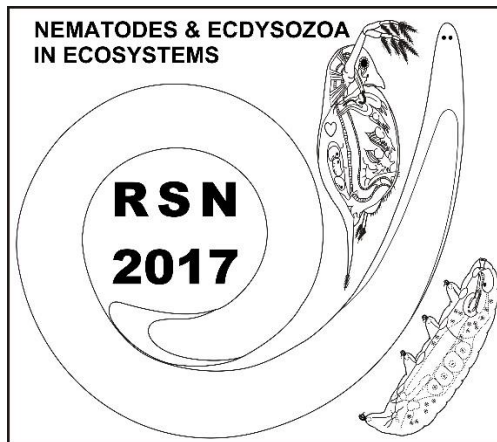


Russian Academy of Sciences
Zoological Institute
Severtsov Institute of Ecology and Evolution
Institute of Marine Biology, Far-Eastern Branch
Institute of Biology, Karelian Research Centre

Russian Society of Nematologists
Society of Russian Parasitologists

Ministry of Education and Science of the Russian Federation
Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod

ABSTRACTS
of the 12th International Symposium of the Russian
Society of Nematologists
“Nematodes and other Ecdysozoa under the
growing ecological footprint on ecosystems”



July 31 – August 6, 2017, Nizhny Novgorod, Russia

Abstracts of the 12th International Symposium of the Russian Society of Nematologists “Nematodes and other Ecdysozoa under the growing ecological footprint on ecosystems”. Nizhny Novgorod, Russia, July 31 – August 6, 2017. Publisher: Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod, 2017. 134 p.

ISBN 978-5-91326-407-7

Edited by V. A. Zryanin & A. Y. Ryss



RFBR Support № 17-04-20330

Abstracts of the 12th International Symposium of the Russian Society of Nematologists “The nematodes and other Ecdysozoa under the growing ecological footprint on ecosystems” coverages a wide spectrum of scientific topics: nematode communities and their role as efficient bioindicators of ecosystem changes; modern views on origin and phylogeny of Nematoda and molting pseudocoelomates; structure of nematodes and molting pseudocoelomates; physiology and biochemistry of roundworms and ecdysozoans; host-parasite relations, vectors, infection refugia; invasive and quarantine species; control and management of nematodes; new techniques to study ecdysozoans.

Adressed to nematologists, parasitologists, ecologists, invertebrate zoologists, entomologists, experts in forest protection, agriculture, veterinary, and medicine.

ISBN 978-5-91326-407-7

© Lobachevsky State University
of Nizhni Novgorod, 2017

Российская академия наук
Зоологический институт
Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова
Институт морской биологии Дальневосточного отделения
Институт биологии Карельского научного центра
Российское общество нематологов
Паразитологическое общество
Министерство образования и науки Российской Федерации
Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н. И. Лобачевского

**XII Международный симпозиум Российского
общества нематологов
«Нематоды и другие линияющие организмы
(Ecdysozoa) в процессах возрастающего
антропогенного воздействия на экосистемы»**

Нижний Новгород, 31 июля – 6 августа 2017 г.

Тезисы докладов

Нижний Новгород
Издательство Нижегородского госуниверситета
2017

УДК 632.651

ББК Е691

Д 23

Д 23 **XII Международный симпозиум Российского общества нематологов «Нематоды и другие линяющие организмы (Ecdysozoa) в процессах возрастающего антропогенного воздействия на экосистемы».** Нижний Новгород, 31 июля – 6 августа 2017 г.: тезисы докладов. Н. Новгород: Изд-во Нижегородского государственного университета, 2017. 134 с.

ISBN 978-5-91326-407-7

Под редакцией В. А. Зрянина и А. Ю. Рысса



*Издание осуществлено при финансовой поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований
(проект № 17-04-20330-г)*

Тезисы докладов симпозиума освещают широкий спектр научных проблем: сообщества нематод и их роль как эффективных биоиндикаторов изменений экосистем, современные взгляды на происхождение и филогению Nematoda и других Ecdysozoa; строение нематод; физиология и биохимия круглых червей; отношения в системе «паразит–хозяин», переносчики, природная очаговость нематодных инфекций; инвазивные и карантинные виды; меры контроля и агро-менеджмента нематод; новые технологии в нематологии.

Для специалистов в области нематологии, паразитологии, экологии, зоологии беспозвоночных, энтомологии, защиты леса, сельского хозяйства, ветеринарии и медицины.

ISBN 978-5-91326-407-7

ББК Е691
УДК 632.651

© Нижегородский госуниверситет
им. Н. И. Лобачевского, 2017

Organizing Committee of the Symposium

<i>Vladimir V. Yushin</i>	PhD, DSC, National Scientific Centre of Marine Biology, FEB, RAS, Vladivostok, Chairperson
<i>Vladimir A. Zryanin</i>	PhD, Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod, Vice-Chairperson
<i>Nadezhda A. Novosyolova</i>	Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod, Secretary
<i>Tatyana V. Lavrova</i>	PhD, Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod, Secretary
<i>Alexander Y. Ryss</i>	PhD, DSC, Zoological Institute, RAS, St. Petersburg
<i>Julia K. Zograf</i>	PhD, National Scientific Centre of Marine Biology, FEB, RAS, Vladivostok
<i>Mikhail V. Mokrousov</i>	PhD, Botanical Garden, Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod
<i>Sergei A. Subbotin</i>	PhD, Severtsov Institute of Ecology and Evolution, RAS, Moscow
<i>Sergei E. Spiridonov</i>	PhD, DSC, Severtsov Institute of Ecology and Evolution, RAS, Moscow
<i>Mikhail V. Pridannikov</i>	PhD, Severtsov Institute of Ecology and Evolution and Institute of Phytopathology, RAS, Moscow
<i>Elizaveta M. Matveeva</i>	PhD, Institute of Biology, Karelian Research Centre, RAS, Petrozavodsk
<i>Svetlana V. Zinovieva</i>	PhD, DSC, Severtsov Institute of Ecology and Evolution, RAS, Moscow
<i>Varvara D. Migunova</i>	PhD, DSC, Skrjabin Institute of Helminthology, RAS, Moscow
<i>Boris D. Efeykin</i>	Severtsov Institute of Ecology and Evolution, RAS, Moscow

Организационный комитет симпозиума

- В. В. Юшин* **председатель оргкомитета**, д.б.н., чл.-кор. РАН, Национальный научный центр морской биологии ДВО РАН, Владивосток
- В. А. Зрянин* **зам. председателя**, к.б.н., Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского (ННГУ), Нижний Новгород
- Н. А. Новоселова* **отв. секретарь**, ННГУ, Нижний Новгород
- Т. В. Лаврова* **секретарь**, к.б.н., ННГУ, Нижний Новгород
- А. Ю. Рысс* д.б.н., Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург
- Ю. К. Зограф* к.б.н., Национальный научный центр морской биологии ДВО РАН, Владивосток
- М. В. Мокроусов* к.б.н., Ботанический сад ННГУ, Нижний Новгород
- С. А. Субботин* к.б.н., Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, Москва
- С. Э. Спиридонов* д.б.н., Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, Москва
- М. В. Приданников* к.б.н., Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН и Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии РАН, Москва
- Е. М. Матвеева* к.б.н., Институт биологии Карельского научного центра РАН, Петрозаводск
- С. В. Зиновьева* д.б.н., Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, Москва
- В. Д. Мизунова* д.б.н., Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии им. К. И. Скрябина РАН, Москва
- Б. Д. Ефейкин* Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, Москва

Abstracts are structured according to the alphabetical order (from A to Z) of the surnames of the first author of every scientific paper.

Тезисы расположены в алфавитном порядке фамилий первых авторов каждого доклада. За основу последовательности приняты латинские транскрипции фамилий авторов (от A до Z).

**Akhatova F. S., Fakhrullina G. I., Gayazova E. I., Naumenko E. A.,
Fakhrullin R. F. VISUALIZATION OF NEMATODES CUTICLE USING
ATOMIC FORCE MICROSCOPY**

Caenorhabditis elegans is widely used as a model object in studies on genetics, developmental biology, toxicology and drug screening, which in turn strongly depend on the structure of the cuticle. In our work, we analyzed the surface of the cuticle of nematodes in different environments – in air and in water. Detailed AFM images with high resolution in air of cuticles of nematodes were obtained. These images clearly demonstrate the typical morphological features of epicuticle (rings, furrows, sensory hillocks). We decided to investigate the nematodes in their native liquid medium. As a rule, *C. elegans* nematodes live in a thin film of water either in soil particles (their natural environment) or on wet agar plates (under laboratory conditions). In this study, we have firstly demonstrated the AFM visualization of nematodes, fully immersed in water. Scanning in an aqueous medium gives a more accurate 3D picture of the surface. In the PeakForce Tapping mode, we can not only demonstrate the structure of the cuticle, but also obtain the data on the mechanical properties of the surface (elasticity, stiffness, adhesion, etc.). In our work, we have demonstrated the new features of this mode for accurate nanomechanical mapping of nematodes surface. This work was partially supported by RFBR 15-04-99660 and performed according to the Russian Government Program of Competitive Growth of Kazan Federal University. This study was supported by Russian Science Foundation grant № 14-14-00924. – *Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia (akhatovaf@gmail.com)*

**Ахатова Ф. С., Фахруллина Г. И., Гаязова Э. И., Науменко Е. А.,
Фахруллин Р. Ф. ВИЗУАЛИЗАЦИЯ КУТИКУЛЫ НЕМАТОД ПРИ
ПОМОЩИ АТОМНО-СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ**

Caenorhabditis elegans широко используется в качестве модельного объекта в исследованиях по генетике, биологии развития, в токсикологии и для скрининга лекарственных средств, которые в свою очередь сильно зависят от структуры кутикулы. Детальное изучение поверхности кутикулы нематод в будущем даст возможность получать достоверные результаты. В работе использовали дикий тип *C. elegans*. АСМ изображения были выполнены с помощью микроскопов Dimension FastScan и Dimension Icon, работающих в режиме PeakForce Tapping. Полученные данные были обработаны с использованием программного обеспечения Nanoscope Analysis v. 1.7. В нашей работе мы анализировали поверхность кутикулы нематод в разных средах – в воздухе и в воде. Были получены детальные АСМ изображения кутикулы

нематод, которые с высоким разрешением в воздухе наглядно демонстрируют типичные морфологические признаки эпикутикулы (кольца, борозды крыловидные структуры, сенсорные бугорки), характерные для нематод *C. elegans*. Также данные структуры были количественно охарактеризованы. Мы решили исследовать нематод в их родной жидкой среде. Как правило, нематоды *C. elegans* живут в тонкой пленке воды либо в почвенных частицах (их естественной среде) или на влажных агаровых пластинах (в лабораторных условиях). В данной работе мы впервые показываем АСМ визуализацию нематод, полностью погруженных в воду. Сканирование в водной среде дает более точную 3D картину поверхности. Хотя почти все уже известно об анатомии поверхности *C. elegans*, так как этот вид является хорошо изученным, но есть несколько особенностей, которые не были известны до сих пор. В режиме PeakForce Tapping мы можем не только показывать структуру кутикулы, но и получать данные по механическим свойствам поверхности (упругость, жесткость, адгезия и т.д.). В нашей работе мы показали новые возможности данного режима для точного наномеханического картирования поверхности нематод. Работа выполнена за счет средств субсидии, выделенной в рамках государственной поддержки Казанского (Приволжского) федерального университета в целях повышения его конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров и частично выполнена за счет средств РФФИ 15-04-99660. Так же данное исследование было поддержано грантом Российского Научного Фонда № 14-14-00924. – *Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия (akhatovaf@gmail.com)*

**Akhatova F. S., Fakhrullina G. I., Gayazova E. I., Naumenko E. A.,
Fakhrullin R. F. IDENTIFICATION OF NANOPARTICLES IN THE
ORGANISM OF SOIL NEMATODES *CAENORHABDITIS ELEGANS***

Every year new nanomaterials are used, the detection of which in living organisms is very complicated. The method of hyperspectral analysis is a promising method for visualizing nanoparticles. Spectral curves from libraries can be used to classify or automatically identify particles on a hyperspectral image. A free-living soil nematode *Caenorhabditis elegans* N2 Bristol was chosen as a model for research. Various nanoparticles of natural or artificial origin were used as nanomaterials. As carriers of nanoparticles bacteria *Escherichia coli* OP50 was used. Such microorganisms-carriers of nanoparticles will help to penetrate the particles into the body of nematodes. Immobilization of nanoparticles on microbial cells was carried out by layer-by-layer application of oppositely charged polyelectrolytes and particles. Using a darkfield hyperspectral microscopy, we visualized nanoparticles in the digestive system of nematodes. We used this type of microscopy to identify silver, gold, magnetic and natural nanoparticles. A spectral database of selected particles has been developed. A method for nanomaterials identification in living systems has also been developed, using the spectral characteristics of nanoparticles. This work was partially supported by RFBR 17-04-02182 and performed according to the Russian Government Program of Competitive Growth of Kazan Federal University. – Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia (akhatovaf@gmail.com)

**Ахатова Ф. С., Фахруллина Г. И., Гаязова Э. И., Науменко Е. А.,
Фахруллин Р. Ф. ИДЕНТИФИКАЦИЯ НАНОЧАСТИЦ В
ОРГАНИЗМЕ ПОЧВЕННЫХ НЕМАТОД *CAENORHABDITIS
ELEGANS***

С каждым годом применяются новые наноматериалы, детекция которых в живых организмах очень сложна. Визуализация частиц при помощи обычного светового микроскопа практически невозможна, а методы электронной микроскопии требуют многоэтапной пробоподготовки и дорогостоящих реактивов. На данный момент, метод гиперспектрального анализа является перспективным методом визуализации наночастиц. Спектральные кривые из библиотек могут быть использованы для классификации или автоматической идентификации частиц на гиперспектральном изображении. Модельным объектом для исследований выбрана свободноживущая почвенная нематода *Caenorhabditis elegans* N2 Bristol. В качестве наноматериалов использовали различные наночастицы природного или искусственного происхождения. В качестве носителей наночастиц использовали обычный пищевой субстрат

почвенных нематод – бактерии *Escherichia coli* OP50. Для контролируемой доставки наноразмерных частиц внутрь тела нематод *C. elegans* необходимо прикрепить на поверхность клеток микроорганизмов (бактерий, водорослей, дрожжей), пищевого сырья червей, исследуемые наночастицы. Такие микроорганизмы-носители наночастиц помогут проникнуть частицам внутрь организма нематод для последующей визуализации. Клеточная стенка микроорганизмов имеет различный химический состав и обладает определенным поверхностным зарядом. Это свойство делает возможным наслаивать на их поверхность противоположно заряженные полимеры с наночастицами. Имобилизацию наночастиц, на микробные клетки осуществляли путем послойного нанесения противоположно заряженных полиэлектролитов и непосредственно частиц. С помощью темнопольного гиперспектрального микроскопа мы визуализировали наночастицы в пищеварительной системе нематод, начиная с глотки и заканчивая анусом. Мы применяли данный вид микроскопии для выявления серебряных, золотых, магнитных и природных наночастиц (галлуазита, бентонит, монтмориллонид, каолина и тд). Так же гиперспектральные изображения можно применять для визуализации наноматериалов в исследованиях по нанотоксикологии. Была детально разработана очередность получения спектральных данных по различным частицам. Разработана спектральная база данных выбранных частиц. Так же разработан метод идентификации наноматериалов в живых системах, используя спектральную характеристику наночастиц. Работа выполнена за счет средств субсидии, выделенной в рамках государственной поддержки Казанского (Приволжского) федерального университета в целях повышения его конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров. Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ 17-04-02182. – *Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия (akhatovaf@gmail.com)*

Anikieva L. V., Bespyatova L. A., Matveeva E. M. THE ROLE OF GENERAL AND SPECIALIZED MECHANISMS IN THE RESISTANCE OF THE NEMATODE *TOXASCARIS LEONINA*, A PARASITE OF CARNIVOROUS MAMMALS, TO A CHANGING ENVIRONMENT

It is demonstrated that there is complex interplay of adaptation mechanisms involved in maintaining the infection of the nematode *Toxascaris leonina* in free-ranging and captive hosts. In the wild, *T. leonina* features a complex chorological structure with a wide range of definitive, intermediate and reservoir hosts. In captive hosts, the structure of the parasite population plays a more important role. Prolonged egg production (spanning most of the year), relatively fast development of eggs to invasive stages compared to other ascarid species, and high tolerance of a wide range of temperatures predetermine the polycyclic development and complex structure of the *T. leonina* population. The main population parameters of *T. leonina* (abundance, fecundity, size-age structure) depend on the age and condition of the host. The factors supporting the infection are the low immunity level in animals and its low specificity. – *Institute of Biology, Karelian Research Centre, RAS, Petrozavodsk, Russia (anikieva@krc.karelia.ru)*

Аникиева Л. В., Беспятова Л. А., Матвеева Е. М. РОЛЬ ОБЩИХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ В УСТОЙЧИВОСТИ ПАРАЗИТА ХИЩНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НЕМАТОДЫ *TOXASCARIS LEONINA* В ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ УСЛОВИЯХ СРЕДЫ

Показано, что в процессе поддержания инвазии нематоды *Toxascaris leonina* в природе и при искусственном содержании хозяев взаимодействует комплекс адаптационных механизмов. В естественных условиях для *T. leonina* свойственна сложная хорологическая структура с участием широкого круга окончательных, промежуточных и резервуарных хозяев. При искусственном содержании хозяев возрастает роль структуры популяции паразита. Длительное продуцирование яиц (в течение большей части года), их относительно быстрое развитие до инвазионного состояния по сравнению с другими видами аскарид и высокая устойчивость к широкому диапазону температуры определяют полициклическое развитие и сложную структуру популяции *T. leonina*. Основные популяционные параметры *T. leonina* (численность, плодовитость, размерно-возрастной состав) зависят от возраста и физиологического состояния хозяина. Поддержанию инвазии способствуют слабая напряженность иммунитета у животных и его низкая специфичность. – *Институт биологии КарНЦ РАН, Петрозаводск, Россия (anikieva@krc.karelia.ru)*

Anikieva L. V., Ieshko E. P. NEMATODE PARASITES OF EUROPEAN SMELT, *OSMERUS EPERLANUS*

Materials on nematodes found in European smelt within its distribution range are being summarized for the first time. Altogether 20 nematode species have been recorded. They are distributed among three orders: Enoplida (2 families, 2 genera, 3 species), Ascaridoidea (1 family, 7 genera, 7 species), and Spirurida (5 families, 10 species). 13 species belong to the marine ecological grouping. Smelt act as an intermediate and reservoir host. Definitive hosts are marine mammals (seals) and birds. Members of genera *Anisakis*, *Contracaecum*, *Hysterothylacium*, *Porrocaecum*, *Pseudoterranova*, *Raphidascaris* are pathogenic for humans, fish and animals. Seven nematode species belong to the freshwater ecological grouping of parasites. Smelt can be a definitive host for freshwater species *Pseudocapillaria tomentosa*, *Pseudocapillaria salvelini*, *Cystidicola farionis*, *Cystidicoloides tenuissima*. For *Raphidascaris acus* and nematodes of the genus *Camallanus* smelt serve as an intermediate and reservoir host. The nematode fauna has been analyzed for different ecoforms of smelt. The species assemblages and diversity structure of nematodes were found to have features specific to different ecological forms of smelt. – *Institute of Biology, Karelian Research Centre, RAS, Petrozavodsk, Russia (anikieva@krc.karelia.ru)*

Аникиева Л. В., Иешко Е. П. НЕМАТОДЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ КОРЮШКИ *OSMERUS EPERLANUS*

Впервые обобщены материалы по нематодам европейской корюшки в ее ареале. Всего зарегистрировано 20 видов нематод. Они распределены между тремя отрядами: Enoplida (2 семейства, 2 рода, 3 вида), Ascaridoidea (1 семейство, 7 родов, 7 видов) и Spirurida (5 семейств, 10 видов). 13 видов относятся к морской экологической группе. Корюшка – промежуточный и резервуарный хозяин морских видов нематод. Окончательные хозяева водные млекопитающие (тюлень, нерпа) и птицы. Представители родов *Anisakis*, *Contracaecum*, *Hysterothylacium*, *Porrocaecum*, *Pseudoterranova*, *Raphidascaris* патогенны для человека, рыб и животных. Семь видов нематод принадлежат к пресноводной экологической группе паразитов. Для *Pseudocapillaria tomentosa*, *Pseudocapillaria salvelini*, *Cystidicola farionis*, *Cystidicoloides tenuissima* корюшка окончательный хозяин, для *Raphidascaris acus* и нематод рода *Camallanus* – промежуточный и резервуарный хозяин. Выполнен анализ нематодофауны экологических форм корюшки. Показано, что разные формы характеризуются специфичным набором и структурой разнообразия нематод. – *Институт биологии КарНЦ РАН, Петрозаводск, Россия (anikieva@krc.karelia.ru)*

Chaika C.¹, Abakumov E.², Ryss A. Y.³ SOIL NEMATODE COMMUNITIES IN HUMUS OF THE GREAT CORMORANT *PHALACROCORAX CARBO SINENSIS* BREEDING COLONY

Nematoda is a phylum with a wide range of habitats and plural trophic role in the soil food web. Nematodes are increasingly frequently used as the mesofauna indicator of soil environmental changes. Current research is aimed to determine the nematode indicators species in humus layer polluted by the Great Cormorant waste products; and to compare the nematode communities in inside and outside the bird colony. Soil sampling was made in 2014–2016 along the profile including 8 stations from the *Alnus glutinosa* forest throughout cormorants breeding colony to the Curonian Lagoon coast. It was revealed that a diversity of free-living soil nematodes in the breeding colony and in the control areas of the *Alnus glutinosa* forest is represented by 27 species, of which 13 species were found in the humus horizon. In the Centre of colony only five species survive, from which *Pelodera strongyloides* and *Rhabditoides longispina* had almost 100% persistence and thus may be used as bioindicators of ornithogenic pollution. It was found that the pathogens of sanitary and veterinary importance *Diploscapter coronata* and *Pelodera strongyloides* are massive species in the breeding colony territory. Correlation of soil parameters change along profile with nematode number and species diversity has been revealed. Acknowledgements: ¹RFBR grant 16-34-00353 «mol_a»; ²RFBR 15-34-20844 «mol-a-dk» & SPSU CAMR Centre; ³State Academic Program FSR: AAAA-A17-117030310322-3. – ¹*Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia (KCHaika@kantiana.ru)*; ²*St. Petersburg State University*; ³*Zoological Institute, RAS, St. Petersburg, Russia*

Чайка К.¹, Абакумов Е.², Рысс А. Ю.³ СООБЩЕСТВА НЕМАТОД ГУМУСА ПОД КОЛОНИЯМИ БОЛЬШОГО БАКЛАНА *PHALACROCORAX CARBO SINENSIS*

Тип Nematoda – организмы с широким диапазоном местообитаний, играющие разнообразные трофические роли в почвенной пищевой сети. Нематоды все чаще используются в качестве индикаторов изменения состояния почвы. Данное исследование направлено на определение видов нематод-индикаторов в гумусовом слое, загрязненном продуктами жизнедеятельности большого баклана; а также на сравнение сообществ нематод внутри и за пределами гнездовой колонии птиц. Отбор почвенных проб производился в 2014–2016 гг. на трансекте, включающей 8 станций: от лесного массива черной ольхи *Alnus glutinosa* через гнездовую колонию бакланов к побережью Куршского залива. Выявлено, что разнообразие свободноживущих почвенных

нематод в гнездовой колонии и на контрольных участках черноольшаника представлено 27 видами, из которых 13 найдены в гумусовом горизонте. В центре колонии обнаруживаются только пять видов, из которых *Pelodera strongyloides* и *Rhabditoides longispina* имели почти 100% персистентность, и поэтому могут использоваться в качестве биоиндикаторов орнитогенного загрязнения. Установлено, что патогены санитарного и ветеринарного значения *Diploscapter coronata* и *Pelodera strongyloides* являются массовыми видами на территории колонии. Выявлена взаимосвязь изменения параметров почвы по профилю с численностью нематод и видовым разнообразием. Благодарности: ¹Грант РФФИ 16-34-00353 «мол_а»; ²РФФИ 15-34-20844 «mol-a-dk» и Центр анализа вещества СПбГУ; ³Гос. программа ФНИ: АААА-А17-117030310322-3. – ¹Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград, Россия (KSHaika@kantiana.ru); ²Санкт-Петербургский государственный университет; ³Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия

[Davydova Y. Y., Konovalova M. S. IMPACT OF THE BIOLOGICAL PREPARATION “FITONIT” ON THE GROWTH AND MULTIPLICATION OF THE *FOLSOMIA CANDIDA* (COLLEMBOLA: ISOTOMIDAE) IN THE LABORATORY CULTURE] Давыдова Ю. Ю., Коновалова М. С. ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТА ФИТОХИТ НА РОСТ И РАЗМНОЖЕНИЕ *FOLSOMIA CANDIDA* (COLLEMBOLA: ISOTOMIDAE) В ЛАБОРАТОРНОЙ КУЛЬТУРЕ

Установили влияние хитозансодержащего сельскохозяйственного биопрепарата Фитохит на некоторые показатели жизненного цикла *Folsomia candida* (Collembola: Isotomidae) в условиях лабораторной зоокультуры. Коллембол содержали по общепринятой методике с использованием искусственной питательной среды, содержащей биопрепарат в концентрации, рекомендованной к использованию его производителем (ВИЗР). Выявили изменения в скорости прироста массы и длины тела коллембол, продолжительности межличиночных периодов и плодовитости. – *Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина, Нижний Новгород, Россия (sovann@yandex.ru, biology-mininuniver@yandex.ru)*

Doronin-Dorgelinskiy E. A. THE ANALYSIS OF INTERNATIONAL AND NATIONAL RUSSIAN FEDERATION LEGISLATION TO PREVENTION AND FIGHT AGAINST TRICHINOSIS

We have analyzed the Codes of the health of terrestrial and aquatic animals, Codex Alimentarius FAO/WHO, Guidelines CAC/GL 86-2015, Guidelines FAO/WHO/OIE, Technical regulations of the EAU, Russian Sanitary-epidemiological standards and rules of veterinary-sanitary examination in respect of trichinosis. A biology, classification, identification, distribution, and resistance to various factors, diagnostics, veterinary-sanitary examination of carcasses of farm and game animals, control and supervision of risk goods at the border, etc. are describes. The difference in the approaches of protecting the public from trichinosis was revealed as a result. Thus, the Russian veterinary regulations include all trichinelloscopy with the removal of diseased carcasses. The codes of the OIE, FAO/who, Technical regulations of the EAU allow for the possibility of inactivation of *Trichinella* risk products exposed to high or low temperatures. Given the global distribution of *Trichinella*, the presence of strains with different resistance, and the fact that in expertise of carcasses the species identification of larvae is not performed, the probability of its survival is not excluded. In this regard, it is necessary to optimize the current legislation taking into account the localization, the diagnostic and the stability of the pathogen, according to the latest achievements in Parasitology. – Perm State Agricultural Academy, Perm, Russia (dokveter@yandex.ru)

Доронин-Доргелинский Е. А. АНАЛИЗ МЕЖДУНАРОДНОГО И НАЦИОНАЛЬНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ И БОРЬБЕ С ТРИХИНЕЛЛЕЗОМ

Нами проанализированы кодексы здоровья наземных и водных животных МЭБ, Кодекс Алиментариус ФАО/ВОЗ, методические указания САС/GL 86-2015, Руководящие принципы для наблюдения, управления, профилактики и контроля трихинеллеза ФАО/ВНО/ОИЕ, Технические регламенты ЕАЭС, действующие в Российской Федерации СанПиНы и правила ветеринарно-санитарной экспертизы в отношении трихинеллеза. В них затронут широкий круг вопросов биологии, классификации, идентификации, распространения, устойчивости к различным факторам, диагностики, ветеринарно-санитарной экспертизы туш сельскохозяйственных и промысловых животных, контроля и надзора рискованных товаров на границе и т.д. В результате была выявлена разница в подходах защиты населения от трихинеллеза. Так, российские ветеринарные правила предусматривают поголовную трихинеллоскопию с уничтожением

пораженных туш. Кодексы МЭБ, ФАО/ВОЗ, Технические регламенты ЕАЭС допускают возможность инактивации трихинелл в рискованной продукции воздействием высоких или низких температур. Учитывая мировое распространение трихинелл, наличие штаммов с разной устойчивостью, и тот факт, что при ВСЭ туш видовая идентификация личинок не осуществляется, вероятность их выживания не исключена. В связи с этим, необходимо оптимизировать действующее законодательство с учетом локализации, проблем диагностики и устойчивости возбудителя, согласно новейшим достижениям паразитологии. – *Пермская государственная сельскохозяйственная академия им. акад. Д. Н. Прянишникова, Пермь, Россия (dokveter@yandex.ru)*

Efeykin B. D.^{1,2}, Teterina A. A.¹, Spiridonov S. E.¹ MOLECULAR TOOLS IN TAXONOMY AND ECOLOGY OF NEMATOMORPHS

Nematomorpha is a taxon of parasitic worms including about 300 species in 21 genera. Relationships among the Nematomorpha are not resolved up to now: the molecular data are available for only 11 genera. Not all the existing genera are characterized by distinct morphological autapomorphies (Schmidt-Rhaesa, 2001). In our work we provide and investigate genetic data for widely distributed *Gordius*, *Gordionus* and *Chordodes* genera. The sequence data for a genus *Parachordodes* sp. are obtained for the first time. We use partial 18S + 28S ribosomal DNA gene sequences and mitochondrial COI gene to estimate the relationships of hairworms taxa. The molecular results correspond to those of previous morphological studies except for *Gordionus alpestris*, collected in Adygeya Republic (Russia). Obtained sequence data enable the study of population structures of these parasites and their hosts (millipedes). Preliminary estimates of population parameters for Adygeya hairworms based on mtDNA markers were conducted: haplotype diversity ($Hd \pm SD$) is $0,86 \pm 0,137$, theta (Θ - $W \pm SD$) is $0,03 \pm 0,015$ and effective population size (N_e) is about 52 000 individuals (95%HPD from 1794 to 309523). – ¹*Severtsov Institute of Ecology and Evolution, RAS, Moscow, Russia (bocha19@yandex.ru)*; ²*Kharkevich Institute for Information Transmission Problems, RAS, Moscow, Russia*

