

## УТВЕРЖДАЮ:

директор Федерального государственного  
бюджетного учреждения науки  
ботанического института им. В.Л. Комарова  
Российской академии наук,  
доктор биологических наук



 Д.В. Гельтман

» марта 2018 г.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### **Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ботанического института им. В.Л. Комарова Российской академии наук**

Диссертация «Молекулярно-филогенетическое исследование видов *Elymus* L. флоры России» выполнена в лаборатории биосистематики и цитологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ботанического института им. В.Л. Комарова Российской академии наук.

В период подготовки диссертации соискатель, Добрякова Ксения Сергеевна, работала в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Ботаническом институте им. В.Л. Комарова Российской академии наук старшим лаборантом, в настоящее время она работает младшим научным сотрудником в лаборатории молекулярной и экологической физиологии БИН РАН. В 2008 г. Добрякова К.С. окончила бакалавриат, а в 2010 г. магистратуру Федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» по направлению «Биология», специализация в магистратуре проходила на кафедре генетики и селекции биологического факультета СПбГУ. В 2014 г. она окончила основную аспирантуру с отрывом от производства Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ботанического института им. В.Л. Комарова Российской академии наук по специальности 03.02.01 – «Ботаника». Справка о сдаче кандидатских экзаменов по специальностям 03.02.01 «Ботаника» и 03.02.07 «Генетика» выдана в 2017 году Федеральным государственным бюджетным научным учреждением Федеральным исследовательским центром Всероссийским институтом генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова на основании подлинных протоколов или удостоверений о сдаче отдельных кандидатских экзаменов, хранящихся в архиве высшего учебного заведения (научно-исследовательского учреждения) по месту сдачи экзаменов для предварительного рассмотрения диссертации диссертационным советом по двум специальностям.

Научный руководитель – доктор биологических наук, профессор Родионов Александр Викентьевич, заведующий лабораторией биосистематики и цитологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ботанического института им. В.Л. Комарова Российской академии наук. По итогам обсуждения на заседании научного семинара лаборатории биосистематики и цитологии БИН РАН доработанного варианта ранее представленной диссертации было принято следующее заключение.

### **Заключение**

**Актуальность темы исследования и степень ее разработанности.** Род *Elymus* (Пырейник) является крупным родом трибы *Triticeae* семейства Злаки (*Poaceae*) и, несомненно, это один из самых трудных в таксономическом отношении родов трибы. С точки зрения общей биологии, генетики растений, ботаники и биологии развития, пырейники – интересная модель для изучения процессов морфологической изменчивости, фенотипической пластичности, видообразования и гибридизации. Изучение аллополиплоидных видов *Elymus* может пролить свет на механизмы изменений геномов, транскриптомов, протеомов у растений, возникших в результате межвидовой гибридизации. До сих пор нет единого мнения об объемах и границах рода Пырейник, родственных связях, входящих в него аллополиплоидных видов, их геномной конституции, степени межвидовой и внутривидовой дифференциации, уровне спонтанной гибридизации в природных условиях. Для уточнения филогенетических и геномных взаимосвязей между видами рода, распространенных на территории России и сопредельных стран, оценки характера их дивергенции, соискатель использовал современные методы молекулярной филогении, анализ широко опробованных в подобного рода исследованиях нуклеотидных последовательностей рибосомных генов, а именно участка ITS1-5.8S-ITS2 ядерного генома, и последовательностей *trnL-trnF* генома хлоропластов. Тема диссертационной работы представляется чрезвычайно актуальной.

**Личное участие соискателя в получении результатов изложенных в диссертации.** Добрякова К.С. лично участвовала в планировании исследований и разработке экспериментальной части работы. Автором самостоятельно проведен анализ литературы, выполнены все экспериментальные исследования с последующим анализом полученных данных и статистической обработкой. Автору принадлежит окончательный текст диссертации и автореферата, публикации по теме работы и участие в тематических конференциях. В диссертации также отражены результаты работ, опубликованных в соавторстве.

