

УДК 630*453.768.24

А.К. АРТИХОВСКИЙ

Воронежская государственная лесотехническая академия



Артиховский Анатолий Константинович родился в 1923 г., окончил в 1951 г. Воронежский лесохозяйственный институт, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры экологии, защиты леса и лесного охотоведения Воронежской государственной лесотехнической академии. Имеет более 100 печатных работ в области изучения экологической роли леса, биологических методов борьбы с вредителями.

О РОЛИ НАСЕКОМЫХ В ВОЗНИКНОВЕНИИ И РАЗВИТИИ ОЧАГОВ КОРНЕВОЙ ГУБКИ

Показана роль стволовых вредителей как причины усыхания сосны в очагах корневой губки. Выделены три категории насекомых-носителей грибного патогена. Указаны профилактические мероприятия по борьбе с корневой губкой.

The role of stem insects as the reason of pine drying in the pine fungus centres is shown. Three categories of insects are distinguished - the bearers of fungus pathogene. Preventive measures against pine fungus are pointed out.

Известно, что корневая губка не является облигатным паразитом и ведет сапрофитный образ жизни, развиваясь в лесной подстилке, на опавших ветвях и побегах. Важнейшим условием повышения вирулентности гриба является накопление в насаждении ослабленных и усыхающих деревьев. По мнению Н.В. Катичевой [4], гриб, переходя к паразитизму, вначале заселяет полуживой субстрат – свежие пни, а затем отмирающие, ослабленные и здоровые деревья. Однако, по сведению И.А. Алексеева [1], очаги корневой губки могут развиваться и в насаждениях, не пройденных рубками ухода. Очевидно, в этих условиях роль полуживого субстрата выполняют отмирающие деревья. И.Т. Ермак [3] замечает, что корни ослабленных деревьев менее устойчивы к поражению корневой губкой. О более интенсивном росте мицелия гриба на корнях ослабленных сосен сообщали многие зарубежные исследователи.

Известный лесной фитопатолог С.Ф. Негруцкий [6] указывает, что гриб *Fomitopsis annosa* (Fr.) Karst., находясь в сапрофитной стадии в

верхнем гумусовом горизонте, при ослаблении деревьев нападает на растущие сосны. Быстрое накопление ослабленных сосен в молодняках, вступивших в стадию дифференциации и самоизреживания, происходящих в основном за счет отставших в росте и развитии деревьев (IV и V классы роста), сопровождается появлением стволовых вредителей и повышением вирулентности гриба *F.annosa*. Как справедливо отмечает И.А. Алексеев [1], естественный процесс самоизреживания насаждений «в определенных условиях становится как предпосылкой для возникновения заболевания корневой губкой, так и его следствием. В возникающих очагах усыхание как бы выхватывает отставшие в росте и слабо развитые деревья».

Ослабление лесных экосистем вызывается разнообразными причинами, среди которых далеко не последняя роль принадлежит насекомым. Хвоегрызущие вредители при массовом размножении полностью объедают кроны деревьев, что приводит к потере прироста и значительному ослаблению сосновых древостоев. Сильное ослабление сосновых молодняков вызывают сосновый подкорный клоп, личинки хрущей и другие насекомые.

Велика роль стволовых вредителей, которые, по исследованиям А.И. Воронцова [2], являются непосредственной причиной усыхания сосны в очагах корневой губки. Если их нет, от гриба гибнет лишь около 25 % деревьев по сравнению с контролем. По нашим наблюдениям, большое значение в очагах корневой губки имеют большой и малый сосновые лубоеды (*Blastophagus piniperda* L. и *B. minor* Hart.), сочетающие признаки вторичных и первичных вредителей (доминирует, как правило, большой сосновый лубоед). Их личинки развиваются на ослабленных деревьях, и в этой стадии лубоеды являются типичными вторичными вредителями.

Вылетающие молодые жуки нуждаются в дополнительном питании, проводимом ими в сердцевине сосновых побегов, которые под влиянием ветра обламываются и падают на землю.

При стрижке побегов потери хвои могут достигать 75 % [5], сильно ослабляя здоровые сосны по периферии очагов корневой губки. В этом случае большого и малого соснового лубоедов следует рассматривать как типичных первичных вредителей.

В условиях лесостепи в первичном ослаблении сосен лубоедами активно помогает черный сосновый усач (*Monochamus galloprovinciales* Germ.), жуки которого, как и сосновые лубоеды, дополнительно питаются в кронах здоровых сосен, обгладывая кору и луб на побегах. Объеденные усачом побеги также часто обламываются. Стрижка побегов сосновыми лубоедами и повреждения побегов, наносимые черным сосновым усачом, приводят к изреживанию крон здоровых деревьев, особенно заметному в их вершинной части, что в ряде случаев неверно диагностируется лесоводами как результат заражения корневой губкой. Ослабленные деревья вновь подвергаются нападению тех же лубоедов и усачей (а также других стволовых насекомых), заселяющих эти деревья уже как вторичные вредители. Прогрессирующее ослабление сосен приводит к потере ими

устойчивости к корневой губке и дальнейшему развитию очагов грибной инфекции.