**Ekino T.^{1, 2}, Yoshiga T.^{1, 2}, Takeuchi-Kaneko Y.³, Kanzaki N.⁴
TRANSMISSION ELECTRON MICROSCOPIC OBSERVATION OF
BODY CUTICLE STRUCTURES OF PHORETIC AND PARASITIC
STAGES OF PARASITAPHELENCHINAE NEMATODES**

The nematode cuticle structure is extremely variable, not only among different taxa but also between sexes and across the developmental stages within a species, reflecting its function in adaption. However, the functional morphology of the nematode cuticle is not yet sufficiently understood, largely because of its incredible diversity. In the present study, we obtained primary information on the cuticle structure of phoretic and parasitic stages of Parasitaphelenchinae species and compared the structures in relation to their biological (mostly behavioral) characteristics and phylogenetic contexts. Their cuticles mainly consisted of three layers, a cortical layer, a median layer, and a basal layer. The phoretic stages of *Bursaphelenchus* spp., isolated from the tracheal systems of longhorn beetles or the elytra of bark beetles, had a thick and striated basal layer, whereas the parasitic stage of *Parasitaphelenchus* sp., isolated from bark beetle hemocoel, had no striations in the basal layer. This difference probably reflects the peculiar ecological characteristics of the phoretic stage, because a well-developed basal striated layer, composed of very closely linked proteins directly connected to the body wall muscle, is necessary for the phoretic species to be able to seek, enter, and depart from host/carrier insects, but is not essential for internal parasites. Phylogenetic relationships inferred from near-full-length small subunit ribosomal RNA gene sequences suggest that the cuticle structures of parasitic species have apomorphic characters concurrent with the evolution of insect parasitism from a phoretic life history. – ¹Laboratory of Nematology, Department of Applied Biological Sciences, Faculty of Agriculture, Saga University, Saga, Japan (t.ekino888@gmail.com); ²The United Graduate School of Agricultural Sciences, Kagoshima University, Kagoshima, Japan; ³Graduate school of Agriculture, Kyoto University, Kyoto, Japan; ⁴Forest Pathology Laboratory, Kansai Research Centre, Forestry and Forest Products Research Institute, Kyoto, Japan

Erhan D. C., Gherasim E. V., Rusu S. F. FIRSTS HELMINTHOLOGICAL STUDIES IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA ON THE AMPHIBIANS' INFESTATION FROM *PELOPHYLAX ESULENTA* COMPLEX (AMPHIBIA) WITH NEMATODES

Amphibians can serve as the definitive, intermediate complementary and reservoir hosts for different helminth species of animals and humans, thus actively participating in the formation of parasitic zoonoses (Skrjabin et. al., 1962, Matveeva E. A., 2009). Therefore, the helminthological investigations performed on the amphibians from *Pelophylax esulentus* complex (*P. ridibundus*, *P. lessonae*, *P. esulentus*) in the Republic of Moldova revealed the presence of 4 helminth species from Phylum Nematoda. Taxonomic, these species belong to one class (Secernentea), 3 orders (Strongylida, Ascaridida, Spirurida), 3 families (Molineidae, Cosmocercidae, Onchocercidae) and 3 genera (*Oswaldocruzia*, *Cosmocerca*, *Icosiella*). The helminthological researches have been carried out depending on the host, sex, age, and during the season. This study allowed the appreciation of the environmental status of the habitats where the amphibians live, parasitological situation in these areas, to determine some characteristics in the pathogenesis of outbreaks formation of the parasitic agents and develop measures with epidemiological and epizootic impact, as well as knowledge of the zoo-fauna in the Republic of Moldova. Support: Academy of Sciences of Moldova: Project 15.817.02.12F. – *Institute of Zoology, Academy of Sciences of Moldova, Chisinau, Moldova (dumitruerhan@yahoo.com)*

[Fadeeva G. A., Boryakova E. E., Morozova I. A. COMMUNITY STRUCTURE OF THE MICROMAMMALIAN'S ECTOPARASITES IN MIXED CONIFEROUS-DECIDUOUS FOREST IN THE SOUTH OF THE NIZHNI NOVGOROD REGION, RUSSIA WITH CAUSATIVE ANALYSIS OF FACTORS] Фадеева Г. А., Борякова Е. Е., Морозова И. А. СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ ЭКТОПАРАЗИТОВ МИКРОМАММАЛИЙ В СМЕШАННЫХ ЛЕСАХ ЮГА НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ И ФАКТОРЫ ЕЕ ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ

В состав сообщества эктопаразитов микромаммалий в смешанных лесах на юге Нижегородской области регулярно входят *Hirsutiella zachvatkini* Schluger et Vysotzkaya, *Haemogamasus nidi* Mich., *H. hirsutosimilis* Willm., *Laelaps hilaris* Koch, *L. agilis* Koch, *Eulaelaps stabularis* (Koch), *Myonyssus gigas* Oud., *Hirstionyssus isabelinus* Oud., *Ixodes ricinus* L., *Hoplopleura acantopus* (Burmeister), *Stenophthalmus* sp., *Ceratophylus* sp. Индексы обилия всех видов паразитов низкие, они не проявляют выраженной специфичности в выборе хозяев, более или менее равномерно распределены в популяциях хозяев. Лишь немногие виды доминируют (*H. nidi*, *L. agilis*, *Stenophthalmus* sp.). Проведенный анализ зараженности зверьков эктопаразитами методом главных компонент (РСА) показал, что на сообщества эктопаразитов мышевидных грызунов оказывают влияние два фактора. Вклад первого фактора 72,4%, второго – 27,6%. В отношении первого фактора отмечено расхождение видов по главным таксонам (клещи и насекомые). Влияние биотопа на фауну эктопаразитов осуществляется косвенно через пространственное размещение зверьков. Второй фактор отражает внутривидовые отношения. В одну группу объединены *H. isabelinus* и *H. acantopus* (постоянные паразиты), им противопоставлены *Stenophthalmus* sp. и *H. nidi* (гнездово-норовые паразиты, доминанты). Пространственное распределение эктопаразитов в популяциях хозяев и отсутствие ярко выраженной конкуренции между видами определяет стабильность паразитарных систем в сообществах. – Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, Институт биологии и биомедицины, Нижний Новгород, Россия (fadeevagal@mail.ru)

Fadeeva N. P.¹, Nabokina A. A.¹, Shcherbakov I. A.^{1,2} TAXONOMIC REVIEW OF MICROLAIMIDS (DESMODORIDA: MICROLAIMIDAE) OF THE RUSSIAN FAR EASTERN SEAS

Marine nematodes are the most abundant taxon of the endobenthic metazoan group, have not yet been investigated. Despite of Microlaimid species being are of the most abundant nematode in the sand sediments over the world, this is the first report of this group in Far Eastern Seas. Microlaimidae, the abundant taxon of the nematode is also characterized by a high number of species, of which only very few are as yet described. The present study contributes microlaimid species mainly from the Far Eastern Seas (The Sea of Japan and the Sea of Okhotsk). Six genera of the family Microlaimidae: *Aponema* Jensen, 1978, *Bolbolaimus* Cobb, 1920, *Calomicrolaimus* Lorenzen, 1976, *Ixonema* Lorenzen, 1976, *Microlaimus* de Man, 1880 and *Paramicrolaimus* Wieser, 1954 are found. Most of this Far Eastern Seas species are presented by new species belonging to genera common in shallow sandy sediments. Microlaimids represent heterogeneous group, are difficult in relation to taxonomy. The family suffers from troubled taxonomy and many species cannot be identified with certainty. There are few morphological characteristics used as distinctive parameters: setae length, amphidial fovea size and position; copulatory apparatus size and structure; tail shape and length (Leduc, 2016). Further taxonomic consequences resulting from our findings are challenging and will be discussed. In order to unravel the possible relationships between microlaimids the distribution of species were analyzed in relation to environmental and geographical distribution. RFBR support № 15-29-02736. – ¹Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia (nfadeeva2006@yandex.ru); ²National Scientific Centre of Marine Biology, FEB, RAS, Vladivostok, Russia

Фадеева Н. П.¹, Набокина А. А.¹, Щербakov И. А.^{1,2} К ИЗУЧЕНИЮ НЕМАТОД СЕМЕЙСТВА MICROLAIMIDAE (NEMATODA: DESMODORIDA) ИЗ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ РОССИИ

Морские нематоды, одна из самых распространенных и, наверное, по большинству видов эндобентосных многоклеточных, групп животных, до сих пор слабо исследована. Несмотря на то, что микроляймиды являются наиболее распространенными нематодами в песчаных отложениях по всему миру, это первое сообщение об этой группе из дальневосточных морей. Сем. Microlaimidae, один из многочисленных таксонов с большим числом видов, немногие из которых описаны. Настоящее исследование вносит свой вклад в изучение микроляймид из дальневосточных морей (Японского моря и Охотского моря). Найдено шесть родов семейства Microlaimidae: *Aponema*

Jensen, 1978, *Bolbolaimus* Cobb, 1920, *Calomicrolaimus* Lorenzen, 1976, *Ixonema* Lorenzen, 1976, *Microlaimus* de Man, 1880 и *Paramicrolaimus* Wieser, 1954. Большая часть видов этих родов, по-видимому, являются новыми. Микролаймиды представляют собой гетерогенную группу, сложную по таксономии. В семействе есть ряд проблем в отношении описанных ранее видов, поэтому многие виды сложно идентифицировать с уверенностью. Рассматривается ряд морфологических признаков, используемых в качестве отличительных параметров (Leduc, 2016): длина щетинок, их расположение, размер и форма амфида, его расположение, строение и размер копулятивного аппарата; форма и длина хвоста. Выявление связей между параметрами среды и распределением микролаймид в дальнейшем будет использовано для выявления особенностей их географического распространения. Поддержка: Российский фонд фундаментальных исследований, грант 15-29-02736. – ¹Дальневосточный Федеральный университет, Владивосток, Россия (*nfadeeva2006@yandex.ru*); ²Национальный научный центр морской биологии ДВО РАН, Владивосток, Россия

**Fedyeva M. A. DIVERSITY OF GUT EPITHELIUM STRUCTURE
IN VARIOUS MARINE NEMATODE SPECIES**

Intestine of all nematodes consists of single-layered epithelium more or less uniform throughout its length. Intestine cells are structured basically similarly in all nematodes but vary in finer details depending on systematic position and diet of species. Most diverse structure is a glycocalyx cover above the cell apical surface: it varies from almost invisible amorphous to thick complex and multilayered coat in different species. Apical microvilli usually vary in length and density. Parasitic nematodes have widely various terminal web (fibrillary structure in apical part of the cell): it can be absent for one species and be very dense for another. Spherocrystalles occur in both parasitic and free-living nematode gut cells. Their function is believed to be either digesting or storage of metabolism products. Important detail for metabolism understanding is type of storage compound. For nematodes, it can be lipid drops or glycogen. They occur in cells in different proportion depending on conditions of existence (anaerobic or aerobic, respectively). Support: Russian Foundation for Basic Research, grant N 15-04-02597. – *Lomonosov State University, Faculty of Biology, Department of Invertebrate Zoology, Moscow, Russia (mariaf92@mail.ru)*

Fedyayeva M. A.¹, Portnova D. A.² SPATIAL DISTRIBUTION AND TAXONOMIC DIVERSITY OF NEMATODE COMMUNITY IN THE LAPTEV SEA

Nematode community of the Arctic shelf is still poorly studied. Main goal of this research was studying the spatial distribution and taxonomic diversity of nematode community along a depth transect in the Laptev Sea. A transect is located from the Lena River delta to shelf of the Laptev Sea. The length of transect is 550 m, depth range 18 to 91 m. Nine samples were collected by multiple corer (MUC) and Niemistö corer. Nematodes were the most abundant taxon, harpacticoid copepods (excluding nauplii) were the 2nd. The abundance and taxonomic diversity of meiobenthos and nematodes increases from the Lena River delta to shelf. The analyzed data from the Laptev Sea were compared with data from the Kara Sea. A comparison was made to identify the general patterns in the spartial distribution and taxonomic diversity of the nematode community in the two neighboring Arctic Seas. The study is supported by Russian Fund of Fundamental Researches, grant N 14-05-05003 and Russian Science Foundation, grant N 14-17-00681. – ¹*Lomonosov State University, Faculty of Biology, Moscow, Russia (mariaf92@mail.ru)*; ²*Shirshov Institute of Oceanology, RAS, Moscow, Russia*

**Fedyaeva M. A., Tchesunov A. V. *ODONTOPHORA DECONINCKI*
(*ARAEOLAIMIDA: AXONOLAIMIDAE*): FINE STRUCTURE OF
ALIMENTARY TRACT**

Odontophora deconincki is a common White Sea species living in surface sand layer in the intertidal zone. It can be characterized as epigrowth-feeder according to classification of Wieser (1953). Buccal cavity is composed of hemispherical cheilostom and elongated pyramidal trihedral pharyngostom. Cheilostom is armed with six equal claw-like odontia which stick out radially like a flower when mouth is opened. Pharyngostoma consists of gymnostoma and stegostoma which are equal in length and differ scarcely from one another in ultrastructure, Diagonal muscles promote opening of mouth. Sparse muscle cells adjacent to basal membrane are found around the pharynx. Midgut consists of six to seven trapezoidal cells on cross section. Spherocrystals are most peculiar structure in the cells. They apparently are dynamic structures like lysosomes on early digestive stage. Microvilli cylindrical. Glycocalyx varies from amorphous to multilamellar, probably due to stage of food digestion. Support: Russian Foundation for Basic Research, grant N 15-04-02597. – *Lomonosov State University, Faculty of Biology, Department of Invertebrate Zoology, Moscow, Russia (mariaf92@mail.ru)*

**Ganshchuk S. V.¹, Litvinov N. A.¹, Sivkova T. N.² NEMATODES
THREE SPECIES AMPHIBIANS IN KAMA URAL**

Amphibians play important role in natural processes as a component of trophic chains providing transmission of different parasites to reptiles, birds and mammals. The aim of work is the determination of species composition of nematodes and the prevalence of infestation of amphibians in Kama Ural. Partial helminthological autopsy surveyed 30 grass frogs, 16 lake frogs and 10 gray toads. Collection, fixation and processing of data were performed by standard methods, the extensiveness (EI) and the intensity of invasion (AI) were determined. Next species of nematodes were detected: *Cosmocerca ornata* (Dujardin, 1845), *Oswaldocruzia goezei (filiformis)* Skrjabin et Schulz, 1952 (or Goeze 1782), *Strongyloides mirza* Singh, 1954, *Spauligodon* sp. Skrjabin et all., 1960 and *Rhabdias* sp. Railliet, 1915. All nematodes are adult stages and relate to soil-transmitted helminths. – ¹Perm State Humanitarian Pedagogical University, Perm, Russia (ganshchuk@mail.ru); ²Perm State Agricultural Academy, Perm, Russia (tatiana-sivkova@yandex.ru)

**Ганщук С. В.¹, Литвинов Н. А.¹, Сивкова Т. Н.² НЕМАТОДЫ
У ТРЕХ ВИДОВ АМФИБИЙ КАМСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ**

Земноводные играют важную роль в природных процессах как в трофических цепях, так и в циркуляции многих видов паразитов и обеспечивают передачу последних рептилиям, птицам и млекопитающим. Цель исследования – определение видового состава нематод и характера зараженности ими у трех обычных видов амфибий в Пермском крае – травяной и озерной лягушек и серой жабы. Методом неполного гельминтологического вскрытия обследовано 30 особей травяной лягушки, 16 озерной и 10 серых жаб. Сбор, фиксацию и камеральную обработку материала выполняли общепринятыми методами. Нами изучались: экстенсивность инвазии (ЭИ), интенсивность инвазии (ИИ) и сезонная динамика обнаружения паразитов. У обследованных земноводных обнаружены следующие нематоды – *Cosmocerca ornata* (Dujardin, 1845), *Oswaldocruzia goezei (filiformis)* Skrjabin et Schulz, 1952 (или Goeze 1782), *Strongyloides mirza* Singh, 1954, *Spauligodon* sp. Skrjabin et all., 1960 и *Rhabdias* sp. Railliet, 1915. Нематоды представлены половозрелыми формами и относятся к группе геогельминтов. – ¹Пермский государственный гуманитарный университет, Пермь, Россия (ganshchuk@mail.ru); ²Пермская государственная сельскохозяйственная академия им. акад. Д. Н. Прянишникова, Пермь, Россия (tatiana-sivkova@yandex.ru)

Gayazova E. I., Fakhrullina G. I., Akhatova F. S., Fakhrullin R. F.
INVESTIGATION THE IMPACT OF HALLOYSITE NANOTUBES
ON THE VIABILITY OF *CAENORHABDITIS ELEGANS* FREE-
LIVING NEMATODES

Halloysite nanotubes (HNTs) are regarded as one of the most promising natural nanoscale materials. However, no complete investigation of halloysite nanotoxicity using a whole animal model has been performed. The purpose of our work is to examine the nanosafety of halloysite for soil nematodes *Caenorhabditis elegans*. The comprehensive study of interaction of HNTs with the *C. elegans* is of great importance because these worms are one of the first organisms which may encounter these nanotubes in the polluted soil. For nanoparticle delivery into *C. elegans* nematodes we used the the microbial cells (*Escherichia coli*) coated with halloysite via the sequential layer-by-layer deposition of polymers. Next, the HNTs-coated bacteria are ingested by nematodes as a sole food source. We found that HNTs is localized in the alimentary system and does not induce severe toxic effects on nematodes. HNTs within the 0,05–1 mg/mL concentration range inhibited the body size of the worms, have no significant negative effect on fertility and lifespan of the nematodes (within 16 days). We demonstrated that HNTs does not cause the production of active forms of oxygen and does not lead to premature aging of the organism in the form of accumulation of aging-lipofuscin pigment. Low toxicity of halloysite to nematodes suggests that its quickly growing industrial application is likely to be environmentally safe. – Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia (elvirag.gayazova@gmail.com, namaz1000@gmail.com, kazanbio@gmail.com)

Гаязова Э. И., Фахруллина Г. И., Ахатова Ф. С., Фахруллин Р. Ф.
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРИРОДНЫХ НАНОТРУБОК
ГАЛЛУАЗИТА НА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ПОЧВЕННЫХ
НЕМАТОД *CAENORHABDITIS ELEGANS*

Галлуазитные нанотрубки (ГНТ) рассматриваются в качестве одного из наиболее перспективных наноразмерных глинистых материалов. Однако утечка ГНТ в процессе производства или эксплуатации продукции может представлять значительную опасность загрязнения окружающей среды. Эта проблема обостряется в связи с высоким потенциалом применения нанотрубок галлуазита для пероральной доставки лекарств в организм, поэтому изучение его биосовместимости становится актуальной проблемой. Удобным и дешевым модельным объектом для скрининга токсичности и безопасности наночастиц на организменном уровне является свободноживущая почвенная нематода *Caenorhabditis elegans*, геном которой имеет определенную гомологию с

геномом человека (Hulme et al., 2011). В процессе работы применили метод доставки нанотрубок галлуазита (Applied Minerals, NY) в организм нематод с помощью наномодифицированного пищевого субстрата – бактерий *Escherichia coli* OP50. (Däwlätšina et al., 2013). Нематоды инкубировали в питательной среде с микробными клетками, покрытыми полимер-стабилизированными нанотрубками галлуазита концентрации 0,05–1 мг/мл. Обнаружено, что нанотрубки галлуазита не вызывают выработку активных форм кислорода и не приводят к преждевременному старению организма в виде накопления пигмента старости-липофусцина. ГНТ не вызывают нарушений в клеточном развитии, дифференциации или морфогенезе в течение эмбриогенеза. Установлено, что экспозиция нанотрубками галлуазита в течение 72 часов вызывает зависимое от концентрации ингибирование роста тела нематод и не оказывает значительного эффекта на репродуктивность. Результаты показали, что воздействие нанотрубками галлуазита несколько усиливает термотолерантность нематод, значительного уменьшения жизнеспособности нематод после кратковременной и долгосрочной термической обработки не замечено. Выявлено, что воздействие нанотрубками галлуазита в течение 16 дней не приводит к существенному снижению продолжительности жизни нематод. В целом, низкая токсичность нанотрубок галлуазита на организм почвенных нематод предполагает, что его быстро растущее промышленное применение, вероятно, будет экологически безопасным. – *Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия (elvirag.gayazova@gmail.com, namaz1000@gmail.com, kazanbio@gmail.com)*

Gayazova E. I., Fakhrullina G. I., Akhatova F. S., Fakhrullin R. F.
INVESTIGATION OF DISTRIBUTION OF HALLOYSITE NANOTUBES INSIDE *CAENORHABDITIS ELEGANS* NEMATODES USING ENHANCED DARK FIELD MICROSCOPY

Enhanced dark field (EDF) microscopy allows for rapid, simple and effectively visualization of nanoparticles inside living organisms without any chemical fixation or fluorescent staining. For the direct delivery of halloysite nanotubes (HNTs) into *C. elegans*, we have used nanoparticle-coated *Escherichia coli* bacteria as a sole food source. EDF microscopy images showed that after 30 minutes feeding on the nanocoated bacteria HNTs mainly concentrated in the pharynx and the front part of the intestine. After 2 hours of feeding, we detected that the HNTs were distributed evenly inside the gut of the nematodes, starting from the buccal cavity to the anus with predominant aggregation in the interior bulb and terminal bulb (Fig. 1).

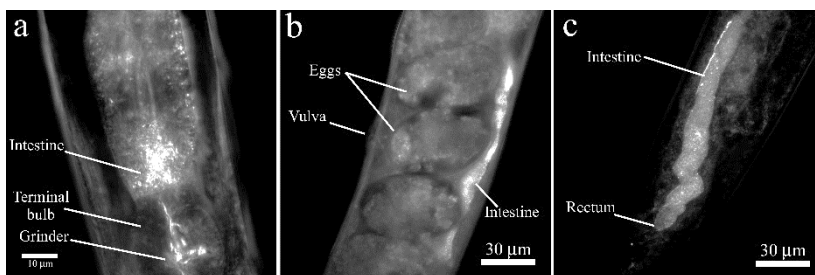


Fig. 1. EDF microscopy images demonstrating the localisation of HNTs in the nematodes' intestines: a) inside the foregut; b and c) in the midgut; d) inside the hindgut.

In the midgut and hindgut areas, HNTs were also clearly visible, however less aggregation was observed. Interestingly, some of the individual particles exhibited clearly visible Brownian motion inside the intestine of nematodes. Importantly, the intestine of the nematodes was filled with randomly distributed HNTs, whereas no nanoparticles were detected outside the intestines. We did not observe any particles in the vulva, ovaries and inside the uterus or in the embryos. We hypothesize that this effect is due to the relatively large sizes of HNTs (up to 1500 nm) if compared with the 50-nm silica detected in ovaries in a previous study (Scharf *et al.*, 2013). – *Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia (elvirag.gayazova@gmail.com, namaz1000@gmail.com, kazanbio@gmail.com)*

Гаязова Э. И., Фахруллина Г. И., Ахатова Ф. С., Фахруллин Р. Ф.
ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАНОТРУБОК
ГАЛЛУАЗИТА В ОРГАНИЗМЕ НЕМАТОД *CAENORHABDITIS*
***ELEGANS* С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УСИЛЕННОГО ТЕМНО-**
ПОЛЬНОГО МИКРОСКОПА

Высококонтрастная усиленная темнопольная микроскопия (УТМ) CitoViva позволяет быстро, просто и эффективно наблюдать наночастицы внутри живых организмов без использования химической фиксации или флуоресцентных красителей. Целью нашего исследования было изучить с помощью УТМ локализацию и степень агрегации галлуазитных нанотрубок (ГНТ) внутри организма нематод *Caenorhabditis elegans*. Для контролируемой доставки ГНТ внутрь *C. elegans* мы использовали «наноаживки» - нанопокрытые бактерии *Escherichia coli* в качестве единственного пищевого источника нематод. Высококонтрастные изображения УТМ показали, что через 30 минут после кормления нематод нанопокрытыми бактериями ГНТ в основном концентрировались в области глотки и передней части кишечника. Спустя час и 2 часа после приема пищи ГНТ были обнаружены исключительно в пищеварительной системе червей, начиная с ротовой полости до ануса, с существенными скоплениями в области глотки, преимущественно в расширениях (бульбус). В среднем и заднем отделах кишечника наночастицы были также четко видны, однако наблюдалось меньше агрегаций. Для единичных изолированных наночастиц было характерно броуновское движение в кишечнике нематод. Предыдущие исследования свидетельствуют о том, что наночастицы оксида кремния попадают в организм *C. elegans* не только через ротовой аппарат, но и через вульву, откуда они диффундируют в другие органы (Scharf *et al.*, 2013). В случае с ГНТ, мы не видим какого-либо скопления нанотрубок вблизи вульвы, более того, их не было обнаружено в матке, сперматеке и в эмбрионах. Мы связываем это с относительно большими размерами ГНТ (до 1500 нм), по сравнению с 50-нм кремния, используемого в предыдущем исследовании. Описанная в данной работе техника усиленной темнопольной микроскопии, несомненно, может использоваться для визуализации широкого спектра наночастиц в режиме реального времени. – *Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия* (elvirag.gayazova@gmail.com, namaz1000@gmail.com, kazanbio@gmail.com)

Gromov A. R., Spiridonov S. E. INTESTINAL PARASITIC NEMATODE AS INDICATORS OF THE BIO-GEOGRAPHICAL BORDER BETWEEN TWO RODENT SPECIES

Two species of rodents, *Microtus arvalis* s. l. and *Microtus rossiaemeridionalis* (Ognev, 1924), are characterised by well delimited areas of distribution in the East European plain. Both voles are distributed in the Volga basin where, judging by its parasite fauna, a biogeographical border between these two species is clearly manifested in certain areas. Borderline areas of distribution in the Volga basin sometimes can be demarcated based on its parasite fauna. Thus, one such borderline area is situated in Murom and Sudogda administrative districts of the Vladimir Region. Parasitic nematodes of the voles on both sides of this biogeographical border were collected, fixed in ethanol and formalin and studied with molecular and morphological methods. The representatives of two genera of parasitic nematodes were found in the studied material: *Syphacia* (Oxyuroidea) and *Heligmosomoides* (Trichostrongyloidea). The partial sequences of mitochondrial gene *coxI* were studied for the nematodes of both genera with two pair of primers ('Folmer' ones and NEM_COI_F - NEM_COI_R proposed by Malysheva *et al.*, 2016). An examination of cephalic ends of the collected *Syphacia* females demonstrated the presence of two morphologically distinct forms (species?). Phylogenetic analysis of obtained *coxI* sequences was based on the approx. 420 bp long alignment and revealed at least two groups of *Syphacia* sequences in the material, and confirmed the morphological identification as all the obtained sequences were clustering inside the clade consisting of *Syphacia* sequences. For the obtained sequences of *Heligmosomoides* sp., that one of *H. glareoli* from Poland was the most similar one (DQ408634). The sequences of *Syphacia* and *Heligmosomoides* collected on both sides of the host distribution borders differ in 1-3 bp. Support: RFBR grant 17-04-00095. – *Severtsov Institute of Ecology and Evolution, RAS, Moscow, Russia (s_e_spiridonov@rambler.ru)*

**Gubin A. I. NEW RECORDS OF THE FIG CYST EELWORM
HETERODERA FICI KIRJANOVA (NEMATODA: HETERODERIDAE)
IN BOTANICAL GARDENS OF UKRAINE**

The fig cyst eelworm *Heterodera fici* Kirjanova, 1954 is widely distributed in the countries of the Mediterranean and South-West Asia, where it infest common fig *Ficus carica* L. trees. But in glasshouses this species can infest ornamental fig species and it is known from many countries of the world. The host range of *H. fici* is restricted to the species of the genus *Ficus* L., including *F. benghalensis* L., *F. carica*, *F. elastica* Roxb., *F. lyrata* Warb and *F. rubiginosa* Desf. (syn. *F. australis* Willd.). In Ukraine, this species for the first time was found in the greenhouses of the Botanical Garden of Kharkov National University on the roots of *F. macrophylla* Desf. (syn. *F. macrocarpa* Hillii). In greenhouses of the Donetsk Botanical Garden (DBG) *H. fici* was firstly found on the roots of *F. religiosa* L. Subsequent studies have shown that *H. fici* in the DBG besides all of previously known host plants can also infest *F. benamina* L., *F. binnendijkii* Miq., *F. drupacea* Thunb., *F. erecta* Thunb., *F. natalensis leprieurii* (Miq.) C.C. Berg, *F. pumila* L., *F. racemosa* L., *F. retusa* L., *F. sycomorus* L., *F. vallis-choudae* Delile. The maximum of nematode population density was about 600 cysts in 100 cm³ of soil (*F. lyrata*). Poor plant growth and leaf chlorosis were the main symptoms of infection. On the young plants the fig eelworm can significantly reduce the level of decorative and viability. – *Donetsk Botanical Garden, Donetsk, Ukraine (helmintolog@mail.ru)*

Hatam G. R., Heidari A., Fouladvand, Sadjjadi S. M. ANALYSIS OF PREVALENCE OF INTESTINAL PARASITIC INFECTIONS, IN IMMUNOCOMPROMISED PATIENTS WITH PERSISTENT DIARRHEA REFERRED TO HOSPITALS IN BUSHEHR PROVINCE SOUTH OF IRAN FROM 2014 TO 2015

Intestinal parasitic pathogens as causative agents of chronic persistence diarrhea especially in high risk patients are one of the important health problem in tropical and subtropical regions. Strongyloidiasis, cryptosporidiasis, isosporiasis and microsporidiasis are listed as the main opportunistic parasitic infections in child and immunodeficient persons. Stool specimens from 201 immunocompromised patients aged 1 to 69-years-old with acute, chronic persistence diarrhea including HIV/AIDS patients, solid organ transplant recipients, children and patients with malignancies undergoing chemotherapy or bone marrow transplantation were selected from several tertiary care hospitals from from August 2014 to October 2015 in Bushehr city, southern part of Iran. The infection rate among protozoal agents was higher than helminthes infection between studied patients with persistent diarrhea and *Giardia lamblia* (7,4%), *Cryptosporidium parvum* (3,9%), *Blastocystis hominis* (4,9%), *Isospora belli* (1,5%), *E. histolytica/dispar* (1%) were detected as the most important protozoa causing diarrhea in immunocompromised patients. Two types of helminths including one pathogenic nematode: *Strongyloides stercoralis* with 0,5% and one cestode: *Hymenolepis nana* with 0,5% were detected in our study. Gastrointestinal opportunistic parasitic infections are a universally recognized problem in Patients with down-regulation of the immune system. These infections mostly present with diarrhea, leading to life threatening complications. – *Basic Sciences in Infectious Diseases Research Centre, School of Medicine, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran (hatamghr@sums.ac.ir)*

