

Отзыв
официального оппонента на диссертацию
Хегай Иван Валерьевич

на тему: «Биологические основы применения энтомофагов для защиты ели от короеда-типографа в центральной части зоны хвойно-широколиственных лесов европейской России» на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.01.07 – Защита растений

Представленная работа посвящена проблеме, которая не теряет своей актуальности – контролю плотности популяций короеда типографа на основе применения энтомофагов, т.е. наиболее экологически оправданного метода защиты растений. Последние вспышки массового размножения короеда-типографа стали резонансным событием на значительной части европейской части России. При этом эффективные методы снижения этой угрозы в современных условиях отсутствуют. Поиск методов предотвращения массовой гибели от размножения стволовых вредителей и, в особенности от короеда-типографа, – чрезвычайно актуальная, имеющая не только практическое, но и фундаментальное научное значение, т.к. этого короеда можно рассматривать как типичного стволового вредителя, своего рода модельный объект.

И.В. Хегай поставил амбициозные и весьма сложные задачи, от изучения видового состава фауны энтомофагов короеда-типографа в центральной части зоны хвойно-широколиственных лесов европейской России и анализа динамики массовых размножений короеда-типографа до разработки технологии мелкосерийного производства энтомофагов и определения возможности эффективности внутривидового инъектирования. Широкий спектр задач, не свойственный диссертационным исследованиям на уровне кандидатской диссертации, предопределил некоторые достоинства и недостатки работы.

Цель и задачи исследований сформулированы достаточно чётко, и автор последовательно решает поставленные задачи.

Большинство разделов методики изложено достаточно ясно. И.В. Хегай использовал хорошо себя зарекомендовавшие методы оценки видового разнообразия и степени доминирования видов (метод Бергера-Паркера).

Раздел 2.6, в котором изложена методика установления перспективности энтомофагов, имеет самостоятельное научное значение. И.В. Хегай, используя известные методики и экспертные данные, сформировал алгоритм количественной оценки эффективности энтомофагов,

включающий оценку таксономических характеристик, широты распространения, особенностей биологии и технологичности. Полученная итоговая количественная оценка муравьежука *Thanasimus formicarius*, как перспективного агента биологической защиты леса относительно других энтомофагов, выглядит весьма убедительной.

И.В. Хегай собрал и определил 27 видов паразитоидов и хищников короеда-типографа относящихся к 5 отрядам. Причём в таблице 10 показано количественное распределение сборов по месяцам. Эти данные представляют самостоятельный научный интерес, т.к. показывают не только роль отдельных энтомофагов, но и их взаимосвязь с разными поколениями (основными и сестринским) и фазами развития короеда-типографа. И.В. Хегай обсуждает этот момент в аспекте использования энтомофагов, однако этот вопрос имеет более глубокую научную перспективу.

Лабораторное разведение муравьежуков *Th. formicarius* и *Th. femoralis* – наиболее удачный и хорошо проработанный раздел диссертационной работы И.В. Хегай. В ходе исследований оптимизированы методы сбора жуков для лабораторного разведения, выявлены пищевые предпочтения муравьежуков при выращивании в лаборатории, установлен наиболее эффективный половой индекс (при соотношении самцов и самок два к трём плодовитость максимальна), установлена фенология развития. Из таблиц 20 и 21 видно, что муравьежуки развиваются не меньше, чем в двух фенологических группах. Это интересный факт, обуславливающий дополнительные адаптационные возможности хищника. Предложенный И.В. Хегай в соавторстве с Ю.И. Гниненко способ выращивания муравьежуков защищён патентом. В итоге, разработанные И.В. Хегай методика оценки перспективности применения энтомофагов и основы технологии мелкосерийного производства энтомофагов из родов *Thanasimus* и *Rhizophagus* обладают несомненной научной новизной.

И.В. Хегай обобщил и проанализировал данные по усыханию ельников в Московском регионе в связи с размножением короеда-типографа за 123 года, обобщил данные обзоров санитарного состояния еловых древостоев 12 регионов европейской части России, а также провёл анализ факторов, способствующих ослаблению ельников и формированию кормовой базы короеда-типографа. Это весьма интересный материал, который может быть использован для более глубокого анализа воздействия различных факторов на динамику плотности популяций стволовых вредителей. Например, сопоставление с климатическими данными (температурой, осадками, силой ветра) могло бы дать значимый научный результат при условии верификации исходного материала. Верификация данных необходима, т.к. сведения, взяты

из обзоров санитарного состояния и не являются прямой характеристикой ни состояния ельников, ни площадей очагов патогенов и вредителей; (Селиховкин, 2017, 2018).

К работе имеются некоторые замечания. Литературный обзор выполнен слабо. Подбор источников весьма случаен, например, на с. 9 автор пишет: «Короед-типограф (*Ips typographus* Linnaeus, 1758) относится к отряду Coleoptera, семейству Curculionidae, подсемейству Scolytinae (Ipinae) (Старк, 1952; Никитский и др., 2005; Маслов, 2010)». Однако у перечисленных в ссылке авторов приведена старая классификация, в которой короеды относятся к семейству Scolytidae, а не Curculionidae. В монографии «Иллюстрированный справочник жуков-ксилофагов – вредителей леса и лесоматериалов Российской Федерации», на который ссылается И.В. Хегай, первый автор С.С. Ижевский, а не Н.Б. Никитский.

