

вертой, в сосняке-черничнике соответственно от 2,1 до 9,1 %. Различия между ними достоверны.

Результаты проведенных лесопатологических обследований показывают, что в обследованных сосновых насаждениях зараженность сосны смоляным раком находится в зависимости от таксационных показателей, а также факторов внешней среды, неблагоприятно действующих на жизнеспособность деревьев, в частности энтомофитов и высоких рекреационных нагрузок. Комплексное влияние этих факторов часто приводит к отмиранию отдельных деревьев и к последующему распаду насаждений.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Воронцов А. И. Смоляной рак в лесах Приокско-Террасного заповедника.— Тр. Приокско-Террасного заповедника, 1971, вып. 5. [2]. Чураков Б. П. Зараженность сосны обыкновенной корневой и сосновой губками в зависимости от степени рекреационной нагрузки.— Микология и фитопатология, 1982, № 6. [3]. Чураков Б. П. Грибы и грибные болезни сосны обыкновенной в ленточных борах Алтайского края.— Иркутск: ИГУ, 1983.

Поступила 4 июля 1984 г.

УДК 630*4 : 595.768.001.4

РАЗВИТИЕ БОЛЬШОГО СОСНОВОГО ДОЛГОНОСИКА НА ВЫРУБКАХ И ОЦЕНКА ОПАСНОСТИ ВРЕДИТЕЛЯ ДЛЯ НАСАЖДЕНИЙ

О. В. ТАРАСОВА, В. Г. СУХОВОЛЬСКИЙ

Красноярский государственный университет

Большой сосновый долгоносик (*Hyllobius abietis* L.) — один из наиболее распространенных и опасных вредителей сосновых и еловых молодняков. Очаги массового размножения вредителя образуются на лесосеках различных видов сплошных и выборочных рубок. Повреждение жуками долгоносика культур и самосева хвойных пород приводит к их усыханию или деформации надземных частей у выживших растений. Деформированные сеянцы отстают в росте и в дальнейшем переходят в категорию угнетенных растений, из которых образуются многовершинные и кривоствольные деревья в спелом насаждении. Наибольший вред хвойным молоднякам причиняют взрослые жуки во время дополнительного питания вегетативными частями кормовых растений, в то время как личинки большого соснового долгоносика повреждают, как правило, корни усыхающих деревьев и в основном развиваются в пнях [5].

По данным Н. З. Харитоновой [9], заселенность пней большим сосновым долгоносиком зависит от их диаметра. С увеличением диаметра пней возрастает не только уровень их заселенности, но и удельная заселенность — число жуков на 1 см диаметра пня.

Существенный интерес представляют данные о периоде времени, проходящем с момента рубки до начала заселения пня большим сосновым долгоносиком. Пни осенней и зимней рубок заселяются на следующую весну [9], однако возможно заселение пней свежих весенних вырубков [4, 9].

Значительно разнятся данные о сроках пригодности пней для заселения большим сосновым долгоносиком. По данным Н. З. Харитоновой [9], жуки большого соснового долгоносика уходят с вырубки через два-три года, а на Севере — через три-четыре. В то же время, по данным А. С. Рожкова [5], пни пригодны для заселения в течение шести лет после рубки.

Приведенные данные говорят о том, что одним из основных факторов, определяющих численность большого соснового долгоносика, является наличие благоприятного субстрата для заселения. Исходя из объема кормовой базы, можно оценивать и опасность вредителя для данного насаждения. Однако неясно, какие из показателей кормового объекта характеризуют его взаимодействие с насекомыми. Для изучения этого вопроса в 1981—1983 гг. в Краснотуранском ленточном бору (южная часть Красноярского края) исследовали популяции большого соснового долгоносика на пнях зимних рубок 1980 и 1981 гг. (общая площадь вырубок — 72 га). Изучали половую и возрастную структуру популяции долгоносика, проводили количественные учеты численности вредителя на пнях [8].

Жуков учитывали по методике, предусматривающей раскопку почвы вокруг пней до глубины 30 см на площади радиусом 50 см [5]. Всего обследовано 89 пней. Все они были заселены вредителем только в течение одного сезона. Столь быстрое освоение и уход с кормового объекта является, по-видимому, спецификой Краснотуранского ленточного бора, находящегося на южной границе ареала сосны [3].