**Iurcu-Straistaru E. M.¹, Burtseva S. A.², Bivol A. P.¹, Poiras L. N.¹,
Birsă M. N.², Rusu S. F.¹, Sasanelli N. L.³ BIOLOGICAL CONTROL
METHODS AGAINST ROOT-KNOT NEMATODES ON TOMATO
IN GREENHOUSES OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA**

A phytosanitary control of plant parasitic nematodes on tomato plants was undertaken in plastic greenhouses, in the Central zone of the Republic of Moldova, in the period April-June 2015. Tomato plants were observed during the growing season according to the planned project on the interaction between plant parasitic nematodes and tomato crop. Soil, root, stem, leaf and fruit samples were collected during the crop cycle for the phytosanitary observations. On tomato plants were observed damages caused by fungal and bacterial phytopathogens and plant parasitic nematodes. In particular the phytosanitary inspections revealed the presence of endoparasitic, semi-endoparasitic and ectoparasitic nematodes. Among them the most important group was represented by the root-knot nematodes. In fact, *Meloidogyne incognita* was identified, by females and juveniles of second stage, in many soil and roots samples. According to the physic and chemical characteristics of the soils, the soil nematode population densities were variable (980–2150 specimens/100 cm³ soil). However other pests were also observed as such ascaris, wireworm larvae and others. An inhibition effect on 2nd invasive stage juveniles of *M. incognita* was obtained using exometabolites of *Streptomyces* strains (spp. 11, 22 and 76) isolated from soils of Central part Moldova. Project STCU 5948 (2014-2016). – ¹*Institute of Zoology, Academy of Sciences of Moldova, Chisinau, Moldova (iurcuelena@mail.ru);* ²*Institute of Microbiology and Biotechnology, Academy of Sciences of Moldova, Chisinau, Moldova;* ³*Institute for Sustainable Plant Protection, National Research Council, Bari, Italy*

Ivanova E. S., Spiridonov S. E. GASTROPOD-ASSOCIATED NEMATODES OF THE GENUS *PHASMARHABDITIS*

Recently, several new species of the genus *Phasmarhabditis* associated with terrestrial gastropods were described from China, USA, Czech Republic and Italy. Also, a number of undescribed *Phasmarhabditis* spp. were identified in different locations including Africa and South-East Asia. Such accumulation of morphological and molecular data on this genus is expected to shed light on the taxonomic status of the genus. The genus *Phasmarhabditis* has a controversial nomenclature history and according to the last nomenclature act by Sudhaus (2011) is the junior synonym to *Pellioiditis* while the recent researchers prefer to treat *Phasmarhabditis* as valid. Yet, undertaking the nomenclature act considering its status is avoided. So far, all phylogenetic analyses conducted showed the presence of a monophyletic clade comprising all known species and strains of *Phasmarhabditis* (= *papillosa* group of *Pellioiditis sensu* Sudhaus) while other species of *Pellioiditis* formed a different clade (Nermut et al., 2016). However, the presence of several sequences of another gastropod-associated nematodes, *Angiostoma* and *Agfa*, within the clade containing *Phasmarhabditis* species and strains prevents so far the decision on its status (Nermut et al., 2016; Tandingan de Ley et al., 2016). Discovery of new strains originated from different, phylogenetically distant gastropod hosts will help to resolve the status of *Phasmarhabditis*. Morphology of the species comprising *Phasmarhabditis* is dull with the main diagnostic traits being female shape and gonochoristic or hermaphroditic mode of reproduction what prevents the discrimination between its species. The use of molecular methods allows species discrimination as well as elucidation of the *Phasmarhabditis* status and its relationships with *Pellioiditis*. The discovery of new *Phasmarhabditis* populations in previously unexplored areas (Russian Caucasus, Vietnam) demonstrates the existence of forms with the 7–10% nucleotide differences of comparable LSU rDNA sequences with described species. The interspecific difference between *Phasmarhabditis* species is 3,3–5,8% of LSU rDNA (Tandingan de Ley et al., 2016). RFBR support 17-04-00095. – Severtsov Institute of Ecology and Evolution, RAS, Moscow, Russia (s_e_spiridonov@rambler.ru)

Ivanova E. S.¹, Spiridonov S. E.¹, Dokuchaev N. E.² A NEW SPIRURID PARASITE FROM A TUNDRA VOLE

A new spirurid parasite was discovered in the duodenum area of a tundra vole *Microtus oeconomus* in the North-East of Russia. The rodent is widespread in the Holarctic region and is known to serve host to many nematode parasites of several orders and families. Among 10 nematode species recorded for a tundra vole in the North-East of Russia, Russian Far East and Yakutia (Nadochi, 1966; Gubanov & Fedorov, 1965, 1967; Yudin et al., 1976; Domnich, 1984, 1985), three species were represented by spirurids from Spiruridae family (1 species) and Rictulariidae family (2 species) while the new nematode is a representative of yet another family, Acuariidae. The family is generally presented by bird parasites but members of four genera are known to parasitise mammals. Morphologically, the nematode from a tundra vole reminds the representatives of *Antechiniella* originated from native mammals in Australia. Molecular analysis of 18S rDNA sequence obtained for the new parasite placed it closest to the acuariid *Echinuria borealis* from birds (no molecular data for the genus in question were available). The newly discovered nematodes parasitised overwintered animals with the intensity level reaching hundreds of nematodes per animal. The mode of transmission for the new parasite is yet to be elucidated as invertebrate species normally acting as intermediate hosts for acuariid nematodes are absent in a tundra vole ration as it is regarded as strictly vegetarian. RFBR support 17-04-00095. – ¹Centre of Parasitology, Severtsov Institute of Ecology and Evolution, RAS, Moscow, Russia (elena_s_ivanova@rambler.ru); ²Institute of Biological Problems of the North, Far East Branch, RAS, Magadan, Russia

**Kalinkina D. S., Sushchuk A. A., Matveeva E. M. NEMATODES
IN THE SOIL UNDER WOODY PLANTS OF POLAR-ALPINE
BOTANICAL GARDEN**

Soil nematode fauna under woody plants (8 species) grown at Polar-Alpine Botanical Garden, located above Arctic Circle (Murmansk region 67°N, 33°E) was investigated. Total soil nematode fauna considerably varied among investigated trees: from 52 genera only 10 of them were common for all plant species. The highest diversity was noted under *Quercus robur* and *Ulmus glabra*, the lowest – for *Larix sibirica* and *Acer platanoides*. Rare (for North-West of Russia) species of plant-parasitic nematodes such as *Cephalenchus leptus*, *Nagelus leptus*, *Rotylenchus robustus* and *Paratrichodorus pachydermus* were found. Nematode abundance under majority of trees had low values (497–1440 ind./ 100 g of soil), except *F. mandshurica* and *L. sibirica* (5810 and 11111 inds, respectively). Bacterial feeding nematodes were dominant eco-trophic group in the nematode communities. Fungal feeders and plant-parasitic nematodes (PPN) had usually the second positions. Share of PPNs in the soil of biotopes with coniferous trees was lower, than under deciduous ones. Analysis of ecological indices showed that soil nematode communities reflect complexity, structured soil food web in the majority of investigated biotopes, except *F. mandshurica*, which was assessed as strongly disturbed. Also, interesting phenomenon “endotokia matricida” was found for *Rhabditis producta* in the soil under some trees. The study was carried out under state order (№ 0221-2014-0030), partially supported by RFBR (№ 15-04-07675). – *Institute of Biology, Karelian Research Centre, RAS, Petrozavodsk, Russia (kalinkinads@gmail.com)*

Kerchev I. A.^{1, 2}, Krivets S. A.², Ryss A. Y.³ ASSOCIATIONS OF PARASITIC NEMATODES OF *POLYGRAPHUS PROXIMUS* BLANDF. (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE) IN WEST SIBERIA

Survey of 2015–2016 was aimed to list the nematode biota in expanding wilt areas of fir *Abies sibirica* in Tomsk and Kemerovo oblasts, and to reveal the possible pathogens causing wilt. The infected fir trees were populated by bark beetle *Polygraphus proximus*. In addition to extraction of nematodes from wood, beetles were thoroughly investigated to find the entomophilic nematodes, both ecto- and endoparasites. Among bacterial feeders inhabiting the beetle intestine as commensals, nematodes of the genus *Parasitorhabditis* (Rhabditidae) are dominants. Under the beetle elytra the myco-phytophagous nematodes belonging to *Aphelenchoides* (Aphelenchoididae) were common. The species of the genus *Cryptaphelenchus* were found at coxae of hind legs between abdomen and chest (at dauer juvenile stage) and also in haemocoel as adult males and females. Juveniles are able to crawl on the dry surfaces due to hydrophobic surface coat. One of the *Cryptaphelenchus* species was successfully multiplied in agar culture of the fungus *Botrytis cinerea*. This fact indicates on the facultative nature of the parasitism of this species in beetle and tree softwood. In the beetle haemocoel the mycophagous nematodes belonging to genera *Sychnotylenchus* (Anguinidae), *Parasitylenchus* (Allantonematidae) were found as juveniles and adults. In bark of *Abies sibirica* the fungal feeders *Laimaphelenchus deconincki* and *L. penardi* (Aphelenchoididae) were revealed. In decaying softwood the bacteriotrophic nematodes of the genera *Panagrellus* and *Panagrolaimus* (Panagrolaimidae), *Acrostichus* (Diplogasteridae) and *Cylindrocorpus* (Cylindrocorporidae) were detected. No one among species listed above may be considered as the possible causative agent of fir wilting. The most common in samples and insects are *Cryptaphelenchus* spp.; these nematodes contribute to the secondary wood decomposition due to symbiosis with the saproxylic fungi. Acknowledgements: ¹Russian Science Foundation (grant № 15-14-10014); ²State Academic Program FSR: AAAA-A17-117030310322-3. – ¹*Institute of Systematics and Ecology of Animals, SB, RAS, Novosibirsk, Russia;* ²*Institute of monitoring of climatic and ecological systems, SB, RAS, Tomsk, Russia;* ³*Zoological Institute, RAS, St. Petersburg, Russia (ikea86@mail.ru, alryss@gmail.com)*

**Керчев И. А.^{1, 2}, Кривец С. А.², Рысс А. Ю.³ КОМПЛЕКС
ПАРАЗИТИЧЕСКИХ НЕМАТОД УССУРИЙСКОГО ПОЛИГРАФА
POLYGRAPHUS PROXIMUS BLANDF. (COLEOPTERA:
CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE) В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

Цель исследования 2015–2016 гг. в Томской и в Кемеровской обл.: выявление биоты нематод в расширяющихся очагах усыхания пихты *Abies sibirica* с целью обнаружения потенциальных патогенов и инвазивных видов. Больные деревья заселены уссурийским полиграфом *Polygraphus proximus*. Поэтому кроме исследования древесины, проведено обследование жуков для выявления энтомофильных экто- и эндопаразитических нематод. Из комменсалов-бактериотрофов, паразитирующих в кишечнике *P. proximus*, доминируют виды родов *Parasitorhabditis* (Rhabditidae). Из мико-фитопаразитических нематод под надкрыльями обнаружены нематоды родов *Aphelenchoides* (Aphelenchoididae). Виды рода *Cryptaphelenchus* обнаружены под тазиками задней пары конечностей (личинки-дауеры) и в полости тела жука (половозрелые самца и самки). Личинки имеют гидрофобный чехлик и способны ползать по сухим поверхностям. Один из видов *Cryptaphelenchus* размножен в лабораторной культуре гриба *Botrytis cinerea*, что указывает на факультативный характер энтомо- и фитопаразитизма этого вида. В полости тела жука обнаружены микотрофные нематоды родов *Sychnotylenchus* (Anguinidae), *Parasytylenchus* (Allantonematidae), как личинки, так и половозрелые стадии. В коре *Abies sibirica* обнаружены микотрофы *Laimaphelenchus deconincki* и *L. penardi*. В разлагающейся заболони обнаружены нематоды бактериотрофы родов *Panagrellus* и *Panagrolaimus* (Panagrolaimidae), *Acrostichus* (Diplogasteridae) и *Cylindrocorypus* (Cylindrocorypidae). Ни один из видов не может быть вероятной причиной усыхания пихты; наиболее часто встречающиеся виды *Cryptaphelenchus* spp. относятся к вторичным разрушителям древесины, в симбиозе сапроксильными грибами. Благодарности: ¹Российский научный фонд (грант № 15-14-10014); ³Гос. Программа ФНИ: АААА-А17-117030310322-3. – ¹Институт систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск, Россия; ²Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН Томск, Россия; ³Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия (ikea86@mail.ru, alryss@gmail.com)

Kulinich O. A.^{1,2}, Drenova N. V.¹, Arbuzova E. N.¹, Kozyreva N. I.², Mazurin E. S.¹ STUDIES OF PATHOGENICITY OF THE BACTERIA ASSOCIATED WITH *BURSAPHELENCHUS MUCRONATUS* AND *B. XYLOPHILUS* NEMATODES

The studies show that the pine wood nematode *Bursaphelenchus xylophilus*, carries bacteria, including pathogen species, which are believed to contribute to the development of pine wilt disease. Based on research of three nematode isolates of *B. xylophilus* from the USA and Portugal, and 26 isolates of closely-related species of *B. mucronatus* from different regions of Russia, twenty species of nematode-associated bacteria were identified. The most common bacteria were species of *Pseudomonas* spp. (frequency of occurrence 96%), *Stenotrophomonas* (64%), *Pantoea* (28%), *Bacillus* (8%), *Burkholderia* (4%), and *Serratia* (4%). The occurrence of *Pseudomonas fluorescens* and *P. brenneri* bacteria was 52% and 36%. The goal of next research was to determine the pathogenicity of the bacterial strains isolated. The pathogenicity of the bacteria strains was determined by hypersensitive reaction to tobacco *Nicotiana tabacum* leaves. The 50 nematode-associated bacterial strains that were tested in the laboratory tests. From twenty-four isolates of bacteria in the genus *Pseudomonas* only four strains induced necrosis on the tobacco leaves. Typical hypersensitivity reactions with necrosis leaf spots were produced by *P. fluorescens* (65) and *Pseudomonas* sp. (X 61) strains isolated from the *B. xylophilus* nematode, plus *P. fluorescens* (M 118) and *P. brenneri* (M 98) strains from Russian Far East *B. mucronatus* population. The greenhouse test on pine seedlings of *Pinus sylvestris* by injection of *Pseudomonas* and *Burkholderia* bacteria strains didn't show the typical pine wilt disease. The work was supported by the Russian Foundation for Basic Research, project no. 15-04-07559. – ¹All-Russian Centre for Plant Quarantine, Moscow region, Bykovo, Russia; ²Centre for Parasitology, Severtsov Institute of Ecology and Evolution, RAS, Moscow, Russia (okulinich@mail.ru)

Кулинич О. А.^{1,2}, Дренова Н. В.¹, Арбузова Е. Н.¹, Козырева Н. И.², Мазурин Е. С.¹ ИЗУЧЕНИЕ ПАТОГЕННОСТИ БАКТЕРИЙ, СВЯЗАННЫХ С НЕМАТОДАМИ *BURSAPHELENCHUS MUCRONATUS* И *B. XYLOPHILUS*

Исследование показывают, что заболевание «вилт хвойных пород» вызывают нематоды и бактерии, переносимые этими нематодами. Из 25 изолятов нематод *Bursaphelenchus mucronatus* из различных регионов РФ выделено и идентифицировано методом прямого секвенирования гена *16S rRNA* 20 видов бактерий, относящихся к 13 родам. На нематодах *B. mucronatus* наиболее часто встречались бактерии рода *Pseudomonas* (96%), далее

Stenotrophomonas (64%), *Pantoea* (28%), *Bacillus* (8%), *Burkholderia* (4%), *Serratia* (4%). Встречаемость бактерий *Pseudomonas brenneri* и *P. fluorescens* составляла 52% и 36%. Также была исследована бактериальная биота португальских и американского изолятов нематод *B. xylophilus*. Выделено 10 видов бактерий-симбионтов: *Agrobacterium tumefaciens*, *Pseudomonas fluorescens*, *P. brenneri*, *Rahnella aquatilis*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *S. rhizophila*, *Yersinia mollaretii*. Изучение патогенности указанных видов бактерий по реакции сверхчувствительности, проведенной на табаке (*Nicotiana tabacum* L.), показало, что патогенность зависит от штамма бактерий. Среди 50 штаммов, относящихся к 16 видам бактерий, некрозы отмечены только для *Pseudomonas brenneri* и *P. fluorescens*. Патогенный штамм *P. fluorescens* был выделен из нематоды *B. xylophilus*, а два штамма *Pseudomonas brenneri* и *P. fluorescens* – с российских изолятов *B. mucronatus*. Из 25 российских изолятов нематод *B. mucronatus* только две популяции содержали штаммы бактерий (*Pseudomonas brenneri* и *P. fluorescens*), которые вызывали некрозы. Аналогичные тесты, проведенные с указанными «патогенными» видами бактерий на сеянцах сосны *Pinus sylvestris* в теплице, не показали явных симптомов увязания, присущих вилту хвойных пород. – ¹Всероссийский центр карантина растений, Московская обл., пос. Быково, Россия; ²Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, Центр паразитологии, Москва, Россия (okulinich@mail.ru)

**Kulinich O. A.^{1, 2}, Shchukovskaya A. G.¹, Arbuzova E. N.¹,
Kozyreva N. I.² WOOD PACKAGING MATERIALS AS A PATHWAY
OF THE PINE WOOD NEMATODE *BURSAPHELENCHUS*
*XYLOPHILUS***

Wood packaging material is a pathway of quarantine pest introduction from one country to another. It is considered that the pine wood nematode *B. xylophilus* was introduced to Portugal and China by this pathway. In case of further distribution of *B. xylophilus* in Europe and absence of monitoring of this pathogen the estimated annual losses may amount to 3 billion euros for the EU forestry and from 47 to 112 billion rubles for the Russian Federation. The 2014–2016 data on detection of the pine wood nematode *B. xylophilus* in wood packaging material of consignments from Europe have been analyzed. For the last three years, *B. xylophilus* has been detected in wood packaging material by inspectors of plant quarantine services of France (12 times), Finland (2 times), Cyprus (1 time), Austria (1 time), and United Kingdom (1 time). The nematodes were mainly found in the packaging of consignments from the countries, where *B. xylophilus* occur (China, Portugal, USA). Records of *B. xylophilus* in the consignments from Vietnam are of interest. It is officially considered that *B. xylophilus* is absent on the territory of this country. There are no records of *B. xylophilus* in the consignments from Russia, but some data are on hand concerning detection of closely-related species *B. mucronatus*. Usually, the packaging infested by the nematodes is subjected to incineration and burning. – ¹All-Russian Centre for Plant Quarantine, Moscow region, Bykovo, Russia; ²Centre for Parasitology, Severtsov Institute of Ecology and Evolution, RAS, Moscow, Russia (okulinich@mail.ru)

**Кулинич О. А.^{1,2}, Щуковская А. Г.¹, Арбузова Е. Н.¹, Козырева
Н. И.² ДРЕВЕСНЫЕ УПАКОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ –
ИСТОЧНИК ЗАНОСА СОСНОВОЙ СТВОЛОВОЙ НЕМАТОДЫ
*BURSAPHELENCHUS XYLOPHILUS***

Один из способов распространения сосновой стволовой нематоды *Bursaphelenchus xylophilus* – это занос ее с древесными упаковочными материалами, которые используются при транспортировке грузов. Считается, что именно с упаковочными материалами этот патоген был занесен из Китая в Португалию. В 2002 г. был принят Международный стандарт по использованию древесных упаковочных материалов в международной торговле (МСФМ № 15). Тем не менее, предприятия, производящие упаковочную тару, не всегда выдерживают этот технических регламент. Европейскими экономистами подсчитано, что ежегодные потери в лесном хозяйстве ЕС, при дальнейшем

распространении нематоды *B. xylophilus* в Европе и отсутствии контроля за этим патогеном, могут составить от 300 млн. до 3 млрд. евро. Согласно прогнозу, в случае адаптации нематоды *B. xylophilus* на территории России, возможный ежегодный ущерб составит, по разным оценкам, от 47 до 112 млрд. рублей. Проанализирована статистика обнаружений сосновой стволовой нематоды *B. xylophilus* за 3 года (2014–2016) в досмотренной древесной упаковочной таре, поступившей с грузами в европейские страны. Этот патоген был обнаружен службами карантина растений Франции (12 раз), Финляндии (2), Австрии (1), Великобритании (1) и Кипра (1). Большая часть обнаружений связана с продукцией, поступившей из Китая (3 обнаружения), Вьетнама (2), США (2), Португалии (2). Интересно то, что информация об обнаружении *B. xylophilus* на территории Вьетнама отсутствует. Финская служба карантина растений обследует древесную упаковку, начиная с 1999 г., и ежегодно обнаруживает *B. xylophilus* в древесных упаковочных материалах. В упаковочной древесине российских грузов вид *B. xylophilus* не регистрировался, однако были случаи обнаружения родственного вида *B. micronatus*. Обычно такая тара сжигается. – ¹Всероссийский центр карантина растений, Московская обл., пос. Быково, Россия; ²Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, Центр паразитологии, Москва, Россия (okulinich@mail.ru)

Kuznetsov D. N.^{1,2}, Aksyonov A. P.¹, Romashov B. V.³, Romashova N. B.⁴ NEMATODES PARASITIZING IN THE EUROPEAN ROE DEER (*CAPREOLUS CAPREOLUS*), IN RUSSIA

Roe deer (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758) is one of the most abundant species among the wild ruminants in Europe. At the same time, data on the taxonomic composition of helminthes parasitizing in roe deer are still insufficient. The goal of the present study was to enrich the data on the species composition of nematodes parasitizing in *C. capreolus*. Eight roe deer of different ages were obtained during licensed hunting in Ryazan, Tver and Voronezh regions. The samples of nematodes were collected during helminthological dissections of the abomasa and thin intestines. *Ostertagia ostertagi*, *Teladorsagia circumcincta*, *Mazamastrongylus dagestanica*, *Trichostrongylus axei*, *T. colubriformis* and *T. vitrinus* were registered in Ryazan region. *Ostertagia leptospicularis*, *Ostertagia antipini*, *Spiculoptera asymmetrica*, *Ashworthius sidemi*, *Bunostomum trigonocephalum*, *Chabertia ovina*, *Nematodirus filicollis* and *Trichostrongylus capricola* were detected in Tver region. *O. leptospicularis*, *O. antipini*, *S. asymmetrica*, *M. dagestanica*, *B. trigonocephalum*, *N. filicollis* were found in Voronezh region. Thus, it was noted fairly significant species diversity of gastrointestinal nematodes in roe deer. This is the first detection of a blood-sucking, highly pathogenic nematode *A. sidemi* in the European roe deer in the territory of Russia. – ¹Severtsov Institute of Ecology and Evolution, RAS, Moscow, Russia, (dkuznetsov@mail.ru); ²Skrjabin All-Russian Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants, Moscow, Russia; ³Voronezh State Agricultural University, Voronezh, Russia; ⁴Voronezh State Nature Biosphere Reserve, Voronezh, Russia

Lavrova V. V., Vasil'eva O. B., Matveeva E. M., Kalinkina D. S. THE LIPID CONTENT AND FATTY ACID COMPOSITION OF CYSTS AND JUVENILES OF *GLOBODERA ROSTOCHIENSIS* DEVELOPED IN THE ROOTS OF TEMPERATURE-PRIMED PLANT HOSTS

The lipid content and fatty acid composition of cysts filled by juveniles and eggs of *Globodera rostochiensis* developed in the roots of DROP-treated (temperature drop from +23 to +5°C for 2 h at the end of the night for 6 days) potato plants were investigated. Lipid composition of cysts was similar to one in control (susceptible non-treated plants) whereas an amount of lipid components was different. Cysts developed in DROP-treated potato roots had the reduced content of triacylglycerols and phospholipids and increased amounts of steroid components compared with control. The fatty acid profile of these cysts was characterized by increased content of saturated fatty acids (mainly due to 16:0) and polyunsaturated fatty acids of the n-3 family (mainly due to 18:3), and reduced level of monounsaturated fatty acids (16:1, 18:1), with the exception of 20:1. It should be noted the lower level of polyunsaturated fatty acid of the n-6 family such as 18:2(n-6). Thus, the lipid profile of cysts indicates that change of plant physiological state after DROP-treatment negatively influenced on viability and infectivity of new generation of the nematode. The study was carried out under state order (№ 0221-2014-0004, 0221-2014-0030) and supported by RFBR (№ 16-34-00650 mol_a). – *Institute of Biology, Karelian Research Centre, RAS, Petrozavodsk, Russia (victoria.v.lavrova@gmail.com)*

**Lavrova V. V.¹, Udalova Zh. V.², Zinovieva S. V.², Matveeva E. M.¹
EFFECT OF SALYCILYC AND JASMONIC ACIDS ON THE
EXPRESSION OF PATHOGENESIS-RELATED GENES IN
TOMATO PLANTS INFESTED WITH ROOT-KNOT NEMATODE**

The expression of *PR1* and *PR6* genes in roots of SA/JA-treated tomato plants during *Meloidogyne incognita* invasion was investigated. Results have shown that *PR1* and *PR6* genes are expressed at low level in the roots of susceptible plants at pre-invasion stage. Nematode infestation of these plants had no significant effect on genes activity. However, dynamics of gene expression in SA/JA-treated plants were different. Exogenous SA-treatment of tomato plants increased the level of *PR1* gene expression at pre-invasion stage. Nematode infestation of these plants was accompanied by significant rise of the accumulation of *PR1* gene transcripts with a maximum by the 18th day. Other situation was observed for JA-treated plants. Exogenous JA-treatment of tomato plants enhanced the expression of *PR6* gene at pre-invasion stage and during nematode invasion by 7th day, after which level of the gene expression reduced. Thus, results indicate that exogenous treatments can modulate expression of pathogenesis-related genes that contribute to the formation of induced resistance to root-knot nematode in the susceptible plants. It should be noted that changes in gene expression are dependent on a type of inductors (SA or JA). Likely it is connected with the fact that SA and JA are involved in different signaling pathways. The study was supported by RFBR (№ 15-04-04625). – ¹*Institute of Biology, Karelian Research Centre, RAS, Petrozavodsk, Russia (victoria.v.lavrova@gmail.com);* ²*Centre of Parasitology, Severtsov Institute of Ecology and Evolution, RAS, Moscow, Russia*

Lavrova T. V. VERTICAL DIURNAL DISTRIBUTION OF CRUSTACEA ZOOPLANKTON IN SHALLOW LAKE VELIKOE (NIZHNY NOVGOROD REGION)

Diel vertical distribution of zooplankton in the freshwater lake Velikoe (Arzamas district, Nizhny Novgorod Region) was investigated in July 2015. Samples were taken at 5 depths from a surface to the bottom 4 times a day. It is shown that maximal abundance of zooplankton is in more deep strata at noon – in 1,5 meters from the lake bottom (at a depth of 3,5 meters) and is closer to a surface at night – at a depth of 1 meter. This trend distribution is common for zooplankton. Morning migration to deep aphotic waters has a protective meaning, evening migration to shallow waters – a grazing one. This tendency is clearly shown for Crustaceans general abundance. However, the pattern of vertical distribution of separate species and stages is ambiguous. It was shown that only 1 species – *Daphnia cucullata* – follow the described trend clearly. The rest can be divided into two groups by the type of distribution. First group form maximal aggregation in shallow waters at night but do not reach the upper strata (1,5 m depth). At noon the maximal abundances are found at the middle of the water column (on the lower bound of the euphotic zone). This type of migration within 1 meter strata can be construed as economical version of classical picture. The second group of species migrate upward at noon and downward at night. These are small-sized species feeding on phytoplankton and their high abundances in the euphotic zone is correlates with the concentration of algae. – *Lobachevsky State University, Institute of Biology and Biomedicine, Nizhny Novgorod, Russia (tlav@mail.ru)*

Лаврова Т. В. СУТОЧНОЕ ВЕРТИКАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАЧКОВОГО ЗООПЛАНКТОНА В МЕЛКОВОДНОМ ОЗЕРЕ ВЕЛИКОЕ (НИЖЕГОРОДСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Суточное вертикальное распределение зоопланктона в пресноводном озере Великое (Арзамасский район, Нижегородская область) исследовалось в июле 2015 г. Пробы отбирались на 5 глубинах от поверхности до дна 4 раза в сутки. Показано, что максимальные численности зоопланктона днем находятся в более глубоких слоях – в 1,5 метрах от дна (на глубине 3,5 метра), а ночью ближе к поверхности – на глубине 1,5 метра. Такая тенденция распределения зоопланктона в целом подчиняется известным закономерностям: утренняя миграция на глубину в афотическую зону имеет защитное значение, вечерняя – в поверхностные воды – кормовое. Описанная тенденция наглядно показана для общей численности ракообразных. Однако, картина вертикального распределения отдельных видов и стадий неоднозначна. Было показано, что

только 1 вид рачков – *Daphnia cucullata* – следует указанным закономерностям четко. Остальные виды могут быть разделены на две группы в зависимости от типа распределения. Первая группа образует максимальные скопления в поверхностных водах (1,5 м) ночью, но не достигают самых верхних слоев. В полдень максимальная численность наблюдается на средних глубинах (2,5 м) – на нижней границе эуфотической зоны. Этот тип миграции в пределах 1 метра может рассматриваться как «экономичный» вариант классической картины. Вторая группа видов мигрирует вверх в дневное время и вниз – ночью. Это, в первую очередь, мелкие виды, питающиеся фитопланктоном и их высокая численность в эуфотической зоне коррелирует с концентрацией водорослей. – *Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, Институт биологии и биомедицины, Нижний Новгород, Россия (tlav@mail.ru)*

