

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертацию Веры Сергеевны Богдановой

«Генетический анализ ядерно-цитоплазматической несовместимости у гороха
(*Pisum sativum* L.)»,

представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук
по специальности 03.02.07 «Генетика»

Проблема ядерно-цитоплазматической несовместимости является одной из фундаментальных проблем генетики. В диссертационной работе В. С. Богдановой впервые описано фенотипическое проявление ядерно-цитоплазматического конфликта у гороха на модели скрещивания дикорастущего гороха, относящегося к подвиду *P. sativum elatius* с культурными представителями *P. sativum sativum*. Показано, что данный конфликт связан с несовместимостью ядерного генома культурного гороха с пластидным, но не митохондриальным геномом дикого гороха. Методом генетического анализа впервые показано, что данный конфликт определяется по меньшей мере двумя комплементарными ядерными генами. Изучение генетических основ репродуктивной изоляции представляет собой актуальную задачу эволюционной биологии.

С практической точки зрения знание генетических систем, контролирующих совместимость или несовместимость в скрещиваниях разных форм гороха, существенно облегчает планирование селекционных программ, вовлекающих диких сородичей гороха в качестве доноров хозяйственно ценных признаков. Созданная в ходе работы серия рекомбинантных инбредных линий на основе гибридизации культурного и дикого гороха может быть использована для генетического картирования.

Диссертация изложена на 198 страницах текста, содержит 12 таблиц и 30 рисунков. Она состоит из Введения, Списка использованных сокращений, Обзора литературы, описания Материалов и Методов, трех глав изложения Resultados и их обсуждения, Заключения, Выводов и Списка цитированной литературы, содержащего 136 источников, из них 15 отечественных, Приложения, содержащего одну таблицу.

Во Введении соискатель четко ставит цель и формулирует конкретные задачи исследования. Обзор литературы «Ядерно-цитоплазматическая несовместимость у растений: проявления, генетический анализ, молекулярно-генетические основы» рассматривает эволюционную значимость ядерно-цитоплазматического конфликта и приводит исчерпывающую информацию по нескольким видам растений с несовместимостью ядра и пластид.

В главе «Материалы и методы» описан основной метод, использованный в диссертационной работе – гибридологический анализ, уже в первом поколении визуально демонстрирующий множественные признаки конфликта ядерного и пластидного геномов. Цитологический анализ хромосом в мейозе, а также ультраструктура хлоропластов – те морфологические методы, которыми владеет соискатель. Высоко производительное секвенирование на платформе Ion Torrent является самым современным молекулярно-генетическим методом, который посредством биоинформатического анализа позволил выявить наиболее вероятного участника конфликта со стороны пластома.

Три главы с изложением результатов и их обсуждения «Фенотипическое описание ядерно-цитоплазматической несовместимости у гороха», «Генетический анализ ядерно-цитоплазматической несовместимости у гороха» и «Гены-кандидаты на роль участников ядерно-цитоплазматического конфликта у гороха» последовательно и убедительно доказывают, что в конфликте задействованы гены и ядра и хлоропластов.

Посредством генетического картирования было показано, что локус ядерно-цитоплазматической несовместимости *Scs1* заключен в интервал около 2,5 сМ между фланкирующими маркерами *PhlC* и *sym7* на генетической карте III группы сцепления. Второй ген несовместимости, *Scs2* заключен между окаймляющими маркерами *Met2* и *Nca* на генетической карте V группы сцепления.

Для поиска кандидатов на роль участников конфликта со стороны пластидного генома было применено высоко производительное секвенирование полных пластидных геномов на платформе Ion Torrent. Были определены и проаннотированы последовательности пяти пластидных геномов, принадлежащих одной культурной линии и четырем диким, две из которых имели цитоплазму совместимую и две – несовместимую с ядерным геномом *Scs1* культурного гороха. Посредством биоинформатического анализа были выявлены четыре потенциальных гена-кандидата. Выбор наиболее вероятного пластидного участника конфликта стал возможным благодаря наличию информации о генетической локализации ядерного гена-участника. С учетом этой информации наиболее вероятным участником конфликта со стороны пластидного генома является ген *accD*, кодирующий бета-субъединицу пластидной гетеромерной ацетил-КоА-карбоксилазы и со стороны ядерного генома – ген, кодирующий белок-переносчик биотина и карбоксила, входящие в состав того же мультимерного ферментного комплекса. В настоящей работе предложена модель ядерно-цитоплазматической несовместимости, при которой возникает конфликт пластид и ядра за счет того, что белковые субъединицы мультимерного ферментного комплекса, кодируемые в разных клеточных геномах плохо подходят друг к другу.

Текст автореферата полностью соответствует тексту диссертации, выводы хорошо обоснованы и получены на основании собственных данных. Материал диссертации доложен на международных конференциях, имеется достаточное количество статей в международных и отечественных рецензируемых журналах.

В целом следует заключить, что диссертационная работа Веры Сергеевны Богдановой «Генетический анализ ядерно-цитоплазматической несовместимости у гороха (*Pisum sativum* L.)», представленная на соискание ученой степени доктора биологических наук является законченным научным исследованием, имеющим теоретическое значение для генетики и теории эволюции, а также имеет реальное значение для практической селекции гороха. Она выполнена на высоком методическом уровне и по актуальности, новизне, достоверности, объему полученного материала и сформулированным выводам, соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям (пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» за № 842 от 24 сентября 2013 г.), а ее автор несомненно заслуживает присуждения искомой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.07 — генетика.

Заведующий кафедрой естественных наук

Специализированного Учебно-Научного Центра НГУ

доктор биологических наук, профессор

Григорий Моисеевич Дымшиц

адрес: 630090 Новосибирск 90, ул. Пирогова, 11/1

Тел. (383)-330-30-11

e-mail: dymshits@yandex.ru



Дымшица Г.М.
«04» 11 2017 г.

Начальник управления
документоведения Ким С.Г.