

ЧТЕНИЯ ПАМЯТИ АЛЕКСЕЯ ИВАНОВИЧА КУРЕНЦОВА
A.I.Kurentsov's Annual Memorial Meetings

2000

вып. X

УДК 630.459+630.174.754(571.6)

**НАСЕКОМЫЕ-КСИЛОФАГИ КАК ВОЗМОЖНЫЕ
ПЕРЕНОСЧИКИ ПАТОГЕННЫХ НЕМАТОД СОСЕН НА ЮГЕ
РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА**

Л.П. Есипенко

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток

Стволовая нематода *Bursaphelenchus xylophilus* вызывает массовое усыхание сосен на территории сопредельных стран (Япония, Китай и Корея). Основными переносчиками этой нематоды являются жуки-ксилофаги. На территории Приморского края обнаружена нематода *B. micronatus*, вызывающая усыхание *Pinus silvestris* и *P. koraiensis* в посадках. Рассматривается возможность переноса патогенных нематод насекомыми-ксилофагами в лесах Приморья.

Юг Дальнего Востока России является районом интенсивного лесопользования. Ежегодно площадь лесов в Приморье сокращается из-за увеличения объема заготовок и пожаров. Возникающие на их месте изреженные ослабленные древостои способствуют возникновению очагов массового размножения стволовых вредителей, которые, кроме того, являются переносчиками инфекции, заражая здоровые деревья грибами и нематодами. Мутуалистический симбиоз ксилофага с грибом и нематодами приводит к быстрому снижению резистентности дерева, и тем самым создает возможность развития на нем личинок ксилофагов, что приводит к потере технического качества древесины (Исаев и др., 1988).

Своевременное изучение лесопатологического значения нематод позволит определить наиболее эффективные пути оздоровления хвойных лесов и насаждений, а также разработать меры предупреждения возникновения очагов.

В данном сообщении рассматривается видовое разнообразие насекомых-ксилофагов, как возможных переносчиков нематод — вредителей хвойных пород в естественных лесах Приморского края и культурных посадках.

Материал и методика

В 1997 году автором обследованы основные посадки *Pinus silvestris* L. в Приморском крае и один крупный массив в Хабаровском крае (Бикинский район), на юге Хасанского района обследованы рощи *P. densiflora* Sieb et Zucc., а в 1998 г. — кедрово-широколиственные леса Приморского края (Лазовский, Чугуевский и Черниговский районы). Сбор насекомых проводился как с помощью ловушек, которые были развешаны в посадках сосны в Черниговском районе (осмотр их проводился раз в три дня), так и при визуальном обследовании посадок.

Помощь в определении видовой принадлежности насекомых-ксилофагов оказал сотрудник лаборатории энтомологии БПИ ДВО РАН Г.Ш. Лафер.

При выполнении работы использовались общепринятые методики изучения экологии и биологии насекомых (Старк, 1931; Куренцов, 1950; Ивлев, Кононов, 1974), сбора нематод насекомых (Лазаревская, 1962; Сланкис, 1967), а также, методики широко используемые в фитонематологии (Барановская, 1981; Кулинич, 1990).

Обсуждение и результаты

На территории Приморья произрастает три вида сосен: сосна густоцветковая (*P. densiflora*), сосна обыкновенная (*P. silvestris*) и сосна корейская (*P. koraiensis* Sieb et Zucc.).

В Японии, на севере п-ова Корея и в сопредельных провинциях Китая сосна густоцветковая занимает большие площади. На территории края эта сосна является реликтовым видом ксерофитной флоры и занимает ограниченную площадь. На юге Хасанского района сосна густоцветковая встречается в западных и спорадически в восточных приханкайских районах, а также в верховьях рек Илистая, Арсеньевка

и Артемовка. Она произрастает небольшими группами или рощами на крутых скалистых склонах южной экспозиции и отчасти на прибрежных песчаных наносах.

Восточная граница ареала сосны обыкновенной в России проходит в Амурской области и в северо-западной части Хабаровского края (до бассейна р. Горин). На территории Приморского края сосна обыкновенная произрастает в культуре. Первые посадки сосны обыкновенной в крае были заложены в 1900 г. в окрестностях Шмаковского курорта (Кировский район) и в пос. Кондратенково — “Барсуковая роща” (Уссурийский район). К 1972 г. общая площадь культур сосны достигла 10 тыс. га. В 80-х годах посадки сосны обыкновенной сократились, из-за высокого процента гибели подроста.

