

## Отзыв

на автореферат диссертации «МОЛЕКУЛЯРНАЯ СИСТЕМАТИКА И ФИЛОГЕОГРАФИЯ СЕДЕНТАРНЫХ НЕМАТОД ОТРЯДА TYLENCHIDA», представленной Субботиным Сергеем Александровичем на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.17 - Паразитология

Тема диссертации С.А. Субботина связана с изучением эволюционных взаимоотношений, происхождения и филогеографии седентарных нематод отряда Tylenchida и разработкой их диагностики на основании молекулярно-генетических данных. Фитопаразитические нематоды имеют большое экономическое значение, поскольку могут вызывать значительное снижение урожайности многих сельскохозяйственных культур. Большая часть этих потерь вызывается галловыми и цистообразующими нематодами. Методы филогеографии относительно недавно начали применяться в нематологии, и основные закономерности распределения нематод остаются еще плохо изученными. Автор посвятил свою работу молекулярным исследованиям седентарных нематод и описал подходы к использованию молекулярных данных для разработки интегрированной таксономии, филогении и филогеографии этой группы.

Диссертантом за 25 лет проведены широкомасштабные и разносторонние исследования, связанные с изучением седентарных нематод отряда Tylenchida. Определены родственные отношения видов, родов и семейств седентарных нематод с использованием различных методов филогенетического анализа. Проведено филогеографическое исследование с анализом особенностей географического распространения и истории распространения некоторых групп седентарных нематод с использованием молекулярных методов анализа.

Ценным вкладом в науку является предложенное автором использование моделей вторичной структуры молекул рибосомальной РНК в филогенетических исследованиях, что позволяет реконструировать более реалистичную картину родственных отношений между таксонами, чем использование традиционных моделей ДНК-эволюции.

Впервые был проведен анализ филогенетических взаимоотношений внутри отряда Tylenchida с использованием данных по D2-D3 фрагменту 28S рРНК гена, который является информативным и надежным маркером для реконструирования таких взаимоотношений у тиленхид.

Проведена ревизия семейства Heteroderidae и определены границы известных видов. Были впервые получены последовательности для нескольких генов у нескольких важных для сельского хозяйства нематод, представлены филогении и проанализированы филогенетические взаимоотношения между представителями семейств Heteroderidae, Meloidogynidae и надсемейства Tylenchuloidea. Установлено, что нематоды из семейств Meloidogynidae и Heteroderidae не являются родственными таксонами, а между *Meloidogyne* и Pratylenchidae имеется близкая родственная связь.

На основании построенных филограмм и анализа признаков даны предполагаемые направления морфологических эволюционных преобразований для седентарных нематод.

Автором снесен существенный вклад в изучение филогеографии седентарных нематод. Впервые предложена классификация митохондриальных гаплотипов и представлена филогеография цистообразующих нематод рода *Globodera* и группы *Avenae* рода *Heterodera*. Результатами работы подтверждено, что виды рода *Globodera* происходят из нескольких центров биоразнообразия, расположенных в горных районах Перу, Боливии, Южной Африки и Новой Зеландии.

Используя анализ ДНК-последовательностей ВТС рРНК и COI генов автору удалось определить границы видов Группа *Avenae* рода *Heterodera*. Установлено, что

цистообразующие нематоды из группы *Avena* возникли и диверсифицировались в Ирано-Анатолийском регионе, в период плейстоцена (1,6 млн лет назад), а затем распространились из этого региона по всему миру.

Данная работа имеет большую практическую значимость. Для диагностики важных для сельского хозяйства, в том числе и карантинных видов седентарных нематод разработаны быстрые и надежные молекулярные методы идентификации: ПЦР-ВТС-ПДРФ, ПЦР и РПА со специфическими праймерами, например, методы экспресс-диагностики с использованием ПЦР с видоспецифическими праймерами для идентификации видов *Heterodera spp.* и других нематод. Впервые разработан высокочувствительный метод экспресс-диагностики *Meloidogyne enterolobii* и *M. hapla*. Разработанные диагностические методы и полученные последовательности используются для быстрой и надежной диагностики этих паразитов в лабораториях Россельхознадзора.

Впечатляет объем проанализированного С.А. Субботиным материала: исследованы более 100 видов седентарных нематод из более 400 популяций из разных стран; секвенированы более 3400 ДНК-последовательностей рРНК, митохондриальных и других генов тилленхидных нематод.

Материалы исследований С.А. Субботина изложены в международных рецензируемых журналах в 51 статье WoS и Scopus, а также в коллективных и двух собственных монографиях.

Диссертационная работа в целом создает впечатление большого труда в области филогеографии, систематики и молекулярной биологии и, косвенно, защиты и карантина растений, основанного на личном вкладе диссертанта. Сделанные диссертантом выводы имеют большую научно-теоретическую и практическую ценность в сфере карантина растений и предотвращения заноса опасных организмов на территорию РФ. Автореферат хорошо проиллюстрирован. Принципиальных замечаний к автореферату нет.

В целом, считаем, что диссертационная работа С.А. Субботина представляет собой самостоятельную, законченную научную работу, соответствующую требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям по специальности 1.5.17 - Паразитология, а ее автор, несомненно, заслуживает присвоения ученой степени доктора биологических наук.

Начальник отдела лесного карантина  
Федерального государственного бюджетного учреждения  
«Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»),  
Главный научный сотрудник, доктор биологических наук  
(специальность 03.00.19 – паразитология, 2005 г.)

Кулинич Олег Андреевич

Старший научный сотрудник Лаборатории гельминтологии  
Испытательного лабораторного центра  
Федерального государственного бюджетного учреждения  
«Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»)

Сударикова Стелла Валерьевна

Подпись руки О.А. Кулинича и С.В. Судариковой заверяю,

О.Б. Добровольская

Заместитель директора Федерального государственного бюджетного учреждения  
«Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»)  
140150, Московская область, п. Быково, ул. Пограничная, 32  
тел./факс 8 (499) 707-22-27 E-mail: [office@vniikr.ru](mailto:office@vniikr.ru) <http://www.vniikr.ru>

14 октября 2021 г.