Lazareva O. I. THE EFFECT OF *ANISAKIS SIMPLEX* EXTRACT TO THE TISSUES OF MULTICELLULAR ORGANISMS

There is evidence that many helminthes and their metabolites damage tissue of the host organism. The aim of our work was to study the effect of extract from *Anisakis simplex* larvae to the morphology and ultrastructure of tissues of mammals, as well as to the histogenesis for example chicken embryos. The result of this work it was found that under the influence of *A. simplex* somatic extract discirculatory processes, degenerative changes, which indicate the violation of the metabolism at the cellular level developed, caused by toxic effect. Testes cells were in a state of widespread desquamation, disorganization, hydropic dystrophy. At the ultramicroscopic study the destruction of the cytoplasm of germ cells, the output of the organelles is noted. The main changes recorded at the level of mitochondria as the destructurization of crists and the enlightenment of the mitochondrial matrix. In the spleen of mice was marked congestion of the red pulp and macrophage reaction. The appearance of immunocompetent cells (lymphocytes and histiocytes) in the tissues is explained by the antigenic action of the extract. In the tissues of chicken embryos degenerative changes developed, impaired blood circulation, hematopoiesis was weakened, formed lymphocytic infiltrates. Morphological changes caused by somatic extract are like effects from live helmint larvae. – Perm State Agricultural Academy, Perm, Russia (*ol.manina@yandex.ru*)

Лазарева О. И. ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА *ANISAKIS SIMPLEX* НА ТКАНИ МНОГОКЛЕТОЧНЫХ ОРГАНИЗМОВ

Доказано, что многие гельминты и их метаболиты повреждают ткани организма хозяина. Целью нашей работы было изучение влияния экстракта из личинок *Anisakis simplex* на морфологию и ультраструктуру тканей органов млекопитающих, а также на гистогенез на примере куриных эмбрионов. В результате работы было установлено, что под влиянием соматического экстракта личинок анизакид развиваются дисциркуляторные процессы, дистрофические изменения, которые свидетельствуют о нарушении метаболизма на уровне клеток, вызванные токсическим эффектом. В семенниках клетки находились в состоянии распространенной десквамации, дезорганизации, гидропической дистрофии. При ультрамикроскопическом исследовании отмечали разрушение цитоплазмы герминативных клеток, выход органелл. Основные изменения регистрировали на уровне митохондрий – destructurization крист и просветление митохондриального матрикса. В селезенке мышей отмечали полнокровие красной пульпы и макрофагальную реакцию. Появление в тканях иммунокомпетентных клеток (лимфоцитов и

гистиоцитов) объясняется антигенным действием экстракта. В тканях куриных эмбрионов развивались дистрофические изменения, нарушалось кровообращение, гемопоэз был ослаблен, образовывались лимфоцитарные инфильтраты. Выявленные морфологические изменения, вызываемые соматическим экстрактом, подобны результатам воздействия живых личинок гельминтов. *Пермская государственная сельскохозяйственная академия им. акад. Д. Н. Прянишникова, Пермь, Россия (ol.manina@yandex.ru)*

Lebedinskii A. A. NEMATODE INFESTATION IN EUROPEAN COMMON FROG (*RANA TEMPORARIA*) AND MOOR FROG (*R. ARVALIS*), AND ITS PARTICULAR CHARACTERISTICS UNDER THE CONDITIONS OF ANTHROPOGENIC INFLUENCES

This work is based upon long-term data, collected since 1979 within urbanised areas of the city of Nizhniy Novgorod, as well as in various regions of European Russia – in Nizhniy Novgorod district, Leningrad district, and the Karelian republic. The data was sampled from populations under anthropogenic influences, as well as from control populations in pristine natural conditions. The frogs were dissected for complete helminthological analysis. Apart from that, the size-age parameters of the hosts were recorded, as well as their colour phenotype polymorphism (Ishchenko, 1978) in the upper and lower body section. In total, 4 species of mature stage nematodes were found in the studies 2 host species. It was shown that under the conditions of strong anthropogenic influences the level of nematode infestation increased. A connection was discovered between the traits of nematode infestation and certain phenotypical characteristics of the hosts, in particular the lower levels of infestation with *Rhabdias bufonis* (Schrank, 1788), and *Oswaldocruzia filiformis* (Goeze, 1782) in moor frogs with 'hemimaculata' phenotype under the conditions of intense urbanisation. Of all nematode species, *Cosmocerca ornata* (Dujardin, 1845) was found to be the most influenced by the anthropogenic factors. – *Lobachevsky State University, Institute of Biology and Biomedicine, Nizhny Novgorod, Russia (lebedinskii@yandex.ru)*

Lungu V., Sirbu T. HUMAN BODY – FACULTATIVE HOST FOR *DIROFILARIA REPENS* (CASE PRESENTATION)

Now there are more and more publications confirming that the man can be facultative host for *Dirofilaria* spp. In the literature there are described cases where in the subcutaneous nodules or in the peripheral blood in some of those patients that the worm has been removed, were found microfilariae. **Case presentation.** A 20-years-old patient, resident of Chisinau living on the outskirts of town. He presented at the municipal hospital with swelling, accompanied by itching, in the abdominal region. On the examination surgeon palpate a mass in the form of cordon in the subcutaneous tissue. An unknown origin living nematode was extracted. The formation was sent for identification to the parasitological laboratory of National Centre of Public Health. On microscopic examination it was noticed that the nematode it's a fertilized female measuring about 110 mm, the genus *Dirofilaria* specific morphological features. In the uterus it was found a large amount of microfilariae. Peripheral blood examination results (smear and thick drop on the presence of microfilariae) was negative. The patient is living on the outskirts of town in a neighborhood with houses and courtyards where dogs are present. There is reservoir around this area so the mosquito populations are very intense. He is working as a butcher and outside of the country never emigrated. The recent case shows further proof of the concept that the man can be facultative host for *Dirofilariae*. – *National Centre of Public Health, Chisinau, Moldova (vera.lungu@cnspl.md)*

Matveeva E. M., Sushchuk A. A., Kalinkina D. S., Yurkevich M. G., Sidorova V. A. LONG-TERM CHANGES OF SOIL PROFILE, PLANT COMMUNITIES AND SOIL NEMATODE FAUNA IN NORTHERN MEADOWS (REPUBLIC OF KARELIA, RUSSIA)

There were estimated the changes in plant communities, soil profile and soil nematode fauna of two meadows, which obviously different with vegetation during secondary succession after land abandonment over 50 years. Analysis of soil profiles showed that thickness of arable layer and root penetration zone either increased (site 1) or decreased (site 2 that was never plowed). The composition of plant community changed from *Agrostetum poacoso-leguminoso-mixtoherbosum* to *Dactylisetum poacoso-mixtoherbosum* (site 1), and from *Carexetum nigris rostratis* to *Filipenduletum* (site 2). In spite of considerable changes in plant composition the abundance and eco-trophic structure of nematode communities remained similar. However, on the site 2 the bacterial feeders become less numerous, and omnivores and predators increased in numbers. Main changes of nematode fauna in the long-term succession were related with shifts of dominant genera: highly abundant *Prismatolaimus* (sites 1 and 2) was replaced by *Eucephalobus* (site 1) and *Aglenchus*, *Acrobeloides* (site 2). Thus, vegetation cover and features of soil conditions determined the multidirectional character of long-term changes during ecosystem restorations. In the site 2 with high soil moisture level there was established the nematode community inherent to forest soils. Nematode community on the site 1 maintain (over 50 years) the structure, which typical for sown meadows of South Karelia. Study was carried out under state order (0221-2014-0030, 0221-2015-0006) and was partially supported by the RFBR (№ 15-04-07675). – *Institute of Biology, Karelian Research Centre, RAS, Petrozavodsk, Russia (matveeva@krc.karelia.ru)*

Melnic M.¹, Erhan D.¹, Rusu S.¹, Onofras L.², Todiras V.², Lungu A.² PSEUDOMONAS WITH NEMATOCIDAL EFFECT

In the Republic of Moldova, over several years (2005–2016), experimentally was tested the nematocidal effectiveness of the liquid with 9 strains of bacteria of the genus *Pseudomonas*, local provenance – *P. sp.1RRa*, *P. sp.4RRa*, *P. sp.3RPg*, *P. sp.4RPg*, *P. sp.4RBN*, *P. sp.5RBN*, *P. sp.2RŞB*, *P. sp.3RŞB*, *P. fluorescens*, in contact with nematode species *Ditylenchus destructor*, *D. dipsaci*, parasites of potato crop. The experiments took place in the laboratory, at a temperature of +25...+27°C, at various time intervals (1, 2, 4, 6, 8, 21, 24, 48, 72 hours). Our study revealed four strains of bacteria (*P. sp.4RBN*, *P. sp.2RŞB*, *P. sp.3RŞB*, *P. fluorescens*), which caused mortality of nematodes with a rate of 72,5 to 98,0% in a period of only 4 hours. The other 5 strains (*P. sp.1RRa*, *P. sp.4RRa*, *P. sp.3RPg*, *P. sp.4RPg*, *P. sp.5RBN*) also proved to be quite active on having a lethal effectiveness on parasites from 92,0 to 98,0%, at an interval of 24 hours. It is to be mentioned that *Pseudomonas* bacteria possess the ability to stimulate seed germination, plant growth, and some strains are antagonistic to the pathogenic micromycetes of *Verticillium* and *Fusarium* genera. At the moment, *Pseudomonas* strains, which were highlighted by nematocidal effectiveness, are experimented as biocontrol factors on *D. destructor* nematode, which parasites on seed potato tubers of different varieties. Acknowledgement: Project 15.817.02.12F, financed by Academy of Sciences of the Republic of Moldova. – ¹*Institute of Zoology, Academy of Sciences of Moldova, Chisinau, Moldova (rusu1974@yahoo.com)*; ²*Institute of Microbiology and Biotechnology, Academy of Sciences of Moldova, Chisinau, Moldova*

Melnic M.¹, Pana S.¹, Erhan D.², Rusu S.² PARASITIC NEMATODES ASSOCIATED WITH WOODY PLANTS FROM THE BOTANICAL GARDEN

Were conducted researches (years 2013–2015) to determine the species of root parasitic nematodes at some remarkable trees – *Quercus robur*, *Populus alba*, *Ulmus carpiniifolia*, *Fagus sylvatica*, *Juglans nigra*, from the Botanical Garden of the National Museum of Ethnography and Natural History (Chisinău city). Those 22 root parasitic species are included in 13 genera, 9 families – Tylenchidae, Anguinidae, Hoplolaimidae, Telotylenchidae, Pratylenchidae, Paratylenchidae, Criconematidae, Longidoridae, Xiphinematidae, 4 superfamilies – Tylenchoidea, Hoplolaimoidea, Criconematoidea, Longidoroidea, 2 orders – Tylenchida, Dorylaimida. By species diversity and frequency, were highlighted the species of the superfamily Hoplolaimoidea – 9 species, of which 6 – *Helicotylenchus digonicus*, *H. dihystra*, *H. multicinctus*, *Helicotylenchus* sp., *Rotylenchus robustus*, *R. agnetis*, from the Hoplolaimidae family. From the studied trees, trees of *Ulmus carpiniifolia* showed susceptibility to root parasitic nematodes (Hoplolaimoidea, Criconematoidea), in which rhizosphere were discovered outbreaks of 25,5 to 30,0%. In the rhizosphere of the studied trees, permanent are the species of the Tylenchidae family, *Aglenchus*, *Tylenchus*, *Filenchus* genera. It was noted that tylenchida nematodes are highly resistant to the unfavorable climatic factors of the habitat – minimal moisture (2–3%) of the soil and maximum temperature values (+23...+24°C). Acknowledgement: Project 15.817.02.12F, financed by Academy of Sciences of the Republic of Moldova. – ¹National Museum of Ethnography and Natural History, Chisinău, Moldova (rusus1974@yahoo.com); ²Institute of Zoology, Academy of Sciences of Moldova, Chisinău, Moldova

**Migunova V. D.¹, Tabolin S. B.^{1, 2}, Stranishevskaya E. P.³,
Matveykina E. A.³, Volkov Y. A.³, Volodin V. A.³, Konrat A. N.¹ PLANT-
PARASITIC NEMATODES ASSOCIATED WITH GRAPEVINES IN
CRIMEA**

In the last several years, the area under vines in Crimea has considerably increased. Previously plant-parasitic nematodes, *Xiphinema brevicolle*, *X. diversicaudatum*, *X. index*, *X. vuittenezi*, *X. vineacola*, *Longidorus elongatus*, *L. attenuatus*, *L. macrosoma* were identified from the rhizosphere of grapes of this region. This data suggested that populations of the above-mentioned species may be present at damaging levels in some Crimean vineyards. For this reason, the purpose of this work was to study soil nematode fauna in the rhizosphere of grapes of the peninsula. Plants and soil samples were collected in seven farmyards in three regions of Crimea (Yalta, Sevastopol, Bakhchysarai) in spring 2016. Nematodes were extracted from soil using two methods: the Baermann funnel method and Flegg's decanting and sieving method. Then the nematodes were killed by applying gentle heat, fixed in 5 percent formalin solution and mounted in glycerin slides using the Seinhorst technique. Nine species of plant-parasitic nematodes were found associated with grapevines in south of the Crimean Peninsula: *Xiphinema pachtaicum*, *X. index*, *Rotylenchus fallorobustus*, *Helicotylenchus digonicus*, *H. vulgaris*, *Zygotylenchus guevarai*, *Tylenchorhynchus dubius*, *Paratylenchus microdorus*, *Criconemoides morgensis*. The most commonly encountered plant-parasitic nematodes were *Helicotylenchus* spp. and *Xiphinema pachtaicum*. – ¹Skrjabin All-Russian Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants, Moscow, Russia (barbarusha@rambler.ru); ²Centre of Parasitology, Severtsov Institute of Ecology and Evolution, RAS, Moscow, Russia; ³All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking "Magarach", RAS, Yalta, Russia

Mokrousov M. V. DIGGER WASPS (HYMENOPTERA: CRABRONIDAE) OF SANDY DESERTS IN THE SOUTH-EAST OF EUROPEAN RUSSIA

Sandy deserts with movable poorly fixed sands occupy small highly fragmented areas in the South-East of European Russia including Volgograd and Astrakhan regions, Kalmykia and northern Dagestan. Many of habitats have anthropogenic origin. Role of these sites in formation of digger wasp fauna is very high. During my 2010–2016 survey 96 species (30,6%) were detected at sand biotopes from 314 known for the region; of them 42 species (13,4%) associated only with sands. The revealed Crabronidae fauna is a part of the desert associations of Kazakhstan and Central Asia. The sand deserts species were attributed to six biogeographic groups: Mediterranean (Tethyan) species – 39 (40,6%); Iranian-Turanian – 25 (20%); Southern Trans-Palaeartic, South-Western-Palaeartic and Eastern-Mediterranean for 9 (9,3% each); Holarctic – 3 species (3,1%). The most xerophilous are: *Ammoplanellus chorasmius* Guss., *Belomicrus corniger* Kaz., *B. tricolor* Kaz., *Cerceris angelica* Kaz., *C. errata* Shest., *C. vitticollis* F. Mor., *Crabro pubens* Marsh., *Eremiasphecium bicolor* Guss., *E. desertorum* Guss., *Miscophus gussakovskiji* de Andrade, *M. tricolor* Kaz., *Parapiagetia kaszabi* Tsun., *Philanthus desertorum* F. Mor., *Prosopigastra globiceps* F. Mor., *P. latifrons* Guss., *Pseudoscolia corporica* Kaz., *P. frontalis* Kaz., *Solierella zimini* Guss., *Tachysphex argentatus* Guss., *T. erythropus* Spin., *T. gussakovskii* Pul., *T. micans* Rad., *T. schmiedeknechti* Kohl. The work was partly supported by the Russian Foundation for Basic Research (No 16-54-00041 Бел_a). – *Lobachevsky State University, Botanical Garden, Nizhny Novgorod, Russia (sphecid@inbox.ru)*

Naumova T. V. FREE-LIVING NEMATODE FAUNA OF LAKE BAIKAL

Free-living nematodes is one of the most widespread, diverse and abundant groups of invertebrate animals inhabiting Lake Baikal. It belongs to major and essential components of meiozoobenthos found at any depth (up to 1637 m) and ground of the lake. Their total amount in meiozoobenthos is substantial reaching nearly 90%. It was previously considered (Tsalolikhin, 1980, 1983) that representatives of Tobrilidae family are the main component of Baikal nematode fauna, but V.G. Gagarin and T.V. Naumova in 2010 starting intensive research into the nematode fauna of Lake Baikal and described 30 new-for-science nematode species, 6 species of which were redescribed, 12 species were registered in Baikal for the first time. We found out that nematodes from the families Monhysteridae, Dorylaimidae and Diplogasteridae colonized the lake as well, giving rise to large species complexes. These families are characterized by the largest number of endemics inhabiting the lake. At the present time, in Lake Baikal about one hundred free-living nematode species belonging to 7 orders, 11 families, 33 genera were registered. Approximately 65 % of the total nematode fauna, are endemics of the lake. The area of Baikal endemics is not restricted to the central deep part of the lake, but they are widespread and abundant in shallow bays and creeks. Support: State Project № 0345-2016-0009 (AAAA-A16-116122110067-8) "Large-scale ecology and biodiversity changes in the coastal communities of Lake Baikal: interdisciplinary research, causes and predictions". – *Limnological Institute, SB, RAS, Irkutsk, Russia* (tvnaum@lin.irk.ru)

Naumova T. V.¹, Medvezhonkova O. V.¹, Gagarin V. G.² THE FAUNA OF FREE-LIVING NEMATODES OF SANDY BEACHES LAKE BAIKAL SPLASH ZONE IN THE INTENSE AND MODERATE ANTHROPOGENIC INFLUENCE AREAS

The qualitative and quantitative characteristics of the fauna of free-living nematodes in the splash zone of sandy beaches in the two regions of Southern Baikal (Listvenichny Bay, beach is opposite Nerpinaryi, Bolshie Koty Bay in the Varnachka area) were studied. The coastal zone and water area of Listvenichny Bay were under intense anthropogenic impact due to the continuous flow of tourists, whereas the beach of Bolshie Koty Bay, located 3 km northen the village and visited by people much less often. It was found, that the species composition of nematodes of first beach was poorer than this feature of second one (18 and 29 species respectively). The number of nematodes during the open water period in the splash zone of the Varnachka was gradually increasing from June to October 2015 (11,7 times). During the same period, there was no regular growth in the population of the Nerpinaryi station, moreover, in August there was a noticeable drop, with recovering to initial (June) level only to October. The abiotic factors analysis did not reveal significant reliable changes explaining such a sharp fall in the number of worms. At the same time, there was the largest anthropogenic load in August due to the high and almost continuous flow of tourists in the Listvyanka village. Support: State Project №.0345-2016-0009 (AAAA-A16-116122110067-8) "Large-scale ecology and biodiversity changes in the coastal communities of Lake Baikal: interdisciplinary research, causes and predictions". – ¹*Limnological Institute, SB, RAS, Irkutsk, Russia* (tvnaum@lin.irk.ru); ²*Institute for Biology of Inland Waters, RAS, Borok, Russia*

**Nguyen D. T.¹, Nguyen T. X. Ph.¹, Nguyen V. T.¹, Phan K. L.² A
COMPARATIVE ANALYSIS OF MARINE NEMATODES
COMMUNITY IN DIFFERENT MANGROVE AREAS IN VIETNAM**

The free-living marine nematodes from mangrove areas were investigated in 2016. Five stations in Tien Yen mangrove (Quang Ninh province), four stations in Ba Lat (Nam Dinh province) and 3 stations in Can Gio (Ho Chi Minh city) were established and triplicate samples in each station were randomly taken for nematode assemblages. The average of nematode densities varied between 151 ± 28 ind./10cm² (TY5) and 1386 ± 178 ind./10cm² illustrating the strong variability. In total 161 nematode species were recorded in this area belonging to 23 families of 7 orders (Enoplida, Chromadorida, Desmodorida, Desmoscolecida, Plectida, Monhysterida, and Aerolaimida). The family Xyalidae has the highest number of species (25), followed by the family Linhomoeidae (8), whereas the family Selechinematidae has the lowest number of species with only one. Four species *Dichromadora affinis*, *Parodontophora fluviatilis*, *Paracanthochus* sp. and *Trissonchulus* sp. were present in all zones. In contrast, some other species were only present with high abundances in zone 1, for instance *Spilophorella bidentata* and *Sphaerolaimus maeoticus*. But two species as *Terschellingia longicaudata*, *Linhystra* sp., *Diplolaimellodes elegans* were highest abundance in zone 2 and *Dichromadora affinis*, *Desmodora vietnamica* were highest abundance in zone 4. Based on Multi-Dimensional Scaling (MDS) analysis, at 10% level, four stations in zone 2 and 3 stations in zone 4 were separated in one group with five stations in zone 1. – ¹*Institute of Ecology and Biological Resources, VAST, Hanoi, Vietnam (ngdtu@yahoo.com)*; ²*Vietnam National Museum of Nature, VAST, Hanoi, Vietnam*

Nguyen T. A. D.^{1,2}, Reize M.², Voss C.², Bonkowski M.² COMPARISON OF THE NEMATODE COMMUNITY STRUCTURE IN LITTER AND SOIL LAYER OF CAO BANG (VIETNAM) AT DIFFERENT LAND USE INTENSITIES

Increasing land-use intensity has likely strong impacts on soil biodiversity and fertility in the tropics. Nematodes are known to respond rapidly to soil disturbance and changing resources. Therefore, the functional composition of the nematode community offers a reliable measure for the biological assessment of the quality and functioning of tropical soils. In Cao Bang we investigated the diversity of soil nematode communities at twenty four sites with two layers: mineral soil and litter. To analyze how local land management interferes with species richness, the soil samples have been taken along gradients of increasing land-use intensity: i) primary rain forest, ii) secondary forest, iii) slash and burn agriculture/casava, iv) intensive agriculture, to investigate changes in nematode community composition, soil carbon storage and nutrient cycling. Land-use intensity had general and distinct impacts on the functional composition and food web structure of nematodes. Indicators of these changes, such as the Maturity Index, Channel Index or Plant Parasitic Index will be correlated to and discussed in relation to changes in soil carbon and nutrient levels. – ¹*Institute of Ecology and Biological Resources, VAST, Hanoi, Vietnam (nad2807@yahoo.com);* ²*Institute for Zoology, Department of Terrestrial Ecology, University of Cologne, Köln, Germany*

Nguyen T. X. Ph.¹, Pham T. M.¹, Nguyen D. T.¹, Klein J. C.² FREE-LIVING NEMATODE COMMUNITIES IN MANGROVES SUBJECT TO CLEARCUTTING ACTIVITIES IN XUAN THUY NATIONAL PARK, VIETNAM

Diversity and community structure of free-living nematodes have been investigated in mangroves worldwide and it is recognized that the type of biotope is the main determinant of the diversity. The free-living nematode communities in mangroves of the Xuan Thuy National Park, the first Ramsar site in Southeast Asia, were investigated in March 2014 to understand the differences in biodiversity patterns of two different mangrove areas, clearcutting and unaffected mangroves after the Son Tinh Typhoon (2012). In each area, two stations were established (XT1 and XT2 in cutting area, XT3 and XT4 in unaffected area). The estimates of nematode densities and biodiversity were calculated. The abundant families and species were found out to understand how different in dominant taxa between two areas. The multivariate analyses were tested to reveal the significant differences of species patterns between clearcutting and unaffected mangroves areas in relation with their grain size composition and point out which species were responsible for these. (Support: FWO.106-NN.2015.04, JEAI EFESE project) – ¹*Institute of Ecology and Biological Resources, VAST, Hanoi, Vietnam (ntxphuong.iebr@gmail.com)*; ²*Institute of Research for Development, UMR MARBEC, Marseille, France*

Nikonorova I. A., Bugmyrin S. V. NEMATODE FAUNA OF COMMON SHREW (*SOREX ARANEUS*) IN EUROPE

The common shrew *Sorex araneus* Linnaeus, 1758 (Insectivora: Soricidae) – one of the most numerous and widespread species of small mammals. The aim of the study was the synthesis of information on the nematode species composition *S. araneus* in the European part of the range, and a comparative analysis of local populations. Nematode fauna of the common shrew is characterized by high species diversity, in Europe recorded 34 species belonging to 6 orders and 16 families. About 60% of nematodes belong to Palearctic faunistic complex, 23% – cosmopolitans, 16% – holarctic species. Representatives of nematodofauna *S. araneus* are characterized by the diversity of life cycles; common shrew is the definitive host for 22 nematode species, among which 16 species – geohelminthes with a simple development cycle, other species – biohelminthes where infection occurs by eating intermediate hosts, mainly earthworms. In the larval stage in *S. araneus* 12 species of nematodes were noted. The most widespread species of the family Capillariidae – *Aonchotheca kutori*, *Eucoleus oesophagicola* and Heligmosomidae – *Longistriata didas* and *L. codrus*, parasites with a simple development cycle. The comparative analysis helminthofauna *S. araneus* in European part of the area showed a high originality of the local component parasitic communities. – *Institute of Biology, Karelian Research Centre, RAS, Petrozavodsk, Russia (nikonnira@mail.ru)*

Никонорова И. А., Бугмырин С. В. ФАУНА НЕМАТОД ОБЫКНОВЕННОЙ БУРОЗУБКИ *SOREX ARANEUS* В ЕВРОПЕ

Обыкновенная бурозубка *Sorex araneus* Linnaeus, 1758 (Insectivora: Soricidae) – один из самых многочисленных и распространенных видов мелких млекопитающих. Целью исследования стало обобщение сведений по видовому составу нематод *S. araneus* на территории Европейской части ареала и сравнительный анализ локальных популяций. Фауна нематод обыкновенной бурозубки отличается высоким видовым богатством, в Европе зарегистрировано 34 вида, принадлежащих к 6 отрядам и 16 семействам. Около 60% нематод относятся к палеарктическому фаунистическому комплексу, 23% – космополиты, 16% – голарктические виды. Представители нематодофауны *S. araneus* характеризуются разнообразием жизненных циклов, для 22 видов обыкновенная бурозубка является окончательным хозяином, среди которых 16 видов – геогельминты с простым циклом развития, остальные виды – биогельминты, заражение которыми происходит при поедании промежуточных хозяев, главным образом дождевых червей. На личиночной стадии у *S. araneus* отмечено 12 видов нематод. Наиболее широко распространены виды семейства

Capillariidae – *Aonchotheca kutori*, *Eucoleus oesophagicola* и Heligmosomidae – *Longistriata didas* и *L. codrus*, паразиты с простым циклом развития. Сравнительный анализ гельминтофауны *S. araneus* европейской части ареала показал высокое своеобразие локальных компонентных паразитарных сообществ. – *Институт биологии КарНЦ РАН, Петрозаводск, Россия (nikonnira@mail.ru)*

Ocal A.¹, Toktay H.², Tan A.³ Elekcioglu H.⁴ PLANT PARASITIC NEMATODES ASSOCIATED WITH PERSIMMON (*DIOSPYROS KAKI*) AND POMEGRANATE (*PUNICA GRANATUM*) GROWING AREAS IN ADIYAMAN PROVINCE, TURKEY

In this study, plant parasitic nematode species in Persimmon (*Diospyros kaki*) and Pomegranate (*Punica granatum*) growing areas in Adiyaman province were examined as faunistically and taxonomically. When adult nematodes are more abundant, 21 soil and plant root samples from Persimmon growing areas and 34 soil and plant root samples from Pomegranate growing areas were taken during June and September in 2012–2014 and nematode samples were extracted, prepared and identified. As a result of this study plant parasitic nematode specimens were determined of which this species placed in superfamilies of Tylenchoidea, Dolichodoroidea, Anguinoidea, Aphelenchoidea, Hoplolaimoidea and Longidoridea of Tylenchida, Aphelenchida and Dorylaimida orders. The most encountered species in this study are *Helicotylenchus varicaudatus*, *Ditylenchus myceliophagus* and *Filenchus cylindricauda* in persimmon growing areas *Helicotylenchus digonicus*, *Xiphinema pachtaicum* and *Aphelenchus avenae* in Pomegranate growing areas respectively. No literature record of about the presence of plant parasitic nematodes has been determined in persimmon and Pomegranate growing areas in Adiyaman province. – ¹Ataturk horticultural central research Institute, Yalova, Turkey (atilla_ocal@hotmail.com); ²Omer Halisdemir University, Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, Nigde, Turkey; ³Sakarya University Pamukova Vocaitonal School, Sakarya, Turkey; ⁴University of Çukurova, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Adana, Turkey

Odoyevskaya I. M.¹, Seryodkin I. V.², Spiridonov S. E.³ MOLECULAR CHARACTERIZATION OF *TRICHINELLA PSEUDOSPIRALIS* ISOLATED FROM LEOPARD CAT (*PRIONAILURUS BENGALENSIS*) IN SIKHOTE-ALIN NATURE RESERVE

The muscular tissue samples were collected from the corpses of several leopard cats found in autumn-spring period on the territory of the Sikhote-Alin nature reserve. These samples were transported to All-Russian Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants. Muscle tissue biopsy was used to detect *Trichinella* juveniles. Small pieces (20-50 g) of muscles with encysted *Trichinella* juveniles were ground and then digested in the artificial gastric juice. Obtained juveniles were twice washed in physiological saline. DNA was extracted from 5-20 juveniles with Proteinase K digestion. Partial sequences of *CoxI* mtDNA gene were obtained with primers 37F_Tri GCA GTA AAT TTA GAA TTT AAA C and 42R_Tri CCT AAT ATT CAT GGT GTT CAT A. Obtained sequence were compared with corresponding parts of complete mitochondrial genomes or deposited partial sequences of this gene. Obtained 1320 bp long sequence was found 100% identical to those from three *Trichinella pseudospiralis* strains: ISS13 (KM357408); ISS588, (KM357409); ISS176 (KM357410). These strains are originating from the following original hosts: raccoon (Russia), brown rat (Russia) and tawny eagle (Kazakhstan). As no complete *CoxI* mtDNA sequence is available for strain ISS141, the analysis of all available six samples was based on 420 bp long alignment. Significant differences (25 bp or 6%) was observed between four Russian-Kazakhstan strains and strain ISS470 (KM357411) from a black vulture from the United States. The sequence of the strain ISS141 (EF601545) from spotted quoll from Australia differed in 8 bp (2%). The existence of different haplotypes in the species *T. pseudospiralis* can be used in the studies of possible transfer of these parasites by birds. RNF support 14-16-00026. – ¹*Skrjabin All-Russian Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants, Moscow, Russia (odoyevskayaim@rambler.ru)*; ²*Pacific Geographical Institute, Far Eastern Branch of the RAS, Vladivostok, Russia*; ³*Centre of Parasitology, Severtsov Institute of Ecology and Evolution, RAS, Moscow, Russia*

