

11. Anuchin N.P. Lesnaya taksatsiya // Uchebnik. M.: Lesn. prom-st', 1982. – 552 s.

12. Goryachev V.M., Ivshin A.A. Vliyaniye katastroficheskogo bureloma na sostoyanie

drevostoya kedro-el'nika khvoshchovomshistogo v Visimskom zapovednike // Problemy zapovednogo dela. – Ekaterinburg: Sredne-Ural'skoe kn. izd-vo, 1996. – S. 40-42.



УДК 630*453:595.7(416.5)

Е.В. Архипов
Ye.V. Arkhipov

РОЛЬ ФИТОФАГОВ В ПОСЛЕПОЖАРНЫХ ЛЕСАХ КАЗАХСТАНА

ROLE OF PHYTOPHAGANS IN POST-FIRE FORESTS OF KAZAKHSTAN

Ключевые слова: послепожарные древостои, гарь, следы нагара, отпад, повреждения, стволы насекомые, корневая губка, усачи.

Keywords: post-fire forest stands, burnt area, scorch marks, attrition, damages, secondary insects, pine fungus, bark borers.

В последние 10 лет, в лесах Казахстана от лесных пожаров и его последствий погибло 195324 га покрытой лесом площади. Цель исследования заключалась в изучении санитарного состояния особо пожароопасных сосновых лесов Казахстана, пройденных пожарами. Последствия изучали на специально подобранных участках сосновых лесов Казахстана, пройденных огнем в разное время, по методикам российских учёных. Установлено, что лесные пожары и хронические очаги корневой губки во многих случаях создают благоприятные условия для развития стволовых вредителей. В результате проведенных обследований установлено, что в сосняках, в разной степени пострадавших от огня, встречается несколько видов стволовых насекомых, некоторые из которых способны не только утилизировать древесину погибших деревьев, но и приводить к гибели ослабленные огнем и растущие по периферии деревья. Отсутствие в настоящее время действенных мер защиты леса от корневой губки ведет к тому, что в лесах, в первую очередь в сосняках Казахстана, постоянно имеется повышенный запас стволовых насекомых. Поэтому, когда в таких лесах происходят пожары, даже незначительное повреждение огнем приводит деревья в ослабленное состояние, делает возможным их быстрое заселение стволовыми. По итогам исследований предлагается алгоритм действий в насаждениях пройденных лесными пожарами. При принятии решений о назначении любого лесохозяйственного мероприятия в конкретном участке леса важно как можно более верно оценить существующее состояние древостоя и спрогнозировать возможные его изменения в ближайшем будущем. Такое знание позволит предугадать возможные негативные процессы, которые могут происходить в древостое.

Over the recent 10 years in the forests of Kazakhstan around 195324 hectares of forested area have been destroyed by forest fires and fire effects. The research goal was the study of sanitary state of highly fire hazardous pine forests of Kazakhstan damaged by forest fires. The fire effects were studied according to the methods of Russian scientists on specially chosen pine forest sites of Kazakhstan damaged by fire at different times. It is revealed that forest fires and chronic fungal disease centres in many instances create favourable conditions for growing secondary insects. As a result of the observations it is found that in pine forests damaged by fire to different extent there can be found several secondary insects species. Some of them are able not only to utilize wood of snags but result in death of the trees growing peripherally and weakened by fire. At present, the lack of effective measures of forest protection from pine fungus leads to constantly increased stock of secondary insects in forests, first of all, in pine forests of Kazakhstan. Consequently, when fires occur in those forests, even insignificant damage by fire results in weakened condition of the trees, makes it possible for them to be attacked rapidly by secondary insects. Regarding the results of the research, the plan of action in stands damaged by fires is proposed. In making a decision on choosing any forestry practice in a particular forest site, it is important, as correctly as possible, to make an estimate of current stand condition and forecast its possible changes in the nearest future. Such knowledge will enable foreseeing possible negative processes which may occur in a forest stand.

