

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Щербаня Андрея Борисовича, выполненную на тему «Эволюционные аспекты формирования аллополиплоидных геномов злаков» и представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.07 – «генетика»

Актуальность темы определяется тем фактом, что эволюционные механизмы реорганизаций, затрагивающих различные компоненты генома в ходе аллополиплоидизации до конца не изучены. Особенно это актуально для семейства злаковых, где большое количество видов представлено как раз аллополиплоидами имеющими важнейшее значение для человека (например, пшеница). К компонентам генома, которые подвергаются реорганизации при аллополиплоидизации, относятся: 1) высокоповторяющиеся некодирующие последовательности ДНК, в частности, мобильные элементы класса LTR ретротранспозонов; 2) семейства генов рРНК; 3) белок-кодирующие уникальные гены на примере гена яровизации VRN-1. Данные компоненты выбраны диссертантом не случайно, поскольку каждый из них играет существенную роль в структурно-функциональной организации генома: 1-й компонент как наиболее представительный класс геномной ДНК, составляющий преобладающую ее часть у злаков; 2-й компонент относится к генам «домашнего хозяйства», функционирующим на всех стадиях онтогенеза; ген VRN-1 относится к адаптивно-значимым генам и во многом определил широкое распространение аллополиплоидных форм за счет модуляции реакции на яровизацию и срока колошения. Оценивается роль этих компонентов и особенности их эволюции на ранних этапах формирования аллополиплоидов (с помощью синтетических амфиплоидов) и более поздних этапах, связанных с процессами диплоидизации полиплоидного генома, в частности, со структурно-функциональной дивергенцией генов-гомеологов.

Научная новизна исследования. В ходе работы были получены принципиально новые научные результаты. Впервые показано сохранение структурной организации LTR- ретротранспозонов в составе субгеномов полиплоидов риса, а также мягкой пшеницы, на протяжении прошедшего периода их эволюции. Впервые установлено, что на ранних стадиях аллополиплоидизации происходят делеция части неактивных генов рРНК в одном из родительских геномов; при этом впервые продемонстрирован неслучайный характер этих изменений. Особо хочется подчеркнуть новизну исследования, посвященного анализу влияния 1-го интрона VRN-1 на транскрипцию этого гена и, как следствие, срок колошения. Для этого был использован уникальный материал полученных в ИЦиГ СО РАН почти-изогенных линий, который позволил оценить влияние двух аллелей, различающихся по структуре этого интрона, изолированно от генетического фона. Важная часть работы- изучение дивергенции VRN-1 гомеологов в ходе эволюции пшениц разного уровня плоидности. Анализ генов VRN-1 и их влияния на образ жизни и срок колошения проводился во многих работах, однако, в данном исследовании он проведен на обширном растительном материале (более 600 сортов и образцов), а также впервые применен комплексный подход, а именно, подобран набор маркеров, охватывающий все возможные регуляторные районы в составе VRN-1. Это позволило показать, что процесс аллополиплоидизации, сопровождаемый искусственным отбором яровых форм, значительно ускорил формирование и распространение новых доминантных аллелей локусов VRN-1 и их комбинаций, оптимальных для тех или иных климатических условий. Последняя часть работы, помимо теоретического, имеет большое прикладное значение, поскольку апробированный набор маркеров VRN-1 может быть использован в различных селекционных программах, направленных на отбор форм культурной пшеницы, оптимальных по реакции на яровизацию и сроку колошения для тех или иных

географических регионов. Полученные результаты могут быть использованы также в образовательном процессе, в лекционных курсах биологических и агрономических факультетов профильных учебных заведений.

В целом, результаты работы открывают перспективу для дальнейших исследований, направленных на выяснение механизмов реорганизации аллополиплоидного генома с участием различных классов последовательностей ДНК, включая мобильные элементы, гены рРНК и др. Также с использованием полученных результатов можно будет продолжить исследования по выяснению механизмов взаимодействия гомеологичных генов VRN-1 и их совместного влияния на тип развития растения и определение срока колошения у аллополиплоидов разного уровня.

В методологическом плане работа Щербаня А.Б. соответствует уровню аналогичных исследований, проводимых в мире. полученные автором результаты не вызывают сомнений. Научные выводы, изложенные в диссертации вполне обоснованы и соответствуют поставленным задачам. В работе нет взаимно противоречивых выводов. Хочу отметить, что по результатам работы опубликовано большое количество статей (26) в ведущих рецензируемых российских и зарубежных журналах, входящих в базы данных Web of Science и Scopus. Публикации полностью отражают содержание диссертации. Работа также прошла широкую апробацию на профильных Российских и международных конференциях.

Диссертационная работа Щербаня А.Б. имеет стандартную структуру и состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов, результатов, обсуждения, заключения, выводов, списка литературы и приложения. Работа представляет собой законченное исследование и отвечает собой по оформлению требованиям ВАК к докторским диссертациям. Материал диссертации изложен на 335 страницах машинописного текста, содержит 14

таблиц и 58 рисунков. Список литературы включает 593 ссылки на работы отечественных и зарубежных авторов. Все разделы диссертации хорошо написаны и логично представлены. Хочу отметить, что наличие заключения в конце каждого раздела значительно облегчает восприятие большого объема данных, представленных в диссертационной работе.

По диссертации имеется ряд замечаний не имеющих принципиального характера:

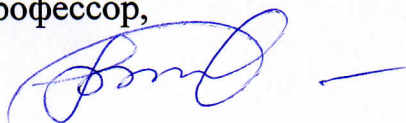
1. В обзоре литературы следовало бы уделить внимание возникновению аллополиплоидов через механизм формирования не редуцированных $2n$ гамет.
2. Раздел “Материалы и методы” написан излишне подробно и может быть сокращен в части описания рутинных методов с отсылкой на первоисточники.
3. В тексте присутствуют не всегда удачные сокращения. Например (ПП ДНК - повторяющиеся последовательности ДНК, ГИ-геномный импринтинг, Бз1 - сорт Безостая 1 *T. aestivum*). Наличие таких сокращений “утяжеляет” текст.
4. В выводе 4 следовало бы не так категорично писать о роли 1-го интрона в определении уровня транскрипции *VRN-1* гена. Прямые доказательства в работе не представлены и можно говорить только о возможной роли этого интрона.

Заключение

Диссертационная работа Щербаня Андрея Борисовича «Эволюционные аспекты формирования аллополиплоидных геномов злаков» является завершенной и оригинальной научно-исследовательской работой и полностью соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842

(в редакции с изменениями, утвержденными Постановлением Правительства РФ от 21 апреля 2016 г. №335), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора биологических наук, а ее автор Щербань А.Б. заслуживает присуждения ему искомой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.07 – генетика.

Врио директора
ФГБНУ ВНИИ сельскохозяйственной биотехнологии,
член-корреспондент РАН, профессор,
д.б.н.



Г.И. Карлов

2 ноября 2017 г.

Данные об авторе отзыва

Карлов Геннадий Ильич, член-корреспондент РАН, профессор, профессор РАН,
Врио директора ФГБНУ ВНИИ сельскохозяйственной биотехнологии

127550 г.Москва,

ул.Тимирязевская, 42

тел. +74999766544

моб. +79104736682

<http://www.vniisb.ru>

e-mail: karlovg@gmail.com

e-mail: karlov@iab.ac.ru

Подпись Карлов Г.И. заверяю

Ученый секретарь, к.б.н.



Е.И. Федина