Одоевская И. М.¹, Середкин И. В.², Спиридонов С. Э.³ МОЛЕКУЛЯРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА *TRICHINELLA PSEUDOSPIRALIS* ОТ АМУРСКОГО КОТА (*PRIONAILURUS BENGALENSIS*) ИЗ СИХОТЭ-АЛИНЬСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Образцы мышечной ткани были получены при обследовании нескольких павших особей амурских котиков в Сихоте-Алиньском заповеднике. Образцы были доставлены в ВНИИП им. К. И. Скрябина в Москве. Небольшие

фрагменты (20–50 г) мышц были использованы для выделения инкапсулированных личинок *Trichinella* с помощью компрессория и переваривания в искусственном желудочном соке. Выделенных личинок промывали дважды в физиологическом растворе. ДНК получали из 5–20 личинок с помощью переваривания в протеиназе К. Частичная последовательность *CoxI* mtDNA была получена с праймерами 37F_Tri GCAGTA AAT TTA GAA TTT AAA C и 42R_Tri CCT AAT ATT CAT GGT GTT CATА. Полученные последовательности сравнивали с соответствующими частями опубликованных полных митохондриальных геномов или депонированными последовательностями этого гена трихинелл. Одна из полученных последовательностей трихинелл от амурского кота длиной 1320 пар нуклеотидов оказалась полностью соответствующей трем последовательностям *Trichinella pseudospiralis* от изолятов ISS13 (KM357408); ISS588, (KM357409) и ISS176 (KM357410). Эти изоляты были получены от енота-полоскуна *Procyon lotor* (Россия), крысы-пасюка *Rattus norvegicus* (Россия) и каменного орла *Aquila rapax* (Казахстан). Для изолята ISS141 отсутствовала полная последовательность митохондриального генома, поэтому сравнение *CoxI* mtDNA проводили по выравниванию длиной 420 п.н. Существенные различия (25 п.н. = 6%) были выявлены между тремя российскими и казахстанским изолятом с одной стороны, и изолятом ISS470 из США (KM357411) от американской черной катарты *Coragyps atratus*. Последовательность изолята ISS141 (EF601545) от пятнистохвостой сумчатой куницы *Dasyurus maculatus* из Австралии отличалась на 8 п.н. (2%). Существование в пределах вида *T. pseudospiralis* различных гаплотипов по гену *CoxI* mtDNA позволяет надеяться на возможность использования молекулярных данных в эпидемической географии этих трихинелл. – ¹Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии им. К. И. Скрябина, Москва, Россия (odoevskayaim@rambler.ru); ²Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток, Россия; ³Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, Центр паразитологии, Москва, Россия

Panova O. A., Khrustalev A. V. DEVELOPMENT PECULIARITIES OF *TOXOCARA CANIS* AND *T. CATI* LARVAL STAGES IN EGG

The details of early development in *Toxocara* remain poorly understood, particularly the number of molts is still debated. In this research we observed the development process and studied the morphology of egg stage larvae of *Toxocara canis* and *T. cati*. In both species two molts were definitely marked. At +25°C in the eggs of *T. canis* on the 5th day observed the stage of "prelarvae" ("tadpole" stage), and on the 6th day the larvae began to move. The first molt was on the 9th day, the second on the 11th day. The development of *T. cati* in egg is longer. The prelarvae stage was marked on the 8th day, the larvae began moving on the 10th day. The first molt occurred on the 13th day, the second on the 20th day. In both species the first molt proceed barely noticeable. The second molt is clearly manifested by the formation of the cuticular sheath. In *T. cati* this sheath permanently remains on the body of larvae. In *T. canis* larvae discard the sheath a few days after molting. The morphometry of invasive larvae of *Toxocara* revealed the statistically significant difference in species in the width (diameter) of larvae. The width of *T. canis* larvae was 18–20 µm, and *T. cati* 14–16 µm. A characteristic morphological feature of invasive larvae of *T. canis* is a peculiar dorsal bend of the caudal end, which is absent in *T. cati*. The described differences in morphology of L3 may be useful for species differentiation of eggs, as well as for identification of larvae localized in the tissues of paratenic hosts, including *larva migrans* in humans. RSF support 14-16-00026. – *Skrjabin All-Russian Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants, Moscow, Russia* (79161971494@yandex.ru, akhrustalev@yandex.ru)

Панова О. А., Хрусталева А. В. ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ РАННИХ ЛИЧИНОЧНЫХ СТАДИЙ *TOXOCARA CANIS* И *T. CATI* В ЯЙЦЕ

Детали раннего преимагинального развития токсокар остаются недостаточно изученными. В частности, до сих пор дискутируется вопрос о количестве линек и стадии инвазионной личинки. В настоящем исследовании мы наблюдали за процессом развития и изучили морфологию личинок *Toxocara canis* и *T. cati* под световым микроскопом. У обоих видов явно отмечено наличие двух линек. Время завершения второй линьки считали сроком достижения личинками инвазионной стадии (L3). В ходе развития при +25°C у *T. canis* на 5-й день наблюдали стадию «предличинки» (или стадию «головастика»), на 6-й день отмечали начало движения личинок. Первая линька протекала на 9-й день, вторая линька на 11-й день. Развитие *T. cati* в яйце более длительное. Стадию «головастика» отмечали на 8-й день, начало движения личинок на 10-й день.

Первая линька проходила на 13-й день, вторая линька на 20-й день. У обоих видов первая линька протекает почти незаметно. Вторая линька четко проявляется формированием кутикулярного чехлика. У *T. cati* этот чехлик остается на теле личинки видимо постоянно, в нашем опыте в течение всего периода наблюдения (в течение 6 месяцев). У *T. cati* личинки сбрасывают чехлик через несколько дней после линьки. Проведенная морфометрия инвазионных личинок токсокар показала наличие статистически значимого различия видов по толщине (диаметру) личинок. Толщина личинок *T. canis* составила 18–20 мкм, *T. cati* – 14–16 мкм. Так же характерной морфологической особенностью инвазионных личинок *T. canis* является своеобразный изгиб хвостового конца, которого нет у *T. cati*. Описанные различия морфологии L3 могут быть использованы для видовой дифференциации яиц при овоскопических исследованиях, а также для идентификации личинок, локализованных в тканях паразитических хозяев, включая *Iarva migrans* у человека. Работа выполнена при поддержке гранта РФФ No 14-16-00026. – *Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений им. К. И. Скрябина, Москва, Россия (79161971494@yandex.ru, akhrustalev@yandex.ru)*

Pen-Mouratov S.^{1,2}, Avisar A.¹, Dayan T.^{1,2} IMPACT OF INVASIVE TREE SPECIES *EUCALYPTUS CAMALDULENSIS* ON SOIL BIOTA ABUNDANCE AND DIVERSITY IN ISRAEL

The aim of this study was to evaluate the *Eucalyptus camaldulensis* invasive effect on the soil biotic abundance and structure, including soil microorganisms and soil free-living nematode communities. Soil samples were collected from under the alien invasive tree *E. camaldulensis* and the native tree *Ceratonia siliqua* from the upper layers during the wet period. The observed soil properties, such as soil moisture, electrical conductivity and pH, showed differences ($p < 0,05$) between compared species of trees. *E. camaldulensis* was found to affect colony-forming units (CFUs) of soil bacteria, soil free-living nematode density, trophic structure and sex ratio of nematode communities during the observed wet period. The bacteria-feeders and juvenile nematodes were the most sensitive nematode groups to its effect. However, other nematode groups as well as most of the observed nematode species were found to be resistant or adapted to the eucalypt impact. Our data indicate that about 52% of the nematode genera were affected (29% negatively and 23% positively) by the eucalyptus trees. The findings of the present study indicate that habitat conditions under the compared tree species have a lot of similarities, despite the revealed differences, at least during the wet period. However, these patterns may differ during other seasons of the year, especially during the most unfavorable dry period. – ¹*School of Zoology, George S. Wise Faculty of Life Sciences, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel (stanislavpm@post.tau.ac.il);* ²*The Steinhardt Museum of Natural History, Israel National Centre for Biodiversity Studies, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel*

**Pen-Mouratov S.^{1,2}, Steinberger Y.¹, Meller R.¹, Shukurov N.³, Liu R.^{1,4}
FREE-LIVING NEMATODES AS THE BEST BIOLOGICAL TOOLS
FOR ASSESSING SOIL DISTURBANCES**

Numerous studies have shown that soil free-living nematode communities are among the best biological tools for assessing soil ecosystem disturbances, including such prominent factors as intensive livestock trampling and industrial contamination. Livestock grazing and trampling are important factors in the formation and development of different terrestrial ecosystems. However, despite numerous studies on soil compaction, there is still no consensus as to which kind of effect (positive or negative) animal trampling exerts on soil nematodes. Various ecological studies have reached the conclusion that industrial contamination exerts significant effects on soil nematode trophic and species abundance and diversity. The main goal of this study was to compare similarities and differences between the effects of livestock activity and industrial contamination on a soil nematode community and to evaluate the protective effect of the vegetation cover. Our results demonstrate that livestock activity and industrial contamination exerts significant, separate, and integrated effects on soil nematode abundance, genera, and trophic diversity. However, the negative impact of the disturbances on soil nematode communities has been attenuated due to the protective effect of vegetation cover. The diversity indices indicated an increase of the contribution of rare species to the undisturbed area, while in the disturbed area, the common nematodes were the main contribution to the soil ecosystem. The omnivore-predators, which are characterized by hypersensitivity to different disturbances in ecosystems, were very scanty compared to the other trophic groups in the industrial area, especially near the source of contamination, but, surprisingly, were relatively numerous in the livestock area. – ¹*The Mina and Everard Goodman Faculty of Life Sciences, Bar-Ilan University, Ramat-Gan Israel (stanislavpm@post.tau.ac.il)*; ²*School of Zoology, George S. Wise Faculty of Life Sciences, The Steinhardt Museum of Natural History, Israel National Centre for Biodiversity Studies, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel*; ³*Institute of Geology and Geophysics, Academy of Sciences, Tashkent, Uzbekistan*; ⁴*Key Laboratory for Restoration and Reconstruction of Degraded Ecosystem in Northwestern China of Ministry of Education, Ningxia University, Yinchuan, China*

Popov I. O.¹, Yasukevich V. V.^{1,2}, Popova E. N.^{1,2} CHANGES IN THE CLIMATIC RANGES OF THE TICKS *IXODES RICINUS* AND *IXODES PERSULCATUS* ON THE TERRITORY OF RUSSIA AND NEIGHBORING COUNTRIES IN THE PERIOD 1981–2010 IN COMPARISON WITH THE PERIOD 1951–1980

Based on the previously created models of ecological niches of the ticks *Ixodes ricinus* (castor bean tick) and *Ixodes persulcatus* (taiga tick) climatic ranges of these species were calculated for periods of 1981–2010 and 1951–1980 and mapped for the territories of Russia and neighboring countries. Changes in climatic ranges were estimated in relation to the climate changes occurred during these two periods. Climatic range of *I. ricinus* to the end of the 20th and the beginning of the 21st century expanded eastward sufficiently, to the Ural Mountains, northward in Karelia and southward in the Ukraine steppe. Its populations now can emerge in Komi Republic and through all territory of Crimea peninsula. In Transcaucasia range reaches border of Turkey. Potential distribution territory expanded in Tien-Shan. New range region took place in Altai. Climatic range of *I. persulcatus* in Belarus and Baltic states contracted sufficiently, as well as in the southern and south-western regions of Russia. Climatic range of this species could expand northward by 1°, somewhere by 2°–3°. The tick can spread southward in the northern regions of Kazakhstan. In Transbaikalia climatic range expanded sufficiently. In the Eastern Siberia new foci of the taiga tick can appear at the confluence of Lena and Aldan rivers. – ¹*Institute of Global Climate and Ecology, Moscow, Russia (igor_o_popov@mail.ru)*; ²*Institute of Geography, RAS, Moscow, Russia*

Попов И. О.¹, Ясюкевич В. В.^{1,2}, Попова Е. Н.^{1,2} ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ АРЕАЛОВ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ *IXODES RICINUS* И *IXODES PERSULCATUS* НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАН ЗА ПЕРИОД 1981–2010 ГГ. ПО СРАВНЕНИЮ С ПЕРИОДОМ 1951–1980 ГГ.

На основе ранее созданной модели экологической ниши иксодовых клещей *Ixodes ricinus* (европейский лесной клещ) и *Ixodes persulcatus* (таежный клещ) были рассчитаны климатические ареалы данных видов (т. е. территории, на которых климатические условия допускают устойчивое существование их популяций) для периодов 1981–2010 гг. и 1951–1980 гг. и построены их карты-схемы для территории России и сопредельных стран. Были оценены произошедшие изменения климатических ареалов в связи с наблюдаемыми за указанные периоды изменениями климата. Показано, что климатический ареал *I. ricinus* к концу XX – началу XXI века значительно расширился и продвинулся

на восток, вплоть до Уральских гор. Также произошло его расширение на север на 1–2°. Появилась возможность развития популяций на юге Республики Коми. Климатический ареал теперь занимает весь полуостров Крым. Возможно заселение северной части степной области Восточно-Европейской равнины. Отмечается значительное расширение климатического ареала *I. ricinus* в Западном Закавказье вплоть до границы с Турцией. Расширена зона потенциального ареала на Тянь-Шане. Появился новый возможный фрагмент ареала на Алтае. Отмечается значительное сокращение климатического ареала *I. persulcatus* в его юго-западной части: в Белоруссии и в странах Балтии. Также вне потенциального ареала оказываются большие территории на западе и юго-западе России. По результатам моделирования могло произойти расширение климатического ареала на север: на большей части северной границы на 1°, местами на 2–3°. Возможно продвижение границ ареала на юг в северной части Казахстана. В Забайкалье значительно увеличилась зона климатического распространения данного вида. В Восточной Сибири отмечается возможное появление очагов в районе слияния рек Лена и Алдан. – ¹*Институт глобального климата и экологии Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и РАН, Москва, Россия (igor_o_porov@mail.ru);* ²*Институт географии РАН, Москва, Россия*

**Pridannikov M. V., Nikitin M. M., Statsyuk N. V., Frantsuzov P. A.
USE OF A MICROCHIP-BASED Q-PCR FOR MOLECULAR
DIAGNOSTICS OF POTATO CYST NEMATODES.**

Potato is very important culture for the economics of the Russian Federation. Since 2008, Russia takes the third place in the worldwide potato production (33,6 Mtons). However, the annual potato productivity in Russia makes only 22 t/ha that significantly lower than in Europe (29–30 t/ha) or North America (34 t/ha) and is caused by the difference in the applied agrotechnologies and poor quality of seed material often infected by various pathogens, including plant parasitic nematodes (PCN). Rapid and accurate diagnostics of plant diseases is very important to prevent the spread of infection and significant yield losses. A real-time multiplex PCR technology was developed for simultaneous diagnostics of two PCN, *Globodera rostochiensis* and *G. pallida*, using a disposable long-stored microchip. Laboratory trials showed an excellent diagnostic efficiency and specificity of both test systems with the DNA detection limit equal to 10 and 100 DNA copies for *G. rostochiensis* and *G. pallida*, respectively. A small reaction volume (~1 µL) reduced the amplification time to 20-30 min and the corresponding costs of reagents, whereas a special technology of preparation of disposable ready-to-use microchips increased their lifetime up to 6 months at a room temperature and reduced the number of required manipulations. The developed test system has a good potential for a rapid field diagnostics in the case of a low pathogen concentration in plant tissues or soil. The project was financially supported by the Russian Science foundation (project no. 16-16-04109). – *All-Russian Research Institute of Phytopathology, Moscow region, Bolshie Vyazemy, Russia (mikhail.pridannikov@yahoo.com)*

Pridannikov M. V., Perevertin K. A. MODERN CHALLENGES OF AGRICULTURAL NEMATOLOGY IN RUSSIA

The agricultural sector of economy of Russian Federation has increase dynamic last ten years. Many middle agriculture companies and big holdings use modern technologies for growing of various cultures and plant protection against phytoparasitic microorganisms. They can to choose necessary agrichemicals from extensive list of market pesticides. It is allow minimizing of influence phytopathogen fungi, insects and weeds to yield losses. But it has "the other side of the coin", most of farmers or agro producers don't take into account of some hidden pathogens such as plant pathogenic nematodes. Results of interview with some agro producers during 2014–2016 are showing an interest of they to problems which caused by plant parasitic nematodes, especially by cyst and stem nematodes. Unfortunately, the actual information about distribution of plant parasitic nematodes on fields in various regions of Russia isn't available. Russian pesticide market can't offer any officially registered nematicides if nematode infection was discovered in field or yield. All of this to has contradictory situation: the one side - nematode problem in agriculture walk to extreme situation without a due control; the other side - there isn't official government program for nematode management. (Support: FASO Russia project # 0109-2014-0030). – *Centre of parasitology, Severtsov Institute of Ecology and Evolution, RAS, Moscow, Russia (mikhail.pridannikov@yahoo.com)*

Rashidifard M.¹, Fourie H.¹, Daneel M.², Shokoohi E.¹, Marais M.³
COMPARISON OF COI AND NADH5 MITOCHONDRIAL DNA
RESULTS FOR IDENTIFICATION OF SOUTH AFRICAN
MELOIDOGYNE POPULATIONS

A survey conducted in the Mpumalanga Province resulted in 17 *Meloidogyne* populations being collected from roots of guava, pumpkin, tomato and weeds. Species were determined by means of morphological and molecular techniques, resulting in identification of the predominant *M. enterolobii*, followed by *M. incognita* and *M. javanica*. Morphological data suggested that 16 of the populations contained *M. enterolobii*, either as single or mixed species. The perineal patterns of these populations showed great intraspecies variation, making accurate identification of *M. enterolobii* difficult using only this approach. Molecular data generated for the 17 *Meloidogyne* populations based on NADH5 mtDNA sequences placed *M. incognita* and *M. javanica* in separate clades together with their respective peers obtained from GenBank. Phylogenetic analysis based on of COI mtDNA results placed all *M. enterolobii* in a well-supported clade (99% bootstrap values) with the same species' sequences extracted from GenBank. Sequences obtained for *M. javanica* clustered in the same clade with sequences of *M. javanica*, *M. incognita* and *M. arenaria* extracted from Genbank. Phylogenetic analysis according to NADH5 sequences placed all *M. enterolobii* sequences together with sequences of the same species obtained from GenBank. Sequences generated for *M. incognita* and *M. javanica* grouped in separate sub clades, together with their respective peers' sequences from Genbank. According to this study, the NADH5 technique proved to be more specific and accurate in characterizing and distinguishing *Meloidogyne* spp. especially between *M. incognita* and *M. javanica* which was not true for the COI gene. – ¹Unit for Environmental Sciences and Management, North-West University, Potchefstroom, South Africa (27216179@nwu.ac.za); ²Agriculture Research Council – Institute for Tropical and Subtropical Crops, Mbombela, South Africa; ³Nematology Unit, Biosystematics, Agriculture Research Council - Plant Protection Research Institute, Queenswood, South Africa

Romanenko N. D.¹, Popova E. N.^{2, 3}, Tabolin S. B.¹, Popov I. O.³
THE FAUNISTIC LIST OF NEMATODES OF THE MOSCOW REGION

Since the 90s of the last century, we studied carefully the fauna of soil nematodes of various biocenoses of the Moscow region. Survey of the territory was carried out horizontally, selecting soil samples from the upper organogenic soil horizons by the methods of envelope and randomized blocks and vertically from individual horizons of the soil profile using a profile method. The inspected biocenoses were formed on different elements of the relief - floodplain, meadow, meadow-marsh, peat-bog, forest (mixed and coniferous) and agrocenoses with different crops. As a result of the conducted studies, a list of the identified species and genera of soil nematodes was compiled. It makes possible to describe the nematode fauna of the Moscow region. The data obtained were statistically processed by various methods and clastorized. As a result of analysis the reliable differences between the faunas of individual biocenoses were established. It was found that some species preferred certain elements of the relief, what was associated, mainly, with the moisture content of the soil profile. – ¹*Centre of Parasitology, Severtsov Institute of Ecology and Evolution, RAS, Moscow, Russia (stabolin@mail.ru)*; ²*Institute of Geography, RAS, Moscow, Russia (en_popova@mail.ru)*; ³*Institute of Global Climate and Ecology, Roshydromet and RAS, Moscow, Russia*

Романенко Н. Д.¹, Попова Е. Н.^{2, 3}, Таболин С. Б.¹, Попов И. О.³
ФАУНИСТИЧЕСКИЙ СПИСОК НЕМАТОД МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Начиная с 90-х годов прошлого века, нами детально изучалась фауна почвенных нематод различных биоценозов Московской области. Обследование территории проводили как по горизонтали, отбирая почвенные образцы из верхних органогенных почвенных горизонтов методами конверта и рандомизированных блоков, так и по вертикали с помощью профилного метода из отдельных горизонтов почвенного профиля. При этом были обследованы биоценозы, сформированные на разных элементах рельефа – пойменные, луговые, лугово-болотные, торфяно-болотные, лесные (смешанные и хвойные) и агроценозы с различными культурами. В результате проведенных исследований составлен список обнаруженных видов и родов почвенных нематод, позволяющий описать нематодофауну Московской области. Полученные данные были статистически обработаны с помощью различных методов и кластеризованы. Проведенный анализ позволил установить достоверные различия между фауной отдельных биоценозов и наличие видов,

предпочитающих определенные элементы рельефа, что было связано преимущественно с влажностью почвенного профиля. – ¹*Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, Центр паразитологии, Москва, Россия (stabolin@mail.ru);* ²*Институт географии РАН, Москва, Россия (en_pорова@mail.ru);* ³*Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН, Москва, Россия*

Romashov B. V.^{1, 2}, Romashova N. B.² NEMATODES-METASTRONGYLIDS (NEMATODA: METASTRONGYLIDAE) IN POPULATIONS OF WILD BOAR IN THE VORONEZH RESERVE

In the Voronezh Reserve the wild boar appeared in the 40s of the last century. The number of wild boar in comparison with other ungulate species is about 50%. In the last 10 years in the Voronezh Reserve is home to between 500 and 700 wild boars. Against of the high number of wild boar problems due to wide spread in the populations of these animals parasitic metastrongylus-nematodes (*Metastrongylus*, Nematoda, Metastrongylidae). In the Voronezh Reserve from wild boars three species metastrongylus registered: *M. elongatus*, *M. pudendotectus*, *M. salmi*. Nematodes are localized in the lungs and cause pneumonia and bronchitis, or bronchopneumonia. For wild boars registered high incidence indicators metastrongilus, from 70% to 100%. The highest rates of infestation were observed in young wild boars (age younger than 1 year) ($p < 0,001$), occurrence index – 98,6–100% and the index of abundance – 140–1500 copies. Revealed numerous cases of death of young wild boar, especially in winter, because of parasitism metastrongilus. In the Voronezh Reserve at high snowpack death of young wild boars reached 50% of their population. Currently Voronezh Reserve metastrongilus widespread in wild boar. We refer to these nematodes to one of the most significant and permanent ecological factors that significantly affect the abundance and structure of wild boar populations. – ¹Voronezh State Agrarian University, Voronezh, Russia (bvrom@rambler.ru); ²Voronezhsky State Reserve, Voronezh, Russia (bvnrom@rambler.ru)

Ромашов Б. В.^{1, 2}, Ромашова Н. Б.² НЕМАТОДЫ-МЕТАСТРОНГИЛИДЫ (NEMATODA: METASTRONGYLIDAE) В ПОПУЛЯЦИИ КАБАНА В ВОРОНЕЖСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

Кабан освоил большие территории и стал наиболее многочисленным видом среди диких копытных в европейской части России. В Воронежской области кабан появился в 40-е годы прошлого столетия и в настоящее время является самым многочисленным видом среди диких копытных. Численность кабана в сравнении с другими видами копытных составляет около 50% и более. В Воронежском заповеднике проводят охрану и мониторинг популяции кабана. Заповедник играет важную роль в сохранении и расселении кабана. В последние 10 лет в заповеднике обитало от 500 до 700 кабанов. В настоящее время проводят биотехнические работы по регуляции численности кабана методом отлова и дальнейшего расселения этих животных на другие территории. На фоне высокой численности кабана возникают проблемы, обусловленные широким распространением в популяциях этих животных паразитических

нематод-метастронгилюсов (*Metastrongylus*, Nematoda, Metastrongylidae). В Воронежском заповеднике у кабанов зарегистрировано три вида метастронгилюсов: *M. elongatus*, *M. pudendotectus*, *M. salmi*. Нематоды локализуются в легких и вызывают бронхопневмонию. Для кабанов зарегистрированы высокие показатели встречаемости метастронгилюсов, от 70% до 100%. Наиболее высокие показатели зараженности отмечены у молодых кабанов (возраст моложе 1 года) ($p < 0,001$), индекс встречаемости – 98,6–100% и индекс обилия – 140–1500 экз. Выявлены многочисленные случаи гибели молодых кабанов, особенно зимой, в результате паразитирования метастронгилюсов. В Воронежском заповеднике при высоком снежном покрове гибель молодых кабанов достигала 50% от их численности. В настоящее время в Воронежском заповеднике метастронгилюсы широко распространены у кабана. Мы относим этих нематод к одному из наиболее значимых и постоянно действующих экологических факторов, который существенно влияет на численность и структуру популяций кабана. – ¹Воронежский государственный аграрный университет, Воронеж, Россия (bvrom@rambler.ru); ²Воронежский государственный заповедник, Воронеж, Россия (bvnrom@rambler.ru)

Romashova N. B.¹, Dueva V. A.², Romashov B. V.^{1,2} CIRCULATION NEMATODES *CAPILLARIA HEPATICA* (NEMATODA: CAPILLARIIDAE) IN THE ISLAND FORESTS OF CENTRAL BLACKSOIL

In the island forests of Central Blacksoil nematode *Capillaria hepatica* (Nematoda: Capillariidae) parasitize a large number of hosts: *Castor fiber*, *Ondatra zibethicus*, *Arvicola terrestris*, *Microtus arvalis*, *M. agrestis*, *Myodes glareolus*, *Apodemus uralensis*, *A. flavicollis*, *A. agrarius*, *Mus musculus* and *Canis lupus*. Contamination of the red vole is an average of 37,5%. Other host species infected by 1,1% to 10,7%. Red vole (*M. glareolus*) is a background view, and provides the main circulation *C. hepatica* in the area. Features of the *C. hepatica* life cycle depends on environmental conditions. We found differences in the infestation of red voles *C. hepatica* in three habitats, which have varying degrees of moisture. The alders registered the maximum prevalence of infection red vole 68.8% and the highest rate of intensity of infection 2,0 copies and abundance index 1,4 copies. The optimal biotope for the implementation of the nematode life cycle is alder. We found significant differences in the levels of contamination in the bank vole populations of *C. hepatica* in different seasons. In the spring rate of occurrence of *C. hepatica* is 72,2%, in the fall 61,0%. Spring in populations dominated by adult animals, which affects more effective circulation of this nematode. In natural habitats island forests has a substantial margin of infection elements of *C. hepatica*. – ¹Voronezhsky State Reserve, Voronezh, Russia (bvnrom@rambler.ru, bvrom@rambler.ru); ²Voronezh State Agrarian University, Voronezh, Russia (ryaskina.lera@yandex.ru)

Ромашова Н. Б.¹, Дуева В. А.², Ромашов Б. В.^{1,2} НЕМАТОДА *CAPILLARIA HEPATICA* (NEMATODA: CAPILLARIIDAE) В ОСТРОВНЫХ ЛЕСАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

Нематода *Capillaria hepatica* (Nematoda: Capillariidae) в островных лесах Центрального Черноземья паразитирует у большого числа хозяев: *Castor fiber*, *Ondatra zibethicus*, *Arvicola terrestris*, *Microtus arvalis*, *M. agrestis*, *Myodes glareolus*, *Apodemus uralensis*, *A. flavicollis*, *A. agrarius*, *Mus musculus* и *Canis lupus*. Зараженность рыжей полевки составляет в среднем 37,5%. Другие виды хозяев заражены от 1,1% до 10,7%. Рыжая полевка (*M. glareolus*) является фоновым видом и обеспечивает основную циркуляцию *C. hepatica* на данной территории. Особенности реализации жизненного цикла *C. hepatica* зависят от экологических условий. Мы выявили различия в показателях зараженности рыжих полевок *C. hepatica* в трех биотопах, которые имеют различные степени увлажненности. В ольшанике зарегистрирована максимальная экстенсивность

инвазии рыжей полевки – 68,8% и самые высокие показатели интенсивности инвазии – 2,0 экз. и индекса обилия – 1,4 экз. Наиболее оптимальным биотопом для реализации жизненного цикла нематоды является ольшаник. Нами выявлены достоверные различия в уровнях зараженности в популяциях рыжей полевки *C. hepatica* в различные сезоны года. Весной показатель встречаемости *C. hepatica* составляет 72,2%, осенью – 61,0%. Весной в популяциях доминируют взрослые зверьки, что влияет на более эффективную циркуляцию этой нематоды. Следовательно, в природных биотопах островных лесов Центрального Черноземья имеется значительный запас инвазионных элементов *C. hepatica*. Это может быть источником заражения домашних животных и человека. – ¹Воронежский государственный заповедник, Воронеж, Россия (bvnrmt@rambler.ru); ²Воронежский государственный аграрный университет, Воронеж, Россия (ryaskina.lera@yandex.ru)

Rusu S., Erhan D., Chihai O., Zamornea M., Gherasim E., Gologan I.
THE CORRELATION BETWEEN TYPE OF REACTIVITY TO STRESS
FACTORS AND SOME INDEXES OF MORPHOFUNCTIONAL AND
PRODUCTIVITY STATUS OF CATTLE

As a result of the research the correlation between the level of contamination with internal parasites in dairy cattle and their reactivity to stress factors was established. The complex investigations revealed the decreased level of total proteins and increased number of eosinophils and bilirubin's level in the reactive to stress cattle in comparison with the resistant to stress ones. The wet weight of calves at birth obtained from stress resistant animals was 4 kg higher, the increase in the daily additional weight was 60 g at the age of 4 months, and 120 g after treating with *Avomec* and *Brovitacoccid*. The meat quality indexes (pH, proteins, water) demonstrate the best qualitative meat obtained from the resistant to stress cattle, as well as the increased average daily yield of milk of 1,5 litre and the milk fat of 0,8% in comparison with the reactive to stress ones. Acknowledgement: Project 15.817.02.12F, financed by Academy of Sciences of Moldova. – *Institute of Zoology, Academy of Sciences of Moldova, Chisinau, Moldova (rusus1974@yahoo.com)*

