

**ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени
доктора биологических наук Брейгиной Марии Александровны
на тему: «Активные формы кислорода как регуляторы взаимодействия
между мужским гаметофитом и спорофитом семенных растений»
по специальности 1.5.21 Физиология и биохимия растений**

Диссертационная работа Брейгиной Марии Александровны «Активные формы кислорода как регуляторы взаимодействия между мужским гаметофитом и спорофитом семенных растений» посвящена выявлению роли АФК в прогамной фазе оплодотворения у семенных растений. Анатомия и физиология закономерностей двойного оплодотворения, начиная с момента его у покрытосеменных открытия С.Г. Навашиным в 1898 г., находятся в поле зрения ученых. С тех пор был достигнут большой прогресс как в понимании структурных основ этого важнейшего процесса в жизненном цикле покрытосеменных, так и в понимании регуляции двойного оплодотворения. В большей степени изучены стадии после выхода пыльцевой трубки из проводниковых структур гинецея, разрыв кончика пыльцевой трубки и собственно слияние гамет. Те стадии прогамной фазы двойного оплодотворения, которые происходят начиная с прорастания пыльцы на рыльце и роста пыльцевой трубки по проводниковым структурам, изучены гораздо слабее. У разных модельных объектов (обычно это высшие двудольные) было показано участие самых различных соединений, которые так или иначе влияют на рост пыльцевой трубки внутри тканей пестика. Наименее изучены с этой точки зрения небелковые вещества. Так, для многих веществ до сих пор не выяснено ясно, является ли их действие видоспецифичным или представляет собой универсальный для покрытосеменных механизм. Среди неорганических низкомолекулярных соединений, задействованных в регуляции прогамной фазы двойного оплодотворения, наименее исследованной оказалась роль активных форм кислорода. Несмотря на то, что АФК – это одни из самых универсальных сигнальных молекул у растений вообще, их роль в репродуктивных

процессах изучена явно недостаточно. Кроме того, сифоногамия – доставка неподвижных мужских гамет-спермиев к семяпочке – характерна не только для покрытосеменных. Часть голосеменных растений осуществляют доставку спермиев тем же способом, что покрытосеменные, но без стадий роста пыльцевой трубки по тканям отсутствующего у голосеменных пестика. Публикации по физиологии оплодотворения у сифоногамных голосеменных крайне немногочисленны. Работа Брейгиной Марии Александровны несомненно своевременна и актуальна, так как восполняет все вышеперечисленные пробелы на примере АФК. Следует отметить, что диссертант и группа под ее руководством – одни из самых активных отечественных исследователей регуляции роста пыльцевых трубок и их взаимодействия с тканями спорофита и роли АФК в репродуктивном процессе семенных растений. Всего по теме диссертации М.А. Брейгиной опубликовано 24 статьи.

Представленная к защите докторская диссертация М.А. Брейгиной «Активные формы кислорода как регуляторы взаимодействия между мужским гаметофитом и спорофитом семенных растений» состоит из введения, шести глав, заключения и обширного списка литературы (в основном включающего иностранные источники), текст изложен на 238 страницах.

Глава I представляет собой подробнейший, даже не всегда непосредственно связанный с темой данной работы обзор литературы, посвященный строению и физиологии прорастания пыльцевого зерна и полярного (направленного) роста пыльцевой трубки, а также компонентам жидкостей, выделяемых спорофитом в процессе опыления. В главе II перечислены объекты и методы исследования. Объектами исследования стали 5 покрытосеменных разного систематического положения и 4 хвойных растения. Методы исследования весьма разнообразны – от вполне традиционных до высокотехнологичных. Последующие главы посвящены различным аспектам влияния АФК на особенности прорастания пыльцевого

зерна, роста пыльцевой трубки и наличие АФК в рецептивных жидкостях спорофита (рыльцевого экссудата у покрытосеменных или опылительной капле у голосеменных), в этих главах представлены как собственно полученные автором результаты, так и обсуждение этих результатов.

В целом, Марии Александровне убедительно удалось показать, что АФК играют важную роль в регуляции прорастания пыльцевого зерна и роста пыльцевых трубок. Механизм регуляции носит универсальный характер: АФК участвуют во взаимодействии между мужским гаметофитом и тканями спорофита и у покрыто- и у голосеменных растений, хотя баланс разных АФК и их выявление на той или иной стадии и само их влияние на рост пыльцевой трубки могут различаться в зависимости от систематического положения растения. Продуцируемые тканями пестика или нуцеллуса АФК влияют, в первую очередь, на ионный транспорт в мужском гаметофите, начиная с момента прорастания пыльцевого зерна. Полученные автором результаты могут быть важны для практической деятельности, например, для повышения эффективности размножения важных культурных или редких растений.

Позволю себе высказать некоторые замечания, они не касаются выводов автора и носят, скорее, технический характер. Прежде всего, само построение работы ближе к монографии, чем к диссертации, так как результаты и их обсуждение не вынесены в отдельные главы, а распределены согласно подтемам исследования на три главы, каждая из которых содержит краткое введение в проблему, описание проведенных автором экспериментов и интерпретацию полученных результатов, и заканчивается обсуждением по данной теме.

В тексте встречаются опечатки, иногда описки с ошибочным использованием слов, невычеркнутые после правки фразы и некоторые огрехи оформления. Так, не всегда выделены курсивом латинские названия растений.

Мне как исследователю более близкому к систематике хотелось бы видеть латинские названия и систематическое положение всех растительных объектов, упоминаемых в тексте работы. Например, в обзоре литературы в одном предложении упоминаются арбуз и водяной гиацинт. И если с арбузом все более или менее понятно, то водяной гиацинт к «обычному» гиацинту не имеет отношения, кроме того, система семейства Pontederiaceae, к которому его относят, была недавно пересмотрена.

На схеме 1 следовало бы или изобразить оболочку пыльцевого зерна у всех пыльцевых зерен, или убрать воздушные мешки у сосны, так как получается, что оболочка (частично в виде мешков) показана только у нее.

Вместе с тем, высказанные замечания ни коей мере не снижают ценности исследования, выполнение которого потребовало исключительной научной квалификации автора, и не затрагивают сделанные выводы. Для работы характерно внутреннее единство – защищаемые положения полностью соответствуют целям и задачам исследования, методы и результаты исследования выбраны и последовательно изложены соответственно поставленной цели, что не заставляет сомневаться в сделанных Марией Александровной выводах. Каждую из ключевых глав сопровождает список опубликованных работ автора, которые были использованы при написании соответствующих разделов. Текст автореферата соответствует содержанию диссертации.

Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 1.5.21 Физиология и биохимия растений (по биологическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова, а также оформлена согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук,

на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Таким образом, соискатель Брейгина Мария Александровна заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.21 Физиология и биохимия растений.

Официальный оппонент:

доктор биологических наук,

старший преподаватель

кафедры высших растений

биологического факультета

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова»

Ремизова Маргарита Васильевна

Контактные данные:

Телефон:

e-mail:

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация:

1.5.9 – ботаника

Адрес места работы:

119234 Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 12

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», биологический факультет

Телефон:

e-mail:

Подпись сотрудника ФГБОУ ВО «Московский государственный Университет им. М.В. Ломоносова»

Ремизовой Маргариты Васильевны удостоверяю: