

К ХАРАКТЕРИСТИКЕ НАКОПЛЕНИЯ НАПОЧВЕННЫХ ГОРЮЧИХ МАТЕРИАЛОВ В ЛЕСАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

Протопопова В.В.¹, Габышева Л.П.^{1,2}

¹ФГБУН «Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН», Якутск, Россия (677980, Якутск, просп. Ленина, 41), e-mail: llp77@yandex.ru

²ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия», Якутск, Россия (677980, Якутск, ул. Красильникова, 15), e-mail: llp77@yandex.ru

В статье приведены результаты изучения напочвенных горючих материалов в лесах и на гарях Центральной Якутии. Леса этого региона обладают высокой пожарной опасностью в связи с резкоконтинентальным климатом и абсолютным преобладанием светлохвойных лесов. Основным проводником горения в лиственничниках Центральной Якутии является опад (плотноопадный тип) и мхи (сухомшистый тип). Поддерживающие горение - травяно-кустарничковый покров, задерживающие горение - латки толокнянки. Запасы опада в лиственничниках составляют в среднем от 2,1 т абс. сух. веса /га до 2,5 т абс. сух. веса /га, подстилки от 22 т абс. сух. веса /га до 25 т абс. сух. веса /га. Также установлено, что запасы подстилки в лиственничных лесах определяются размерами деревьев, чем крупнее дерево, тем больше запас подстилки под ним и наоборот, что объясняет сильные повреждения огнем крупных деревьев. Изучение подстилки на гарях 23-25 летнего возраста показало, что на гарях к этому возрасту горючего материала накапливается больше, чем на неповрежденных пожаром лесах. Под деревьями на гарях накапливается от 26,98± 1,6 т абс. сух. веса /га до 28,9± 1,57 т абс. сух. веса /га.

Ключевые слова: Центральная Якутия, горючие материалы, запас подстилки, лиственничник, гарь

INVESTIGATION A FLAMMABLE MATERIAL IN THE FOREST OF CENTRAL YAKUTIA

Protopopova V.V.¹, Gabysheva L.P.^{1,2}

¹Institute for biological problems of cryolithozone SB RAS, Yakutsk, Russia (677980, Yakutsk, Lenin ave. 41), e-mail: llp77@yandex.ru

²Yakut State Academy of Agriculture, Krasilnikov str., 15, Yakutsk, 677980 Russian Federation), e-mail: llp77@yandex.ru

The article presents the results of a study of surface burning materials in forests and in burned areas of Central Yakutia. Forests of this region have a high fire hazard because of the continental climate and the prevalence of light-coniferous forests. The main guide of burning in larch forests of Central Yakutia is litter (proteopedia type) and mosses (shamshiry type). Support combustion –grass-shrub cover, check the combustion - patches of bearberry. Reserves of litter in larch forests, on average from 2.1 tons abs. dry. weight /ha to 2.5 t abs. dry. weight /ha, litter from 22 t abs. dry. weight /ha to 25 t abs. dry. weight/ha. Also found that the resources of litter in larch forests is determined by tree size, the larger the tree, the more stock of litter under him and Vice versa, which explains the strong fire damage to large trees. The study of litter on burned sites from 23 to 25 years of age have shown that on burned by this age, combustible material accumulates more than intact forests by fire. Under the trees in the burned areas is accumulated from 26,98± 1.6 t abs. dry. weight /ha to 28.9± 1.57 t abs. dry. weight /ha.

Keywords: Central Yakutia, flammable materials, volume litter, larch, burning

Якутия является одним из наиболее пожароопасных субъектов России. Это обусловлено как резкоконтинентальным климатом с характерным жарким и засушливым летом, так и наличием обширных массивов бореальных лесов, занимающих большую часть территории Якутии. Пирогенный фактор в лесах Якутии является одним из главных, определяющих состояние и развитие лесов, что отмечали многие исследователи лесной растительности [7 и др.]. В лиственничниках, образующих 88% всей лесопокрытой площади Центральной Якутии практически нет участков, не затронутых лесным пожаром.