Ryss A. Y. EVOLUTION OF APHELENCHOIDOIDEA NEMATODES – PARASITES OF FUNGI, INSECTS AND PLANTS

The evolution of the polyxenic life cycles of aphelenchoidid nematodes started from ancestors combined mycotrophism and predation. The diversification of their life cycles includes adaptation either to the plant host or to insect vector (a detritophage or pollinator), until transformation of the latter into the real host of the parasitic nematode with a cycle involving two hosts (plant and insect) or to the obligatory only entomoparasitic mode of life with a secondary monoxenic cycle. There were two ways of the specialization to the insect vector. In the first way, the resistant nematode juveniles were transformed into the transmissive stages (dauer juveniles) and then into the endoparasitic juveniles. In the second way, the transmissive function was taken by inseminated but immature (non-egg-laying) females. In both evolution ways the trend to minimize the body sizes of the transmission juveniles took place in two versions: a) via a shift of the transmission function to more early juvenile stage, or b) the body size decrease of immature females and acquisition of the male dwarfism. The success of the aphelenchoidids' spread into the cold Holarctic territories was ensured by the acquisition of the resistant juvenile which later was transformed into the infective dauer juvenile specialized to the transmission by insect vectors to the new plant hosts. Acknowledgement: grant RCF 14-14-00621. – *Zoological Institute, RAS, St. Petersburg, Russia (nema@zin.ru)*

Рысс А. Ю. ЭВОЛЮЦИЯ НЕМАТОД АПHELENCHOIDOIDEA – ПАРАЗИТОВ ГРИБОВ, НАСЕКОМЫХ И РАСТЕНИЙ

Эволюция поликсенных циклов афеленхонидных нематод берет начало от предков, совмещавших микофагию и хищничество. Усложнение жизненных циклов шло по пути специализации к растению или насекомому-переносчику (детритотрофу или опылителю), до превращения последнего в настоящего хозяина паразитической нематоды с циклом, в который вовлечены два хозяина (растение и насекомое) или к облигатному энтомопаразитизму с вторично моноксенным циклом. Специализация к насекомому переносчику шла в двух направлениях. В первом резистентные личинки превращались в дисперсионных личинок (дауров), а затем и в эндопаразитических личинок. Во втором направлении дисперсионную функцию брали на себя оплодотворенные, но неполовозрелые (не яйцепroduцирующие) самки. В обоих направлениях выявлена тенденция к уменьшению размеров трансмиссивной стадии за счет: а) смещения функции расселения на более раннюю личиночную стадию или б) уменьшения размеров неполовозрелых самок и возникновения карликовости самцов. Успеху продвижения афеленхонид в холодные области Голарктики

способствовало приобретение этими нематодами резистентной личинки, позднее преобразованной в трансмиссивную дауер-личинку, приспособленную к расселению насекомыми-переносчиками. Благодарность: грант РФФ 14-14-00621. – *Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия (neta@zin.ru)*

Ryss A. Y.¹, Mokrousov M. V.² SAPROXYLIC NEMATODES OF THE NIZHNY NOVGOROD REGION OF RUSSIA AND PARAMETERS FOR RISK MODELLING OF FOREST WILT IN CONDITIONS OF THE ANTHROPOGENIC STRESS

In 2014–2015 forest wilt areas survey in Nizhny Novgorod region, the possible factors of the pest spread risk modelling were analysed for six woody nematode species of the genus *Bursaphelenchus* using parameters: plant host species, beetle vector species, average temperatures in July and January, annual precipitation. The parameters in the evaluated forest wilt spots correspond to climatic and association data for the published wilt records that caused by the same nematode pest species. The combination of annual precipitation of 600 mm and lower with the average temperature in the hottest 25-days period in July-August of +25°C or higher, are the critical wilt risk area in predicative forest wilt modelling. Acknowledgement: grant RCF 14-14-00621. – ¹Zoological Institute, St. Petersburg, Russia (*nema@zin.ru*); ²Lobachevsky State University, Botanical Garden, Nizhny Novgorod, Russia (*sphecid@inbox.ru*)

Рысс А. Ю.¹, Мокроусов М. В.² САПРОКСИЛЬНЫЕ НЕМАТОДЫ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ РОССИИ И ПАРАМЕТРЫ ДЛЯ МОДЕЛЕЙ РИСКА УСЫХАНИЯ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО СТРЕССА

В обследовании очагов усыхания леса в Нижегородской области (2014–2015 гг.) проанализированы параметры предикативной модели распространения шести видов микотрофных фитопатогенных стволовых нематод рода *Bursaphelenchus* по параметрам: вид растения, вид переносчика, средняя температура июля, средняя температура января, годовая сумма осадков. Параметры в приволжских очагах усыхания леса соответствуют опубликованным данным по очагам вилта древесных хозяев известных для тех же видов нематод. Сочетание суммы осадков не более 600 мм/год и средней дневной температуры +25°C в наиболее жаркий 25-дневный период (июль-август) критично для предикативной модели риска усыхания лесных и парковых насаждений. Благодарность: грант РФ 14-14-00621. – ¹Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия (*nema@zin.ru*); ²Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, Ботанический сад (*sphecid@inbox.ru*)

Ryss A. Y.¹, Petrov A. V.² STUDY OF SAPROXYLIC NEMATODES UNDER CONFOCAL MICROSCOPE

Muscles of pharynx and copulative structures were studied in two saproxylic nematode species: myco-phytophagous nematode *Bursaphelenchus mucronatus* and the bacterial feeder *Chiloplacus* sp. (Nematoda: Rhabditida). For functional dynamics of openings tracts of nematodes it is typical the antagonistic alternation of 2 phases: dilators tension and inner body cavity pressure. Head muscles combine the 6-radial lip symmetry with bilateral amphids positions. In locomotion body part the bilateral symmetry of two hypodermic chords combines with 4 radii of muscle sectors. Protractors of tubular or needle-like stoma form 3-band structure stretching from the stoma base to head basal ring. In both species pharynx is a modification of the primitive two-bulb Secernentea pharynx. In *Chiloplacus* sp. the medial bulb is reduced whereas the posterior bulb is enforced. In *B. mucronatus* the median bulb is functional but the posterior bulb (postcorpus) is reduced transforming into minute circular valve between pharynx and mid-intestine; postcorpus glands are grouping in an external lobe. In both modifications of bulbs (metacarpus or postcorpus) its walls consist of two layers of radial muscles. In dual cycle of dilation and closing of a feeding tract, the food mass first reaches the bulb anterior chamber at tension phase of outer muscles, then inner muscles open the central valve of bulb. Differences in vulval structure (circular vs arc-like flap) and male bursal alae (lateral alae vs terminal sticky flap) between two species reflect the dissimilar ways of the male and female fixation at copulation. Presence of gubernaculum and lateral bursa alae in *Chiloplacus* sp. are ancestral features. In *B. mucronatus* a change in copulation pose led to partial substitution of the male tail fixation function with the female copulative structures enforcement, whereas the male gubernaculum was fused with spicules. Acknowledgement: ¹RCF grant 14-14-00621; ²ZIN, RAS work plan № 01201351194 and CUC «Taxon» – Zoological Institute, RAS, St. Petersburg, Russia (alryss@gmail.com, a.pet@mail.ru)

Рысс А. Ю.¹, Петров А. В.² ИССЛЕДОВАНИЯ САПРОКСИЛЬНЫХ НЕМАТОД МЕТОДАМИ КОНФОКАЛЬНОЙ МИКРОСКОПИИ

Исследовано строение мышц копулятивных органов и глотки двух видов нематод из древесины сосны: мико- и фитопаразита *Bursaphelenchus mucronatus* и бактериотрофа *Chiloplacus* sp. (Nematoda: Rhabditida). Для динамики отверстий и полостей тела нематод характерен антагонизм мышц-дилататоров и смыкания за счет тургора тела. Мышцы головного конца сочетают 6-лучевую симметрию губ с билатеральной (амфиды). В локомоторной части тела билатеральность двух латеральных хорд сочетается с 4 мышечными секторами.

Протракторы трубки стомы в форме 3-гранника от основания к базальному кольцу головы. Глотки обоих видов - модификации двух-бульбусной глотки Secernentea. У хилоплакусов редуцирован бульбус метакорпуса и усилен бульбус посткорпус; у бурсафеленха сохранен бульбус метакорпуса а посткорпус и его бульбус редуцированы до клапана, железы посткорпуса гипертрофированы и формируют внешнюю лопасть. В обеих модификациях бульбус (метакорпус или прокорпус) с 2 слоями радиальных мышц. Натяжением наружных мышц бульбуса расширяется полость его передней камеры и туда поступает пища, затем внутренние мышцы раскрывают центральный клапан бульбуса и пища поступает далее, в двухтактном цикле смыкания-расслабления. Различия вульвы самок двух видов (круглое у хилоплакусов и поперечное с аркой-щитком у бурсафеленхов) и бурсы самца (боковые крылья против терминального адгезивного листка) указывают различие способов удержания партнера при копуляции. Наличие рулька и боковых крыльев бурсы хилоплакусов анцестрально. У бурсафеленхов изменение способа копуляции привело к перенесению фиксирующей функции на усложненный копулятивный аппарат самок, а рулек самца слился со спиккулой. Благодарность: ¹РНФ грант 14-14-00621; ²ЗИН РАН тема № 01201351194 и ЦКП «Таксон». – *Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия (alryss@gmail.com, a.pet@mail.ru)*

Ryss A. Y.¹, Polyamina K. S.^{1,2} SAPROXYLIC NEMATODES OF ELM AND THEIR ASSOCIATIONS WITH INSECT VECTORS

Life cycle of the wood-inhabiting nematodes of the genus *Bursaphelenchus* is poly-xenic. It includes 3 associates: a beetle vector and the tree and fungus hosts. In the cycle are two generations: the transmissive and propagative ones. The vector infects the tree host with the fungus of the fam. Ophiostomataceae and nematode dauer juveniles of the transmissive generation. The nematodes molt inside plant host, forming the adult males and females starting feeding on cells of softwood. Further multiplication of the infection synergists: fungus and nematodes of the propagative generation leads to the host tree death; nematodes start to feed on fungal mycelium inside the dying tree. Goal of research: morphological diagnostics (measurements, genital primordium and pharynx) of the juvenile stages of *B. ulmophilus* a parasite of elm *Ulmus* spp. Nematodes of transmissive stage collected from beetle *Scolytus* spp. as well as nematodes multiplied in the fungus *Botrytis cinerea* culture, are studied using the modification of acetic orcein staining (Ryss, 1981) Nematodes of a series of stages and molting juveniles were studied. Propagative generation. First molt inside of egg, 2nd stage juvenile (J2) leaves the egg shell. Already in J3 the male and female juveniles can be recognized according to genital primordium structures. Pre-adult juveniles J4 differ in a long genital primordium and presence of the copulative organs primordia: vulval primordium in female juvenile and cloacal primordium in male juvenile. Adult male and female have completely developed genital system parts and copulative structures. Juveniles grow during molt, and between molts. Dauers are the third-stage juveniles (J3D) according to the genital primordium structure; their stoma and pharynx strongly reduced, thus possibly dauers do not feed. Dauers of J3D stage in *B. ulmophilus* (*Hofmanni* group) differ from the species of the *Xylophilus* group with their J4D dauers. – ¹Zoological Institute, RAS, St. Petersburg, Russia; ²Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg, Russia (nema@zin.ru, i.kristy17@mail.ru)

Рысс А. Ю.¹, Полянина К. С.^{1,2} САПРОКСИЛЬНЫЕ НЕМАТОДЫ ВЯЗОВ *ULMUS* SPP. И ИХ СВЯЗЬ С НАСЕКОМЫМИ-ПЕРЕНОСЧИКАМИ

Жизненный цикл стволовых нематод рода *Bursaphelenchus* поликсенный, включает в трех ассоциантов (жук – переносчик, дерево и гриб – хозяева). В цикле два поколения, в переносчике трансмиссивное поколение, на хозяевах пропегативное поколение. Переносчик вносит в ствол дерева гриб семейства Ophiostomataceae и дауер-личинок трансмиссивного поколения, которые линяют, достигая на половозрелости и приступают к питанию клетками

заболони. Дальнейшее размножение синергистов инфекции – гриба и нематод propagативного поколения приводит к гибели дерева и нематоды переходят к питанию мицелием гриба. Цель исследования: морфологическая диагностика (размеры, половой зачаток и глотка) стадий цикла развития *B. ulmophilus*. Исследованы нематоды энтомофильной стадии и нематоды, размноженные в культуре гриба *Botrytis cinerea*. Использована модификация окрашивания ацеторсеином (Рысс, 1981). Изучены особи разных стадий и линяющие экземпляры. Propagативное поколение. Первая линька внутри яйца, из яйца выходит личинка 2-го возраста (J2). У личинок 3-го возраста (J3) уже можно определить пол по строению полового зачатка. Личинки 4-го возраста (преадультины J4) отличаются длинным половым зачатком и зачатками вульвы у личинки самки и клоаки с зачатками спикул у личинки самца. У половозрелых особей полностью сформированы отделы половой системы и копулятивные структуры. Личинки растут как в период линьки, так и между линьками. Дауер-личинки по строению полового зачатка соответствуют третьей стадии (J3D), но их стома и глотка редуцированы, что отличает *B. ulmophilus* (группа *hofmanni*) от видов группы *Xylophilus*, дауер-личинки которых J4D. – ¹Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия; ²Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия (*nema@zin.ru*, *i.kristy17@mail.ru*)

Ryss A. Y.¹, Subbotin S. A.² COEVOLUTION OF THE NEMATODE GENUS *BURSAPHELENCHUS* WITH INSECT VECTORS AND PLANT HOSTS

The genus *Bursaphelenchus* is unique in combination of evolutionary distanced symbionts in the life-cycle: the fungus and woody plant are hosts, and the insect is vector. The genus evolution was reconstructed using ribosomal RNA genes. In the *Bursaphelenchus* speciation insect vector taxa were more important than plant hosts. The package SIMMAT was used for interpretation of the morphological and biological transformations. Four major evolutionary lineages: macroclades A, B, C, and *B. abruptus* basal clade have been revealed. The general node of A, B and C macroclades originated from an ancestor with the trixenic cycle and association of the Scolytinae beetles with coniferous plants. Species groups demonstrated the host and vector switch, in some groups the trixenic ancestor cycle evolved to the dixenic and monoxenic cycles. In newly revised *Bursaphelenchus* grouping the *Sexdentati* group was integrated with *Leoni*; the *Africanus* group with *Okinawaensis*, the *Abietinus* with *Sinensis*. Previous erections of *Hylobianus* and *Trypophloeii* groups were considered as reasonable. The best morphological markers for clades are number of incisures in lateral field and male tail papillae patterns. Supplementary characters are: spicule, vulva, female tail; associations with specific insect vector and plant; transmissive dauer stage (J3D or J4D). Acknowledgement: grant RCF 14-14-00621. – ¹Zoological Institute, RAS, St. Petersburg, Russia (nema@zin.ru); ²Plant Pest Diagnostic Centre, California Department of Food and Agriculture, USA; ³Severtsov Institute of Ecology and Evolution, RAS, Moscow, Russia

Рысс А. Ю.¹, Субботин С. А.^{2,3} КОЭВОЛЮЦИЯ НЕМАТОД РОДА *BURSAPHELENCHUS* С НАСЕКОМЫМИ-ПЕРЕНОСЧИКАМИ И РАСТЕНИЯМИ-ХОЗЯЕВАМИ

Род *Bursaphelenchus* уникален сочетанием в жизненном цикле трех далеких симбионтов, хозяев: гриба и древесного растения, а также насекомого-переносчика. Эволюция рода реконструирована по генам рРНК. В видообразовании *Bursaphelenchus* наибольшую роль играет специализация к таксонам насекомых-переносчиков, а не к растениям-хозяевам. Для интерпретации связи молекулярной и морфо-биологической эволюции использовали статистический пакет SIMMAT. В эволюции рода выделяются четыре ствола: макроклада *B. abruptus* и макроклады А, В и С. Общий ствол трех макроклад А, В и С ведет начало от предка с триксенным циклом и с ассоциацией с жуками короедами подсем. Scolytinae и хвойными деревьями. В группах видов внутри макроклад произошла смена переносчиков и хозяев и

вторичное упрощение цикла до диксенного и моноксенного. В предлагаемой классификации группа *Sexdentati* включила все виды группы *Leoni*; группа *Africanus* – виды группы *Okinawaensis*, группа *Sinensis* включена в состав группы *Abietinus*. Подтверждена целесообразность предложенных ранее групп *Hylobianus* и *Trypophloeii*. Надежными морфологическими маркерами групп видов служат число инцизур латерального поля и схема хвостовых папилл самца. Вспомогательные признаки: спиккулы, вульва, хвост самок, специфичность к хозяевам и переносчикам, возраст трансмиссивной энтомофильной личинки (дауера). Благодарность: грант РФФ 14-14-00621. – ¹Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия (*nema@zin.ru*); ²Plant Pest Diagnostic Centre, California Department of Food and Agriculture, USA; ³Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, Москва, Россия

Sadjjadi S. M.^{1,2}, Solgi R.¹, Mohebalı M.^{3,4}, Dinparast Djadid N.⁵, Raz A.⁵, Zakeri S.⁵, Zarei Z.³ SUSCEPTIBILITY OF *ANOPHELES STEPHENSI* (LISTON 1901) BIOLOGICAL FORM *MYSORENSIS*, TO ZOONOTIC NEMATODE *DIROFILARIA IMMITIS* (LEIDY 1856)

Dirofilaria immitis (Leidy 1856) is endemic in different parts of Iran including southern parts which has a favourable environment for development of *Anopheles stephensi* (Liston 1901). The aim of the present study was to evaluate the susceptibility of *An. stephensi* biological form *mysorensis* as a vector for *D. immitis* under laboratory condition. Dog blood containing 4000 mf/ml was artificially offered to 53 mosquitoes (T group) while 50 mosquitoes were left as a control (C group). The engorged mosquitoes of the (T) group were dissected at scheduled day post infection and tested for *D. immitis* larval stages by morphological and molecular analysis. The results showed that the average numbers of ingested microfilaria per female were 10,6. Of the 40 dissected mosquitoes in T, 16 (40%) were infected by *D. immitis* larvae. At the end of the study, the average number of infective larvae developed in mosquitoes after extrinsic development period was 1, giving an estimated IR of 40% and VEI of 10,6%. The high infection rate and vector efficiency index suggested that the variety *An. stephensi mysorensis* could be a potential vector of *D. immitis*. Support: TUMS and SUMS (Grant numbers: 27251 and 7568) – ¹Department of Parasitology and Mycology, School of Medicine, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran (sadjjadi316@gmail.com, smsadjjadi@sums.ac.ir); ²Basic sciences in infectious diseases research Centre, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran; ³Department of Medical Parasitology and Mycology, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Iran; ⁴Centre for Research of Endemic Parasites of Iran, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran; ⁵Malaria and Vector Research Group, Biotechnology Research Centre, Pasteur Institute of Iran, Tehran, Iran

Samaliev H.¹, Markova D.², Nikolova M.³, Baicheva O. MANAGEMENT OF ROOT-KNOT NEMATODE *MELOIDOGYNE HAPLA* ON STRAWBERRY PLANT WITH SOME PLANT EXTRACTS

The objectives of our study were to evaluate some plant extracts, from amongst Bulgarian flora, for nematicidal activity on *M. hapla*. Extracts were collected from plants of *Artemisia absinthium*, *A. ursinum*, *A. absinthium*, *Juglans regia*, *Salvia officinalis*, *Tagetes patula* and *Tanacetum vulgare*. Strawberry plants, cultivar “Totem” were grown in 8 cm pots for 30 days prior to the trials. *A. absinthium* in concentration 0,6% immobilized greater than 52% of the nematodes after 48 and 72 h exposure and it was with only 9% less than oxamil at 24 h. At the end of experiment, the gall index varied from 5,2 for the plants in the control plots to 1,8 and 2,3 for the plants treated with oxamil and *T. vulgare*, respectively. In the variant of *J. regia* and *A. absinthium* also reduced *M. hapla* infection compared with the infested control (3,5 and 3,7 root gall index, 111 and 118 eggs/J₂ per g⁻¹ soil and 2860 and 3315 eggs/J₂ per g⁻¹ root, respectively). *T. vulgare* at concentration 0,6% had the lowest *M. hapla* population density, with gall index and root/soil population densities not different than the oxamil treated plants and there were no statically proved difference between *T. vulgare* and control. – ¹*Agrarian University, Department of Entomology, Plovdiv, Bulgaria (h.y.samaliev@abv.bg)*; ²*Maritsa Vegetable Crops Research Institute, Plovdiv, Bulgaria*; ³*Institute of Biodiversity and Ecosystem Research, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria*

Shatilovich A. V.¹, Tchesunov A. V.², Neretina T. V.³ PLEISTOCENE NEMATODES ARE DISCOVERED ALIVE FROM PERMAFROST OF YAKUTIA

Viable ancient microorganisms are known to be present within the Arctic and Antarctic permafrost. For the first time, the viable metazoan organisms have been discovered in subsurface frozen layers, and their ability to survive within permafrost during dozen thousands years is shown. Two species of free-living soil nematodes, *Panagrolaimus* aff. *detritophagus* (Rhabditida) and *Plectus* aff. *parvus* (Plectida), were obtained from samples of Pleistocene permafrost deposits of northern Yakutia. *Panagrolaimus* were isolated from the frozen material of the buried fossil burrows while *Plectus* from a sample of permafrost deposits obtained during drilling of the Late Pleistocene ice complex. The age estimate of the deposits was based on stratigraphy and radiocarbon dating. The longevity of nematodes cryoconservation corresponded to the permafrost age and reached about 30 thousand years. Revitalization of ancient viable nematodes was observed during enrichment cultivation at 20°C without nutritional supplementation. All adult animals were represented by females. The phylogenetic analysis based on 18S rRNA gene sequences nests the investigated species within the genera *Panagrolaimus* and *Plectus*, respectively. RFBR support 17-04-01397. – ¹*Institute of Physicochemical and Biological Problems in Soil Science, RAS, Pushchino, Russia (nastya.shat@rambler.ru)*; ²*Department of Invertebrate Zoology, Faculty of Biology, Lomonosov State University, Moscow, Russia*; ³*Pertsov White Sea Biological Station, Lomonosov State University, Moscow, Russia*

Shcherbakov I. A.^{1,2}, Fadeeva N. P.², Kireyev P. A.² NEMATODE ASSEMBLAGES IN THE NORTHEASTERN SAKHALIN SHELF (THE SEA OF OKHOTSK)

The aim of this work was to describe the diversity and structure of nematode assemblages collected in the northeastern Sakhalin shelf in the Piltun and Chaivo Area (the Sea of Okhotsk) based on materials of field studies in 2013–2015. The investigated sea area was 365,6 km². One of its main goals was to investigate the relationships of nematode with environmental variables, in particular with depth and distance to coast. Field work for 2013–2015 surveys were performed by a team from the National Scientific Centre of Marine Biology of the Far East Branch, Russian Academy of Sciences. Sampling was carried out at 20 stations in different parts of the estuarine area. The stations were situated on soft sediments (predominance of sandy fractions) at water depths of 11 to 27 m. The sediment samples taken from the expedition vessel were obtained using a van Veen bottom grab sampler (grab area 0,2 m², weight 57 kg) and 3 replicate samples with corer of 5 cm length. Nematofauna is represented by about 47 putative species. *Molgolaimus* sp., *Daptonema normanicus*, *Neochromadora poecilosoma*, *Rhynchonema* sp., *Hypodontolaimus plurisetus* were dominant in this area. The estimate of nematode biodiversity at species level indicated low values based on Shannon-Wiener index and Pielou's evenness ($H' = 0,8–2,61$; $J = 0,5–0,7$) and Margalef index ($d = 1,1–4,7$). Comparison of the faunistic lists of nematodes in the Piltun and Chaivo Areas revealed low levels of similarity between these two areas and high similarity for stations within their boundaries. Significant differences in nematode assemblage structure between these clusters appeared to be correlated with corresponding changes in sediment granulometry. This study will be useful in understanding the factors that influence the meiobenthic community and will facilitate future assessments of natural and man-made disturbances. RFBR support № 15-29-02736. – ¹National Scientific Centre of Marine Biology, FEB, RAS, Vladivostok, Russia; ²Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia (i-ilyaha@mail.ru)

Щербиков И. А.^{1,2}, Фадеева Н. П.², Киреев П. А.² СООБЩЕСТВА НЕМАТОД СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ОСТРОВА САХАЛИН (ОХОТСКОЕ МОРЕ)

Целью работы было описание разнообразия и структуры сообществ нематод, собранных в северо-восточном шельфе Сахалина в районах Пильтуна и Чайво (Охотское море) по материалам полевых исследований в 2013–2015 годах. Площадь исследуемого участка моря составила 365,6 км². В число задач также входило изучение отношения нематод с показателями окружающей

среды, в частности глубины и расстояния до берега. Сбор материала был осуществлен в 2013–2015 гг. группой исследователей Национального научного центра морской биологии ДВО РАН. Отбор проб проводился на 20 станциях на мягких грунтах (с высокой долей песчаной фракции) на глубинах от 11 до 27 м. Грунт отбирали с помощью дночерпателя Ван-Вина, площадью 0,2 м², массой 57 кг, получая пробы макро- и мейобентоса. При помощи трубчатого пробоотборника вырезали колонку грунта площадью 20 см², высотой 5 см. Далее пробу перемешали в пластиковую емкость и фиксировали забуференным раствором 10% формалина для последующей обработки в лаборатории. Нематофауна представлена 47 видами. *Molgolaimus* sp., *Daptonema normandicus*, *Neochromadora poecilosoma*, *Rhynchonema* sp., *Hypodontolaimus plurisetus* были доминирующими. Индексы видового разнообразия и выровненность нематофауны колебались в очень широких пределах: Шеннона ($H' = 0,8–2,61$), выровненность ($J = 0,5–0,7$) и индекс Маргалефа ($d = 1,1–4,7$). Число видов в пробе варьировало от 4 до 18. В целом, нематофауна характеризовалась невысокими уровнями биологического разнообразия. При сравнении фаунистических списков нематод из районов Пильтуна и Чайво выявлен низкий уровень сходства и высокое сходство для станций в их пределах. Существенные различия в составе нематодных сообществ, по-видимому, коррелируют с соответствующими изменениями в гранулометрическом составе осадков. Результаты способствуют пониманию факторов, влияющих на мейобентос, и оценке природных и техногенных возмущений в будущем. Поддержка: РФФИ, грант № 15-29-02736. – ¹Национальный научный центр морской биологии ДВО РАН, Владивосток, Россия; ²Дальневосточный Федеральный университет, Владивосток, Россия (i-ilyha-i@mail.ru)

Shchukovskaya A. G.¹, Tkachenko O. B.², Shesteporov A. A.³
MYCOGELMINTS IN PROTECTION OF WINTER WHEAT FROM PINK SNOW MOLD

The possibility of using, at low positive temperatures, three kinds of mycohelminths *Aphelenchoides saprophilus* Franklin, *Aphelenchus avenae* Bastian, *Paraphelenchus tritici* Baranowskaja as bioagents of the fungus *Microdochium nivale* (Fr.) Samuels & IC Hallett. *A. avenae*, *P. tritici*, *A. saprophilus* fed and multiplied on mycelium *M. nivale* fungus at +5°C in test tubes, in a climatic chamber, and destroyed mycelium in 60–70 days, their number increased by 5,5–14,7 times compared to the original. Feeding on the mycelium of the fungus in the tissues of plants *A. saprophilus*, *A. avenae*, *P. tritici* reduced the harmfulness of the pathogen, which affected the condition of the model plants of winter wheat. In small-scale experiments from three species of mycohelminths, *A. saprophilus* showed the greatest efficiency in protecting winter wheat from pink snow mold. The number of affected wheat plants was reduced to 80,5%, while *A. avenae* and *P. tritici* species were reduced to 70,5 and 60,5%, respectively. The introduction of a drug based on mycohelminth *A. saprophilus* (normally 100000 ind./m²) on the sowing of winter wheat affected by pink snow mold contributed to the reduction of damage from 58,8 to 17,7% and an increase in productivity to 359,7 g/m². Biological efficiency was 69,8%, economic efficiency was 28,7%. – ¹All-Russian Plant Quarantine Centre, Moscow region, Bykovo, Russia; ²Moscow Botanical Garden of Academy of Sciences, Russia; ³Skrjabin All-Russian Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants, Moscow, Russia (nyama.r@yandex.ru)

Щуковская А. Г.¹, Ткаченко О. Б.², Шестеперов А. А.³
МИКОГЕЛЬМИНТЫ В ЗАЩИТЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ РОЗОВОЙ СНЕЖНОЙ ПЛЕСЕНИ

При изучении взаимоотношений в паразитарной системе «озимая пшеница – возбудитель розовой снежной плесени (гриб *Microdochium nivale* (Fr.) Samuels & I.C. Hallett) – микогельминты» при низких положительных температурах (+5...+7°C) установили возможность использования 3 видов микогельминтов (*Aphelenchoides saprophilus* Franklin, *Aphelenchus avenae* Bastian и *Paraphelenchus tritici* Baranowskaja) в качестве биоагентов мицелия гриба *M. nivale*. *A. avenae*, *P. tritici* и *A. saprophilus* питались и размножались на мицелии гриба *M. nivale* при +5°C в пробирках, в климокамере и уничтожили мицелий за 60–70 дней, численность их возросла в 5,5–14,7 раз по сравнению с первоначальной. Питаясь мицелием гриба в тканях растений, *A. saprophilus*, *A. avenae* и *P. tritici* снижали вредоносность патогена, что отразилось на состоянии

модельных растений озимой пшеницы. В мелкоделяночных опытах из трех видов микогельминтов *A. saprophilus* показал наибольшую эффективность в защите озимой пшеницы от розовой снежной плесени. Число пораженных растений пшеницы снижалось до 80,5%, тогда как виды *A. avenae* и *P. tritici* снизили число пораженных растений до 70,5 и 60,5% соответственно. Внесение препарата на основе микогельминта *A. saprophilus* (в норме 100000 экз./м²) на посевах озимой пшеницы, пораженной розовой снежной плесенью, способствовало снижению поражения с 58,8 до 17,7% и повышению продуктивности до 359,7 г/м². Биологическая эффективность составила 69,8%, хозяйственная эффективность – 28,7%. Разработаны «Методические рекомендации по разработке и применению препарата Микогельм в очагах розовой снежной плесени озимых зерновых культур». – ¹Всероссийский центр карантина растений, Московская обл., пос. Быково, Россия; ²Главный ботанический сад им. Н. В. Цицина РАН, Москва, Россия; ³Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии им. К. И. Скрябина, Москва, Россия (nyama.r@yandex.ru)