В последнее время для обозначения очага корневой губки все чаще используют термин «комплексный хронический очаг корневой губки и стволовых вредителей», подчеркивая этим, что очаги развиваются с участием и гриба, и стволовых вредителей.

Известно, что деревья усыхают куртинами, очаг расширяется по радиусу, постепенно захватывая все новые участки леса. При этом наибольшее количество свежезаселенных сосен находится на периферии в кольце, примыкающем к участку старого сухостоя.

Куртинный характер очага усыхания, возможно, объясняется тем, что большой и малый сосновые лубоеды проводят дополнительное питание на деревьях, расположенных вблизи тех, из которых они вылетели. При смешивании сосны с лиственными породами площадками, размещенными в шахматном порядке, очаг усыхания, возникший в сосновом насаждении, окруженном изолирующими площадками лиственных пород, не выходит за его пределы.

Сказанным далеко не исчерпывается вся гамма сложных взаимоотношений между грибом *F. annosa* и насекомыми. Говоря о значительной роли насекомых в ослаблении сосновых древостоев, нельзя не отметить и их большое значение как переносчиков грибной инфекции. О возможности активного переноса различными насекомыми гриба *F. annosa* от больных деревьев к здоровым писали И.А. Алексеев [1] и С.Ф. Негруцкий [6]. По А.П. Василяускасу и др. [7], такие насекомые, как *Trypodendron signatus* Ol., *Blastophagus piniperda* L., *Hylastes brunneus* Er., *Hylobius abietis* L. и *Pissodes pini* L., после пребывания в чистой культуре корневой губки способны переносить инфекцию гриба в течение трех суток.

В настоящее время нами выделены три категории насекомых-носителей патогена: активные переносчики грибной инфекции; пассивные носители грибной инфекции; открывающие ворота грибной инфекции.

Рассмотрим указанные категории более подробно.

1. Насекомые - активные переносчики патогена. К ним в первую очередь нами отнесены два вида, развитие которых (от личинки до имаго) полностью проходит в корнях, свежих пней и ослабленных деревьев, в том числе и пораженных корневой губкой. Это большой сосновый долгоносик (*Hylobius abietis* L.) и большой сосновый корнежил (*Hylastes sater* Payn).

Большой сосновый долгоносик, как и гриб *F. annosa*, предпочитает не слишком сухие и не особенно влажные условия произрастания (А₂, В₂, С₂). В очагах корневой губки подобно патогену он заселяет свежие сосновые пни, в том числе и зараженные грибом, на лесосеках и вырубках 1-6-летней давности, откладывая яйца в области корневой шейки, на корневые лапы, а также на выступающие корни ослабленных деревьев. Личинки прокладывают ходы в корнях сверху вниз, которые становятся ребристыми, и окукливаются в колыбельках, углубленных в древесину (рис. 1).

Контактирование насекомого с грибной инфекцией не ограничивается периодом его развития и пребывания в корнях, зараженных патогеном пней. Вылетевшие из пней молодые жуки зимуют в лесной подстилке, которая, по исследованиям И.Я. Шемякина [8] и С.Ф. Негруцкого [6], является благоприятной средой для обитания корневой губки.

В 1995 г. нами на лесосеках Правобережного лесничества ВГЛТА в очагах корневой губки с использованием приманок из кусков свежей сосновой коры было собрано 36 долгоносиков. В лабораторных условиях их умерщвляли и после слабого измельчения с помощью стерильных препаровальных игл вносили в глубь сусло-агара в чашках Петри, которые затем помещали в термостат при температуре 28...38 °С. Через 2 недели в некоторых чашках был обнаружен мицелий корневой губки. Из 36 исследованных жуков лишь 5 (14 %) оказались зараженными грибным патогеном. Перенос долгоносиком грибной инфекции на здоровые деревья может осуществляться в процессе его дополнительного и возобновительного питания, когда насекомые выгрызают на молодых сосенках кору и луб площадками диаметром до 5 мм, расположенными по всей высоте стволиков. При сильном поражении площадки соединяются друг с другом, открывая дополнительный путь инфекции.

Большой сосновый корнежил ведет образ жизни, не оставляющий сомнений в активном переносе инфекции корневой губки. Его личинки, как и большого соснового долгоносика, развиваются и окукливаются в корнях свежих пней и больных деревьев, в том числе и зараженных грибом *F. annosa*. Молодые жуки проводят дополнительное питание, выгрызая у корневой шейки и в корнях молодых сосенок в коре и лубе узкие извилистые ходы (площадки), и проникают по корням глубоко в почву (рис. 2). Возможный путь заражения здоровых сосенок корневой губкой –



Рис. 1. Ходы в корнях пней, проложенные большим сосновым долгоносиком (по Судейкину)

Рис. 2. Ходы дополнительного питания большого соснового корнежила на молодой сосне (по Гусеву и др.)



передача грибной инфекции жуками в период дополнительного питания, а также через нанесенные ими повреждения корням (ворота инфекции) непосредственно из почвы. Следовательно, пни не только сами являются источниками мицеляльной и споровой инфекции, но и рассадниками насекомых - переносчиков патогена.

