

## РЕЗОЛЮЦИЯ

### **V Международной школы для молодых ученых «Эмбриология, генетика и биотехнология», посвященной памяти члена-корреспондента РАН, профессора Татьяны Борисовны Батыгиной (Санкт-Петербург, 9 – 14 октября 2016г.)**

В работе Школы приняли официальное участие **78 ученых из различных городов России (30 организаций) и зарубежных стран** (Индия; Польша), в том числе **22 молодых ученых**. Свыше 20 человек присутствовали на заседаниях в качестве слушателей, 46 - приняли в конференции заочное участие, включая 10 зарубежных ученых из 7 научных учреждений (в качестве авторов или соавторов докладов): Институт биологии и биотехнологии растений КН МОН РК (Алматы, Казахстан); НАО Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева (Алматы, Казахстан); Институт пищевой биотехнологии и геномики НАНУ (Киев, Украина); Ереванский государственный университет (Армения); University of Johannesburg (South Africa); Institute of Biology and Molecular Plant Physiology (Freiburg, Germany); Stockholm University (Sweden); Wageningen University (Netherlands).

**Важный факт - участие в работе Школы представителей большинства научных центров, учреждений и учебных заведений России, специализирующихся в области изучения эмбриологии, репродукции и биологии развития растений и представляющих основные отечественные научные школы в этой области:** Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН (лаборатория эмбриологии и репродуктивной биологии, Санкт-Петербург); Санкт-Петербургский государственный университет (кафедры ботаники, эмбриологии, физиологии и биохимии растений); Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (Санкт-Петербург); Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена (кафедра ботаники, Санкт-Петербург); Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (кафедры высших растений, генетики и физиологии растений, Москва); Институт Физиологии растений имени К.А. Тимирязева РАН (лаборатория природных и синтетических регуляторов роста, Москва); Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина РАН (Москва); Московский городской педагогический университет (Москва); Национальный исследовательский Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского (кафедра генетики, Саратов); Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока (лаборатория биоитехнологии, Саратов); Уфимский институт биологии РАН (лаборатория экспериментальной эмбриологии растений, Уфа); Пермский государственный национальный исследовательский университет (кафедра ботаники и генетики растений, Пермь); Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.Н. Прянишникова (кафедра ботаники, генетики, физиологии растений и биотехнологий, Пермь); Институт леса имени В.Н. Сукачева СО РАН (Красноярск); Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН (лаборатория репродуктивной биологии и физиологии растений, Ялта); Институт цитологии и генетики СО РАН (сектор системной биологии морфогенеза растений, Новосибирск); Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (Новосибирск); Институт молекулярной и клеточной биологии СО РАН (лаборатория цитологии и апомиксиса растений, Новосибирск); Казанский федеральный университет (кафедра ботаники и физиологии растений, Казань).

В работе Школы также приняли участие ученые из других научных и учебных организаций России, где проводятся исследования по эмбриологии, репродуктивной биологии и биотехнологии растений: Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва); Институт проблем экологии и эволюции РАН имени А.Н. Северцова (Москва); Институт биохимии и генетики Уфимского научного центра РАН; Башкирский государственный университет (Уфа); Тверской

государственный университет (Тверь); Уральский федеральный университет (Екатеринбург); Южный федеральный университет (Ростов-на-Дону); Институт атомной энергетики НИЯУ МИФИ (Обнинск); Новосибирский национальный исследовательский государственный университет; Алтайский государственный университет (Барнаул); Белгородский университет (Белгород); Институт биологии моря ДВО РАН имени А.В. Жирмунского (Владивосток); Удмуртский государственный университет (Ижевск); ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет (Мичуринск); ФГБНУ ВНИИГи СПР имени В.И. Мичурина (Мичуринск); Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур (Сочи).

В рамках Школы проведены **Пленарная сессия и 4 секционных заседания**: «Морфогенез репродуктивных структур. Механизмы регуляции», «Апомиксис, полиэмбриония и генетическая гетерогенность семян», «Репродуктивная биология», «Биология развития растений как основа наукоёмких технологий»; прочитано **34 лекции, 22 устных и 12 стендовых докладов**. Проведены **научно-методический семинар** «Современные методы исследования объектов на клеточном уровне» и **круглый стол** «Апомиксис в системе размножения цветковых растений; молекулярно-генетическая регуляция».

На **пленарной сессии** заслушаны лекции ведущих отечественных специалистов в области биологии развития и репродукции растений. Рассмотрен вклад члена-корреспондента РАН, профессора Татьяны Борисовны Батыгиной в развитие мировой и отечественной эмбриологии растений, ее роль в создании Ведущей научной школы РФ «Разработка теоретических основ семенной репродукции растений». Обсуждены идеи сформулированного Т.Б. Батыгиной нового приоритетного направления исследований – «Разработка теории репродукции растений с позиций проблемы целостности и надежности биосистем». Особое внимание уделено ряду важных аспектов современной биологии развития растений: особенности организации модульных организмов как объектов исследования репродуктивной биологии, деятельность апикальных меристем и систем ствольных клеток у растений (как основа развития, выживания и репродукции организмов); проблемы экспериментального изменения пола у растений. Эти аспекты биологии развития растений были рассмотрены в сравнении с животными, что позволяет наметить дальнейшую стратегию исследований в этом направлении.