Shestepurov A. A., Lychagina S. V., Amelin P. L. AGRO-PHYTOCOENOTIC METHOD TO CONTROL PHYTOHELMINTHES

Agrophytocenotic control method of phytohelminthes comprises the following procedures: phytohelminthological evaluation of precursors and crop rotation; application of nematode-resistant varieties and hybrids; using of catching and hostile plants; application of phytoagents obtained from catching and hostile plants and extermination of plant-reservoirs of nematodes. – *Skrjabin All-Russian Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants, Moscow, Russia (Aleks.6perov@yandex.ru, lychagina-svetlana@rambler.ru)*

Шестепуров А. А., Лычагина С. В., Амелин П. Л. МЕТОД БОРЬБЫ С ФИТОГЕЛЬМИНТАМИ – АГРОФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЙ

Представлена концепция агрофитоценотического метода борьбы с фитогельминтами, включающего фитогельминтологическую оценку предшественников и севооборотов, применение нематодоустойчивых сортов и гибридов, использование ловчих и враждебных растений, применение фитопрепаратов, полученных из ловчих и враждебных растений, уничтожение растений – резервуаров нематод. Эффект от приемов агрофитоценотического метода имеет во многом взаимообусловленный причинный характер и зависит от видов растений и фитопаразитических нематод, сопутствующих полезных и вредных организмов, корневых выделений, растительных остатков и др. При выращивании сельскохозяйственных культур и составлении севооборотов (плодосмен) необходимо учитывать видовые особенности фитогельминтов, для которых характерен узкий или широкий круг растений-хозяев. В тактике защиты растений от фитопаразитических нематод приемы агрофитоценотического метода могут играть важную роль, позволяя исключить применение химических нематодицидов. – *Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии им. К. И. Скрябина, Москва, Россия (Aleks.6perov@yandex.ru; lychagina-svetlana@rambler.ru)*

[Shesteporov A. A., Evremenko V. A., Griboedova O. G. COMPUTER PROGNOSTIC MODEL TO PREDICT THE NEMATODE POPULATION DYNAMICS OF *GLOBODERA ROSTOCHIENSIS* IN THE FIELDS WITH RESISTANT POTATOES VARIETIES] Шестеперов А. А., Евременко В. А., Грибоедова О. Г. КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ ЗЛОТИСТОЙ КАРТОФЕЛЬНОЙ НЕМАТОДЫ В ПОЧВЕ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НЕПОРАЖАЕМЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ

При разработке компьютерной диалоговой модели прошли следующие этапы: создание информационной базы, разработка вербальной, концептуальной моделей, формализация и создание математической модели, преобразование математической модели в компьютерную модель. В результате проведенных исследований и анализа научной литературы разработаны концептуальная, математическая модель прогноза динамики плотности популяций золотисто-картофельной нематоды (ЗКН) в почве в зависимости от вида непоражаемых растений зерновых, зернобобовых, кормовых, овощных, лекарственных, декоративных культур: $P_{i+1} = P_i * R$, где P_{i+1} и P_i – конечная и начальная плотности популяций ЗКН; R – коэффициент снижения плотности популяций ЗКН в почве после выращивания непоражаемых растений. На ее основе создана компьютерная диалоговая модель прогноза динамики плотности популяций ЗКН в почве в зависимости от предпосадочной численности нематод и вида непоражаемых растений зерновых, зернобобовых, кормовых, овощных, лекарственных, декоративных культур. – *Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии им. К. И. Скрябина, Москва, Россия (Aleks.bperov@yandex.ru; lychagina-svetlana@rambler.ru)*

Sivkova T. N. HELMINTHS OF PRIMATES IN THE CONDITIONS OF THE ZOO AND CIRCUS

Different species of Primates are found in many zoos of the Russian Federation and involved in a variety of circus programs. However, some parasitic diseases are zoonoses, and since these animals are in close contact with people, the possibility of cross-contamination is very high. The aim of our work was to study the prevalence of helminthiasis in circus and zoo primates to identify potential zoonotic infestations. Investigation of faeces was carried out by G. A. Kotelnikov & V. M. Khrenov method with a solution of ammonium nitrate. Determination of eggs and larvae of parasites was carried out according to the Atlas of VIGIS (Cherepanov A.A. et al., 2002). Among the circus animals were examined 35 individuals and 35,14% of which were revealed helminth infection. The extensity of invasion (EI) of *Oxyurata* was 22,86%, *Strongylata* – 8,57%, *Trichocephalata* – 2,86%. Thirty-four monkeys from the zoo were investigated and in 11,76% of cases were found helminths, including 2 – *Trichuris* and 1 – *Enterobius* infection in 9 Eastern colobuses. In one case in the Brazz monkey faeces eggs of mice nematodes *Aspicularis tetraptera* were revealed. All these worms can be attributed to the potentially dangerous to humans. Higher EI in the circus primates may explain the lack of high level of sanitary-hygienic conditions of animals in some circus programs. – *Perm State Agricultural Academy, Perm, Russia (tatiana-sivkova@yandex.ru)*

Сивкова Т. Н. ГЕЛЬМИНТЫ ПРИМАТОВ В УСЛОВИЯХ ЗООПАРКА И ЦИРКА

Приматы разных видов содержатся во многих зоопарках Российской Федерации, а также задействованы в различных цирковых программах. Однако необходимо помнить, что некоторые паразитарные болезни являются зоонозами, а так как в эти животные находятся в постоянном тесном контакте с людьми, возможность взаимного заражения очень высока. Целью нашей работы явилось изучение распространения гельминтозов цирковых и зоопарковых приматов для определения потенциальных зоонозных инвазий. Исследование фекалий проводили методом Г. А. Котельникова и В. М. Хренова с раствором нитрата аммония. Определение яиц и личинок паразитов проводили по атласу ВИГИС (Черепанов и др., 2002). Среди цирковых животных было обследовано 35 особей, у 35,14% которых выявили гельминтозы. Экстенсивность инвазии (ЭИ) оксиуратами составила 22,86%, стронгилятами – 8,57%, трихоцефалатами – 2,86%. В зоопарке из 34 особей у 11,76% обнаружили гельминтов, в том числе из 9 восточных колобусов у 2 – трихуроз и у 1 – энтеробиоз. В одном случае у мартышки Бразза в фекалиях выявили яйца нематод мышей – *Aspicularis*

tetraptera. Всех перечисленных гельминтов можно отнести к потенциально опасным для человека. Более высокую ЭИ приматов в цирке можно объяснить недостаточно высоким уровнем санитарно-гигиенических условий содержания животных в отдельных цирковых программах. – *Пермская государственная сельскохозяйственная академия им. акад. Д. Н. Прянишникова, Пермь, Россия* (*tatiana-sivkova@yandex.ru*)

Sivkova T. N. TOXOCARIASIS OF DOMESTICAL, WILD AND CIRCUS CARNIVOROUS

Toxocariasis in carnivores is a serious problem concerning not only veterinary medicine, as nematodes of the genus *Toxocara* can cause a human syndrome “larva migrans”. According to the “Centre of hygiene and epidemiology in the Perm region” toxocariasis is registered annually with the 222–322 on the territory of our region. The aim of our study is to elucidate the spread of toxocariasis in domestic pets in Perm city, animals from the company “Rosgostsirk” and wild carnivores on the territory of Perm region at the period 2007–2016. Investigation of faeces was carried out by G. A. Kotelnikov & V. M. Khrenov method with a solution of ammonium nitrate. Determination of eggs and larvae of parasites was carried out according to the Atlas of VIGIS (Cherepanov A. A. et al., 2002). The carcasses were examined by the method of K.I. Scriabin partial helminthological autopsy. For the specified period 3258 pet dogs and 4099 pet cats were examined, extensity of *Toxocara* invasion (EI) were 5,89 and 8,39%, respectively. Among the predators closed the content area of the circus toxocariasis was recorded in 5,56% of dogs, of 8,51% of cats, of 6,25% of Africa's leopards and 22,22% of the Amur tigers. Eggs of *T. canis* were identified in the 35,29% of foxes and 25,0% of raccoon dogs. Therefore, toxocariasis is widely distributed among domestic, circus and wild representatives of the Carnivora. – *Perm State Agricultural Academy, Perm, Russia (tatiana-sivkova@yandex.ru)*

Сивкова Т. Н. ТОКСОКАРОЗ ДОМАШНИХ, ДИКИХ И ЦИРКОВЫХ ПЛОТОЯДНЫХ

Токсокароз плотоядных животных является серьезной проблемой, касающейся не только ветеринарной медицины, но и здравоохранения, так как нематоды рода *Toxocara* способны вызывать у человека синдром «larva migrans». По данным «Центра гигиены и эпидемиологии в Пермском крае» на территории нашего региона токсокароз ежегодно регистрируют у 222–322 человек. Цель нашего исследования – установить распространение токсокароза среди домашних кошек и собак г. Перми, животных зооконвейера компании «Росгосцирк», а также диких плотоядных на территории Пермского края за период 2007–2016 гг. Исследование фекалий проводили методом Г. А. Котельникова и В. М. Хренова с раствором нитрата аммония. Определение яиц и личинок паразитов проводили по атласу ВИГИС (Черепанов и др., 2002). Трупы исследовали методом неполного гельминтологического вскрытия по К. И. Скрябину. За указанный период было обследовано 3258 домашних собак и 4099 домашних кошек, экстенсивность инвазии (ЭИ) которых токсокарами составила, соответственно, 5,89 и 8,39%. Среди хищников закрытой зоны

содержания циркового зооконвейера токсокароз регистрировали у 5,56% собак, 8,51% кошек, 6,25% африканских леопардов и 22,22% амурских тигров. При обследовании диких животных яйца *T. canis* выявляли у 35,29% лисиц и 25,0% енотовидных собак. Таким образом, токсокароз широко распространен среди домашних, цирковых и диких представителей Carnivora. – *Пермская государственная сельскохозяйственная академия им. акад. Д. Н. Прянишникова, Пермь, Россия (tatiana-sivkova@yandex.ru)*

Smol N.*, Dehennin I., Decraemer W., Bert W. INTERNATIONAL MASTER OF SCIENCE IN AGRO- AND ENVIRONMENTAL NEMATOLOGY

To attract more students from all over the world, the MSc Nematology of Ghent University has changed its programme. The original title: “Postgraduate International Nematology Course” has changed into “International Master of Science in Agro- and Environmental Nematology”, focusing on the agricultural and environmental aspects which are nowadays important aspects of Nematology. Notwithstanding their importance as parasites of plants and animals, certain species are very effective in bio-control programmes with some now used as a mainstream pest management strategy. Moreover, free-living species are important as bio-indicators for environmental monitoring, while others are very informative model organisms. Key objectives of the new programme include: (1) disseminate knowledge of nematode effects on crops and their role in disease complexes; (2) transfer of information to implement sustainable farming practices and improve agricultural productivity under rapidly changing environmental and climate conditions; (3) facilitate the use of nematodes as biological control agents; (4) advance the knowledge of nematodes in their role as ecosystem service providers. Currently the specific courses related to free-living aquatic nematodes are put on hold due to a very low number of registered students, but a course on Identification of aquatic nematodes is planned in autumn of 2018. Details on the MSc programme will be presented as well as the current possibilities and application procedures for Russian students to follow some courses or the whole programme will be explained. – **Nematology Research Unit, Department of Biology, Ghent University, Ghent, Belgium (nic.smol@ugent.be)*

Smol N.* , Dehennin I., Decraemer W., Bert W. INTERNATIONAL MSc IN AGRO- AND ENVIRONMENTAL NEMATOLOGY

Recently the International MSc programme in Nematology at Ghent University, Belgium, originally named “Postgraduate International Nematology Course” has changed its name into “International Master of Science in Agro- and Environmental Nematology”. The programme emphasizes more on the agricultural and environmental aspects which are nowadays important parts of Nematology and should attract more students. It is an English taught 2-year programme, globally unique in its kind, offering a dynamic, interactive and multidisciplinary approach, attracting students from across the world and bridging with universities in the South. The first year offers a variety of basic compulsory Nematological courses and the second year offers a series of elective courses, tailor made to the needs and future perspectives of the students. Strong points are the teaching staff of national and international experts, international mobility, internships, networking courses with visits to European universities, institutes and companies involved into the current top priority research in Nematology. Key objectives of the programme include: (1) disseminate knowledge of nematode effects on crops and their role in disease complexes; (2) transfer of information to implement sustainable farming practices and improve agricultural productivity under rapidly changing environmental and climate conditions; (3) facilitate the use of nematodes as biological control agents; (4) advance the knowledge of nematodes in their role as ecosystem service providers. A new strategy is launched for international capacity building and sustainability in the South, through satellite programmes in Ethiopia (a Summer Course in Nematology) and Kenya (Basic Nematology Crash Course). – **Nematology Research Unit, Department of Biology, Ghent University, Ghent, Belgium (nic.smol@ugent.be)*

Smol N.* , Mokievsky V. , Campinas Bezerra T. N., Eisendle-Flockner U., Guilini K., Holovachov O., Leduc D., Miljutin D., Sharma J., Tchesunov A., Venekey V. AN INTRODUCTORY GUIDE TO NEMYS – THE WORLD DATABASE OF FREE-LIVING MARINE NEMATODES**

NeMys is the online nematode biodiversity database erected in 1998 from the taxonomic filing cabinet of the marine Biology Research unit at Ghent University (Belgium). NeMys is now transferred and integrated into the World Register of Marine Species (WoRMS), hosted at the Flanders Marine Institute (VLIZ). An international crew of nematode taxonomist experts have been appointed as editor community, who engaged themselves in the online management and updating of this database. This includes providing the most authoritative list of taxon names of all marine and estuarine species ever published and classified according to the classification of De Ley & Blaxter (2002), with further amendments by Schmidt-Rhaesa (2014). It also includes ecological information and distribution records in a user-friendly surface. As such NeMys has become an indispensable tool for taxonomic and ecological research and can be used for educational purposes all over the world. Registered users will have full access to the PDFs of entire taxonomic papers and to snippets of species descriptions. This easy access to literature is a major advantage because original descriptions are necessary to correctly identify nematodes to species level. The poster aims to demonstrate a basic introduction to NeMys and some of the most recently added or updated features and tools. – **Nematology Research Unit, Department of Biology, Ghent University, Belgium (nic.smol@ugent.be); **Shirshov Institute of Oceanology, RAS, Moscow, Russia (vadim@ocean.ru)*

Sogrina A. V. DIROFILARIA INFECTION IN SERVICE DOGS IN PERM: DISTRIBUTION AND SEROEPIDEMIOLOGICAL MONITORING

Dirofilaria infection is widespread throughout Russia over the past decade, including the Northern regions. Dogs, including service, play a special role in the spread of the disease. The aim of our study was to conduct monitoring of dirofilariasis among dogs in the Perm city. A study of 562 samples of venous stabilized blood from service animals for the presence of microfilariae was performed by the V. B. Yastreb method at the period 2007–2016. To conduct seroepidemiological studies by ELISA with somatic *Dirofilaria immitis* extract as antigen were selected 186 sera of dogs. As a result of the investigation, we confirmed persistent focus of dirofilariasis in the Perm region. The greatest number of infected animals was recorded in 2013/2014, where prevalence of infection was 16.8%. Results of ELISA of blood serum samples with a high titer of IgG antibodies in case the absence of microfilaria in the blood of dogs may indicate a latent form of infection. – *Skrjabin All-Russian Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants (sograv@yandex.ru)*

Согрина А. В. ДИРОФИЛЯРИОЗ СЛУЖЕБНЫХ СОБАК В ГОРОДЕ ПЕРМИ: РАСПРОСТРАНЕНИЕ И СЕРОЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

Дирофиляриоз за последние десятилетие получил широкое распространение по всей территории России, включая северные регионы. Особую роль в распространении этого заболевания играют собаки, в том числе и служебные. Цель нашего исследования – провести мониторинг дирофиляриоза среди служебных собак г. Перми. Исследование 562 проб венозной стабилизированной крови служебных животных на наличие микрофилярий проводили методом Ястреба В. Б. в период 2007–2016 гг. Также для проведения сероэпизоотологического исследования методом ИФА с соматическим экстрактом – антигеном *Dirofilaria immitis* были отобраны 186 сывороток крови собак. В результате проведенных исследований нами подтвержден стойкий очаг дирофиляриоза в Пермском крае. Наибольшее количество больных животных мы фиксировали в 2013–2014 гг., где ЭИ составила 16,8%. Результаты ИФА проб сывороток крови с высоким титром антител IgG при отсутствии микрофилярий в крови собак могут свидетельствовать о скрытой форме инвазии. – *Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии им. К. И. Скрябина, Москва, Россия (odoevskayaim@rambler.ru)*

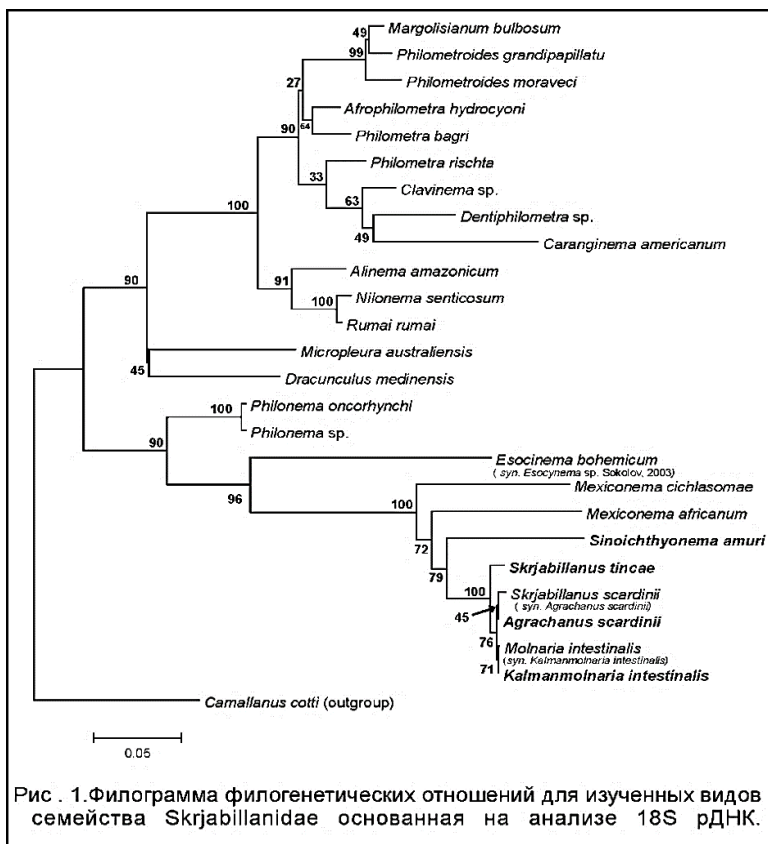
Sokolov S. G., Malysheva S. V. THE PHYLOGENY OF NEMATODES OF THE FAMILY SKRJABILLANIDAE SHIGIN ET SHIGINA, 1958 (DRACUNCULOIDEA) – PARASITES OF FRESHWATER FISHES

The family Skrjabillanidae unites nematodes parasitizing the body cavity and the tissues of freshwater fish. This family includes 7 species and a number of forms with an obscure species identity, grouped into two subfamilies – Skrjabillaninae (*Agrachanus* Tikhomirova, 1971, *Kalmanmolnaria* Sokolov, 2006, *Sinoichthyonema* Wu, 1973 and *Skrjabillanus* Shigin et Shigina, 1958) and Esocineminae (*Esocinema* Moravec, 1977). We obtained sequences of 18S rDNA about 1700 bp long for *Skrjabillanus tincae* Schigin and Schigina 1958 from *Tinca tinca*, *K. intestinalis* and *A. scardinii* from *Scardinius erythrophthalmus* and *Sinoichthyonema amuri* (Garkavi 1972) from *Ctenopharyngodon idella* from Volga delta. On the phylogram, the genus *Esocinema* forms an outer branch in relation to the clade, uniting representatives of the paraphyletic genus *Mexiconema* Moravec, Vidal et Salgado Maldonado, 1992 (family Daniconematidae) and the terminal Skrjabillaninae clade. Within the Skrjabillaninae only a group consisting of *Agrachanus*, *Kalmanmolnaria* and *Skrjabillanus* genera demonstrates a strict monophyly. Within this group, *A. scardinii* (type species of the genus) forms a sister relationship with *K. intestinalis* and is phylogenetically distant from *S. tincae* (the type species of the genus), which indicates the validity of the genus *Agrachanus*. The research was supported by grant 17-04-00095a from the RFBR and the research program, RAS “Bioresources”. – *Sevrtsov Institute of Ecology and Evolution, RAS, Moscow, Russia (malysheva24@gmail.com)*

Соколов С. Г., Малышева С. В. ФИЛОГЕНИЯ НЕМАТОД СЕМЕЙСТВА SKRJABILLANIDAE SHIGIN ET SHIGINA, 1958 (DRACUNCULOIDEA) – ПАРАЗИТОВ ПРЕСНОВОДНЫХ РЫБ

Семейство Skrjabillanidae – группа живородящих нематод, паразитирующих в полости тела и тканях пресноводных рыб. Оно включает 7 видов и ряд форм с неясной видовой принадлежностью, сгруппированных в два подсемейства – Skrjabillaninae (роды *Agrachanus* Tikhomirova, 1971, *Kalmanmolnaria* Sokolov, 2006, *Sinoichthyonema* Wu, 1973 и *Skrjabillanus* Shigin et Shigina, 1958) и Esocineminae (*Esocinema* Moravec, 1977). Исследования предшественников, выполненные по 18S рДНК от *Agrachanus scardinii* (Molnar, 1965), *Kalmanmolnaria intestinalis* Dogiel et Bykhovsky, 1934 и *Esocinema* sp. Sokolov, 2003, свидетельствуют об отсутствии прямых филогенетических связей между Skrjabillaninae и Esocineminae (Černotíková et al., 2011). Нами получены последовательности 18S рДНК длиной порядка 1700 п.н. для *Skrjabillanus tincae* Schigin et Schigina 1958 из *Tinca tinca*, *K. intestinalis* и *A.*

scardinii из *Scardinius erythrophthalmus* и *Sinoichthyonema amuri* (Garkavi, 1972) из *Stenopharyngodon idella*, пойманных в дельте Волги. На полученной филограмме род *Esocinema* формирует внешнюю ветвь по отношению к кладе, объединяющей представителей рода *Mexiconema* Moravec, Vidal et Salgado Maldonado, 1992 и терминально расположенную кладу Skrjabillaninae (рис. 1). В традиционной системе Dracunculoidea род *Mexiconema* входит в семейство



Daniconematidae. Судя по топологии филограммы, этот род представляет собой парафилетическую группу. В пределах Skrjabillaninae строгую монофилию демонстрирует только группа родов *Agrachanus*, *Kalmanmolnaria* и *Skrjabillanus*. Внутри данной группы *A. scardinii* (типовой вид рода) формирует сестринскую связь с *K. intestinalis* и филогенетически отдален от *S. tincae* (типового вида рода), что свидетельствует о валидности рода *Agrachanus*.

Таксономические отношения подсемейств скрябиллянид между собой и представителями родов *Sinoichthyoneta* и *Mexiconeta*, а также между видами последнего рода требуют дополнительных исследований. Исследования выполнены при поддержке гранта РФФИ №17-04-00095а, а также исследовательской программы РАН «Биоресурсы». – *Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, Москва, Россия* (*malysheva24@gmail.com*)

Sudarikova S. V., Khudiakova E. A. SITUATION ON THE SOYBEAN CYST NEMATODE *HETERODERA GLYCINES* IN THE FAR EAST

Heterodera glycines Ichinohe, the soybean cyst nematode, was first detected in Japan and Korea in 1915. At present, it is spread in many countries, causing 10% of soybean crop losses. In 2014, the species *Heterodera glycines* was included in the List of the quarantine pests absent in the Russian Federation. According to special literature, it was limitedly spread in Primorye and Amur Region. In summer 2016, All-Russian Plant Quarantine Centre organized an expedition to the Far East to gather collection material and update the information concerning the quarantine species. The soybean cyst nematode was detected in one case in the field with no crop rotation where soybeans were cultivated over soybeans. Among the extracted cysts, only 20% had viable eggs and larvae. The species *Heterodera glycines* was identified with the morphological and molecular PCR methods using two pairs of universal primers, with the following sequencing on genetic analyzer AB-3500 («Life Technologies», USA). The primers JB3/JB5 turned out to be the best (“Eurogene”). The sequencing results were interpreted with BioEdit and Q-bank database. The species was identified as *Heterodera glycines* soybean. – All-Russian Plant Quarantine Centre, Helminthology Laboratory, Expert Testing Department, Moscow, Russia (sudarikovah@mail.ru)

Сударикова С. В., Худякова Е. А. СИТУАЦИЯ С СОЕВОЙ НЕМАТОДОЙ *HETERODERA GLYCINES* НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

Heterodera glycines Ichinohe – соевая цистообразующая нематода впервые была обнаружена в Японии и Корее в 1915 г. Сейчас она распространена во многих странах мира, потери урожая от этого вида составляют 10% сельскохозяйственной продукции сои. Вид *Heterodera glycines* в 2014 г. включен в список отсутствующих карантинных объектов на территории Российской Федерации Перечня карантинных объектов. По литературным данным имела ограниченное распространение в Приморье и Амурской области. Для сбора коллекционного материала и уточнения ситуации с карантинным видом Всероссийским центром карантина растений летом 2016 г. была организована экспедиция на Дальний Восток. Цисты соевой нематоды были обнаружены в одном случае на поле, где не соблюдался севооборот и бесценно возделывалась соя. Из выделенных цист только 20% было с жизнеспособными яйцами и личинками. Идентификацию вида проводили морфологическим методом и молекулярным методом ПЦР с двумя парами универсальных праймеров и последующим секвенированием на генетическом анализаторе AB-3500 («Life Technologies», США). Лучшими оказались праймеры JB3/JB5

(«Евроген»). Результаты секвенирования расшифровывали с помощью программы BioEdit и базы данных Q-bank. Вид был идентифицирован как соевая нематода *Heterodera glycines*. – *Всероссийский центр карантина растений, лаборатория гельминтологии Испытательного экспертного центра, Москва, Россия (sudarikovah@mail.ru)*

Sushchuk A. A., Matveeva E. M., Kalinkina D. S. DO METABOLIC FOOTPRINTS OF SOIL NEMATODES DIFFER IN VARIOUS TYPES OF BIOCENOSES ON THE NORTH?

The metabolic footprints (MF) is an estimator of nematode contribution to various ecosystem services and functions. The nematode MF consists of enrichment (EF) and structure (SF) footprints, which are representative for the carbon (C) metabolism on low and high trophic levels, respectively. Nematode data from forests, meadows and agrocenoses were used to estimate the MFs associated with the type of natural biocenoses and under crop cultivation. It was revealed that pine forests had low and spruce forests – high EF values among natural biocenoses, but in agrocenoses this parameter reached the highest values. Tendency of EF increasing allows to suggest connection with either higher quality (in the first case) or a recent organic matter application (in second case). Contrary, SF had the lowest values in agrocenoses as disturbed annually-cropped fields. There were discussed deviations from «metabolic balance» state of soil ecosystems, changes in the composite footprints of nematodes and their contribution of C flows. So, for spruce forests it was shown high composite MF, for meadows – intermediate value. Based on these results it was suggested that in spruce forests C flows in soil food webs are connected with nematodes at larger extent than in meadows. Study was carried out under state order (0221-2014-0030, 0221-2015-0006) and was partially supported by the RFBR (№ 15-04-07675). – *Institute of Biology, Karelian Research Centre, RAS, Petrozavodsk, Russia (anna_sushchuk@mail.ru)*

Tabolin S. B. ON THE FAUNISTIC DIVERSITY OF NEMATODES OF THE FAMILY CRICONEMATIDAE IN THE EUROPEAN PART OF RUSSIA

The purpose of this work was to study nematode fauna of the family Criconematidae in the European territory of Russia. There were several objectives in the study: 1) collect soil samples at different points of the European part of Russia and identify criconematid species; 2) compile and systematize literature data on the nematode fauna of this family in the territory. From 2010 to 2017, about 600 soil samples were collected from natural and agricultural ecosystems in North Western, Central, and Southern regions of Russia. Nematodes were extracted using the Flegg's decanting and sieving method. Then the nematodes were killed with hot water, fixed in 5 percent formalin solution and mounted in glycerin slides using the Seinhorst technique. The identification of individual species was conducted by morphometric characters under a light microscope. The total taxonomic list of species of the family Criconematidae registered in the European Russia is as follows: *Criconema annuliferum**, *C. princeps*, *Criconema* sp.*, *Criconemoides amorphus**, *C. informis**, *C. morgensis**, *C. quadricornis*, *C. pleriannulatus**, *Mesocriconema curvatum**, *M. dherdei*, *M. rusticum**, *M. ornatum**, *M. xenoplax**, *M. solivagum*, *Ogma octangularis**, *O. murrayi*, *Xenocriconemella macrodora*, *Crossonema multisquamatum*. Species marked with * have been found during this study. – Centre of Parasitology, Severtsov Institute of Ecology and Evolution, RAS, Moscow, Russia (stabolin@mail.ru)

Таболін С. Б. К ВОПРОСУ О ВИДОВОМ МНОГООБРАЗИИ НЕМАТОД СЕМЕЙСТВА CRICONEMATIDAE В ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

Целью данной работы было изучение видового многообразия нематод семейства Criconematidae на территории Европейской части России. Задачи: 1) провести сбор материала и идентификацию видового состава криконематид из различных мест Европейской части РФ, 2) обобщить и систематизировать литературные данные и материал из коллекции препаратов Гельминтологического музея ЦП ИПЭЭ РАН о встречаемости нематод данного семейства на исследованной территории. Почвенные образцы (более 600 проб) были отобраны в Северо-Западном, Центральном и Южном регионах РФ в течение 2010–2017 гг. При выделении кольчатых нематод использовали метод взмучивания-декантации. Приготовление постоянных препаратов осуществляли по спирто-глицериновой методике. Определение нематод проводили по морфометрическим признакам под световым микроскопом.

