

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета на диссертацию Андропова Евгения Евгеньевича на тему: «Эколого-генетические механизмы молекулярной эволюции клубеньковых бактерий, определяемой растениями-хозяевами», представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук по научной специальности 1.5.11. Микробиология.

Бобово–ризобиальный азотфиксирующий симбиоз – актуальнейшая проблема, интерес к которой обусловлен возможностью изучения на этой системе эволюционных аспектов органеллогенеза и подогрет практической значимостью азотфиксации для сельского хозяйства. Несмотря на обширный комплекс знаний, накопленных к настоящему времени, ключевые аспекты эволюции симбиоза до сих пор остаются непонятными. До сих пор не ясно, чем обусловлена более сильная дивергенция геномов азотфиксирующих бактерий по сравнению с геномами растений–хозяев, как у разных по происхождению бактерий сформировалась универсальная система для симбиоза с бобовыми растениями и могла ли такая “альтруистическая” стратегия взаимодействия возникнуть путем естественного отбора?

Работа Е.Е. Андропова посвящена поиску ответов на эти фундаментальные вопросы путем комплексного изучения молекулярной и геномной эволюции ризобий. Работа носит комплексный характер и имеет высокую научную значимость. Автору удалось убедительно доказать, что эволюция ризобий подразделяется на два этапа – на этап, связанный со сборкой системы *sym*-генов на основе геномных перестроек у свободноживущих азотфиксаторов, давших начало “первичным” ризобиям и на второй этап, когда происходило распространение этих генов среди широкого круга почвообитающих бактерий. Важным и новым результатом работы является обоснование ведущей роли растения–хозяина в эволюции ризобий, выражающейся в индукции в популяциях ризобий различных форм отбора, которые определяют эволюцию симбиотических признаков. Одним из существенных результатов действия такого отбора, как показал автор, является эволюционный прессформинг, определяемый как гармонизация топологий

бактериальных генов синтеза сигнальных Nod-факторов в соответствии с топологиями генов растительных рецепторов, узнающих эти сигналы.

В качестве основной модели экспериментальных исследований автор выбрал политипический вид *Rhizobium leguminosarum*, образующий несколько групп хозяйской специфичности. Использование этой модели позволило обратиться к одному из наиболее сложных вопросов эволюционного учения, связанному с соотношением макро- и микроэволюции. Как итог проведенных исследований автором предложена оригинальная и новая многоуровневая классификация эволюционных процессов у ризобий, в соответствии с которой микроэволюция определяется изменениями акцессорной, симбиотически специализированной части генома, видообразование – изменениями коровой части генома, макроэволюция – горизонтальным переносом *sym*-генов из ризобий в неродственные им бактерии. В работе разработаны пионерские экспериментальные и теоретические методы анализа коэволюционных процессов в системе симбиоза.

Практическая ценность работы определяется возможностью использования построенной модели эволюции бобово-ризобийного симбиоза для разработки программ и алгоритмов конструирования надорганизменных систем сельскохозяйственного, биомедицинского и природо-охранного назначения.

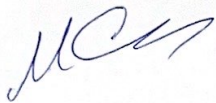
Диссертация Е.Е.Андропова является законченным трудом, выполненным автором самостоятельно на высоком научном уровне. В работе приведены научные результаты, позволяющие квалифицировать их как новое теоретическое знание о механизмах и соотношении микроэволюции, видообразования и макроэволюции, которые определяются изменениями разных частей бактериального генома и происходят под действием селективных факторов, индуцируемых растениями-хозяевами. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Работа базируется на достаточном числе исходных данных, примеров и расчетов, представленных в высокорейтинговых публикациях.

Диссертация Андропова Евгения Евгеньевича на тему: «Эколого-генетические механизмы молекулярной эволюции клубеньковых бактерий, определяемой растениями-хозяевами», соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном

университете», соискатель Андронов Евгений Евгеньевич заслуживает присуждения
ученой степени доктора биологических наук по научной специальности 1.5.11.
Микробиология. Пункты 9 и 11 указанного Порядка диссертантом не нарушены.

Член диссертационного совета

Доктор биологических наук, профессор,
Высшая школа прикладной математики и
вычислительной физики Санкт-Петербургского
политехнического университета Петра Великого



Самсонова М.Г.

Дата

