МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)
Суханова ул., д. 8, г. Владивосток, 690950
Телефон (423) 2433472, Факс (423) 2432315
Эл. почта: rectorat@dvfu.ru
Сайт: http://www.dvfu.ru

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Дарьи Сергеевны Калинкиной
«СООБЩЕСТВА ПОЧВЕННЫХ НЕМАТОД ПРИ ИНТРОДУКЦИИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ»

на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15. Экология (биологические науки)

В связи с возрастающими в последние десятилетия проблемами глобальных климатических изменений и антропогенным прессом особое внимание уделяется проблемам биологического загрязнения и инвазии чужеродных видов растений и животных в местные, исторически сложившиеся сообщества. Среди последствий человеческой деятельности явления проникновения чужеродных видов паразитических нематод в новые для них экосистемы в настоящее время слабо изучены. Взаимоотношения между организмами в системе «почва – растение-интродуцент» приобретают особую актуальность в условиях Севера, где наблюдаются короткий период положительных температур и вегетации растений, а также гидроморфизм почв.

В современной нематологической литературе имеются данные о воздействии планомерной интродукции и выращиваемых новых видов растений на особенности фауны почвенных нематод в целом и группы фитопаразитов, однако они касаются фрагментарно собранного материала, относящегося к локальным биотопам или слишком короткому временному интервалу. Назрела необходимость комплексного изучения сообществ нематод в прикорневой почве древесных растений, произрастающих в центрах интродукции на территории Северо-Запада России.

Поэтому цель и задачи, сформулированные автором в диссертации, являются актуальными и своевременными. Впервые предпринята попытка не только изучения последствий заноса чужеродных видов в местные сообщества, а также выявление механизмов изменения локальной среды обитания видов, видового обеднения или обогащения, нарушающих саморегуляцию экосистем. Для достижения поставленной цели решался широкий спектр задач от изучения состава, структуры и основных особенностей пространственной изменчивости сообществ нематод, обитающих в прикорневой почве древесных растений при интродукции (на примере центров интродукции Северо-Запада России) до выявления случаев заноса новых видов паразитических нематод с посадочным материалом.

Общий отдел ИЭРиЖ
РО РАН
Вх. № 611
От 20 21 г.

Научное значение и практическая ценность работы определяется новизной полученных результатов и важностью выносимых положений на защиту. В результате проведенного исследования были выявлены особенности сообществ почвенных нематод; получены новые данные о разнообразии фауны нематод и структуре их сообществ при интродукции древесных растений на территории Северо-Запада России. Среди паразитов растений в прикорневой почве интродуцентов найдены редкие для Севера и Северо-Запада России виды нематод, такие как *Nagelus leptus, Cephalenchus leptus, Rotylenchus robustus, Paratrichodorus pachydermus*; среди других эколого-трофических групп нематод был обнаружен новый для Российской Федерации вид энтомопатогенных нематод – *Steinernema affine*. Находки новых и редких для Северо-Запада России таксонов нематод служат в пользу гипотезы о их проникновении и распространении с комом почвы при посадке интродуцентов.

Полученные результаты вносят вклад в решение вопросов прогнозирования последствий антропогенных воздействий на структуру и особенности функционирования почвенных экосистем, так как нематоды успешно используются в качестве биоиндикаторов среды обитания.

Диссертационная работа изложена на 195 страницах машинописного текста и состоит из введения, шести глав, заключения, выводов, 10 приложений и списка литературы, содержащего 202 источника, из них 126 на английском языке. Работа проиллюстрирована 17 рисунками и 26 таблицами. Автореферат полностью отражает содержание работы.

Во Введении достаточно аргументировано обоснована актуальность проведенного исследования и определены цель и задачи работы.