Суммируя собственные и литературные данные, общий таксономический перечень видов нематод семейства Criconematidae, обнаруженных на территории Европейской части РФ к настоящему моменту, может быть представлен следующим образом (знаком * обозначены обнаруженные нами виды): 3 вида рода *Criconema*: *C. annuliferum**, *C. princeps*, *Criconema* sp.*; 5 видов рода *Criconemoides*: *C. amorphus**, *C. informis**, *C. morgensis**, *C. quadricornis*, *C. pleriannulatus**; 6 видов рода *Mesocriconema*: *M. curvatum**, *M. dherdei* (вид обнаружен В. Ю. Шматко, неопубликованные данные), *M. rusticum**, *M. ornatum**, *M. xenoplax**, *M. solivagum*; 2 вида рода *Ogma*: *O. octangularis**, *O. murrayi*, 1 вид рода *Xenocriconemella*: *X. macrodora*; 1 вид рода *Crossonema*: *C. multisquamatum*. Поддержка: РФФИ 15-29-02528 офи_м. – Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, Центр паразитологии, Москва, Россия (stabolin@mail.ru)

**Tchesunov A. V.¹, Velushova A. I.¹, Sanamyan K. E.², Neretina T. V.³ A
NEW *STYRACONYX* SPECIES (TARDIGRADA: ARTHROTARDIGRADA)
FOUND IN A MARINE AQUARIUM**

A presumably new species of *Styraconyx* (Arthrotardigrada: Halechiniscidae) was discovered in a marine aquarium settled in Pacific Geographical Institute, Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia. Abundant tardigrade specimens were found within a sparse of silty sediment in an aquarium containing nothing but tufts of *Chaetomorpha* alga. The genus *Styraconyx* contains 13 species recorded worldwide incl. Arctic, temperate and tropical zones; however, individual species are selective in choice of substrate. The newly found species distinctly differs from other known species in sculpture of dorsal surface (transversal ridges) as well as in details of toes and claws, and shape of primary clava. The native area and habitat of the species is not known. The aquarium was initially filled with «living stones» imported from Indonesia – hence it is possible to suppose this tardigrade is epiphytic tropical Indo-West-Pacific species. The phylogenetic analysis based on 28S rRNA gene sequences nests the investigated species within the genus *Styraconyx*. The study is supported by RFBR grant 15-04-02597. – ¹Department of Invertebrate Zoology, Faculty of Biology, Lomonosov State University, Moscow, Russia (AVTchesunov@yandex.ru); Kamchatka Branch of Pacific Geographical Institute, FEB, RAS, Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia; ³Pertsov White Sea Biological Station, Lomonosov State University, Moscow, Russia

Tchesunov A. V., Fedyaeva M. A. FINE STRUCTURE OF THE ALIMENTARY TRACT OF *SPHAEROLAIMUS BALTICUS*

Sphaerolaimus balticus (Monhysterida: Sphaerolaimidae) is a predatory nematode species common in the intertidal zone of the White Sea, northern Russia. *S. balticus* mainly feed upon other free-living nematodes that comes from analyses of the gut content and from direct observations. Buccal cavity is voluminous barrel-shaped. Unlike that of most other marine nematode species, the major part of the buccal cavity is actually a cheilostome formed by only somatic cuticle and differentiated into divisions: hemispherical labial division, truncate conical striated division composed of about 30 longitudinal ribs grouped in six sets, spacy division formed by broad “shagreen” band with posterior circular ridge. The latter consists of six lobes with outgrowths of arcade tissue between them. Pharyngostome formed by pharyngeal cuticle consists of narrow gymnostome enveloped by arcade tissue and cup-shaped stegostome whose cuticle continues gradually to the internal lining of the pharynx. By capturing a prey nematode, the mouth opens due to contraction of longitudinal body wall muscles. By relaxation the muscles, the mouth grips a prey by longitudinal ribs bringing together. Pharynx has wide triradial lumen, its cuticle unequally thickened forming a trefoil-shaped pattern. Gut cells contains a lot of lipid drops and various lysosomes. Long and dense microvilli are covered by a complex three-layered glycocalyx. The study is supported by Russian Fund of Fundamental Researches, grant N 15-04-02597. – *Faculty of Biology, Lomonosov State University, Moscow, Russia (AVTchesunov@yandex.ru)*

Tchesunov A. V.¹, Mokievsky V. O.² PECULIARITIES OF NEMATODE SPECIES DIVERSITY ON ATLANTIC SEAMOUNT GREAT METEOR

Great Meteor is a giant seamount rising from seabed at about 4500 m to a summit plateau of square 1450 km² at average depth 287 m below sea level located at ~30°N and at 1600 m from the nearest continental coast. The plateau is an isolated «sublittoral habitat» covered with biogenic coarse calcareous sand consisted largely of shells of planctonic foraminiferans and pteropod gastropods. Nematofauna is very diverse and represented by about 75 species belonging to 51 genera and 32 families. Dominant family is Selachinematidae, they follow by Comesomatidae, Desmodoridae, Ceramonematidae, Thoracostomopsidae and Neotonchidae. A peculiar feature of the assemblages is high percentage of predatory families Selachinematidae (mostly *Latronema*). Another peculiar feature is high percentage and diversity of Ceramonematidae. Most species are presented by new species belonging to genera common in shallow coarse sediments. A few typical deepsea genera such as *Acantholaimus* and *Manganonema* are also present but their percentage is low. Pattern of the species composition and morphological analysis support a hypothesis on intensive local speciation processes on the isolated seamount plateau. The study is supported by Russian Fund of Fundamental Researches, grant N 15-04-02597. – ¹Faculty of Biology, Lomonosov State University, Moscow, Russia (AVTchesunov@yandex.ru); ²Shirshov Institute of Oceanology, RAS, Moscow, Russia

Toderas I. K.¹, Rusu S. F.¹, Bivol A. P.¹, Birsa M. N.³, Iurcu-Straistaru E. M.^{1, 2}, Sasanelli N. L.⁴ PLANT PARASITIC BIODIVERSITY AND ITS IMPACT ON VEGETABLE CROPS IN GREENHOUSES OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Vegetable crops grown in greenhouses in protected land of the Republic of Moldova is a important factor for the economic development of many rural areas. Therefore, phytosanitary controls are important measures to prevent the widespread of pests particularly dangerous for horticultural crops free from diseases and parasites. Among these last pests particularly important are phytoparasitic nematodes which often open penetration ways to many soil borne plant pathogens causing combined attacks. A survey carried out in collaboration with vegetable producer associations, collecting soil samples and diseased plant materials in ecological-geographic areas of different administrative districts and regions of the Republic of Moldova highlighted the biodiversity of phytonematodes associated with other severe tomato, cucumber, eggplant and pepper diseases (corky root, *Verticillium* and *Fusarium wilt*). Forty-three nematode species were assessed in the total nematofauna. According to their trophic specialization they were divided into: a) plant parasitic nematodes (19), b) bacteriophages (13), c) mycophages (6), d) omnivorous predator (5). Phytohelminthic affection degree had values from 5 to 20%, mainly due to plant parasitic nematodes of the genus *Meloidogyne* and secondly by *Pratylenchus*, *Rotylenchus*, *Ditylenchus*, *Paratylenchus* and *Tylenchorhynchus*. – ¹Institute of Zoology, Academy of Sciences of Moldova, Chisinau, Moldova (toderasion@gmail.com); ²State University of Tiraspol, Chisinau, Moldova; ³Institute of Microbiology and Biotechnology, Academy of Sciences of Moldova, Chisinau, Moldova; ⁴Institute for Sustainable Plant Protection, National Research Council, Bari, Italy

Toktay H.¹, Imren M.², Öcal A.³, Bozbuga R.⁴, Dababat A.⁵
STUDIES ON THE CEREAL NEMATODES, *HETERODERA* SPP.
AND *PRATYLENCHUS* SPP. IN EAST ANATOLIAN REGION OF
TURKEY

This study was supported by TUBITAK, The Scientific and Technological Research Council of Turkey (Project no: 112O565). The aim of this study to determine the identification of cyst and root lesion nematodes, determining the distribution and density, define the reaction response of commonly grown wheat varieties against to cyst and root lesion nematodes, and determine the most common cyst nematode species. The result of the study revealed that the 32% and 34% of wheat fields were infested by cyst nematodes and root lesion nematodes, respectively and both were found as mix populations. *Heterodera filipjevi*, *H. latipons*, *Pratylenchus thornei* and *P. neglectus* were determined but the most common species of cyst and root lesion nematodes were determined as *H. filipjevi* and *P. neglectus*, respectively, in the fields. It was not determined any fully resistant wheat varieties against to *H. filipjevi*, and root lesion nematodes (*Pratylenchus thornei* and *P. neglectus*) in the resistance studies, but Siyah Buğday, Yazlık Buğday (Wisari), Palandöken and Daphan varieties were found moderately resistant against to *H. filipjevi*. Ceyhan, Menceki, Pehlivan varieties against to *P. thornei* and Ümrhanım, Kırmızı Buğday, Menceki, Pehlivan, Karasu wheat varieties were determined as moderately resistant against to *P. neglectus*. Ümrhanım, Pehlivan and Menceki wheat varieties were moderately resistant to both nematodes (*P. thornei* and *P. neglectus*) species. The live nematode collections were created from collected nematode species (cyst nematodes; *H. filipjevi* and *H. latipons*, root lesion nematodes *P. thornei* and *P. neglectus*) in this study. – ¹Omer Halisdemir University, Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, Nigde, Turkey (h.toktay@ohu.edu.tr); ²Abant İzzetBaysal University, Faculty of Agriculture and Natural Science, Dept. of Plant Protection, Gölköy, Bolu, Turkey; ³Ataturk horticultural cenral research Institute, Yalova, Turkey; ⁴Biological control Research Institute, Adana, Turkey; ⁵International Maize and Wheat Improvement Centre, Wheat Improvement Program, Ankara, Turkey

**Trebukhova Y. A.¹, Pavlyuk O. N.¹, Nguyen D. T.², Nguyen V. T.²,
Nguyen T. X. Ph.², Cao V. L.³ COMMUNITY STRUCTURE OF
NEMATODES ASSEMBLAGES IN TROPICAL DELTAIC SYSTEM
WITH IN TIEN YEN DISTRICT, QUANG NINH PROVINCE,
VIETNAM**

The seasonal changes in density, species biodiversity and trophic groups of free-living marine nematode communities inhabiting seagrass meadows with different seagrasses ratio in tropical deltaic system within Tien Yen District of Quang Ninh Province, Vietnam were studied in April and October, 2015. Sampling was conducted on intertidal mud flats in Ha Dong (HD, 6 species: *Halaphila ovalis*, *H. beccarii*, *Halodule pinifolia*, *H. uninervis*, *Zostera japonica*, *Ruppia maritime*), Con Mat (CM, 1 species: *H. ovalis*), Cua Song (CS, 3 species: *Z. japonica*, *H. ovalis*; *H. pinifolia*) and Xom Giao (XG, *Zostera japonica*) where seagrasses abundantly distributed. A total of 73 nematode species were identified at the sites, belonging to 43 genera and 17 families. In general, the present study shows that in Tien Yen Estuary, 7 families of nematode species were dominant: Oncholaimidae, Xyalidae, Chromadoridae, Desmodoridae, Sphaerolaimidae, Linhomoeidae and Comesomatidae. Density and diversity of nematodes inhabiting sea grass meadows of Tien Yen estuary differs from station to station and repetitions beside the slight difference between repetitions and similar habitats (ANOVA). In October noticeable decrease of nematode density, changes in species composition and dominant species and percentage of trophic groups was registered comparing to April. Heavy rainfalls resulted in salinity decrease that lead to changes in sediments structure. An ANOSIM test for the densities of the nematode communities in the seagrass meadows of the areas are not similar in all stations and show significant differences between season ($R = 0,329$, $p = 0,01$) and between stations ($R = 0,596$, $p = 0,01$) but no signification for replicates. Thus, our studies confirm that the main factor responsible for seasonal changes of nematode community in intertidal zone of Tien Yen estuary is the precipitation (heavy rainfalls). Support: VAST.HTQT.NGA.09/15-16; BAHT 17-010; RFBR 17-04-00719. – ¹Institute of Marine Biology, National Scientific Centre of Marine Biology, FEB, RAS, Vladivostok, Russia (*trebukhova@gmail.com*); ²Institute of Ecology and Biological Resources, Hanoi, Vietnam; ³Institute of Marine Environment Resources, VAST, Hai Phong, Vietnam

**[Varshav E. V., Davydova Y. Y. THE COLLEMBOLA AS EXTERMINATORS OF EGGS OF PARASITIC NEMATODES]
Варшав Е. В., Давыдова Ю. Ю. КОЛЛЕМБОЛЫ (COLLEMBOLA) КАК ЭЛИМИНАТОРЫ ЯИЦ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ НЕМАТОД**

В лабораторных экспериментах установили способность коллембол разных семейств к уничтожению яиц крупных паразитических нематод: свиной и кошачьей. Отследили скорость уничтожения яиц кошачьей аскариды *Senyilla coeca* (Collembola: Entomobryidae). Провели экспериментальное изучение пищевых преферендумов коллембол, включающих в качестве альтернативного корма яйца аскарид. – *Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина, Нижний Новгород, Россия (vladlena-1@yandex.ru)*

**Yushin V. V.^{1,2}, Claeys M.³, Slos D.³, Bert W.³ MALE GAMETES
IN THE ORDER RHABDITIDA: NEW OBSERVATIONS AND
CONCLUSIONS**

One of the most striking examples of aberrant male gametes is amoeboid sperm of nematodes described in detail in a hundred of species and studied at the molecular level in the rhabditid nematode *Caenorhabditis elegans*. The cytoplasm of nematode spermatozoa includes unique cellular organelles and unique cytoskeletal motor protein (major sperm protein, MSP). Recent studies of spermatozoa in the rhabditids from several poorly studied families together with information on about 50 rhabditid species previously studied enables to forward several conclusions on morphology, development, biology, and evolution of the rhabditid spermatozoa. Nuclear envelope in spermatozoa of rhabditids is missing, mitochondria are numerous, cytoskeleton is well-developed and forms the basis of pseudopods. In the rhabditid spermatozoa both forms of aberrant organelles - membranous organelles (MO) and fibrous bodies (FB) develop as FB-MO complexes appearing in spermatocytes. Each complex contains MO derived from Golgi bodies, and paracrystalline FB accumulating cytoskeletal proteins. Dissociation of the FB-MO complex in immature spermatozoa terminates in mature spermatozoa where FB proteins acquire a filamentous form and build the cytoskeleton of the pseudopod. Synchronized formation of the specific FB-MO complexes is one of the most characteristic features of the rhabditid spermatozoa. (Support: RFBR 17-04-00719; RSF for the FEFU 14-50-00034). – ¹National Scientific Centre of Marine Biology, FEB, RAS, Vladivostok, Russia; ²Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia (vvyushin@yandex.ru); ³Nematology Research Unit, Department of Biology, Ghent University, Ghent, Belgium

Zinovieva S. V.¹, Udalova Zh. V.¹, Lavrova V. V.², Matveeva E. M.²
PATHOGENESIS RELATED PROTEINS IN PLANT DEFENSE
MECHANISM BY INFECTION PARASITIC NEMATODES

The defense strategy of plants against stress factors involves a multitude of tools, including various types of stress proteins with putative protective functions. Pathogenesis-related (PR) proteins include a wide variety of proteins with diverse functions, predominantly associated with resistance to pathogens. The activity of certain PRs and expression of genes encoding PRs was studied on two systems: potatoes- *Globodera rostochiensis* and tomato-*Meloidogyne incognita*. It is shown that invasion of nematodes into plants leads to changes : i) activity of chitinase and β -1,3-glucanase , which can destroy cell walls of parasite and in so doing to influence on nematodes vitality, and also to produce oligomers with immunoregulated properties; ii) activity peroxidase , taking part in hypersensitive death of plant cells and strengthening of plant cell walls, which restrict the nematode development; iii) activity of phenylalanine ammonium lyase – key enzyme of phenyl-propanol cycle in plants; iv) activity of lipoxygenase, which leads to the formation of signal molecules, taking part in transduction process and intensifying the elicitors activity of pathogen; v) activity of proteinase inhibitors – inhibition of proteolytic enzymes the parasite, a violation of the parasite's ability to digest proteins of plants. RFBR support 15-04-04625_a – ¹Severtsov Institute of Ecology and Evolution, RAS, Moscow, Russia (zinovievas@mail.ru); ²Institute of Biology, Karelian Research Centre, RAS, Petrozavodsk, Republic of Karelia, Russia

Zryanin V. A., Yakimov B. N. RELATIONSHIP BETWEEN THE SPECIES STRUCTURE OF GROUND BEETLE COMMUNITY AND VARIOUS LAYERS OF BROADLEAF FOREST

We estimated the relationship between the species structure of three layers of plain broadleaf forest and the ground beetle community with the co-inertia analysis (coefficient RV). The data were collected in August 2016 on a transect (100 plots 10 × 10 m) established in a protected area “Oak forest of a Nizhni Novgorod botanical garden”. Herb layer was described with 1 × 1 m subplots (total of 500 subplots). All stems were recorded in the tree and shrub layers. Beetles (Carabidae and Staphylinidae mostly) were sampled with Barber traps during a 2-day exposition (total of 1000 trap-days). We recorded 11 species in a tree layer (*Acer platanoides*, *Ulmus glabra*, *Fraxinus excelsior* were most abundant), 10 species in a shrub layer (*Corylus avallana*), 43 species in a herb layer (*Aegopodium podagraria*, *Mercurialis perennis*, *Pulmonaria obscura*). Carabidae were represented by 22 species (*Pterostichus niger*, *Carabus granulatus*, *P. melanarius*, *P. oblongopunctatus*), Staphylinidae were represented by 17 species (*Philonthus decorus*, *Drusilla canaliculata*). We have found a strong relationship between beetle community and herb layer (RV = 0,37). The relationships between beetle community and tree and shrub layers were less pronounced (RV = 0,31 and 0,20 respectively). The coefficients were highly significant ($p < 0,05$). Similar relation strength was found for different layers (RV = 0,33–0,35). – Lobachevsky State University, Institute of Biology and Biomedicine, Nizhny Novgorod, Russia (zryanin@list.ru)

Зрянин В. А., Якимов В. Н. СОПРЯЖЕННОСТЬ ВИДОВОЙ СТРУКТУРЫ ПОЧВЕННО-ПОДСТИЛОЧНЫХ ЖУКОВ И РАЗНЫХ ЯРУСОВ ШИРОКОЛИСТВЕННОГО ЛЕСА

На основе анализа ко-инерции (RV коэффициент) дана оценка сопряженности видовой структуры трех ярусов равнинного широколиственного леса и таксоцена почвенно-подстилочных жуков. Материал собран в августе 2016 г. на трансекте из 100 квадратов со стороной 10 м, заложенной в памятнике природы «Дубрава ботанического сада ННГУ». Описание травостоя проводилось на метровых площадках (всего 500 площадок), деревья и кустарники учитывались тотально. Учеты жуков (преимущественно Carabidae и Staphylinidae) проведены ловушками Барбера с экспозицией 2 суток (всего 1000 ловушко-суток). В древесном ярусе выявлено 11 видов, доминантами являются *Acer platanoides*, *Ulmus glabra*, *Fraxinus excelsior*; в кустарниковом – 10 видов, доминант *Corylus avallana*; в травянистом – 43 вида (с учетом древесного подроста), доминируют *Aegopodium podagraria*, *Mercurialis perennis*,

Pulmonaria obscura. Среди 22 видов жужелиц доминировали *Pterostichus niger*, *Carabus granulatus*, *P. melanarius*, *P. oblongopunctatus*; среди 17 видов стафилинид – *Philonthus decorus* и *Drusilla canaliculata*. Высокая сопряженность установлена между таксоном жуков и травостоем ($RV = 0,37$), сопряженность с древесным и кустарниковым ярусами ниже ($RV = 0,31$ и $0,20$ соответственно). Значения коэффициентов высоко значимы ($p < 0,05$). Для разных ярусов леса получены сходные значения ($RV = 0,33–0,35$). – *Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, Институт биологии и биомедицины, Нижний Новгород, Россия (zryanin@list.ru)*

AUTHOR INDEX

- | | | | |
|----------------------------|----------------|------------------------|--------------------|
| Abakumov E. | 14 | Evremenko V. A. | 103 |
| Akhatova F. S. | 8, 10, 29, 31 | Fadeeva G. A. | 22 |
| Aksyonov A. P. | 46 | Fadeeva N. P. | 23, 98 |
| Amelin P. L. | 102 | Fakhrullin R. F. | 8, 10, 29, 31 |
| Anikieva L. V. | 12, 13 | Fakhrullina G. I. | 8, 10, 29, 31 |
| Arbuzova E. N. | 42, 44 | Fedyaeva M. A. | 25–27, 121 |
| Avisar A. | 72 | Fouladvand | 35 |
| Baicheva O. | 96 | Fourie H. | 78 |
| Bert W. | 108, 109, 127 | Frantsuzov P. A. | 76 |
| Bespyatova L. A. | 12 | Gagarin V. G. | 61 |
| Birsa M. N. | 36, 123 | Ganshchuk S. V. | 28 |
| Bivol A. P. | 36, 123 | Gayazova E. I. | 8, 10, 29, 31 |
| Bonkowski M. | 63 | Gherasim E. V. | 21, 85 |
| Boryakova E. E. | 22 | Gologan I. | 85 |
| Bozbuga R. | 124 | Griboedova O. G. | 103 |
| Bugmyrin S. V. | 65 | Gromov A. R. | 33 |
| Burtseva S. A. | 36 | Gubin A. I. | 34 |
| Campinas Bezerra T. N. | 110 | Guilini K. | 110 |
| Cao V. L. | 125 | Hatam G. R. | 35 |
| Chaika C. | 14 | Heidari A. | 35 |
| Chihai O. | 85 | Holovachov O. | 110 |
| Claeys M. | 127 | Ieshko E. P. | 13 |
| Dababat A. | 124 | Imren M. | 124 |
| Daneel M. | 78 | Iurcu-Straistaru E. M. | 36, 123 |
| Davydova Y. Y. | 16, 126 | Ivanova E. S. | 37, 38 |
| Dayan T. | 72 | Kalinkina D. S. | 39, 47, 55,
117 |
| Decraemer W. | 108, 109 | Kanzaki N. | 20 |
| Dehennin I. | 108, 109 | Kerchev I. A. | 40 |
| Dinparast Djadid N. | 95 | Khrustalev A. V. | 70 |
| Dokuchaev N. E. | 38 | Khudiakova E. A. | 115 |
| Doronin-Dorgelinskiy E. A. | 17 | Kireyev P. A. | 98 |
| Drenova N. V. | 42 | Klein J. C. | 64 |
| Dueva V. A. | 83 | Konovalova M. S. | 16 |
| Efeykin B. D. | 19 | Konrat A. N. | 58 |
| Eisendle-Flockner U. | 110 | Kozyreva N. I. | 42, 44 |
| Ekino T. | 20 | Krivets S. A. | 40 |
| Elekcioglu H. | 67 | Kulinich O. A. | 42, 44 |
| Erhan D. C. | 21, 56, 57, 85 | | |

Kuznetsov D. N.	46	Onofras L.	56
Lavrova T. V.	49	Pana S.	57
Lavrova V. V.	47, 48, 128	Panova O. A.	70
Lazareva O. I.	51	Pavlyuk O. N.	125
Lebedinskii A. A.	53	Pen-Mouratov S.	72, 73
Leduc D.	110	Perevertin K. A.	77
Litvinov N. A.	28	Petrov A. V.	89
Liu R.	73	Pham T. M.	64
Lungu A.	56	Phan K. L.	62
Lungu V.	54	Poiras L. N.	36
Lychagina S. V.	102	Polyanina K. S.	91
Malysheva S. V.	112	Popov I. O.	74, 79
Marais M.	78	Popova E. N.	74, 79
Markova D.	96	Portnova D. A.	26
Matveeva E. M.	12, 39, 47, 48, 55, 117, 128	Pridannikov M. V.	76, 77
Matveykina E. A.	58	Rashidifard M.	78
Mazurin E. S.	42	Raz A.	95
Medvezhonkova O. V.	61	Reize M.	63
Meller R.	73	Romanenko N. D.	79
Melnic M.	56, 57	Romashov B. V.	46, 81, 83
Migunova V. D.	58	Romashova N. B.	46, 81, 83
Miljutin D.	110	Rusu S. F.	21, 36, 56, 57, 85, 123
Mohebali M.	95	Ryss A. Y.	14, 40, 86, 88, 89, 91, 93
Mokievsky V. O.	110, 122	Sadjjadi S. M.	35, 95
Mokrousov M. V.	59, 88	Samaliev H.	96
Morozova I. A.	22	Sanamyan K. E.	120
Nabokina A. A.	23	Sasanelli N. L.	36, 123
Naumenko E. A.	8, 10	Seryodkin I. V.	68
Naumova T. V.	60, 61	Sharma J.	110
Neretina T. V.	97, 120	Shatilovich A. V.	97
Nguyen D. T.	62, 64, 125	Shcherbakov I. A.	23, 98
Nguyen T. A. D.	63	Shchukovskaya A. G.	44, 100
Nguyen T. X. Ph.	62, 64, 125	Shestepervov A. A.	100, 102, 103
Nguyen V. T.	62, 125	Shokoohi E.	78
Nikitin M. M.	76	Shukurov N.	73
Nikolova M.	96	Sidorova V. A.	55
Nikonorova I. A.	65	Sirbu T.	54
Ocal A.	67, 124	Sivkova T. N.	28, 104, 106
Odoyevskaya I. M.	68		

Slos D.	127	Todiras V.	56
Smol N.	108–110	Toktay H.	67, 124
Sogrina A. V.	111	Trebukhova Y. A.	125
Sokolov S. G.	112	Udalova Zh. V.	48, 128
Solgi R.	95	Varshav E. V.	126
Spiridonov S. E.	19, 33, 37, 38, 68	Vasil'eva O. B.	47
Statsyuk N. V.	76	Velushova A. I.	120
Steinberger Y.	73	Venekey V.	110
Stranishevskaya E. P.	58	Volkov Y. A.	58
Subbotin S. A.	93	Volodin V. A.	58
Sudarikova S. V.	115	Voss C.	63
Sushchuk A. A.	39, 55, 117	Yakimov B. N.	129
Tabolin S. B.	58, 79, 118	Yasukevich V. V.	74
Takeuchi-Kaneko Y.	20	Yoshiga T.	20
Tan A.	67	Yurkevich M. G.	55
Tchesunov A. V.	27, 97, 110, 120–122	Yushin V. V.	127
Teterina A. A.	19	Zakeri S.	95
Tkachenko O. B.	100	Zamornea M.	85
Toderas I.	123	Zarei Z.	95
		Zinovieva S. V.	48, 128
		Zryanin V. A.	129

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

- | | | | |
|----------------------------|---------------|------------------|-------------------------------|
| Абакумов Е. | 14 | Науменко Е. А. | 8, 10 |
| Амелин П. Л. | 102 | Никонорова И. А. | 65 |
| Аникиева Л. В. | 12, 13 | Одоевская И. М. | 68 |
| Арбузова Е. Н. | 42, 44 | Панова О. А. | 70 |
| Ахатова Ф. С. | 8, 10, 29, 32 | Петров А. В. | 89 |
| Беспятова Л. А. | 12 | Полянина К. С. | 91 |
| Борякова Е. Е. | 22 | Попов И. О. | 74, 79 |
| Бугмырин С. В. | 65 | Попова Е. Н. | 74, 79 |
| Варшав Е. В. | 126 | Романенко Н. Д. | 79 |
| Ганшук С. В. | 28 | Ромашов Б. В. | 81, 83 |
| Гаязова Э. И. | 8, 10, 29, 32 | Ромашова Н. Б. | 81, 83 |
| Грибоедова О. Г. | 103 | Рысс А. Ю. | 14, 41, 86, 88,
89, 91, 93 |
| Давыдова Ю. Ю. | 16, 126 | Середкин И. В. | 68 |
| Доронин-Доргелинский Е. А. | 17 | Сивкова Т. Н. | 28, 104, 106 |
| Дренова Н. В. | 42 | Согрина А. В. | 111 |
| Дуева В. А. | 83 | Соколов С. Г. | 112 |
| Евременко В. А. | 103 | Спиридонов С. Э. | 68 |
| Зрянин В. А. | 129 | Субботин С. А. | 93 |
| Иешко Е. П. | 13 | Сударикова С. В. | 115 |
| Керчев И. А. | 41 | Таболин С. Б. | 79, 118 |
| Киреев П. А. | 98 | Ткаченко О. Б. | 100 |
| Козырева Н. И. | 42, 44 | Фадеева Г. А. | 22 |
| Коновалова М. С. | 16 | Фадеева Н. П. | 23, 98 |
| Кривец С. А. | 41 | Фахруллин Р. Ф. | 8, 10, 29, 32 |
| Кулинич О. А. | 42, 44 | Фахруллина Г. И. | 8, 10, 29, 32 |
| Лаврова Т. В. | 49 | Хрусталева А. В. | 70 |
| Лазарева О. И. | 51 | Худякова Е. А. | 115 |
| Литвинов Н. А. | 28 | Чайка К. | 14 |
| Лычагина С. В. | 102 | Шестеперов А. А. | 100, 102, 103 |
| Мазурин Е. С. | 42 | Щербаков И. А. | 23, 98 |
| Мальшева С. В. | 112 | Щуковская А. Г. | 44, 100 |
| Матвеева Е. М. | 12 | Якимов В. Н. | 129 |
| Мокроусов М. В. | 88 | Ясюкевич В. В. | 74 |
| Морозова И. А. | 22 | | |
| Набокина А. А. | 23 | | |

**XII Международный симпозиум Российского
общества нематологов
«Нематоды и другие линяющие организмы
(Ecdysozoa) в процессах возрастающего
антропогенного воздействия на экосистемы»**

Нижний Новгород, 31 июля – 6 августа 2017 г.

Тезисы докладов

Под редакцией В. А. Зрянина и А. Ю. Рысса
Верстка В. А. Зрянин

Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура Таймс.
Уч.-изд. л. 5,9. Усл. печ. л. 7,9. Тираж 125 экз. Заказ № 618.

Издательство Нижегородского государственного университета им. Н. И. Лобачевского
603950, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23

Типография Нижегородского государственного университета им. Н. И. Лобачевского
603600, г. Нижний Новгород, ул. Б. Покровская, 37