Архипов Евгений Владимирович, н.с., Казахский НИИ лесного хозяйства, г. Щучинск, Акмолинская обл., Республика Казахстан. Тел.: (71636) 71153. E-mail: arhipov.forestfires@mail.ru.

Arkhipov Yevgeniy Vladimirovich, Staff Scientist, Kazakh Research Institute of Forestry, Shchuchinsk, Akmola Region, Republic of Kazakhstan. Ph.: (71636) 71153. E-mail: arhipov.forestfires@mail.ru.

Введение

В сосняках Казахского мелкосопочника, пройденных пожаром, санитарная ситуация часто складывается таким образом, что в некоторых гарях и вокруг них в срочном порядке необходимо проводить санитарные рубки. Только в последние 10 лет от огня и его последствий погибло 195324 га покрытой лесом площади в этом не богатом лесами регионе [1].

Лесные пожары во многих случаях создают благоприятные условия для развития стволовых вредителей, которые многократно увеличивают масштабы негативного воздействия огня на леса. Уменьшить возможный хозяйственный ущерб от их деятельности можно путём принятия своевременных и правильных решений, основанных на знаниях закономерностей протекания постпирогенной реабилитации состояния лесных экосистем.

Кроме того, в восстанавливающихся, после воздействия огня, лесных сообществах нередко складываются условия, благоприятствующие появлению таких вредителей, которые в других местах вредят редко.

В связи с этим для успешного восстановления пострадавших от огня древостоев важно принимать верные управленческие решения, которые бы предусматривали возникновение и возможный масштаб реальных рисков, связанных с развитием лесопатологической обстановки в послепожарных древостоях.

Цель заключалась в изучении санитарного состояния особо пожароопасных сосновых лесов Казахстана.

Задачами являлись выявление видов насекомых и болезней, влияние фитофагов на послепожарное восстановление лесов, изучение роли стволовых насекомых, разработка алгоритма действий при разной степени заселения насаждений стволовыми вредителями.

Объекты и методы

Работа выполнена в сосновых лесах, в сосняках Казахского мелкосопочника и ленточных боров Прииртышья. Эти леса часто страдают от огня, и не всегда удается своевременно и успешно решать вопросы их восстановления.

Последствия пожаров изучали на специально подобранных участках леса, в разное время пройденных огнем. На них учитывали состояние древостоя, состояние возобновления, а также видовой состав фитофагов и болезней, развивающихся как на сохранившихся после пожара деревьях, так и на возобновлении.

В исследовании использованы принятые в защите леса методические подходы [2-4].

Экспериментальная часть

Специального изучения роли стволовых насекомых в сосновых лесах Казахского мелкосопочника, пострадавших от огня, ранее не проводилось. Поэтому важно выявить фауну наиболее часто встречающихся стволовых вредителей и установить их роль в развитии процессов усыхания сосны в древостоях, пострадавших от огня.

Пожары оказывают на леса не только то воздействие, которое видно уже практически сразу же после прохождения огня. Обычно деревья продолжают погибать и через 3-5 лет после пожара. Немалую роль в процессе развития патологических процессов в послепожарных лесах играют стволовые насекомые. Так, при проведении обследования в 2011 г. в кв. 28 Золотоборского лесничества, Государственного природного национального парка (ГНПП) «Бурабай», пройденного в июне 2005 г. устойчивым низовым пожаром без значительных (до 1 м) следов нагара на стволах, установлено, что по истечении 6 лет после пожара погибло 63,1% деревьев от общего их числа в допожарном древостое (рис. 1). Причиной такого интенсивного отпада является заселение ослабленных, но вполне еще жизнеспособных деревьев стволовыми насекомыми. Специальное обследование показало, что постепенно погибающие после пожара деревья имели внутри стволовую гниль, вызванную корневой губкой (возбудитель *Heterobasidion annosum*). У отдельных деревьев только 5-7% от общего объема древесины в комлевой части не были поражены гнилью [5].