В обзоре литературы (гл. 1) автор подчеркивает, что свободноживущие нематоды в качестве вторичных консументов играют ключевую роль в процессах, происходящих в почве, регулируя численность бактерий и грибов путем стимуляции их роста, и таким образом участвуют в процессе минерализации веществ и создании почвенного плодородия. Значительное место в гл 1 занимает рассмотрение работ зарубежных и отечественных исследователей, в которых освещена роль фитопаразитических нематод в причинении вреда выращиваемым сельскохозяйственным культурам и способствующим распространению грибных, вирусных и бактериальных заболеваний, а также описание систем эколого-трофического группирования почвенных нематод. Современная концепция оценки функционирования почвенных экосистем на основе нематод позволяет определить исходную (базовую) структуру сообществ почвенных нематод, которые также информативны при изучении влияния адвентизации флоры. Автор в гл. 1 анализирует описанные случаи влияния заноса и планомерной интродукции растений на эколого-популяционные характеристики сообществ почвенных нематод.

Особый интерес в связи с возрастающим антропогенным прессом и, в сравнительном аспекте, представляют ненарушенные лесные биоценозы, включая биотопы образованные хвойными и лиственными породами деревьев. Своеобразие экологических условий, таких как недостаток тепла, затрудненная аэрация, недостаточная зольность субстрата в лесной почве оказывает влияние на численность нематод Северо-Запада России. В работе приводится обзор литературных данных, касающийся выявления основных факторов почвенной среды на сообщества нематод.

В результате общего анализа литературы показано, что данные, посвященные сообществам почвенных нематод в лесах на территории Северо-Запада России, малочисленны.

В главе 2 «Материал и методы» описаны использованные методы сбора и обработки материала. В исследовании были использованы традиционные методы отбора проб, количественные оценки и описания растительности для всех изученных районов, а также приведена краткая характеристика видов–интродуцентов. Отбор

почвенных образцов производился в 9 повторностях с использованием почвенного бура. Выделение нематод из почвы, их фиксацию, изготовление микропрепаратов осуществляли по общепринятым в нематологии методикам. Идентификацию нематод осуществляли на основе морфологических параметров нематод, а также с применением молекулярно-генетических методов (для отдельных таксонов нематод). Химический анализ почвенных проб для некоторых центров интродукции был выполнен по общепринятым методикам (Аринушкина, 1970). Сообщества почвенных нематод были проанализированы с использованием индексов, общепринятых в экологической нематологии.

В главе подробно представлены методы определения структуры сообществ нематод (таксономическое разнообразие (количество родов), индекс разнообразия Шеннона H', плотность популяций (численность) нематод (кол-во экз./100 г сырой почвы) в целом и по отдельным трофическим группам, эколого-трофическая структура сообществ, индекс зрелости сообществ нематод и эколого-популяционные индексы.

Однако не указан объем изученного материала, а также период отбора проб.

Глава 3, посвященная описанию состава и структуры сообществ нематод прикорневой почвы древесных растений в условиях интродукции на северо-западе России, является самой объемной (33 стр.). В этой главе дается характеристика сообществ почвенных нематод как в условиях интродукции, так и в естественных. В диссертации описания на примере центров интродукции: о. Валаам (8 интродуцентов), о. Большой Соловецкий (4 интродуцента), и Полярно- альпийский ботанический сад-институт (8 интродуцентов) выдержаны по единому плану. Автор старается показать, что наиболее информативными параметрами сообществ почвенных нематод, обитающих в прикорневой почве под интродуцированными древесными породами на Северо-Западе России, являются таксономическое разнообразие нематодофауны и эколого-трофическая структура.

Выявлено, что в условиях интродукции отмечено высокое общее таксономическое разнообразие всех групп нематод, включая фитопаразитических в эколого-трофической структуре сообществ нематод под интродуцентами. В естественных биоценозах Республики Карелия доля паразитов растений низка, политрофы и нематоды, ассоциированные с растениями, показывают более высокую долю в сообществах нематод.

Для всех исследованных центров интродукции показаны сходные характеристики сообществ почвенных нематод. Однако, в северных центрах интродукции (ПАБСИ и о. Большой Соловецкий) отмечено снижение таксономического разнообразия и численности нематод в целом, и группы паразитов растений, в частности. Наиболее полно и аргументировано описана эколого-трофическая структура сообществ нематод под интродуцентами, для которой характерны полное доминирование бактериотрофов, а группа паразитов растений является субдоминантной, наряду с миксотрофами. К сожалению, автор, не приводит объяснение этим особенностям сообществ.