2. Насекомые - пассивные носители грибной инфекции. В настоящее время установлено [7], что некоторые представители низших насекомых, в частности ногохвостки, питающиеся в очагах корневой губки разлагающейся органической массой и бактериями, могут содержать в пищеварительном тракте жизнеспособные споры корневой губки.

Учитывая, что ногохвостки не повреждают древесные растения и, следовательно, не могут активно заражать их корневой губкой или открывать ворота инфекции, мы рассматриваем эту группу насекомых как пассивных носителей патогена.

3. Насекомые, открывающие ворота грибной инфекции. К ним относятся главным образом корневые вредители и в первую очередь пластинчатоусые, среди которых в сосновых насаждениях распространены и вредоносные хрущи. По нашим исследованиям в условиях свежей субори Правобережного лесничества ВГЛГА, плотность поселения майского хруща на опушках молодняков и средневозрастных насаждений в отдельные годы достигала 70 личинок на 1 м². Объединенными были не только тонкие корешки сосен, но и корни диаметром 8...10 мм. Наличие же ран на корнях сосен, как известно, значительно облегчает их заражение грибом *F. annosa*.

Помимо хрущей корни молодых сосенок повреждают черный скосарь (*Otiorrhynchus niger* L.), серый сосновый долгоносик (*Brachyderes incanus* L.) и др. Их личинки живут в почве и питаются корнями молодых сосенок: тонкие корешки они совсем перегрызают, а толстые обгладывают с поверхности.

К насекомым, открывающим путь инфекции в очагах корневой губки, следует отнести также и личинок комара-долгоножки (*Pachyrrhina crocata* L.), обгладывающих корни и подземные части стволиков сосновых всходов, личинок полосатого шелкоуна (*Agrotis lineatus* L.), подбедающих подземные части стволиков в сосновых и еловых культурах, гусениц совки сосновых всходов (*Agrotis vestigialis* Rott.), обгрызающих корневые шейки сосновых сеянцев.

Подводя итог сказанному и не претендуя на полноту изложенного, возможно сделать следующие предварительные выводы.

1. Роль насекомых в возникновении и развитии очагов корневой губки более значительна, чем это предполагалось до последнего времени.

2. Хвоегрызущие насекомые, полностью объедая кроны сосен в процессе неоднократных массовых размножений, приводят к значительному ослаблению сосновых древостоев и в дальнейшем к возможному заражению стволовыми вредителями и корневой губкой.

3. В переносе грибной инфекции особенно существенна роль насекомых, развивающихся в корнях пней ослабленных и усыхающих сосен (большой сосновый долгоносик, большой сосновый корнежил и др.).

4. В расширении очагов корневой губки активное участие принимают большой и малый сосновые лубоеды, черный сосновый усач, сочетающие признаки вторичных и первичных вредителей.

5. Корневые вредители, прежде всего личинки хрущей, нанося значительные поранения корневым системам сосен, открывают широкие ворота грибной инфекции.

6. В системе лесозащитных профилактических мероприятий по борьбе с корневой губкой должны быть предусмотрены:

1) раскорчевка пней и вырубка ослабленных и отмирающих деревьев, что снижает агрессивность грибного патогена, предотвращает размножение стволовых вредителей и насекомых-переносчиков грибной инфекции, а в целом уменьшает возможность возникновения новых очагов усыхания;

2) лесохозяйственные, биологические и физико-механические приемы борьбы с корневыми вредителями и в первую очередь с хрущами;

3) создание смешанных хвойно-лиственных насаждений площадками, расположенными в шахматном порядке;

4) введение в состав лесных культур высокосмолистых видов сосен, более устойчивых к заражению насекомыми и корневой губкой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Алексеев И. А. Лесохозяйственные меры борьбы с корневой губкой. - М.: Лесн. пром-сть, 1969. - 76 с. [2]. Воронцов А. И. Патология леса. - М.: Лесн. пром-сть, 1978. - 267 с. [3]. Ермак И. Т. Биозкология корневой губки и меры борьбы с ней в сосновых насаждениях Белорусской ССР: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. - Минск, 1971. - 24 с. [4]. Катичева Н. В. Корневая губка в лесах Брянской области и меры борьбы с ней: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. - М., 1965. - 18 с. [5]. Лесная энтомология / М. Н. Римский-Корсаков, В. И. Гусев, В. Я. Шиперович и др. - М.; Л.: Гослесбумиздат, 1949. - 498 с. [6]. Негруцкий С. Ф. Корневая губка. - М.: Лесн. пром-сть, 1973. - 182 с. [7]. Роль некоторых клещей и ногохвосток в переносе корневой губки / А. П. Василяускас, Б. Ю. Кажемекене, З. И. Багдонавичене, Б. А. Кадите // Защита хвойных насаждений от вредителей и болезней: Матер. к Всесоюз. совещ. - Каунас, 1978. - С. 156 - 158. [8]. Шемякин И. Я. Опыт борьбы с корневой губкой и направление дальнейших исследований // Вопросы лесозащиты. - М., 1963. - С. 139 - 140.

Поступила 5 декабря 1995 г.