

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Михайловой Александры Сергеевны «Структурно-функциональная организация регуляторных генов из семейств *R2R3-MYB*, *bHLH-MYC* и *WD40* биосинтеза фенольных пигментов у хлопчатника *Gossypium hirsutum* L.», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.7. – Генетика

Актуальность темы. Тема диссертационного исследования является, безусловно, актуальной. Хлопчатник – одна из важнейших технических культур, а природно окрашенное волокно приобретает всё большее значение в связи с глобальным трендом на экологически чистые, ресурсосберегающие технологии без применения синтетических красителей. Несмотря на практическую востребованность окрашенного волокна, молекулярно-генетические механизмы, лежащие в основе формирования его окраски, изучены недостаточно: генетический контроль этого признака сложен, а ключевые регуляторные гены комплекса *R2R3-MYB-bHLH-MYC-WD40* у тетраплоидного хлопчатника, как и их аллельное разнообразие, до настоящей работы не были систематически охарактеризованы. В этой связи работа, направленная на выявление и структурно-функциональную характеристику регуляторных генов биосинтеза проантоцианидинов и на установление их связи с изменчивостью окраски волокна, своевременна и отвечает как фундаментальным задачам генетики растений, так и прикладным запросам селекции.

Научная новизна. Впервые детально охарактеризованы структурно-функциональная организация и эволюция гомеологичных и паралогичных копий регуляторных генов семейств *R2R3-MYB*, *bHLH-MYC* и *WD40* биосинтеза проантоцианидинов в геноме аллотетраплоидного хлопчатника *G. hirsutum*. Показано, что все паралогичные дубликации этих регуляторных генов произошли до дивергенции диплоидных видов от общего предка рода *Gossypium*, а после полиплоидизации новых дубликаций не происходило; при этом гены *WD40* отличаются наибольшей эволюционной консервативностью. Впервые установлена причинно-следственная связь

конкретных миссенс-мутаций гена *GhMYB10-A* (Лиз26Тре и Трп37Арг) с изменением окраски волокна: у светло-бурых форм эти замены снижают ДНК-связывающую активность белка, что подтверждено методами молекулярного 3D-моделирования. Впервые охарактеризованы паттерны транскрипции ключевых регуляторных и структурных генов (*GhMYB10-A*, *GhMYB1R1*, *GhDFR*, *GhANR*, *Gh4CL*) на поздних стадиях развития волокна у форм с разной окраской.

Практическая ценность. Выявленные аллельные варианты, связанные с проявлением светло-бурой окраски волокна, могут быть положены в основу создания молекулярных ДНК-маркеров, что открывает возможность маркер-ориентированной селекции сортов хлопчатника с природно окрашенным волокном. Это позволяет существенно ускорить селекционный процесс и сократить временные и экономические затраты по сравнению с традиционным отбором по фенотипу.

Наряду с несомненными достоинствами, по содержанию автореферата можно высказать следующие замечания и пожелания, носящие в основном дискуссионный характер:

1. Из текста автореферата не вполне ясно, насколько выборка образцов хлопчатника с разной окраской волокна достаточна по объёму и разнообразию происхождения для статистически строгих выводов об ассоциации аллелей *GhMYB10-A* с фенотипом, и рассматривалась ли возможность влияния генетического фона.
2. В автореферате следовало бы более подробно осветить вопрос о функциональной роли гена *GhMYB1R1*: его дифференциальная экспрессия показана, однако молекулярный механизм вклада в формирование окраски раскрыт в меньшей степени, чем для *GhMYB10-A*. При этом в тексте самой диссертации функциональная роль *GhMYB1R1* раскрыта достаточно полно.

Высказанные замечания не снижают общей высокой оценки работы и носят рекомендательный характер.

Заключение. Диссертационная работа Михайловой Александры Сергеевны представляет собой завершённое, целостное исследование, выполненное на высоком методическом уровне с применением современных биоинформатических, молекулярно-генетических и статистических подходов. Полученные результаты обладают научной новизной, теоретической и практической значимостью, прошли достаточную апробацию (5 статей в журналах, индексируемых Scopus/WoS, 10 российских и международных конференций).

Представленная работа полностью соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней»), а ее автор Михайлова Александра Сергеевна, заслуживает присуждение ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.7. – Генетика.

Старший научный сотрудник, заведующая лабораторией спидбридинга в селекции сельскохозяйственных культур ФГБНУ ВНИИСБ, кандидат биологических наук по специальности 1.5.7 – Генетика

Черноок
Анастасия Геннадьевна

Подпись Черноок А.Г. заверяю,
Учёный секретарь ФГБНУ ВНИИСБ,
кандидат биологических наук

Федина Екатерина
Игоревна



17.09.2026

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии» (ФГБНУ ВНИИСБ), 127550, г. Москва, Тимирязевская, 42, Тел. +7(499)976-65-44, эл. почта: iab@iab.ac.ru