Сосна корейская (кедр корейский) за пределами России широко распространена в сопредельных странах (Северо-Восточный Китай, Северная Корея, Япония (о. Хонсю). На юге Российского Дальнего Востока эта сосна — одна из основных лесообразующих пород. Северная граница распространения на побережье проходит в районе Советской Гавани, а на Амуре у Софийска, западная граница на Буреинском хребте. Основным ареал кедровников расположен в Приморском крае и на юге Хабаровского края (Воробьев, 1968).

Основным лесопатологическим фактором гибели хвойных лесов в сопредельных странах Российского Дальнего Востока является стволовая нематода *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Buhner, 1934). Она является причиной массового усыхания сосен *P. densiflora*, *P. thunbergii*, *P. massoniani*, *P. echinata*, *P. lambertiana*, *P. nigra*, *P. pinaster*, *P. radiata*, *P. silvestris* и *P. palustris* (Hunt, 1993). Впервые это заболевание сосен отмечено в Японии (Yano, 1913). Согласно этому сообщению, заболевание началось с 1905 г. Затем аналогичные симптомы болезни сосен были обнаружены в 1914 г. С 1930 г. поражение сосен носит массовый характер. С 1940 г. по 1948 г. эпидемией было охвачено 1 230 000 га.

Известно три вида из рода *Bursaphelenchus* (*B. xylophilus*, *B. mucronatus* Mamiya et Enda, 1979 и *B. fraudulentus* Rühm, 1959), которые являются патогенами сосен и распространяются насекомыми-ксилофагами из семейств Cerambycidae, Curculionidae и Scolytidae (Mamiya, Enda, 1972; Morimoto, Iwasaki, 1972). Основным переносчиком нематоды *B. xylophilus* в Японии, является жук *Monochamus alternatus* Hope (Coleoptera, Cerambycidae), который также встречается в Китае,

Тайване, Лаосе и Вьетнаме. В Японии этот вид распространен на Хонсю, Сикоку и Кюсю. Как показали обследования, более 75% взрослых жуков являлись переносчиками нематод. Проведенный тест на питание показал, что жуки могут питаться на 40 видах сосен (Furuno, Uenaka, 1979). Кроме этого жука, в качестве переносчиков *B. xylophilus* в Японии, известны еще 7 видов Cerambycidae: *Acalolepta fraudatrix* Bates, *Acanthocinus greseus* Fabr., *Arhopalus rusticus* L., *Corymbia succedanea* Lew., *Monochamus nitens* Bat., *Spondylis buprestoides* L., *Uroecha bimaculata* Thom. (Mamiya, 1984). Кроме того, обнаружен еще один переносчик — *Monochamus saltuarius* Gebl. (Sato et al. 1987). При обследовании энтомофауны сосновых лесов у этого жука отмечается заражение нематодой *B. xylophilus* от 12,5 до 95,0%. Этот вид широко распространен не только в Японии, но и в России, на п-ове Корея, Северном Китае, Северной Монголии и в Европе.

Морфологически близкая к *B. xylophilus* нематода *B. mucronatus*, отличается от первой наличием мукро и слабой патогенностью к соснам на территории Японии (Mamiya, Enda, 1979). На территории Приморского края этот вид обнаружен в посадках *P. silvestris* и *P. koraiensis*, а также в естественных насаждениях *P. densiflora*. Обнаруженный в Приморье изолят *B. mucronatus* обладает высокой степенью патогенности, вызывающий нередко гибель хвойных деревьев. При заражении древесины сосны корейской нематодой *B. mucronatus* наблюдалась аналогичная картина заболевания, как и при заражении карантинным видом *B. xylophilus* (Круглик, 1998).

Заражение деревьев нематодами происходит при дополнительном питании насекомых корой, древесиной, молодыми веточками, хвоей или при яйцекладке. Мигрируют *Bursaphelenchus* на жуках рода *Monochamus* в стадии личинок под элитрами или в трахеях жука (Mamiya, Enda, 1972).

В ходе маршрутных обследований были отобраны молодые побеги *P. silvestris*, *P. koraiensis* и *Abies holophylla* Maxim., поврежденные насекомыми. Из взятых образцов выделены два вида фитонематоды: *Bursaphelenchus mucronatus* и *Aphelenchoides parasubtenuis* Shavrov. Последний вид является широким полифагом, и менее патогенный чем *B. mucronatus*.

