

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Дубовского Ивана Михайловича «Эволюция резистентности вошинной огневки *Galleria mellonella* (L.) к энтомопатогенным бактериям и грибам», представленной на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.05 – энтомология

Одной из центральных проблем в биологии, привлекающей внимание специалистов в области энтомологии, являются позитивное или негативное изменение устойчивости насекомых к изменяющимся факторам среды, в том числе коэволюционные взаимоотношения в системах паразит-хозяин. Любые взаимоотношения в этой системе достаточно подвижны и динамичны, а появление в ней любых адаптивных изменений или новых признаков может усилить действие факторов отбора, закрепляя эти самые изменения. Автором проанализировано большое количество литературы по влиянию энтомопатогенных микроорганизмов на защитные системы насекомых, стратегии развития устойчивости и условий формирования патогенеза. В связи с этим диссертационная работа И.М. Дубовского, посвященная изучению взаимодействия энтомопатогенных микроорганизмов и их хозяев – насекомых, а также развитию адаптивных приспособлений и влиянию на такие важные показатели, как жизнеспособность и продуктивность, позволит более целенаправленно подойти к проблеме регуляции численности хозяйственно значимых насекомых.

В соответствии с целью работы поставлены и успешно решены задачи по выявлению физиологических и иммунных механизмов адаптаций при формировании устойчивости личинок вошинной огневки к энтомопатогенным микроорганизмам в ходе отбора. Был проанализирован и систематизирован большой комплекс физиологических и иммунных факторов, которые могут иметь существенное значение в формировании устойчивости насекомых к патогенным микроорганизмам. В частности было выявлено, что устойчивость личинок вошиной огневки к энтомопатогенным бактериям *B. thuringiensis* (БТ) формируется за счет известного комплекса клеточных и гуморальных реакций иммунной системы, а также активности компонентов антиоксидантной и детоксицирующих систем. Кроме того развитие резистентности насекомых к бактериям *B. thuringiensis* направлено на развитие иммунно-физиологических механизмов инактивации бактериальных токсинов в кишечнике, усиление процессов репарации, антиоксидантной защиты и повышение экспрессии антимикробных белков в организме. Показано, что насекомые с повышенным уровнем меланизации в кутикуле характеризуются более высокой устойчивостью к энтомопатогенным грибам, которая формируется за счет защитных реакций клеточного иммунитета, морфологических и биохимических особенностей кутикулы. Таким образом, формирование устойчивости личинок вошинной

огневки к грибам *B. bassiana* связано с усилением защитных функций покровов за счет комплекса иммунных реакций, направленных на сдерживание патогена на уровне покровов, т.е. «кутикулярного барьера».

В своей работе И.М. Дубовский впервые на вошинной огневке продемонстрировал эксперименты по сайленсингу генов с помощью РНК-интерференции. Установлено, что подавление экспрессии Gloverina, индуцибельного ингибитора металлопротеаз (IMPI) и глутатион пероксидазы увеличивает восприимчивость насекомых к бактериальной инфекции, вызванной БТ. Получены оригинальные данные о вкладе IMPI и регенерационных процессов в механизмы резистентности вошинной огневки *G. mellonella* на ранних этапах бактериоза, вызванного БТ. Изучен состав бактериального сообщества кишечника и его структурные изменения при бактериозе, вызванном БТ. Впервые изучены особенности реализации противогрибковой защитной стратегии, связанной с повышенным меланизмом личинок *G. mellonella*. Впервые проведена селекция насекомых из отряда Lepidoptera на устойчивость к грибу *B. bassiana*. Показано, что развитие резистентности к энтомопатогенным грибам приводит к усилению как неспецифических, так и специфических защитных реакций, усиливающих барьерные функции покровов.

Таким образом, данные по формированию резистентности насекомых к энтомопатогенам имеют ключевое значение для разработки и усовершенствования стратегий и методов контроля численности насекомых вредителей сельского и лесного хозяйства. Работа И.М. Дубовского прошла широкую апробацию на российских и международных форумах. По материалам представленной на соискание диссертации опубликовано 41 работа, в том числе 40 статей в научных журналах, включенных в Перечень ВАК РФ (из них 24 статьи в журналах, входящих в библиографическую базу Web of Science) и получен 1 патент РФ. Большой объем проанализированной литературы, высокий методический уровень проделанной работы, а также значительное количество публикаций не вызывает сомнений в высоком профессионализме соискателя.

Однако в ходе прочтения автореферата хотелось бы сделать существенное замечание о преждевременном, на наш взгляд, утверждении о сформированной резистентности к БТ в популяции вошинной огневки, поскольку сам автор утверждает, показатель резистентности в ходе направленной селекции 20 поколений составил всего лишь 8,8. Резистентность вошинной огневки к грибку *B. bassiana* увеличилась всего лишь на 10% через 25 поколений. Согласно методическим указаниям ФГУН НИИ дезинфектологии Роспотребнадзора (2008г.), а также публикациям в журнале Вестника защиты растений ВИЗР (2001г), показатель резистентности в пределах 2 - 10 указывает на то, что насекомые толерантны к фактору отбора. Таким образом, фактически обладают

природной устойчивостью, что укладывается в границы нормы реакции популяции, и здесь возможно уместно говорить лишь о тенденции. Весьма вероятно потому и не наблюдали возврат к исходной чувствительности у личинок через три поколения при отсутствии селекции. Только при показателе резистентности 10 и более можно утверждать об формировании устойчивости у насекомых. Кроме того автор не контролировал продукт экспрессии исследуемых генов, известно, что не всегда высокий уровень экспрессии генов сопровождается таким же уровнем содержания продукта данных генов в клетках и тканях.

Весьма интересными представляются данные о различиях в формировании защитных реакций у личинок-меланистов и ахромистов. Интересно бы знать мнение автора по поводу прогнозов в динамике формирования устойчивости именно у этих популяций, жаль что этот весьма интересный аспект не нашел отражения в работе. Равно как и разные принципы формирования устойчивости к различным грибным патогенам, на что автор справедливо обратил свое внимание в работе. Хотя возможно данные аспекты были разработаны в других исследованиях.

Однако высказанные замечания нисколько не умаляют полученных результатов и сделанных в ходе работы выводов, а полученный автором и проанализированный огромный объем полученных данных свидетельствует о высоком уровне научной квалификации соискателя.

Таким образом, диссертация И.М. Дубовского «Эволюция резистентности вошинной огневки *Galleria mellonella* (L.) к энтомопатогенным бактериям и грибам» является научной квалификационной работой, по актуальности, новизне, достоверности полученных материалов и обоснованности выводов соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013г. №842, а автор работы Дубовский Иван Михайлович заслуживает присвоения ученой степени доктора биологических наук.

Ст. н. с. лаборатории биохимии адаптивности насекомых
Федерального государственного бюджетного учреждения
науки Институт биохимии и генетики
Уфимского научного центра РАН, д.б.н.

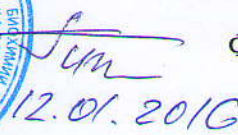


Е.С. Салтыкова

Адрес: пр-т Октября, 71, г. Уфа, р. Башкортостан, РФ, 450054
тел./факс: +7 347 235-60-88; e-mail: saltykova-e@yandex.ru

Подпись д.б.н. Е.С. Салтыковой заверяю:

Ученый секретарь ФГБУН Института биохимии
и генетики УНЦ РАН, д.б.н.



12.01.2016

Ф.Р. Гималов