Стволовые насекомые во время наших обследований в некоторых местах существенно ослабляли как оставшиеся после пожара живые деревья, так и окружающие гарь не повреждённые огнём сосны. Однако никакие меры по защите древостоев от них не проводили.



Рис. 1. Карта-схема пожара в ГНПП «Бурабай»

Результаты и обсуждение

В результате проведенных обследований установлено, что в сосняках, в разной степени пострадавших от огня, встречается несколько видов стволовых насекомых, некоторые из которых способны не только утилизировать древесину погибших деревьев, но и приводить к гибели ослабленные огнем деревья (табл. 1) [6].

При естественном возобновлении гарей в первую очередь поселяются лиственные породы – осина и береза. На осине в таких условиях нам приходилось наблюдать повышенную численность осинового листоеда (*Chrysomela tremula*) и шпанки (*Lytta vesicatoria*). Однако оба эти вида не формируют очагов массового размножения, а наносимые ими повреждения обычно, даже если и бывают довольно сильными, наносятся только один раз. Поэтому такие фитофаги не оказывают существенного влияния на состояние осины. На этой древесной породе большее значение для судьбы леса имеет формирование очагов соснового вертуна (возбудитель *Melampsora pinitorqua*). Этот гриб развивается как на осине, так и на сосне. И если для осины он не представляет опасности, то для подростка сосны является опасным патогеном, который способен как привести к гибели большое число молодых сосен, так

и оказать влияние на формирование древостоя из уродливых, кривых сосен.

На естественном возобновлении сосны на старых гарях нам приходилось наблюдать формирование очагов обыкновенного соснового пилильщика (*Diprion pini*), личинки которого наносят молодым соснам сильные повреждения (рис. 2). Объедание хвои в кронах личинками этого пилильщика приводит к отставанию в росте поврежденных деревьев и даже к их гибели. В искусственных посадках сосны нам часто приходилось наблюдать повреждения высаженных сеянцев сосны личинками одиночного пилильщика-ткача (*Acantholyda hieroglyphica*). Этот фитофаг обычно повреждает несколько молодых растений, растущих рядом друг с другом. Однако сколько-нибудь крупных очагов этого ткача нам в сосняках Казахского мелкосопочника наблюдать не приходилось. Установлено также повреждение личинками одиночного ткача и на естественном возобновлении сосны.

Если после пожара закультивируемая площадь плохо очищена от остатков древесины, высаживаемые сеянцы сосны часто, иногда в сильной степени, повреждает большой сосновый долгоносик *Hylobius abietis*. Этот вредитель способен уничтожить большую часть высаженных растений и стать причиной неудач при проведении возобновления.

Таблица 1

Стволовые насекомые на гарях в ленточных борах Прииртышья и сосняках Казахского мелкосопочника

Вид насекомого	Встречаемость	Вредоносность
Семейство Златки, или Buprestidae		
Златка хвойная восьмиточечная <i>Buprestus octoguttata</i> L.	+	+
Златка большая сосновая <i>Chalcophora mariana</i> L.	+	0
Златка хвойная обыкновенная <i>Buprestus rustica</i> L.	+	0
Златка пожариц <i>Melanophila acuminata</i> Deg.	+	0
Синяя сосновая златка <i>Phaenops cyanea</i> F.	++	++
Антаксия четырехточечная <i>Anthaxia quadripunctata</i> L.	+	0
Златка ребристая <i>Chrysobothris chrysostigma</i> L.	+	+
Семейство Усачи, или Cerambycidae		
Комлевой бурый усач <i>Arbopalus rusticus</i> L.	+	0
Фиолетовый усач <i>Callidium violaceum</i> L.	+	0
Черный сосновый усач <i>Monochamus galloprovincialis</i> Oliv.	++	+++
Большой черный усач <i>Monochamus urusovii</i> Fisch.	++	+++
Серый длинноусый усач <i>Acanthocinus aedilis</i> L.	++	+
Малый длинноусый усач <i>Acanthocinus griseus</i> F.	+	+
Семейство Долгоносики, или Curculionidae		
Большой сосновый долгоносик <i>Hylobius abietis</i> L.	++	++
Смолевка точечная <i>Pissodes notatus</i> Deg.	++	+++
Смолевка сосновая <i>Pissodes pini</i> L.	+	+
Семейство Короеды, или Scolytidae		
Большой сосновый лубоед <i>Tomicus piniperda</i> L.	+++	++
Малый сосновый лубоед <i>Tomicus minor</i> Hart.	+++	++
Шестизубчатый короед <i>Ips sexdentatus</i> Voern.	+++	++
Вершинный короед <i>Ips acuminatus</i> Gyll.	++	++