В 1997 году в посадках *P. silvestris* отмечены следующие видыксилофагов: *Paragaurotus ussuriensis* Bless., *Chlorophorus gracilipes* Fald., *Acanthocinus aedilis* L., *A. griseus* Fabr. (Coleoptera, Cerambycidae);

Hylurgops longipiles Rff., *H. palliatus* Gyll., (Coleoptera, Scolytidae); *Pissodes nitridus* Rog. (Coleoptera, Curculionidae). По литературным данным на *P. silvestris* в Приморском крае отмечено 56 видов насекомых-ксилофагов (24 вида Cerambycidae: 13 — Scolytidae, 7 — Curculionidae, 6 — Buprestidae, 5 — Siricidae и по одному виду Lymexylonidae, Cleridae, Ostomatidae, Pythidae и Tenebrionidae) и 4 вида их энтомофагов (Ивлиев, Кононов, 1974).

Состояние сосен в обследованных посадках было удовлетворительное. Массовое усыхание не отмечалось, хотя нередко встречались очаги в 5–6 усыхающих деревьев, некоторые из них были засохшие. При детальном рассмотрении отмечались повреждения стволовыми насекомыми. Усыханию подвергались крайние деревья в посадках, либо одиночно стоящие. Это связано с тем, что на открытых участках, растение быстро ослабевает из-за повышенной солнечной инсоляции и недостаточного увлажнения. В центре посадок усыхающие деревья встречались очень редко.

Краткосрочное пребывание в Хасанском районе не позволило нам выявить насекомых ксилофагов на *P. densiflora*. Сведения по энтомофауне сосны густоцветковой крайне скудны. Первые упоминания о насекомых вредителях этой породы встречаются в работах А.И. Куренцова (1941, 1950, 1956). Полная фаунистическая сводка опубликована Л.А. Ивлиевым и Д.Г. Кононовым (1972). В ней приводится список из 46 видов насекомых, состоящий главным образом из ксилофагов — 93,6% и хвоегрызущих — 4,3%. По систематическому положению обнаруженные насекомые распределяются следующим образом: Coleoptera — 82,7% (в том числе Scolytidae — 28,3%; Cerambycidae — 28,3%; Curculionidae — 15,2%; Buprestidae — 10,9%); Hymenoptera — 10,8% и Lepidoptera — 6,5%. Узкоспециализированных монофагов нет.

В 1998 г. в Лазовском районе отловлено и вскрыто с целью выделения энтонематод — 30 жуков усачей, из них: *Monochamus urusovi* Fish. — 2 экз., *M. saltuarius* Gebl. — 3 экз., *Megasemum quadricostulatum* Kr. — 15 экз., *Pachyta bicuneata* Motch. — 10 экз.; в Чугуевском районе — 25 жуков: *Monochamus urusovi* Fish. — 1 экз., *M. saltuarius* Gebl. — 2 экз., *M. nites* Vat. — 2 экз., *Megasemum quadricostulatum* Kr. — 10 экз., *Pachyta bicuneata* Motch. — 10 экз.; в Черниговском районе: 19 жуков *Thyestilla gebleri* Fald.

Вскрытие жуков в 1997 и 1998 годах не дало положительных результатов. Выделить нематод не удалось из-за отрывочных и кратко-

срочных сборов насекомых. Тем не менее, вероятность заражения огромных территорий естественных хвойных лесов юга Российского Дальнего Востока патогенной нематодой *B. mucronatus*, очень велика, т.к. видовой состав насекомых ксилофагов, отмеченных на культуре сосны обыкновенной и сосне густоцветковой довольно многочисленен, во многом сходен и включает виды, известные как переносчики нематод рода *Bursaphelenchus*.

Из таковых на территории Приморского края нами обнаружено три вида усачей: *Monochamus saltuarius* Gebl., *M. nites* Bat. и *Acanthocinus griseus* Fab., известные в Японии как переносчики нематод *Bursaphelenchus*. Кроме этих видов на территории края встречаются виды — *Arhopalus rusticus* L., *Corymbia succedanea* Lew., *Monochamus nites* Bat., *Spondylis buprestoides* L способные распространять патогенных нематод сосен на юге Российского Дальнего Востока.