В гл. 4 «Нематоды прикорневой почвы деревьев в естественных условиях произрастания» показано, что большинство исследованных биоценозов на основе эколого-популяционных индексов сообществ нематод оцениваются как ненарушенные со структурированными почвенными трофическими сетями. Полученные автором данные согласуются с литературными и подтверждают выявленную ранее закономерность снижения разнообразия паразитических видов в северных экосистемах по сравнению с более южными. Сравнение автором сообществ нематод и комплексов фитопаразитических нематод, обитающих в прикорневой почве деревьев в естественных условиях произрастания и при интродукции (гл. 5) показало, что наиболее выраженные изменения наблюдались в таксономическом разнообразии (общее и группы паразитов растений) и эколого-трофической структуре сообществ почвенных нематод под исследованными древесными породами.

Последняя глава (гл. 6) посвящена вопросам влияния некоторых факторов окружающей среды на почвенных нематод. Коррелятивные связи между различными характеристиками сообществ почвенных нематод и такими почвенными параметрами как кислотность, содержание биогенных элементов и др. не находят единого представления в современной литературе. Однако вывод 5. сделанный автором, не вносит ясности по вопросу, какие именно факторы влияют на почвенных нематод в условиях интродукции.

Основная часть материалов диссертации опубликована в ведущих отечественных и зарубежных журналах и сборниках в 37 публикациях, из них 10 статей в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. в том числе 6 статей, опубликованных в научных журналах, индексируемых в международных базах Web of Science и Scopus.

После ознакомления с рукописью диссертации есть некоторые общие замечания: структура диссертации недостаточно оптимальна для комфортного прочтения и анализа, поскольку материал и приложения рассредоточены. В работе приводится описание поло-возрастной структуры популяций фитопаразитов под древесными интродуцентами на территории островного и материкового центров интродукции, однако это не входит ни в задачи исследования, ни в выводы. Это единственное упоминание списков видов сообществ фитопаразитов по конкретным видам древесных интродуцентов. На рис. 15 (Б) для перечисленных видов отсутствуют данные по соотношению самок, самцов и личинок. При проведении р-анализа методом ординации (с. 136) указывается, что используются параметры сообществ - численность, относительное обилие Б, Х. Пр. а также индекс SI. Такой анализ всегда основан на видовых списках, однако в работе отсутствуют исходные данные по видам нематод для отдельных сообществ по этим параметрам и результаты расчетов индексов. В ряде рисунков (рис.З. 16) нет расшифровки обозначений. Не во всех главах есть конкретные оригинальные результаты описания видовой структуры сообществ нематод (списки видов-хищников, бактериофагов и т.д. нематод), приводится лишь их общая численность. Следует отметить, что, хотя диссертация написана ясно, выводы сформулированы неудачно, не соответствуют последовательности поставленных задач, часто голословные (1 вывод, какие особенности; 5 вывод, нет конкретных данных, какие факторы?).

Диссертационная работа Дарьи Сергеевны Калинкиной является законченным научным исследованием, интересным обобщением в отечественной нематологии, имеющим практическую и теоретическую значимость. В целом, результаты, полученные автором, можно рассматривать как новые научные знания в области синэкологии.

Диссертационная работа Калинкиной Д.С. отвечает требованиям пунктов 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Дарьи Сергеевны Калинкиной заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15. «Экология» (биологические науки).

Фадеева Наталия Петровна, доктор биологических наук, доцент, профессор Международной кафедры ЮНЕСКО. *"Морская экология"* ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»

8.11.2021 г. _____ Н.П. Фадеева

Подпись Н.П. Фадеевой
удостоверяю. Начальник отдела кадрового делопроизводства ДВФУ (С.М. Бабенко)
«10» 11 2021