Примечание. Вид обычен – +, многочисленный – ++, массовый – +++. Вид встречался, но вред от него отсутствовал – 0, очень слабый – +, умеренный – ++, заметный – +++.



Рис. 2. Личинки обыкновенного соснового пилильщика (*Diprion pini*) на подростве сосны на старой гари (1996 г.), ГНПП «Баянаул»

Пострадавшие от огня в слабой степени молодые сосны может заселять точечная смолевка *Pissodes notatus*, которая приводит к быстрой гибели ослабленные сосны и тем самым увеличивает ущерб, причиненный молоднякам.

Наиболее опасными стволовыми вредителями в сосняках Казахстана являются усачи рода *Monochamus* [7, 8]. Их очаги могут формироваться в сосняках, ослабленных в силу различных причин. В Казахстане возможно выделить два типа очагов массового размножения этих усачей: 1) очаги в лесах, подвергшихся разрушающему воздействию (очаги на гарях, шелкопрядниках и т.п.); 2) хронические очаги в древостоях, где действуют очаги корневой губки.

В первом типе массовое размножение начинается с того, что ослабленные огнем, хвоегрызущими вредителями или иными причинами деревья теряют устойчивость и их заселяют стволовые вредители. В том случае, если в пострадавшем от этих факторов древостое не проводят, или проводят несвоевременно, санитарные рубки, численность усачей может возрасти до такой степени, что взрослые жуки, проходя дополнительное питание в кронах деревьев, произрастающих по периферии ослабленных участков, сильно их ослабляют и впоследствии заселяют. Этот процесс приводит к тому, что гибнет существенно большее число деревьев, и площадь погибшего леса возрастает иногда в 1,5-2,0 раза.

Второй тип очагов всегда сопутствует развитию очагов корневой губки, прежде всего в сосняках. В таких участках леса всегда по периферии разрастающегося очага болезни имеется некоторое число погибших деревьев. Поскольку обычно в таких очагах, в каждом, ежегодно погибает 2-3, иногда 3-5 деревьев, но работники лесного хозяйства не вырубает такие деревья, они остаются в лесном сооб-

ществе. Через несколько лет они выпадают, но прежде всего их обрабатывают стволовые вредители, в том числе и усачи рода *Monochamus*. Таким образом, отсутствие в настоящее время действенных мер защиты леса от корневой губки ведет к тому, что в лесах, в первую очередь в сосняках Центрального Казахстана, постоянно имеется повышенный запас стволовых насекомых. Поэтому когда в таких лесах происходят пожары, даже незначительное повреждение огнем приводит деревья в ослабленное состояние, делает возможным их быстрое заселение стволовыми, в том числе и усачами рода *Monochamus*.

На территории Бородулихинского филиала в Аульском лесничестве, кварталы 1, 2, Государственный лесной природный резерват Семей орманы (граница с Алтайским краем), 28 июня 2012 г. произошёл верховой пожар (рис. 3). Уничтоженная огнём покрытая лесом площадь составила 19 га. В августе 2012 г. был завершён отвод под сплошные санитарные рубки, но по бюрократическим причинам рубки не были проведены. При обследовании данного участка в мае 2013 г. было выявлено, что практически весь участок, пройденный пожаром, заселён усачами рода *Monochamus* (рис. 4).



