

Отзыв на автореферат докторской диссертации Д.Л. Мусолина «Щитники (Heteroptera: Pentatomoidea): разнообразие сезонных адаптаций, механизмов контроля сезонного развития и реакций на изменения климата», представленной на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.05 - энтомология

Диссертация является масштабным исследованием сезонных циклов клопов-щитников надсемейства Pentatomoidea, выполненном с акцентом на изучение их адаптаций к происходящим в настоящее время и прогнозируемым изменениям климата. Известно, что климатические изменения влияют на популяции насекомых многоаспектно, но детальное изучение этих воздействий для многих групп насекомых, в том числе полужесткокрылых, не проводилось.

Ряд видов клопов-щитников расселились далеко за пределы своих природных ареалов. В Европе и Америке к числу чужеродных относятся, например, *Nezara viridula* и *Halyomorpha halys*. Оба клопа - экономически значимые вредители многих ценных плодовых, овощных, декоративных культур. Второй является карантинным для стран Северной Америки. Эффективный контроль численности этих и других адвентивных фитофагов невозможен без всестороннего изучения их биологии и циклов развития, ясного представления о разнообразии сезонных адаптаций к существованию в новых экологических условиях, механизмах контроля их сезонного развития и реакциях на климатические изменения. В этой связи актуальность диссертационной темы не вызывает сомнений.

Перед автором стояли задачи экспериментального исследования разнообразия сезонных адаптаций щитников, сезонных циклов и реакций, участвующих в формировании этих адаптаций; выяснения реакций этих клопов на изменения климата; изучения их сезонного развития в условиях происходящего и прогнозируемого изменений климата на примере модельного вида *Nezara viridula*. Важной задачей была разработка типологии форм диапаузы Pentatomoidea. С поставленными задачами автор справился вполне успешно.

Впервые изучены ранее малоизвестные закономерности сезонного развития представителей надсемейства щитников, их адаптивные реакции на изменения климата. Проведен анализ и систематизация разнообразия реакций щитников на изменения климата; продемонстрирована комплексная реакция модельного объекта (*N. viridula*), проявляющаяся в смещении границы ареала, неадаптивном времени формирования зимней диапаузы на севере ареала, критическом угнетении населяющих пищеварительный тракт клопа облигатных симбиотических бактерий. Всё это создаёт теоретическую базу для общего понимания реакции биоты на современное изменение климата и прогнозирования таких реакций в будущем.

Автор систематизировал разновидности диапаузы, выделив их типы, формы и классы, сделал вывод о том, что наличие упомянутых

разновидностей создаёт основу для значительного биологического разнообразия как конкретных сезонных адаптаций, так и циклов сезонного развития, реализуемых щитниками.

Исследована динамика физиологических показателей имаго во время зимовки в квазиприродных условиях. В центральной Японии проведено полевое определение северной границы вторичного ареала *N. viridula*, которое дополнено анализом причин смещения северной границы ареала вида во второй половине XX в. Этот анализ проделан по оригинальным методикам анализа вторичных ареалов инвайдеров, разработанных автором.

Проведено исследование бактериальных симбионтов *N. viridula*, в том числе влияния стерилизации поверхности яйцекладки на рост личинок, количественная оценка симбиотической кишечной фауны при содержании *N. viridula* в квазиприродных и стрессовых условиях.

Новые данные, полученные автором, имеют общебиологическое значение для таксономии и теории эволюции. Показано, что реконструкция филогенетических связей на основании только морфологических признаков не даёт достаточных оснований для предсказания характера сезонного развития определённого вида и его популяций.

По сезонным адаптациям и сезонным циклам полужесткокрылых создана база данных, которая охватывает практически все семейства отряда и насчитывает около 5 тыс. публикаций.

В экспериментальных условиях получены данные о механизмах регуляции сезонного развития щитников (из них ключевые - о формировании и терминации диапаузы), обеспечивающие научный фундамент для решения многих прикладных вопросов, связанных с анализом и прогнозом фенологии, динамики численности и распространения насекомых.

Методы анализа вторичных ареалов адвентивных видов могут использоваться при осуществлении программ интродукции полезных видов, так как они позволяют оценить потенциальные возможности их натурализации за пределами естественных ареалов. Эти сведения важны для разработки теории и практики карантина растений.

