

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1]. Ерусалимский В.И. Дубравы зоны широколиственных лесов // Лесн. хоз-во. - 1995. - № 4. - С. 26-29. [2]. Курнаев С.Ф. Лесорастительное районирование СССР.- М.: Наука, 1973. - 203 с. [3]. Лосяцкий К.Б. Дубравы северной лесостепи и зоны смешанных лесов. Т. 2. Дубравы СССР.- М., Л.: Гослесбумиздат, 1949. - 164 с. [4]. Мелехов И.С., Корконосова Л.И., Чертовской В.Г. Руководство по изучению типов концентрированных вырубок.- М.: АН СССР, 1962. - 113 с.

Поступила 10 декабря 1996 г.

УДК 630*43:630*453

В.М. ЯНОВСКИЙ, Г.И. ГИРС

Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН

Яновский Виктор Михайлович родился в 1937 г., окончил в 1965 г. Сибирский технологический институт, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН. Имеет более 130 печатных работ в области экологии и фаунистики лесных насекомых, энтомоиндикации степени нарушенности лесных экосистем.



Гирс Галина Ильинична родилась в 1933 г., окончила в 1956 г. Ленинградскую лесотехническую академию, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН. Имеет более 90 печатных работ по физиологии устойчивости древесных растений.



НИЗОВЫЕ ПОЖАРЫ КАК ПРИЧИНА МАССОВЫХ РАЗМНОЖЕНИЙ ХВОЕГРЫЗУЩИХ НАСЕКОМЫХ

Установлено, что зависимость массового размножения хвоегрызущих насекомых от повреждения древостоев низовыми пожарами относится к явлениям экосистемного порядка.

Показано, что после прохождения низовых пожаров (особенно повторяющихся) экологическая обстановка в биогеоценозе ухудшается, что служит причиной роста численности насекомых.

It has been stated that the dependence of mass reproduction of needle-gnawing insects due to the stand damage caused by ground fires refers to the ecological phenomenon. It has been shown that the ecological conditions in biogeocenose worsened after ground fires (especially the frequent ones) resulting in the increase of insect populations.

При оценке влияния пожаров на динамику численности лесных насекомых обсуждается, как правило, опасность формирования очагов массового размножения стволовых вредителей. Лишь в отдельных случаях отмечалась возможность провоцирования пожарами массового размножения хвоегрызущих насекомых. Называются различные причины этого явления. В.О. Болдаруев [2], одним из первых в нашей стране обративший внимание на зависимость роста численности сибирского шелкопряда (*Dendrolimus superans sibiricus* Tschetv.) от повреждения древостоя низовым пожаром, связывал этот факт с уничтожением огнем паразитов шелкопряда, главным образом яйцеедов. Некоторые авторы считают, что активизация насекомых-филлофагов обусловлена снижением устойчивости деревьев и повышением дефицита влажности [8, 17, 20]. Однако нам представляется, что рост численности филлофагов в данном случае вызван реакцией экосистемы в целом.

При обследовании горных лесов Бурятии, Тувы и Монголии в 1970–1995 гг. нами установлено, что очаги массового размножения наиболее опасных филлофагов – сибирского и непарного (*Lymantria dispar* L.) шелкопрядов, античной волнянки (*Orgyia antiqua* L.), пяденицы Якобсона (*Erannis jacobsoni* Djak.) – возникают в поясе подтаежно-лесостепных лиственничников. Эти станции характеризуются жесткостью экологической обстановки, что связано с малым количеством осадков, высокими температурой воздуха и испаряемостью в период вегетации, неблагоприятными почвенными условиями. Основные группы типов леса в этом поясе представлены злаково-разнотравными и кустарниково-злаковыми лиственничниками, произрастающими на дерновых мелких щебнистых почвах [10, 14]. Такие почвы обладают малой буферностью по сравнению с почвами равнинных лесов.

Поскольку эти лиственничники примыкают к степи и находятся большей частью в зоне хозяйственной деятельности, то главнейшими причинами ослабления древостоев при крайне ксерофитных условиях являются пастбищная дигрессия и частые низовые пожары преимущественно антропогенного происхождения. Именно к этим экосистемам приурочены, как правило, первичные очаги отмеченных филлофагов.

Влияние усиленного выпаса скота на активность хвоегрызущих насекомых известно уже достаточно давно [16, 18, 19 и др.]. Оно выражается в чрезмерном изъятии травянистой массы из круговорота веществ и переуплотнении почвы. Первое вызывает уменьшение возврата в почву минеральных веществ. Второе ухудшает физико-механические свойства почвы и, следовательно, условия существования корневых систем, что не только ослабляет растения, но и может приводить к их элиминации.