Рис. 3. Схема пожара

Жуки рода *Monochamus* способны самостоятельно перелетать на довольно большие расстояния, быстро заселяя ослабленные деревья в древостоях, расположенных весьма далеко от известных ранее очагов его массового размножения. Часто расселяется с вывозимым круглым лесом лесным и другими видами транспорта.

Единственным действенным методом ликвидации очагов массового размножения усачей является своевременная вырубка всех заселенных ими деревьев и их удаление из леса. В том случае, если заселенные деревья не удалены из леса в оптимальные для этого сроки, могут сформироваться очаги вредителей. Вырубать погибшие или усыхающие деревья, еще не заселенные усачом, а также деревья, недавно заселенные им, следует по

мере их выявления таким образом, чтобы все подлежащие рубке деревья были вырублены, вывезены из леса и переработаны не позднее чем через 1 месяц после выявления таких деревьев.

В Казахстане, к сожалению, нет специальной статистики по формированию очагов стволовых вредителей в лесных участках, пострадавших от огня. Понимая важное значение таких насекомых, считаем необходимым ввести в практику защиты леса проведение специальных лесопатологических обследований всех поврежденных огнем древостоев и примыкающих к ним лесов. Это поможет своевременно выявлять формирующиеся в таких лесах очаги стволовых насекомых и не допускать отрицательного развития событий.

Поэтому после того как пожар в лесу ликвидирован, желательно пользоваться следующим алгоритмом действий (табл. 2).

Выполнение намеченных работ предотвратит формирование очагов стволовых вредителей в пострадавших от пожаров лесах и сократит ущерб.

Оперативное лесопатологическое обследование для установления площади пострадавшего леса проводить следует непосредственно после завершения работ по тушению пожара. А в участках леса, страдающих от болезней, для выявления усыхающих деревьев обследование следует проводить ежегодно в июне – августе. В таких очагах ежегодно могут появляться деревья, пригодные для заселения усадами, и если их своевременно не вырубать, могут сформироваться их очаги.



Рис. 4. Сосновый древостой через 9 мес. после пожара

Таблица 2

Алгоритм действий в сосновых лесах Казахстана, пройденных пожарами

Шаг	Наименование мероприятия	Срок проведения	Результат	Переход к шагу
1	Оперативное обследование	Сразу же после завершения работ по тушению пожара	Установление площади гари	2
2	Лесопатологическое обследование	Низовой пожар любой интенсивности – первая половина сезона года, следующего за годом пожара Верховой – в год пожара	Данные о состоянии пострадавшего древостоя: Участок ослаблен	3
			Древостой погиб или очень сильно ослаблен	4
3	Лесопатологический мониторинг	Ежегодно до восстановления древостоя	Выявление погибших и заселенных стволовыми насекомыми деревьев	4
4	Проведение санитарных рубок	Ежегодно в зимний период	Вырубают ту часть древостоя, которая погибла или заселена стволовыми насекомыми	5
5	Принятие решения о восстановлении погибшего древостоя	В год проведения сплошной санитарной рубки	Намечают работы по восстановлению погибшего древостоя	

Текущие лесопатологические обследования проводят в тех древостоях, в которых их проведение было запланировано заранее. Обычно это древостои, примыкающие к ранее выявленным и ликвидированным рубками очагам усачей, стены леса, окружающие вырубки или ветровалы. Текущее обследование также следует проводить в древостоях, где ранее была проведена подсочка, но они остались не вырубленными: в лесах, пострадавших от пожаров на следующий год после их прохождения, а также на следующем год после нанесения сильных повреждений гусеницами хвоегрызущих вредителей.

Заключение

Пожары являются важным фактором ослабления сосновых лесов в Центральном Казахстане и в ленточных борах Прииртышья. Часто стволовые вредители существенно ухудшают состояние послепожарных древостоев.

Установлена фауна стволовых вредителей сосны, которые заселяют деревья на пострадавших от огня участках леса. Выявлены также насекомые и возбудители болезней, которые могут в той или иной степени ослаблять сосну и лиственные породы в периоды восстановления гарей.

