вида тростянка овсяницеvidная (*Scolochloa festucacea*) и полевица пахучая (*Eragrostis suaveolens*), согласно Н.Н. Цвелева представлены их ботанические и экологические характеристик [12-13].

Соцветия фиксировали ацетоалкоголем. Женскую и мужскую генеративную сферу, исследовали на препаратах, приготовленных с использованием метода просветления растительных тканей. Для определения способа репродукции растений проводили цитозмбриологический анализ препаратов с помощью микроскопии.

Качество пыльцы определяли с помощью ацетокарминового метода. Качество пыльцы оценивали по показателю степени дефектности пыльцы (СДП), которую вычисляли как долю дефектных пыльцевых зерен (ПЗ) от общего количества проанализированных, выраженную в процентах. Морфометрический анализ микрогаметофитов осуществляли на препаратах давленных пыльников, окрашенных акридиловым оранжевым. [14-15]. Структуру женских гаметофитов анализировали на препаратах просветленных семязачатков. [16].

Проведенное исследование показало, что у исследованных видов злаков цветки имели типичное для злаков строение. В них формировался одна завязь с единственным семязачатком и три тычинки. Развитие мужской и женской генеративных сфер проходило без каких-либо нарушений. Зрелые пыльцевые зерна имели типичное для злаков строение. Они были окружены

двумя оболочками: экзиной и интиной, имели одну пору и содержали три клетки: вегетативную клетку и два спермия. Наряду с нормальной выполненной пылью в пыльниках у растений обоих изученных видов присутствовали пыльцевые зерна с разной степенью плазмолиза и полностью дегенерировавшие (рис. 1).

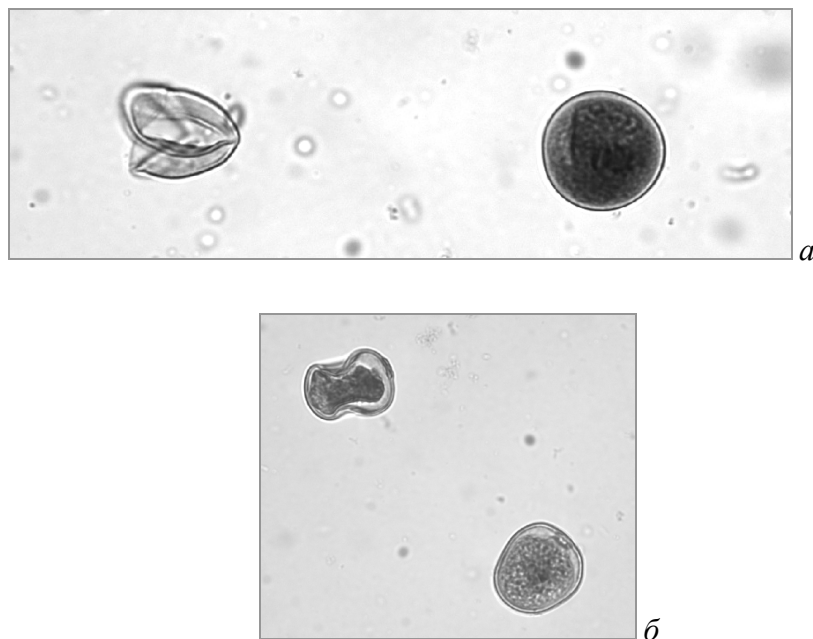


Рисунок 1 – Пыльцевые зерна *E. suaveolens* (а) и *S. festucacea* (б)

Средняя степень дефектности пыльцы у обоих видов была довольно низкой и составила *E. suaveolens* 4,2%, а у *S. festucacea* 9,25%, что характеризует их, как половые виды.

У *E. suaveolens* средний диаметр пыльцы составил $30,82 \pm 1,16$, среднее количество пыльцы в пыльнике $69,86 \pm 10,98$, отношение количества пыльцы к одному семязачатку 201 (с учётом СДП), что характерно для облигатной автогамии (табл.1). У *S. festucacea* средний диаметр пыльцы составил $26,57 \pm 1,62$, среднее количество пыльцы в пыльнике $1142,10 \pm 442,14$, отношение количества пыльцы к одному семязачатку 3109 (с учётом СДП), что характеризует его, как факультативного автогама (рис.2).