В последнее десятилетие в связи с потеплением климата и некоторым оживлением промышленного освоения Севера (появление коммуникаций: железной и грунтовых дорог, линий высоковольтных передач, газопроводов и т.п.) исследование пожароопасности лесов становится весьма актуальным.

Материал и методы исследования

Нами были проведены исследования по изучению напочвенных горючих материалов в лесах и на гарях Центральной Якутии. Сбор материала проводился в ряде лет различных типах лиственничников и гарях. Работы по исследованию зависимости запасов лесной подстилки под деревьями от их размеров проводились в 2015 г. в окрестности с. Матта Мегино-Кангаласского лесничества и в окрестностях г. Якутска Якутского лесничества. Пирологические описания проводились по методике А.В. Волокитиной и М.А. Софронова [1]. Запас подстилки собран под деревьями разных диаметров: очень мелкое, мелкое, среднее, крупное дерево, а также в окнах леса. На каждом участке собрано по 45-60 проб, всего собрано 300 проб подстилки. Статистическая обработка проведена на компьютерной программе Excel.

Результаты исследования и их обсуждение

Проводниками горения называют объекты первоначального загорания в лесу – лесную подстилку, сухую отмершую траву, определенные виды живого напочвенного покрова, валежник [4]. Н.П. Курбатский [3] предложил выделять в лесах проводники горения и материалы, поддерживающие и задерживающие распространение горения. Для каждой группы типа леса живой и мертвый напочвенные покровы подразделяются на отдельные составляющие части: проводники горения, поддерживающие и задерживающие распространение горения.

Основными проводниками горения при низовых пожарах служат слои из мхов, лишайников, опада, травяной ветоши и их смесей. Поддерживают и усиливают горение валежник, горючие кустарнички (багульник и др.), хвойный подрост и хвойный подлесок. Задерживают горение сочные травы и толокнянка [5].

В таблице 1 приведена схема выделения типов напочвенных горючих материалов, полученные как средний результат исследований, проводимых в Центральной Якутии. Разработка схемы основывалась на классификации Волокитиной А.В., Софронова М.А. [1].

Таблица 1

Схема выделения типов напочвенных горючих материалов в лиственничных лесах Центральной Якутии

Группы типов леса	Основные виды почвенных горючих материалов			Тип ОПГ
	Проводники горения	Поддерживающие горение	Задерживающие горение	

1. Лиственничники брусничные				
Л. разнотравно-брусничный	Опад, ветошь	брусника	травы	Пл
Л. лимнасово-брусничный	опад	брусника, лимнас	нет	Пл
Л. брусничный	опад	брусника, шиповник, багульник	нет	Пл
Л. багульниково-брусничный	опад	багульник, кустарнички	нет	Пл
Л. голубично-брусничный	опад	брусника, голубика	нет	Пл
2. Лиственничники зеленомошные				
Л. ольховниковый бруснично-зеленомошный	мхи	брусника, шиповник, спирея	нет	Пл, Сх
Л. разнотравно-зеленомошный	мхи	травяно-кустарничковое покров	нет	Пл, Сх
Л. бруснично-зеленомошный	мхи	брусника	нет	Пл, Сх
Л. голубично-зеленомошный	мхи	брусника, голубика	нет	Пл, Сх
Л. зеленомошно-лишайниковый	мхи		нет	Пл, Сх
3. Лиственничник толокнянковый				
Л. лимнасово-толокнянковый с сосной	опад	лимнас	толокнянка	Пл

Примечание: Типы ОПГ: Сх – сухомшистый, Тв – травяно-ветошный, Лш – лишайниковый, Рх – рыхлоопадный, Пл – плотноопадный.

Таким образом, в лиственничной формации лесов имеются такие типы напочвенных растительных горючих материалов: плотноопадный – в лиственничных лесах средневлажных произрастаний, сухомшистый и плотноопадный – в лиственничниках моховых.

