***«Белорусский государственный педагогический университет***

***имени Максима Танка»***

***Факультет естествознания***

**МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ СТУДЕНТОВ**

**Минск, 19 апреля 2017 г.**

Минск

БГПУ

2017

УДК631.581.

**ОСОБЕННОСТИРЕПРОДУКЦИИУВИДОВРАСТЕНИЙНАГРАНИЦАХАРЕАЛОВ**

**FEATURES OF REPRODUCTION IN SPECIES OF PLANTS ON THE BORDES OF AREALS**

**Е.Д. Автушко**

E.D. Avtushko

БГПУ (Минск)

**Науч. рук. В.Ф. Черник, канд. биол. наук, доцент**

**Аннотация.** Исследованарепродуктивная биология и некоторые эмбриологические процессы в популяциях редких видов растений, произрастающих на границах ареалов. Обнаружены дефекты в развитии гаметофитов и низкая репродуктивна способность.

**Ключевые слова: э**мбриологичекские процессы, репродуктивная биология, популяции растений на границах ареалов.

**Annotation**. Investigated reproductive biology embryological processes in rare plant populations on the borders of areals. Founded defects in development of gametofits and low reproductive ability.

**Keywords**: embryological processes, reproductive biology, plant populations on the borders of areals.

*Введение.*Для видов растений на границах ареалов характерно несоответствие их биологии экологическим условиям произрастания. Если сравнить средние температуры и показатели влажности воздуха в период цветения центрально-европейских видов на границе и в центре ареала, то на границе они будут отличаться от оптимальных, присущих центру ареала [1, с. 20; 4, с. 500]. Поэтому в естественных популяциях на границах ареалов мы часто сталкиваемся с нарушением течения эмбриональных процессов, стерилизацией гаметофитов, приводящих к низкой репродукции видов.

*Цель работы* – исследование степени стерильности женского и мужского гаметофитов в популяциях, произрастающих на границах ареалов, а также у некоторых видов, произрастающих в изолированных популяциях и искусственно занесенных в новые природно-климатические условия Беларуси.

*Материалы и методы работы*. Материалом послужили популяции редких видов растений на границах ареалов их распространения [1, с. 12-20]. Потребовалисьотобранные цитоэмбриологические методики. В частности, для выявления нежизнеспособных структур мужского и женского гаметофитов, применялись специальные красители (железный гематоксилин), позволяющие выявить в них цитоморфологические изменения по следующим признакам: структуры не окрашены, лишены ядра, ядрышка, цитоплазмы; яйцеклетка окрашена в черный цвет или имеет вид темного сгустка; структуры с цитоморфологическими изменениями (половые структуры гаметофитов деформированы, уменьшены размеры ядра и др.). Фертильность гаметофитов, семязачатков определена на готовых препаратах и с помощью микрофотографий, а также экспресс-методом на живом и фиксированном материале под бинокуляром МБС-9 [2, с. 44-58].Кроме того, использовались обработанные математическим методом, данные таблиц по репродукции видов, их потенциальная и реальная семенная продуктивность (ПСП и РСП).

*Результаты исследования*. Эмбриологические исследования некоторых стадий развития показали, что стерилизация гаметофитов – одна из характерных особенностей развития репродуктивной сферы у редких видов растений, произрастающих в естественных популяциях на границах ареалов. Это подтверждено исследованием нескольких популяций, относящихся к четырем хорологическим группам.

*Виды, достигающие восточной границы ареала в Беларуси*.

В двух популяциях центрально-европейского вида *Lathyruslaevigatus*L. проведена количественная оценка стерильных зародышевых мешков в завязи. Исследованы популяции в Беловежской пуще (кв. 712), Вилейском районе (окр. Вилейскоговодохр.) и в Минском районе (окр. д. Крыжовка). Дегенерацию зародышевых мешков обнаружили по этим популяциям в среднем у 53,9 % семязачатков. Аналогично,

52,7 % стерильных семязачатков обнаружено в завязях на боковых и центральных побегах у другого вида – *GypsophilafastigiataL.* (Каменецкий район, окр. д. Каменюки).

В популяцияхатлантическо-средиземноморско-европейского вида*ArnicamontanaL.*, (Новогрудский район, Лепельский район – Березинский биосферный заповедник), достигающего восточной границы ареала, в центральных корзинках содержится 80–129 семязачатков. Из числа просмотренных более 50 % оказались недоразвитыми и щуплыми на поздних фазах развития.

У атлантическо-европейского вида*Sarothamnusscoparius*L.) Koch. в популяции обнаружено 35,7 % дегенерирующих семязачатков и находящихся в них зародышевых мешков, возможно оставшихся неоплодотворенными. Кроме этого отмечены дегенерации структур и в самих зародышевых мешках.