Таблица 1– Морфометрические показатели и качество пыльцы у изученных видов злаков

Вид	Средняя степень дефектности пыльцы, %	Средний диаметр пыльцы ($\bar{x} \pm \sigma$), мкм	Среднее количество пыльцы в пыльнике ($\bar{x} \pm \sigma$), шт.	Соотношение P/O	Соотношение P/O с учетом СДП
<i>Eragrostis suaveolens</i>	4,2	30,82 $\pm$ 1,16	69,86 $\pm$ 10,98	210	201
<i>Scolochloa festuacea</i>	9,25	26,57 $\pm$ 1,62	1142,10 $\pm$ 442,14	3426	3109

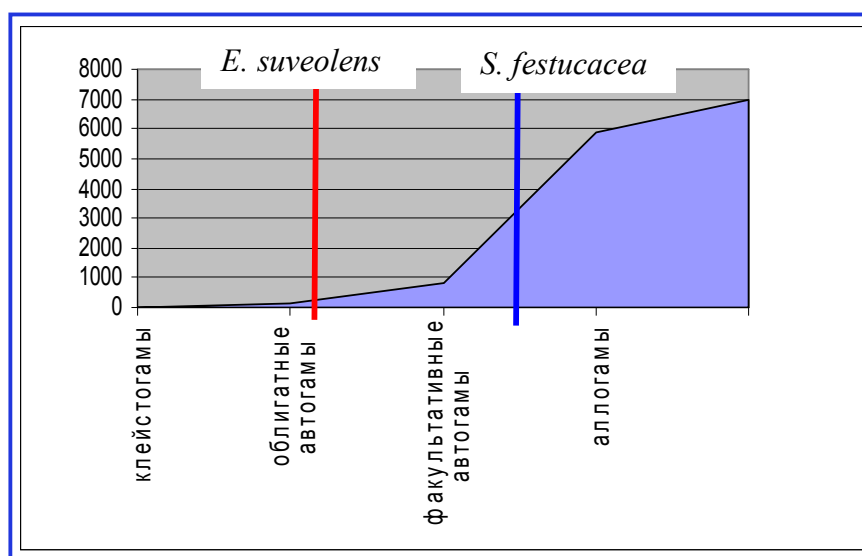
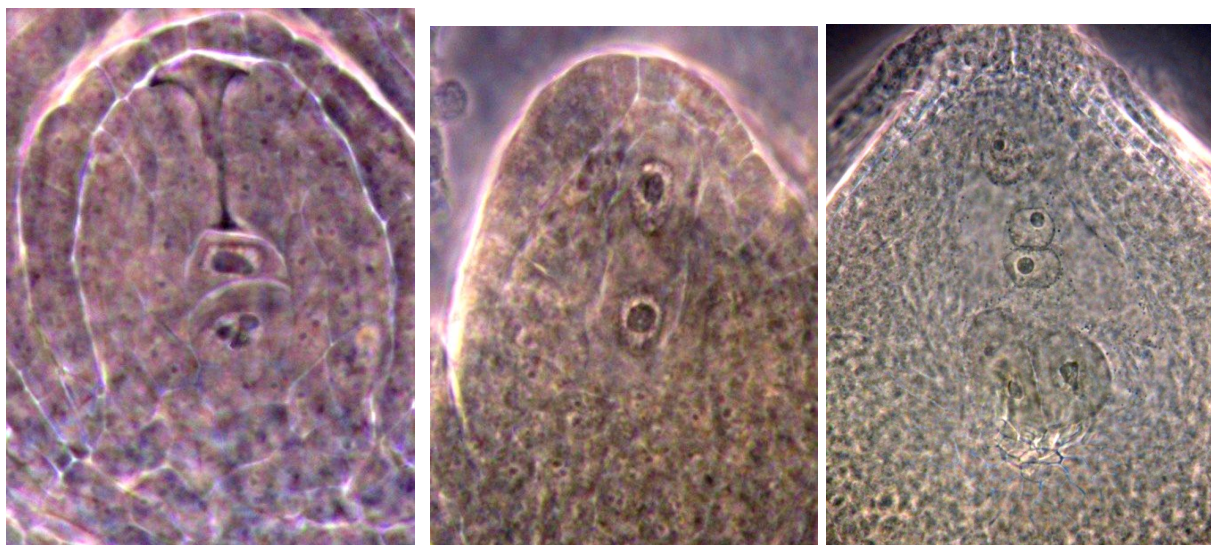