**Степень достоверности результатов проведенных исследований.** Полученные данные базируются на молекулярно-филогенетических методах и согласуются с имеющимися литературными данными, обработка результатов была проведена актуаль-

ными методами анализа. Было проанализировано не менее 60 гербарных образцов 40 видов трибы Пшеницевые, также в анализ вошли 112 нуклеотидных последовательностей 42 видов трибы *Triticeae*, взятых из международной базы данных GenBank (NCBI).

**Научная новизна.** В ходе работы были секвенированы 45 последовательностей ДНК района ITS1, ITS2 и генов 5.8S рРНК и 18 последовательностей ДНК районов *trnL-trnF* у видов *Elymus* s.l. и родственных видов родов трибы *Triticeae*. Впервые были секвенированы последовательности ITS 9 видов трибы *Triticeae* (*Agropyron krylovianum* Schischk., x *Elyhordeum schmidii* (Melderis) Melderis, *Elytrigia geniculata* (Trin.) Nevski, *Elymus jacutensis* (Drob.) Tzvel., *Elymus probatovae* Tzvel., *Elymus scandicus* (Nevski) Tzvel., *Elymus subfibrosus* (Tzvel.) Tzvel., *Elymus uralensis* (Nevski) Tzvel., *Elymus vernicosus* (Nevski ex Grub.) Tzvel.) и 2 последовательности предполагаемых межвидовых гибридов *Elymus*. Всего было секвенировано 40 ITS-последовательностей у 27 видов *Elymus* и 5 последовательностей 5 видов трибы *Triticeae*. Впервые были секвенированы и изучены последовательности района *trnL-trnF* 10 видов злаков трибы Пшеницевые (*Elymus charkeviczii* Prob., *Elymus franchetii* Kitag., *Elymus ircutensis* Peschkova, *Elymus kamoji* (Ohwi) S.L. Chen, *Elymus peschkovae* Tzvel., *Elymus probatovae* Tzvel., *Elymus scandicus* (Nevski) Khokhr., *Elymus subfibrosus* Tzvel., *Elymus vassiljevii* Czerep. и *Agropyron krylovianum* Schischk.). Всего было секвенировано 16 последовательностей *trnL-trnF* у 14 видов *Elymus* и 2 последовательности видов *Agropyron*. Впервые при анализе ITS последовательностей выявлены два семейства риботипов (типов ITS/типов рДНК) у видов *Elymus* Евразии, названных Northern St-rDNA (Северный St-риботип) и Southern St-rDNA (Южный St-риботип). В составе этих двух семейств риботипов выделены особые дериваты – геномы, характерные для видов комплекса видов *E. dahuricus* aggr.: Northern dahuricus St-rDNA (Северный dahuricus St-риботип) и Southern dahuricus StrDNA (Южный dahuricus St-риботип). Исследование хлоропластной ДНК также выявило два семейства хлоротипов, всего 6 вариантов. Характеристики коллекции гербарных образцов видов *Elymus*, сохраняемой в России (LE), были расширены сведениями об изученных нуклеотидных последовательностях, все секвенированные последовательности были депонированы в международную базу данных NCBI GenBank. Впервые кариологически был исследован межвидовой гибрид *Elymus* (*Elymus caninus* x *Elymus mutabilis*) (2n=28). Наличие полиморфных сайтов в исследованных нуклеотидных последовательностях позволило подтвердить предположения, ранее сделанные агростологами, о гибридогенном происхождении отдельных представителей видов *Elymus*.

**Практическая значимость работы.** Полученные данные помогут внести ясность в понимание молекулярно-филогенетических отношений внутри рода *Elymus* sensu lato флоры России, а также между другими родами трибы Пшеницевые. Научные разработки

соискателя целесообразно использовать в различных учреждениях ФАНО России, изучающих злаки: Федеральном исследовательском центре Всероссийском институте генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (Санкт-Петербург), Федеральном исследовательском центре Институте цитологии и генетики СО РАН (Новосибирск), ФГБУН Институте общей генетики имени Н.И. Вавилова (Москва), ботанических садах России, а также в учебных курсах по ботанике и генетике в Санкт-Петербургском, Новосибирском, Южном и других университетах РФ.