Данные по количественному распределению жуков большого соснового долгоносика на пнях в зависимости от диаметра пней представлены на рис. 1. Они существенно отличаются от результатов, полученных Н. З. Харитоновой [9]. Как видно из рис. 1, в распределении количества жуков в зависимости от диаметра пней нет каких-либо закономерностей. Не наблюдается также роста удельной заселенности пней с увеличением их диаметра.

Следовательно, в случае быстрого освоения кормовых объектов вредителями такой морфологический параметр, как диаметр пня, не может служить показателем взаимодействия между насекомыми и их кормовыми объектами. Не выступают в качестве показателя и сроки рубок, ибо для рубок одного и того же года число жуков на пнях одного диаметра может значительно различаться. В связи с этим возникает необходимость введения такой характеристики кормового объекта, которая давала бы возможность описать его взаимодействие с жуком.

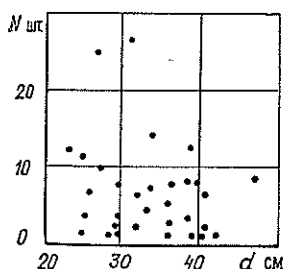


Рис. 1. Заселенность пней различных диаметров большим сосновым долгоносиком (N — число жуков на пне; d — диаметр пня).

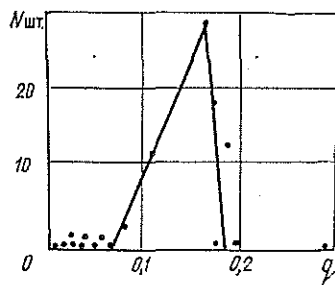


Рис. 2. Связь диэлектрического показателя состояния тканей пня q с заселенностью N пня большим сосновым долгоносиком.

Для оценки состояния тканей пней в настоящей работе использовали метод диэлектрической спектроскопии. Ранее подобный метод был применен для оценки состояния деревьев при изучении взаимодействия дерева с ксилофагами [2, 7]. Суть метода заключается в измерении сопротивления R и емкости C тканей при пропускании через них переменного электрического тока различных частот [10]. Показано, что диэлектрические характеристики тканей луба дерева в диапазоне частот 0,1—

100 кГц могут быть охарактеризованы параметрами a_R, b_R, a_C, b_C , рассчитываемыми из значений R и C на всех рабочих частотах [7]. В качестве показателя состояния тканей при этом может быть использована величина $q = \frac{a_C^2 b_R^2}{a_R^2 b_C}$ [8]. В норме $q \approx 0,2-0,3$. При развитии в тканях патологических изменений $q \rightarrow 0$.

Диэлектрические характеристики тканей пней измеряли с помощью моста переменного тока в диапазоне частот 0,1—100 кГц. Контакт тканей с мостом осуществлялся через стальные игольчатые неизолированные электроды диаметром 0,1 см, введенные в пень в радиальном направлении на расстоянии 1,5 см друг от друга. Процесс измерения в общей сложности занимал 2—4 мин. Более подробно техника и методика измерений изложена ранее [6].

Использование диэлектрических показателей тканей пней позволяет дать оценку их состояния. Полученная оценка может быть сопоставлена с данными об уровне заселения пня жуками большого соснового долгоносика (рис. 2). Как видно из рисунка, связь между диэлектрическим показателем состояния тканей q и уровнем N заселенности пня большим сосновым долгоносиком немонотонна. До определенного значения $q \approx 0,18$ пень не заселяется долгоносиками, так же как пни с $q < 0,07$. Для пней с $0,07 < q < 0,18$ наблюдается пилообразная зависимость числа жуков большого соснового долгоносика на пне N от величины q .

Таким образом, жуки большого соснового долгоносика заселяют лишь пни, ткани которых находятся на определенном этапе изменения состояния. Это означает, что при анализе взаимодействия между жуками большого соснового долгоносика и кормовыми объектами применим принцип «скользящей устойчивости», согласно которому, каждый вид насекомых может заселять кормовой объект только на определенных этапах потери им физиологической устойчивости [1]. Диапазон состояний кормового объекта, при которых возможно заселение его данным видом вредителя, будет характеризовать «область захвата» для данного вида [2]. Очевидно, что область значений $q = 0,07-0,18$ можно считать «областью захвата» для большого соснового долгоносика.