Рисунок 2 – Соотношение количества пыльцы к количеству семязачатков у изученных видов

У *E. suaveolens* и *S. festuacea* развитие зародышевых мешков проходило в соответствии с Polygonum-типом. В семязачатках развивалась единственная археспореальная клетка, которая претерпевала мейоз. В результате формировались тетрады мегаспор, клетки которых располагались линейно одна на другой (рис.3). Три микропилярных клетки дегенерировали, нижняя

халазальная претерпевала три митотических деления, в результате которых формировался восьмиядерный, семиклеточный зародышевый мешок. Зрелые мегагаметофиты у растений обоих видов имели сходную морфологию (рис.3). Они на микропилярном конце содержали две синергиды и довольно крупную яйцеклетку, два полярных ядра не сливались до оплодотворения, а на халазальном конце располагались одноядерные антиподы. Ни одного случая развития мегагаметофита со структурными аномалиями обнаружено не было (табл.2). Все зародышевые мешки, как сформированные, так и зрелые, имели нормальное строение. В части зародышевых мешков зарегистрировано двойное оплодотворение.



a

б

в

a – тетрада мегаспор;

б – двухъядерный зародышевый мешок; *в* – зрелый зародышевый мешок

Рисунок 3 – Семязачатки *E. suaveolens*:

Таблица 2 – Состояние женской генеративной сферы *E. suaveolens* и *S. festucacea*

Структуры	<i>E. suaveolens</i>		<i>S. festucacea</i>	
	Количество зародышевых мешков			
	абс. ч.	%	абс. ч.	%
Семязачатки:	74	100,0	84	100
с тетрадами мегаспор	10	13,5	15	17,9
с эуспорическими зародышевыми мешками, в том числе:	64	86,5	69	82,1
на стадии мегагамето-фитогенеза	19	25,7	30	35,7
зрелый зародышевый мешок	36	48,6	25	29,8
на стадии двойного оплодотворения	2	2,7	5	6,0
на стадии эмбрио- и эндоспермогенеза	7	9,5	9	10,7
Семязачатки с эмбриологическими признаками апомиксиса	0	0,0	0	0,0

Закключение. Выявленные в ходе проведенного исследования цитоэмбриологические особенности растений *E. suaveolens* и *S. festucacea* свидетельствуют о том, что они характеризуются половым способом семенной репродукции. Оба злака являются влаголюбивыми. Аридность климата Саратовской области, видимо, является основным лимитирующим фактором для их расселения. Неслучайно они встречаются исключительно по берегам рек. Вместе с тем, отсутствие аномалий в строении и

функционировании мужской и женской генеративных сфер указывают на то, что условия Нижнего Поволжья, не препятствуют семенному размножению этих видов. Оба вида относятся к автогамам, при этом *E. suaveolens* характеризуется облигатной автогамией, а *S. festucacea* – факультативной автогамией. Учитывая то, что на территории Саратовской области эти злаки представлены редкими локальными популяциями автогамия может способствовать реализации семенного размножения и достижению репродуктивного успеха.

Выводы.

1. У изученных растений *E. suaveolens* пыльца крупная, диаметром $30,82 \pm 1,16$ мкм, в пыльниках формируется в среднем $69,86 \pm 10,98$ пыльцевых зерен, соотношение количества пыльцевых зерен к количеству семязачатков (P/O) 201. У *S. festucacea* пыльцевые зерна имеют диаметр $26,57 \pm 1,62$ мкм, их количество в пыльниках в среднем составляет $1142,10 \pm 442,14$, значение P/O – 3109.
2. Исследованные растения *E. suaveolens* и *S. festucacea* характеризуются высоким качеством пыльцы. Степень дефектности пыльцы составила 4,2 и 9,25%, соответственно.
3. Развитие женских гаметофитов у обоих видов соответствует Polygonum-типу. Высокое качество пыльцы, отсутствие аномалий и эмбриологических предпосылок к апомиксису свидетельствуют о том, что семенное размножение у изученных видов реализуется на базе амфимиксиса. Выявленные значения P/O указывают на облигатную автогамию у *E. suaveolens* и факультативную автогамию у *S. festucacea*.

