

ОТЗЫВ

председателя 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.

Актуальность избранной темы

Диссертационная работа Андропова Евгения Евгеньевича посвящена актуальной проблеме изучения молекулярной и геномной эволюции клубеньковых бактерий с целью выяснения ее экологических механизмов, а также выявления роли микро-и макроэволюционных событий, связанных с изменениями разных частей бактериального генома в ответ на факторы, обусловленные растениями-хозяевами. Это исследование стало возможным, благодаря удачному сочетанию нескольких факторов. Во-первых, это большие научные традиции изучения бобово-ризобияльного симбиоза в Институте сельскохозяйственной микробиологии, где работает автор. Во-вторых, это мощное развитие технологий секвенирования и алгоритмов биоинформатики. В-третьих, это нестандартный ум самого диссертанта, позволивший сделать удачный синтез накопленных научных данных.

Научная новизна и практическая значимость работы

Работа Андропова Евгения Евгеньевича внесла существенный вклад в разработку концепции становления бобово-ризобияльного симбиоза, в частности, автором убедительно доказана ведущая роль растения-хозяина в эволюции ризобий, в ходе реализации которой происходит «гармонизация» топологий бактериальных генов синтеза сигнальных Nod-факторов в соответствии с топологиями генов растительных рецепторов, узнающих эти сигналы. Автор демонстрирует относительную независимость микро- и макро-эволюционных событий в части факторов и механизмов, их определяющих. Е.Е. Андроновым разработаны новые методы анализа процессов коэволюции в ходе симбиоза.

Практическая ценность работы определяется тем, что построенные в ней модели эволюции бобово-ризобияльного симбиоза могут быть использованы для разработки подходов к конструированию надорганизменных систем сельскохозяйственного, биомедицинского и природо-охранного назначения.

Основное содержание

Диссертация изложена на 107 стр. текста, содержит Введение, 3 главы (Основные этапы эволюции ризобий, Геномные механизмы эволюции политипического вида

R.leguminosarum, Эволюция ризобий, контролируемая растением-хозяином) и заключение. Такое деление на главы представляется удачным для логичной подачи материала диссертации. Текст проиллюстрирован 20 рисунками, 4 таблицами. Список литературы содержит 124 наименования.

Вся работа построена логично; лаконична, написана очень хорошим русским языком, читается с большим интересом и поэтому вызывает много вопросов и рассуждений. Некоторые из них хотелось бы изложить в отзыве.

1. На странице 30 присутствует высказывание «почвенные бактерии близкие к *Agrobacterium*, давшие начало ризобияльным родам *Rhizobium*, *Sinorhizobium*, *Neorhizobium*». По современным представлениям то, что ранее считали родом *Agrobacterium*, является полифилетической группой. Часть агробактерий отнесены к роду *Rhizobium*, часть - совсем к другим родам, при этом таксономию «агробактерий» трудно считать устоявшейся. Какой смысл автор вкладывает в понятие род *Agrobacterium* в этом абзаце?
2. В работе продвигается идея о разной эволюционной роли «корового» и «акцессорного» компонентов генома. При этом акцессорный геном определяет экологическую пластичность, легко подвержен горизонтальному переносу. В связи с этим, не следует ли вносить коррективы в концепцию вида у описанных в работе объектов? И какие именно?
3. В работе обсуждаются компоненты акцессорной части генома, ответственные за мутуалистические отношения с растениями. В то же время в пределах рода *Rhizobium* есть организмы, чьи паразитические свойства обусловлены другими детерминантами также из акцессорной части генома. В этой связи можно ли с генетических позиций попытаться оценить «расстояние» между паразитизмом и мутуализмом у ризобий, как симбионтов растений.
4. Во введении упоминается о симбиогенетическом происхождении хлоропластов и митохондрий, а также о том, что бактериоид можно рассматривать как органоид клетки. Можно ли ожидать, что в ходе эволюции когда-нибудь бактериоиды станут постоянными органоидами клеток, функционирование которых будет активироваться в ответ на дефицит азота в среде?

Хочу подчеркнуть, что сформулированные вопросы не умаляют достоинств работы, а, скорее, подчеркивают их.

Заключение

Представленное исследование выполнено на высоком научно-методическом уровне и соответствует мировым стандартам в области биологии. Работа имеет огромное значение для фундаментальной и прикладной науки. Ее результаты по достоинству оценены

научным сообществом. Обоснованность научных положений и рекомендаций, сформулированных в диссертации, не вызывает сомнений. Основные результаты работы представлены в виде докладов на международных конференциях и научных статей в престижных журналах, индексируемых WoS и Scopus, а сам автор известен и уважаем среди микробиологов и генетиков в нашей стране и за ее пределами.

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. Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не обнаружены.

Председатель диссертационного совета



Доктор биологических наук, доцент,

Профессор кафедры генетики и биотехнологии СПбГУ

Матвеева Т.В.

3.06.2022