**Ценность научных работ соискателя.** Диссертация К.С. Добряковой является научно-квалификационной работой, имеющей важное значение для выяснения филогенетических отношений видов *Elymus* флоры России, для понимания процессов гибридизации видов рода *Elymus* и других аллополиплоидных родов семейства Злаковых (Poaceae). Вклад автора подтверждён 13 печатными работами, в том числе 3 – в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, публикации отражают результаты диссертационной работы.

1. Пунина Е.О., Мякошина Ю.А., **Добрякова К.С.**, Носов Н.Н., Родионов А.В. Кариологическое исследование злаков (Poaceae) Алтая и Алтайского края. Сообщение 1. // *Turczaninowia*. 2013. Т.16. №2. С. 127-133.
2. **Добрякова К.С.**, Носов Н.Н. Изменчивость последовательностей ITS1-генов 5.8S рРНК-ITS2 и *trnL-trnF* в ходе дивергенции видов рода *Elymus* L. флоры Сибири и Дальнего Востока // Вестник СПбГУ. 2015. Сер. 3. Вып. 4. С. 4-17.
3. **Добрякова К.С.** Аллополиплоидия и происхождение геномов видов *Elymus* L. (Обзор) // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2017. Т. 178. Вып. 4. С. 133-141.

Результаты исследований по теме диссертации были доложены: на 2-ой и 3-ей Всероссийских научно-практических конференциях по геномному секвенированию NGS 2014 и NGS 2015 (Москва, 2014, 2015), на отчетной конференции «Живая природа: современное состояние и проблемы развития. Динамика и сохранение генофондов» (Москва, 2014), на международной конференции «50 лет без К.И. Мейера: XIII Московское совещание по филогении растений» (Москва, 2015), на 14-ой и 15-ой международных научно-практических конференциях “Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии” (Барнаул, 2015, 2016), на III (XI) Международной ботанической конференции молодых ученых (Санкт-Петербург, 2015), на IV всероссийской конференции молодых ученых с международным участием «Биоразнообразие: глобальные и региональные процессы» (Улан-Удэ, 2016), на конференции, посвященной 85-летию со дня рождения В.Н. Тихомирова «Систематика и эволюционная морфология растений» (Москва, 2017), на 2ой всероссийской научной конференции с международным участием «Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции» (Санкт-Петербург, 2017).

**Соответствие диссертации научной специальности и полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем.** Диссертация соответствует специальности 03.02.07 – «Генетика» (биологические науки), т.к. посвящена изучению геносистематики видов *Elymus* s.l. Отраженные в диссертации результаты исследования соответствуют части пункта 12 паспорта специальности 03.02.07 – «Генетика»:

П.12. Генетическая биоинформатика. Геносистематика.

Диссертация также соответствует специальности 03.02.01 – «Ботаника» (биологические науки), т.к. посвящена изучению теоретических проблем происхождения, классификации и номенклатуры видов *Elymus* и родственных таксонов. Отраженные в диссертации результаты исследования соответствуют части пункта 1 паспорта специальности 03.02.01 – «Ботаника»:

П.1. Теоретические проблемы происхождения и развития растительного мира, его разнообразия, классификации и номенклатуры разных групп растений.

Диссертация «Молекулярно-филогенетическое исследование видов *Elymus* L. флоры России» Добряковой К.С. представляет собой законченную работу и рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальностям 03.02.07 – «Генетика» и 03.02.01 – «Ботаника». Заключение принято на заседании лаборатории биосистематики и цитологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ботанического института им. В.Л. Комарова Российской академии наук. Присутствовало на заседании 11 человек. Результаты голосования: «за» – 11 чел., «против» – нет, «воздержались» – нет, протокол № 2121 от 9 февраля 2018 г.

Председатель научного семинара, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории биосистематики и цитологии БИН РАН 197376, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 2, e-mail: shneyer@binran.ru

Шнеер Виктория Семеновна