Влияние низовых лесных пожаров на динамику численности хвоегрызущих насекомых выражается через более сложные зависимости. Несомненно, имеет значение уничтожение паразитов, отмеченное В.О. Болдаруевым [2]: Учитывая, что от заражения паразитами, преимущественно теленомусом [*Telenomus tetratomus* Thoms.(=*gracilis* Maug.)], в резервациях погибает 80...90 % яиц сибирского шелкопряда [4], вероятность такого события вполне возможна. В.О. Болдаруев [1], обследовавший затухающий очаг сибирского шелкопряда, установил, что после низового пожара численность теленомуса снизилась с 38 особей на 1 м² подстилки почти до нуля, тогда как гусеницы остались невредимыми, поскольку уже находились в кронах деревьев. В результате зараженность яиц шелкопряда паразитами упала с 70...90 до 20 % и численность вредителя в очаге резко возросла. Следует учесть, что и находящиеся в подстилке гусеницы могут оставаться живыми после прохождения низового пожара. Так, по данным А.С. Рожкова [13], после такого пожара погибло лишь небольшое число гусениц в местах, где были кучи ветвей или зимние гнезда мышей.

Беглые низовые пожары в ранневесенний период иногда могут давать положительный эффект. Пал проходит быстро, и перегрева флоэмы ствола, защищенной толстым слоем коры, не наблюдается [5]. При однократном воздействии беглого огня послепожарное состояние древостоев, регистрируемое по радикальному приросту, может улучшаться [3]. Это происходит за счет дополнительного поступления зольных элементов из сгоревшего напочвенного покрова.

Однако после распускания почек на лиственнице действие даже однократных низовых пожаров становится негативным. Так, в подтаежных лиственничниках горной системы Хангая (Монголия) после такого рода пожара произошел бурный рост численности сибирского шелкопряда [15]. На наш взгляд, это в определенной степени связано с ослаблением вегетативных органов деревьев, которое возникает после низовых пожаров [7].

Воздействие пожаров на состояние древостоев может происходить опосредованно, через изменение свойств почв. По данным Ю.Н. Краснощекова [11], в подтаежно-лесостепных лиственничниках Монголии под влиянием пожара уменьшается микроагрегированность почв, пористость верхних горизонтов, их водопроницаемость. Ухудшение водно-физических свойств почв сопровождается развитием эрозионных процессов верхних горизонтов, что ведет к обнажению корней деревьев. Возрастает температура почвы на глубине 10...40 см, в связи с чем испаряется большая часть почвенной влаги.

Ухудшаются условия минерального питания растений. Уменьшаются запасы азота, которого в лесных почвах и так недостаточно [6]. Во время горения он улетучивается в виде оксидов. Обеднение валовым азотом сухих типов сосняков после низовых пожаров отмечалось неоднократно [9, 12]. Если же пожары повторяются достаточно часто, практически каждый год, как это происходит в обследованном нами регионе, то изъятие азота из круговорота веществ на мелких низкобуферных почвах приведет к ослаблению древостоя.

Следствием ухудшения условий минерального питания может быть изменение соотношения углеводов и азотистых веществ в сторону преобладания первых. Положение усугубляется в периоды засух, к которым, собственно, приурочен рост численности филлофагов и которые в южной части бореальной зоны представляют частое явление. На возрастание температуры и сухости дерева откликаются увеличением транспирации, что само по себе ухудшает их состояние (расход энергоресурсов). Вместе с тем растение стремится понизить интенсивность транспирации за счет повышения осмотического давления в клетках хвои, что связано с накоплением сахаров в клеточном соке. В свою очередь, это повышает трофическую ценность хвои для филлофагов. Следовательно, для хвоегрызущих насекомых (они, как правило, ксерофилы) в данной ситуации оптимизируются условия и микроклимата, и питания, что является причиной роста численности филлофагов именно в таких экосистемах [15].