При принятии решений о назначении любого лесохозяйственного мероприятия в конкретном участке леса важно как можно более верно оценить существующее состояние древостоя и спрогнозировать возможные его изменения в ближайшем будущем. Такое знание позволит предугадать возможные негативные процессы, которые могут происходить в древостое.

Библиографический список

1. Arkhipov Y.V. Fires in forest ecosystems of Kazakhstan: preventive maintenance and extinguishing // 1st International Conference on Wildfire in Natural Resources Lands. – Gorgan-Iran, 2011. – pp. 15-21.
2. Воронцов А.И., Мозолевская Е.Г., Соколова Э.С. Технология защиты леса. – М.: Экология, 1992. – 304 с.
3. Методы мониторинга вредителей и болезней леса: справочник / под общ. ред. В.К. Тузова. – М.: ВНИИЛМ, 2004. – 200 с.
4. Мозолевская Е.Г., Катаев О.А., Соколова Э.С. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса. – М.: Лесная промышленность, 1984. – 152 с.
5. Архипов Е.В. Возможный метод рекогносцировочного определения неблагополуч-

ного состояния сосняков // Защита леса – инновации во имя развития: Бюллетень Пост. Комиссии ВПРС МОББ по биологической защите леса. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2013. – Вып. 9. – С. 11-14.

6. Архипов Е.В. Основные стволовые вредители сосновых лесов Казахстана // Брошюра. – Алматы, 2011. – 24 с.

7. Naves P., Sousa E., Rodrigues J.M. (2008) Biology of *Monochamus galloprovincialis* (Coleoptera: Cerambycidae) in the pine wilt disease affected zone, Southern Portugal. *Silva Lusitana* 16: 133-148.

8. Архипов Е.В., Гниненко Ю.И. Усач черный сосновый *monochamus galloprovincialis* oliv. – карантинный организм // Защита, карантин растений и химизация в растениеводстве. – Астана, МинСельХоз РК, 2012. – № 2. – С. 37-38.

References

1. Arkhipov Y.V. Fires in forest ecosystems of Kazakhstan: preventive maintenance and extinguishing // 1st International Conference on Wildfire in Natural Resources Lands, Gorgan-Iran, 2011, pp. 15-21.
2. Vorontsov A.I., Mozolevskaya E.G., Sokolova E.S. Tekhnologiya zashchity lesa. – M.: Ekologiya, 1992. – 304 s.
3. Metody monitoringa vreditel'ei i boleznei lesa. Spravochnik / pod obshch. red. V.K. Tuzova. – M.: VNIILM, 2004. – 200 s.
4. Mozolevskaya E.G., Kataev O.A., Sokolova E.S. Metody lesopatologicheskogo obsledovaniya ochagov stvolovykh vreditel'ei i boleznei lesa. – M.: Lesnaya promyshlennost', 1984. – 152 s.
5. Arkhipov E.V. Vozmozhnyi metod rekonostsirovochnogo opredeleniya neblagopoluchnogo sostoyaniya sosnyakov // Zashchita lesa – innovatsii vo imya razvitiya: Byulleten' Post. Komissii VPRS MOBB po biologicheskoi zashchite lesa. – Vyp. 9. – Pushkino: VNIILM, 2013. – S. 11-14.
6. Arkhipov E.V. Osnovnye stvolovye vrediteli sosnovykh lesov Kazakhstana // Broshyura. – Almaty, 2011. – 24 s.
7. Naves P., Sousa E., Rodrigues J.M. (2008) Biology of *Monochamus galloprovincialis* (Coleoptera: Cerambycidae) in the pine wilt disease affected zone, Southern Portugal. *Silva Lusitana* 16: 133-148.
8. Arkhipov E.V., Gninenko Yu.I., Usach chernyi sosnovyi monochamus galloprovincialis oliv. – karantinnyi organizm // Zashchita, karantin rastenii i khimizatsiya v rastenievodstve, Astana, MinSel'Khoz RK. – 2012. – № 2. – S. 37-38.