Данные диссертации использованы при подготовке лекционных курсов по экологии насекомых для студентов и аспирантов в СПб ГУ и СПб ГЛТУ.

Имеются следующие замечания. В главе 5 говорится об «успешности интродукции» *Halyomorpha halys*. Вряд ли это утверждение корректно, поскольку интродукция – процесс, связанный с человеком, а мраморный клоп, как известно, не агент биометода, а опасный вредитель. Речь может идти о случайном заносе фитофага и его успешной акклиматизации, либо, что по сути тоже самое – ненамеренной (непреднамеренной) интродукции. Автор пишет о том, что наиболее подходящий регион-донор агентов биометода для Европы — это север Северной Америки. Это утверждение будет справедливым, например, в отношении карантинного вида сорного растения североамериканского происхождения, занесенного на Европейский континент и последующей интродукции из его естественного ареала специализированных фитофагов. Харизматичный пример – случайный завоз

из Америки амброзии в южные районы Европейской России и намеренная интродукция впоследствии североамериканского амброзиевого листоеда.

В последние десятилетия чаще всего интродуцируют паразитоидов чужеродных растительноядных насекомых. Очевидно, в этом случае универсального региона-донора для Европы быть не может. Целый ряд опасных фитофагов, вредящих в настоящее время дендрофлоре в европейских странах, были завезены из Восточной Азии, например, азиатский и китайский усачи. Паразитоиды этих усачей завозились в европейские страны из Китая, где локализованы части естественных ареалов обоих видов.

В главе 7 упоминаются гаммапротеобактерии - симбиотические бактерии, населяющие средний отдел пищеварительного тракта *N.viridula*. Упоминание этого таксона нежелательно, поскольку к классу *Gamma proteobacteria* относится большое количество видов бактерий из более, чем 40 семейств. Среди этих бактерий и возбудители особо опасных инфекций теплокровных животных и человека, и патогены культурных растений, и множество видов, живущих в морской воде. Можно предположить, что симбиотические бактерии относятся к семейству *Enterobacteriaceae*.

По результатам исследований опубликованы: 1 монография, 4 главы в коллективных монографиях, 50 статей в журналах и сборниках (из которых 31 - в журналах из Перечня ВАК), 45 тезисов докладов (в том числе на 21 международном конгрессе).

Автореферат диссертации соответствует структуре диссертации и достаточно полно отражает ее содержание, написан понятным языком.

Полученные материалы использованы при подготовке лекционных курсов по экологии насекомых для студентов и аспирантов в СПб ГУ и СПб ГЛТУ.

Судя по приведенным материалам и основанных на них выводах, со всеми поставленными задачами Д.Л. Мусолин успешно справился. Новизна и обоснованность научных положений, теоретическая значимость некоторых из них не вызывают сомнения. По каждому направлению исследований автору удалось не только представить обширный материал, но и подробно его проанализировать.

В связи с вышесказанным, диссертационная работа Дмитрия Леонидовича Мусолина «Щитники (Heteroptera: Pentatomoidea): разнообразие сезонных адаптаций, механизмов контроля сезонного развития и реакций на изменения климата» полностью соответствует требованиям п.9-14 постановления Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» (ред. от 02.08.2016), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора биологических наук, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.05 - энтомология.

Начальник научно-методического отдела
Воронежского филиала ФГБУ «ВНИИКР»

Тюж

А.Г. Блюммер

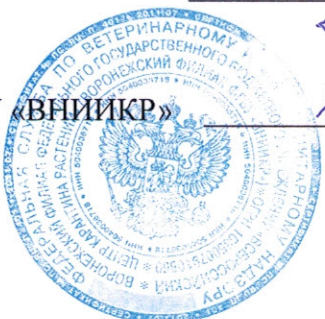
394000, г. Воронеж, ул. Пятницкого, д. 30
E-mail: agbugs@mail.ru
Тел: +7 (473) 250-20-77;
Моб. 8 (961) 028-53-90;

Подпись Блюммера Александра Геннадьевича

Тюж

удостоверяю,

Директор Воронежского филиала ФГБУ «ВНИИКР»



В. П. Худякова

В. П. Худякова

08.06.2017г.