Как уже указывалось, для тканей здорового дерева $q = 0,2-0,3$. У мертвых тканей $q \rightarrow 0$. Очевидно, для тканей пня в процессе их отмирания q будет изменяться в этих же пределах. Однако скорость уменьшения q для различных пней с разным начальным состоянием и находящихся в различных экологических условиях неодинакова [8]. В связи с этим пни одного срока рубки и одного диаметра могут достигнуть «области захвата» в разное время. Этим же можно объяснить отсутствие зависимости уровня заселенности пней жуками большого соснового долгоносика от диаметра пней и от сроков рубки.

Опасность жуков большого соснового долгоносика для данного насаждения, очевидно, зависит от их численности. Простейшую оценку численности жуков на данном участке V дает выражение

$$V = MSp\bar{N},$$

где M — плотность пней, шт./га;

S — площадь участка;

p — доля пней с диэлектрическими характеристиками, попадающими в «область захвата»;

\bar{N} — средняя плотность жуков на пне.

Для более точной оценки V «область захвата» необходимо разбивать на подобласти, для каждой из которых определять p и \bar{N} и далее суммировать полученные оценки численности жуков.

Для одной из изучавшихся пробных площадей, где рубки проводили на площади $S \approx 1$ га, была оценена численность жуков большого соснового долгоносика. При $M = 106$ шт./га, $p = 0,24$, $S = 1$ га, $\bar{N} = 14$ (вычислена, исходя из шкалы «скользящей устойчивости» на рис. 2) $V \approx 360$ жуков. Эта величина, очевидно, характеризует степень опасности большого соснового долгоносика для насаждений.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Исаев А. С., Гирс Г. И. Взаимодействие дерева и насекомых-ксилофагов.— Новосибирск: Наука, 1975.— 346 с. [2]. Исаев А. С., Киселев В. В., Суховольский В. Г. Индикация состояния пихты сибирской в очаге массового размножения большого черного хвойного усача.— Лесоведение, 1982, № 4, с. 3—8. [3]. Почвенные факторы продуктивности сосняков/ Н. В. Орловский, С. А. Коляго, Э. Е. Боболева и др.— Новосибирск: Наука, 1976.— 230 с. [4]. Рожков А. С. Чешуекрылые — вредители почек и побегов соснового молодняка в Прибайкалье.— В кн.: Леса и вредители лесов Восточной Сибири. Иркутск, 1957, с. 122—137. (Тр. Вост.-Сиб. фил. АН СССР). [5]. Рожков А. С. К изучению сезонной динамики численности и вредной деятельности долгоносиков в сосновых молодняках на лесосеках Прибайкалья.— В кн.: Леса и вредители лесов Восточной Сибири. Иркутск, 1957, с. 138—147. (Тр. Вост.-Сиб. фил. АН СССР). [6]. Суховольский В. Г., Гринин Э. Ф., Середкин В. А. Аппаратура и методы измерения электрофизиологических параметров тканей растущих деревьев в полевых условиях.— В кн.: Реакция хвойных на действие повреждающих факторов. Красноярск, ИЛиД СО АН СССР, 1979, с. 83—93. [7]. Суховольский В. Г. Изменение диэлектрических свойств тканей деревьев под воздействием насекомых.— В кн.: Консортивные связи дерева и дендрофильных насекомых. Новосибирск: Наука, 1982, с. 41—56. [8]. Тарасова О. В., Суховольский В. Г. Принцип скользящей устойчивости при исследовании насекомых-вредителей молодняков.— Красноярск, 1982.— 29 с. (Препринт ИЛиД). [9]. Харитонов Н. З. Большой сосновый долгоносик и борьба с ним.— М.: Лесн. пром-сть, 1965.— 88 с. [10]. Шван Г. Спектроскопия биологических веществ в поле переменного тока.— В кн.: Электроника и кибернетика в биологии и медицине. М.: ИЛ, 1963, с. 71—108.

Поступила 17 июля 1984 г.