Таким образом, низовые пожары, даже не вызывающие пирогенного отпада, приводят к утрате экосистемами состояния равновесия. Дестабилизация биогеоценозов обусловлена, с одной стороны, ухудшением условий роста и развития растений, снижающим их устойчивость к негативным воздействиям, а с другой – приближением экологической обстановки к оптимуму фитофагов, что создает предпосылки для интенсивного роста их численности. Совместное действие огневого повреждения и дефолиации ускоряет темпы дигрессии экосистем, нередко приводя их к деградации. Так, в отрогах Восточного Танну-Ола (Тува) лиственничник вейниково-разнотравный был ослаблен низовым пожаром довольно большой интенсивности, однако в нем не было пирогенного отпада. Спустя два года именно здесь в первую очередь возник первичный очаг массового размножения сибирского шелкопряда. Сочетание предварительного огневого повреждения и последующей полной дефолиации крон шелкопрядом привело к быстрому усыханию древостоя. В отличие от обычного, вершинного, типа отмирания лиственниц, свойственного повреждению деревьев филлофагами, в данном случае усыхание шло по одновременному и комлевому типам. Оно было настолько интенсивным, что луб быстро утратил кормовую ценность для физиологических стволовых вредителей (*Ips cembrae* Heer, *Tetropium gracilicorne* Rtt., *Melanophila guttulata* Gebl.) и они не сформировали, как обычно, очагов массового размножения с захватом прилегающих здоровых древостоев, а обосновались только на погибших лиственницах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Болдаруев В.О. Роль паразитических насекомых в размножении сибирского шелкопряда (*Dendrolimus sibiricus* Tschetv.) // Тез. докл. IV съезда ВЭО. Т.2. - М.; Л.: АН СССР, 1959. - С. 149-152. [2]. Болдаруев В.О. Динамика численности сибирского шелкопряда и его паразитов. - Улан-Удэ: БФ СО АН СССР, 1969. - 165 с. [3]. Бузыкин А.И., Попова Э.П. Влияние пожаров на лесные фитоценозы и свойства почв // Продуктивность сосновых лесов. - М.: Наука, 1978. - С. 5-44. [4]. Галкин Г.И. Резервации сибирского шелкопряда в лесах Красноярского края // Тр. ВСНИПИЛесдрев. - М.; Л.: Гослесбумиздат, 1962. - Вып.5. - С. 93-97. [5]. Гирс Г.И. Физиология ослабленного дерева. - Новосибирск: Наука, 1982. - 256 с. [6]. Гирс Г.И. Аккумуляция азота, фосфора и калия лесообразующими породами России. - Красноярск: ИЛ, 1996. - 39 с. [7]. Гирс Г.И., Зубарева О.Н. Устойчивость вегетативных органов хвойных к высокой температуре // Реакция хвойных на действие повреждающих факторов. - Красноярск: ИЛИД, 1979. - С. 5-14. [8]. Гримальский В.И. Влияние пожаров на размножение хвоегрызущих вредителей // Лесн. хоз-во. - 1976. - № 10. - С. 68-70. [9]. Гуняженко И.В. Влияние низовых пожаров на некоторые агрохимические свойства почв сосновых жердняков // Лесоведение и лесн. хоз-во: Тр. БелЛТИ, 1971. - № 4. - С. 64-70. [10]. Коротков И.А. Закономерности распределения лесов в Монгольской Народной Республике // Леса МНР (география и типология). - М.: Наука, 1978. - С. 36-46. [11]. Краснощеков Ю.Н. Влияние пожаров на свойства горных дерново-таежных почв лиственничников Монголии // Почвоведение. - 1994. - № 9. - С. 102-109. [12]. Кулагина М.А. Влияние низового пожара на режим минерального питания в сосняке разнотравно-брусничном // Охрана лесных ресурсов Сибири. - Красноярск: ИЛИД, 1975. - С. 153-165. [13]. Рожков А.С. Массовое размножение сибирского шелкопряда и меры борьбы с ним. - М.: Наука, 1965. - 180 с. [14]. Типы лесов гор Южной Сибири / В.Н. Смагин, С.А. Ильинская, Д.И. Назимова и др. - Новосибирск: Наука, 1980. - 336 с. [15]. Яновский В.М. Различия в экологической требовательности растений и насекомых-дендрофагов как показатель стабильности лесных экосистем // Экологическая оценка местообитаний лесных животных. - Новосибирск: Наука, 1987. - С. 5-16. [16]. Eidmann H.H. Ökologische und physiologische Studien über die Lärchenminiermotte, *Coleophora laricella* HBN. // Stud. forest. suec. - 1965. - N 32. - S. 226. [17]. Haack R.A., Mattson W.J. They nibbled while the forest burned // Natur. Hist. - 1989. - Vol. 98, N 1. - P. 56-57. [18]. Schimitschek E. Über Ursachen der Befallsbereitschaft für Nadelfresser der Lärche in ihrem natürlicher Verbreitungsgebiet // Cbl. ges. Forstwes. - 1966. - Bd. 83, N 1. - S. 1-23. [19]. Schwenke W. Über die Standortabhängigkeit des Massenwechsels der Lärchenminiermotte, *Coleophora laricella* Hb., und *Ahorneule*, *Acronycta aceris* L. // Beitr. Entomol. - 1958. - Bd. 8. - S. 241-290. [20]. Volney W.J.A. Analysis of historic jack pine budworm outbreaks in the Prairie provinces of Canada // Can. J. Forest Res. - 1988. - Vol. 18, N. 9. - P. 1152-1158.

Поступила 11 июня 1996 г.