Не удалось найти описания российских препаратов, использованных при проведении экспериментов. Скучны сведения о биологии типографа и муравьежука, - основных объектах исследования. Встречаются непонятные фразы. Например, на с. 18-19: «В течение месяца 5 жуков муравьежука способны уничтожить до 18% имаго *Tomicus (Blastophagus) piniperda* Linnaeus, 1758 (Coleoptera, Curculionidae) в сосновом лесу (Butovitsch, 1925). В лабораторных условиях одна личинка муравьежука съедает до 44 личинок различных короедов, снижает численность короеда-типографа на 18 % (Mills, 1985), большого соснового лубоеда на 81% (Schroeder, 1997)». На какой площади? Как могут 5 жуков съесть всех короедов в лесу или один жук – 81% или даже 18% всех короедов? На с.23: «Июль выдался очень жарким, где среднесуточная температура составляла +28,3⁰С, что превышает среднее многолетнее значение на 10⁰С.» Откуда взята эта информация? С каким периодом проводилось сравнение? На с .24: «Весна наступила в начале апреля, а чуть ниже – «весна наступила в конце марта»? Что имел ввиду автор, обозначая приход весны? Изменение среднесуточных температур? Таяние снега? Это следовало пояснить.

Не удалось разобраться в том, на каком основании автор в разделе 4.6 утверждает, что выпуск муравьежука привел к увеличению доли погибших личинок короеда-типографа на опытном участке (таблица 31). Сравниваются опытный и контрольный участки, находящиеся в разных местах, где популяция типографа находится в разном состоянии. Информации о состоянии короеда-типографа до и после выпуска на каждом участке нет.

В таблице 39 в списке рекомендуемых мероприятий, направленных на снижение численности вредителей, автор предлагает «Своевременное и качественное проведение сплошных санитарных рубок при минимизации

выборочных санитарных рубок». Выборочные санитарные рубки в ельниках разрешены только в случае, если полнота категории защитности не лимитируется, т.е. почти везде запрещены (Правила осуществления мероприятий по предупреждению распространения вредных организмов», утвержденные приказом № 470 Минприроды России от 12.09.2016). Сплошные санитарные рубки проводиться своевременно, т.е. до вылета короеда-типографа, не могут в силу действия нескольких нормативных документов (Селиховкин, 2018). Декларативный характер носят и рекомендации, представленные в таблице 4.

В таблице 43 приводятся данные о состоянии деревьев. Состояние почти всех, в том числе и контрольных деревьев в течение вегетационного сезона ухудшилось. Два дерева погибло от неизвестных причин, а шесть первых (1,2,3 и 1к, 2к, 3к) были заселены. Что за странный фактор работает на опытном участке? Кроме шести погибших деревьев, остальные были не заселены короедами. И.В. Хегай, объясняя этот феномен, пишет: «Известно, что ели в высокополнотных древостоях часто срастается корнями, что, по-видимому, и стало причиной того, что защищенными от нападений жуков оказались не только инъецированные ели, но и произрастающие от них на небольших расстояниях» (орфография сохранена). Но тогда почему погибли вышеупомянутые 6 деревьев? Что не так с опытным участком?

При оценке категорий состояния автор оперирует индексами состояния, но в таблице 44 оценивает состояние деревьев как «среднее». Что это за показатель и почему он применён в этом случае?

Несмотря на высказанные замечания, представленная работа обладает несомненной актуальностью и новизной, имеет научное и практическое значение. Полученные результаты в полной мере соответствуют поставленным задачам, а выводы и рекомендации вполне обоснованы. Разработанная система профилактики размножения короеда-типографа и технология мелкосерийного производства нескольких хищных энтомофагов, а также принципы их использования для профилактики развития очагов короеда-типографа, предложенные автором, должны быть рекомендованы к использованию в системе управления лесными экосистемами с преобладанием ели. Пилотная лаборатория по мелкосерийному производству энтомофагов уже создана Сибирском филиале ФБУ ВНИИЛМ (г. Тюмень).

Учитывая большое значение, которое имеет короед-типограф для еловых лесов Московского региона, в Московский комитет лесного хозяйства было направлено подготовленное нами обоснование по созданию

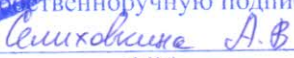
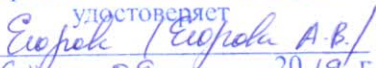
биологической лаборатории по производству муравьежука в Московском регионе. (Приложение Г).

Таким образом, диссертация И.В. Хегай на соискание ученой степени кандидата наук является научно-квалификационной работой, в которой решена научная проблема, имеющая важное политическое, социально-экономическое, культурное или хозяйственное значение, что соответствует требованиям п. 7 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.01.07 – Защита растений.

Заведующий кафедрой защиты леса, древесиноведения и охотоведения, доктор биологических наук (03.00.09 – энтомология), профессор

 Селиховкин Андрей Витимович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова» (СПбГЛТУ) Институтский пер., дом 5, литер У, Санкт-Петербург 194021 телефон: (812) 670-92-34, факс: (812) 670-93-30 E-mail: public@spbftu.ru

Собственноручную подпись

Ф.И.О.
Управление по кадрам
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский
государственный лесотехнический
университет имени С.М. Кирова»
удостоверяет

« 06 » 05 20 19 г.