ЛИТЕРАТУРА

- Барановская И.А. Нематоды растений и почвы. М: Наука, 1981. 233 с.
- Воробьев Д.Г. Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока. Л.: Наука, 1968. С. 29—31.
- Ивлев Л.А., Кононов Д.Г. Насекомые вредители сосны могильной (*Pinus funebris* Ком.) в Приморском крае // Роль насекомых в лесных биоценозах Приморья. Владивосток, 1972. С. 72—86.
- Ивлев Л.А., Кононов Д.Г. Насекомые ксилофаги культур сосны обыкновенной в Приморском крае // Насекомые разрушители древесины в лесных биоценозах южного Приморья. М.: Наука, 1974. С.41—49.
- Исаев А.С., Рожков В.В., Киселев В.В. Черный пихтовый усач. Новосибирск: Наука, 1988. 265 с.
- Круглик И.А. Нематода *Bursaphelenchus mucronatus* — опасный паразит кедра на юге Дальнего Востока России // Взаимоотношения паразита и хозяина. 1998. С. 37.
- Кулинич О.А. Методические указания по выявлению, определению паразитических нематод лесных древесных пород и методы защиты от них. Москва, 1990. 70 с.
- Куренцов А.И. Короеды Дальнего Востока. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1941. 234 с.
- Куренцов А.И. Вредные насекомые хвойных пород Приморского края. Владивосток, 1950. 256 с.
- Куренцов А.И. Вредные насекомые лесных культур на Дальнем Востоке. Владивосток, 1956. 156 с.

Лазаревская С.Л. К методике изучения нематод насекомых // Труды Гельминт. лаборатории АН СССР. Т. XII. Москва, 1962. С. 13–17.

Сланкис А. К методике изучения нематод короедов // Мат. к научной конференции всесоюзного об-ва гельминтологов. Москва, 1967. С. 282–286.

Старк В.Н. Руководство к учету повреждений леса с определителем. М.-Л., 1931. 354 с.

Furuno T., Uenaka K. Studies on the insect damage upon pine species imported in Japan (6). On the feeding of Japanese pine sawyer adult, *Monochamus alternatus* Hope // Bull. Kyoto Univ. Forests. 1979. Vol. 51. P. 12–22.

Hunt D.J. Aphelenchida, Longidoridae and Trichodoridae: their Systematics and Bionomics. Cambridge, 1993. P. 137–142.

Mamiya Y., Enda N. Transmission of *Bursaphelenchus lignicolus* (Nematoda: Aphelenchoididae) by *Monochamus alternatus* (Coleoptera: Cerambycidae) // Nematology. 1972. Vol. 18. P. 159–162.

Mamiya Y., Enda N. *Bursaphelenchus mucronatus* n. sp (Nematoda: Aphelenchoididae) from pine wood and its biology and pathogenicity to pine tree // Nematologica. 1979. Vol. 25. P. 353–361.

Morimoto K., Iwasaki A. Role of *Monochamus alternatus* (Coleoptera: Cerambycidae) as vector of *Bursaphelenchus lignicolus* (Nematoda: Aphelenchoididae) // J. Japanes Forestry Society. 1972. Vol. 54. P. 177–183.

Sato H., Sakuyama T., Kobayashi M. Transmission of *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Buhner) Nickle (Nematoda: Aphelenchoididae) by *Monochamus saltuarius* (Gebler) (Coleoptera: Cerambycidae) // J. Japanes Forestry Society. 1987. Vol. 69. P.492–496.

Yano M. Reports of infestation on the death of pine trees // Sanrin Koho. 1913. Vol. 4. P. 1–14.

**XYLOPHAGOUS INSECTS AS THE POSSIBLE VECTORS
OF THE PINWOOD NEMATODES
IN THE SOUTH OF RUSSIAN FAR EAST**

L.P. Esipenko

Institute of Biology and Pedology, Far East Branch of Russian Academy
of Science, Vladivostok, 690022, Russia

Pine wood nematode *Bursaphelenchus xylophilus* causes of wilting disease of pine on the territory of neighbouring countries (Japan, China, Korea). Xylophagous beetles are main vector of nematods. Closely related species *B. mucronatus* is caused welting disease of *Pinus silvestris* and *P. koraiensis* in Primorye Region. Possibility of transfer of patogenic nematodes by xylophagous insects in the foresfer of Primorye is considered.