*Виды, достигающие северной границы ареала в Беларуси*. Исследованы три популяции южноевропейского вида *LiliummartagonL.*:две в Минском районе (окр д. Атолино и окр. д. Крыжовка) и одна в Лепельском районе (Березинский биосферный заповедник, кв. 264). В «атолинской» популяции из 260 семязачатков 125 дегенерировали, при этом 60,8 % зародышевых мешков в них дегенерировали на ранних стадиях развития. В «крыжовской» популяции из 138 семязачатков дегенерировали 98, причем у половины из них структуры зародышевых мешков разрушались также на ранних стадиях развития. Анализ стерильности гаметофитов популяции из Березинского заповедника подтверждает проявление процесса стерилизации женского гаметофита у данного вида на северном пределе распространения. Таким образом, завязи в исследованных естественных популяциях содержат 50–60 % стерильных семязачатков. Не исключено, что пыльцевые зерна, прорастающие на рыльце, также испытывают неблагоприятное воздействие факторов внешней среды и поэтому не дорастают до половых структур зародышевых мешков, вследствие чего не осуществляется двойное оплодотворение. Об этом свидетельствуют дезорганизационные явления в мегагаметофитах, выявленные на цитоэмбриологических препаратах у видов, достигших северной границы ареала.

*Виды, достигающие южной границы ареала в Беларуси.*

Анализ показал небольшое количество недоразвитых семязачатков, до 20 %, в популяции евро-сибирского вида *Irissibirica*L. (Беловежская пуща, кв. 712).

*Центрально-восточно-европейские виды вблизи южной границы ареала.* Исследовано несколько популяций *TrolliuseuropaeusL.* (в Новогрудском, Вилейском, Минском районах). Среднее число фертильных семяпочек в популяциях составило 53,9 %. Аналогично, в популяциях центрально-восточно-европейского вида*GladiolusimbricatusL.* в Березинском заповеднике [3, с. 164] число экземпляров с завязями положительно коррелирует с числом плодоносящих экземпляров.

*Изолированные популяции*.

Примером изолированного положения за северо-восточной границей ареала является популяция *Tulipasylvestris (Link) Pamp*. Это южно-европейский неморальный вид, популяция которого в Беларуси находится на территории ландшафтно-гидрологического заповедника «Голубые озера», (Мядельский район, окр. д. Ольшево). Установлено, что цветки содержат, как стерильные, так и фертильные пыльцевые зерна. Изучение эмбриональных структур зародышевых мешков на микропрепаратах показало, чтотолько 25,7 % семязачатков содержат зародышевые мешки с жизнеспособными структурами. В большинстве семязачатков развитие женского гаметофита останавливается на стадии дегенерирующей мегаспоры. Вероятно, изменения температурного режима, условий эколого-фитоценотического произрастания оказывают воздействие на выраженную стерильность у этого вида. Возможно также влияние факторов самонесовместимости, поскольку опыление происходит пыльцой этой же популяции, и под влиянием инбридинга возникает дегенеративное состояние зародышевых мешков или отсутствие динамики эмбрионального развития.

Изучена также популяция*PulmonariamollisWulf.exHornem.*, произрастающая в Ошмянском районе (окр. д. Михалкони). Этот вид находится в Беларуси в изолированных локалитетах за северной границей европейского фрагмента ареала. Установлено, что завязи содержат дегенерировавшие семязачатки, полости зародышевых мешков в которых смяты и не содержат структурных элементов. Образование семян у особей отсутствовало, и ПСП и РСП невозможно было определить.К изолированным также относится популяция *Armeriaelongata (Hoffm) Bonnier* в Дубровенском районе (окр. д. Зарубы), произрастающая за пределами ареала и характеризующаяся стерилизацией мужского и женского гаметофитов.

*Заключение*. Характерной особенностью протекания эмбриональных процессов у видов растений на границах ареалов является частичная или полная стерилизация их гаметофитов. Для рассматриваемых групп популяций видов растений, произрастающих на восточной, северной и южной границах ареалов, а также в изолированных популяциях, характерны нарушения развития эмбриональных и репродуктивных структур, низкая репродукция. Степень нарушения эмбриональных процессов особенно высока в изолированных популяциях, где репродукция сведена к минимуму, или вовсе отсутствует, а также в популяциях видов, произрастающих на северной границе ареала. В этой связи необходимы специальные меры по сохранениюих генофонда[4, с. 500–502].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Козловская Н.В. Флора Белоруссии, закономерности ее формирования, научные основы использования и охраны / Под ред. В.И.Парфенова; Акад. наук БССР, Ин-т эксперим. ботаники им. В.Ф.Купревича, – Минск, 1978.– 128 с.

2. Поддубная-Арнольди В.А. Цитоэмбриология покрытосеменных растений /В.А. Поддубная-Арнольди. – Москва, Наука 1986. – 507 с.

3. Парфенов В.И., Ставровская Л.А., Игнатенко В.И.Флора Березинского биосферного заповедника/ Л.А. Ставровская, В.И. Игнатенко. – Минск, 1992. – 183 с.

4. Семеренко Л.В. К вопросу о реинтродукции охраняемых видов растений // Материалы II-ой международной научно-практической конференции "Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов" Минск, 22-26 октября 2012 г. / Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича, – Минск, 2012. – С. 497-502.