В связи с поиском новых подходов к изучению принципов формирования систем репродукции растений и интегрирующих механизмов развития, **на пленарной сессии** участникам Школы был представлен специальный блок лекций по генетике и системной биологии (метаболомике, геномике, биоинформатике). **В рамках методического семинара** представлена группа докладов по новейшим методам исследований различных процессов на тканевом, клеточном и молекулярном уровнях, а также их математическому моделированию. К ознакомлению участников с методами системной биологии и анализа процессов на клеточном уровне были привлечены лучшие специалисты научных и образовательных учреждений Москвы и Петербурга: Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН (лаборатория цитогенетики, лаборатория химии растений, Санкт-Петербург); Санкт-Петербургский государственный университет (кафедра физиологии и биохимии растений; Центр геномной биоинформатики имени Ф.Г. Добжанского, Санкт-Петербург); Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН (Пушино).

**В секционных лекциях и докладах** изложены классические и современные представления о большинстве важнейших феноменов в репродукции растений (амфимиксис, апомиксис, гаплоидия, полиэмбриония и генетическая гетерогенность семян) - формы и типы их проявления, распространение (в том числе, в различных экологических зонах), эволюция, роль в системе размножения, формировании репродуктивных стратегий. Рассмотрены закономерности развития и эволюции мужских и женских репродуктивных структур (мерность цветка, редукционные процессы в эволюции

гинецея, типизация семязачатков). Представлены современные данные по структурно-функциональным аспектам и механизмам регуляции развития пыльника, мужского, женского гаметофита, прогамной фазы оплодотворения, процессов эмбриогенеза, формирования и прорастания семян; применению эмбриологической информации и данных по морфогенезу в биотехнологических исследованиях. Обобщены результаты фундаментальных исследований в области эмбриологии и репродуктивной биологии разных видов растений в различных регионах страны; обозначены перспективы их практического использования – как важнейшего элемента программ по сохранению биологического разнообразия, биотехнологий создания новых форм растений при отдаленной гибридизации и тиражирования ценных и редких генотипов.

**В рамках круглого стола** участники Школы приняли активное обсуждение проблемы апомиксиса: объем понятия «апомиксис», классификации типов и форм, место в системе воспроизведения и размножения растений, механизмы регуляции (генной, молекулярно-генетической и др.).

Участники Школы пришли к **согласию об актуальности большинства направлений исследований в области репродукции и биологии развития растений**, обозначенных в ходе заседаний. Наряду с этим подчеркнута **настоятельная необходимость активизации совместных усилий по изучению апомиксиса**. Апомиксис – как важнейшая проблема в эволюции размножения и распространения видов, может привести к созданию **революционной технологии по модернизации сельского хозяйства**. Выявление молекулярных и генетических механизмов мегаспорогенеза, мегагаметогенеза, двойного оплодотворения и импринтинга - важнейшее условие для использования апомиксиса в генетико-селекционном и биотехнологическом процессах. Применение системной биологии для обнаружения и анализа генов, технологии секвенирования следующего поколения и РНК-секвенирование (RNAseq), а также современных биоинформатических методов обработки данных, могут способствовать исследованиям в области апомиксиса, внедрению его компонентов в сельскохозяйственные технологии для закрепления свойств гетерозиса у гибридов.

Тезисы докладов опубликованы в **Сборнике конференции: 86 статей, 167 авторов**.

### **Заключение:**

1. Одобрить работу V Международной школы для молодых ученых «Эмбриология, генетика и биотехнология», посвященной памяти члена-корреспондента РАН, профессора Татьяны Борисовны Батыгиной (Санкт-Петербург, 9 – 14 октября 2016г.).

2. Обсудить возможность создания Совета по координации направлений работ в области эмбриологии, репродуктивной биологии, генетики и биотехнологии растений, а также разработку Программы исследований в области апомиксиса, с привлечением ведущих специалистов из различных научных центров России. При разработке Программы уделить внимание четырем основным аспектам комплексного исследования процессов репродукции: 1) экологическому; 2) цито-морфологическому; 3) молекулярно-генетическому и 4) биоинформационному, в том числе, с применением методов системной биологии.

Обратиться в Отделение биологических наук РАН, Федеральное агентство научных организаций и Русское ботаническое общество с просьбой о поддержке организации Совета и разработанной Программы.

3. Решением комиссии, созданной в рамках работы Школы (в составе 4 человек из разных научных организаций страны) наградить:

Памятной Медалью имени С.Г. Навашина «За вклад в развитие эмбриологии растений»:

- доктора биологических наук Л.А. Эльконина (*Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока, Саратов*);

- доктора биологических наук В.А. Верещагину (*Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь*);
- секретаря Общества исследователей в области репродуктивной биологии растений («The Society of Plant Reproductive Biologists»), доктора наук, профессора S.V.S. Chauhan (*Academy of Life Sciences, Agra, India*).

Дипломом за лучший устный доклад на V Международной школе для молодых ученых «Эмбриология, генетика и биотехнология»:

- Н.М. Максимова (*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва*),
- А.И. Куликову (*Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, Новосибирск*)
- Е.В. Угольникову (*Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Саратов*),
- Т.А. Крицкую (*Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Саратов*).

Дипломом за лучший стендовый доклад на V Международной школе для молодых ученых «Эмбриология, генетика и биотехнология»:

- М.И. Хомутовского (*Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина, Москва*),
- Э.И. Кайбелеву (*Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Саратов*),
- М.Э. Пак (*Институт леса им. В.Н. Сукачева РАН, Красноярск*),
- Т.А. Карасеву (*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону*),
- С.Н. Тимофееву (*Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Саратов*).

4. Рекомендовать проведение очередной, VI Международной школы для молодых ученых «Эмбриология, генетика и биотехнология» на базе Никитского Ботанического сада- Национального научного центра РАН (г. Ялта) в 2019г.