Основные проводники горения лиственничников брусничных относятся к опадной подгруппе, тип плотноопадный, характеризующийся преобладанием в покрове уплотненного опада (из хвои лиственниц) весь пожароопасный сезон. К горючим материалам, поддерживающим горение относятся брусника, лесные травы.

Основные проводники горения лиственничников голубично-зеленомошных и багульниково-зеленомошных относятся к мшистой подгруппе, сухомшистому типу и плотноопадному типу. В покрове преобладают зеленые мхи иногда с примесью лишайников. Горение поддерживают кустарнички (багульник, голубика, арктоус) и травы.

Тип растительных горючих материалов характеризует пирологическую особенность напочвенного покрова лесного биогеоценоза, обуславливающую относительную скорость

его пожарного созревания и служит основанием для отнесения участка к тому или иному классу природной пожарной опасности лесов.

В данной статье мы рассматриваем некоторые характеристики лесной подстилки, в частности, ее запасы и зависимость их от величины деревьев (табл. 2). Всего запасы подстилки составили в лиственничниках брусничных в окрестностях г. Якутска – 21,75 т /га, в лиственничниках Мегино-Кангаласского лесничества – 25,88 т /га. Запасы опада, состоящие из отмерших частей растений без признаков разложения, в лиственничниках составляют 2,5 т /га в бруснично-разнотравных и 2,1 т/га в кустарниково-бруснично-моховых типах. Фракционный анализ лесной подстилки показал, что она представлена хвоей, шишками, мелкими веточками, нижний горизонт пронизан корнями растений. Такая подстилка отличается большим запасом, легко пропускает влагу и быстро достигает пожарной зрелости.

Повреждения сильными устойчивыми низовыми пожарами крупных деревьев можно объяснить наличием под ними большего запаса напочвенного покрова. Проведенные исследования показали, что запасы подстилки определяются размерами деревьев. Такие закономерности накопления горючего материалов обуславливают различия в интенсивности горения и продолжительности огневого воздействия. При слабых же низовых пожарах толстая подстилка защищает комлеву часть ствола и корни, находящиеся у поверхности.

Таблица 2

Запасы горючих материалов под деревьями в зависимости от их диаметра и высоты в лесах и на гари в Центральной Якутии

Дерево по диаметру	Высота дерева, м	Диаметр дерева, см	Толщина подстилки, см	Запас подстилки, т/га
Якутское лесничество				
<i>Лиственничник брусничный мертво-покровный</i>				
Мелкое	7,2	7,6	2,5	14,83 ± 0,74
Среднее	13,2	12,8	3	23,87 ± 1,27
Крупное	15,4	21,6	4,0	29,37 ± 1,66
<i>Лиственничник кустарниково-брусничный с толокнянкой</i>				
Мелкое	3,7	4,2	2,5	16,5 ± 0,42
Среднее	11,4	11,7	3	21,86 ± 0,83
Крупное	16,8	18,2	4	24,4 ± 0,56
<i>Гарь 25 лет (лиственничник разнотравно-брусничный с березой)</i>				
Мелкое	4,0	3,3	2,5	14,34 ± 0,63

Среднее	14,0	12,3	3,0	24,60 ± 0,60
Крупное	17,2	21,6	3,5	28,96 ± 1,57
Мегино-Кангаласское лесничество				
<i>Лиственничник брусничный</i>				
Среднее	12,2	10,8	2,5	22,7 ± 0,79
Крупное	19,6	14,8	3,0	23,34 ± 1,22
Окно леса	-	-	1,5	15,99 ± 1,01
<i>Лиственничник кустарниково-бруснично-моховой</i>				
Мелкое	8,0	6,6	3,0	18,88 ± 0,95
Среднее	14,0	13,2	4,0	26,91 ± 2,87
Крупное	22,8	17,0	5,0	36,65 ± 1,66
<i>Гарь 23 лет (лиственничный молодняк с березой ивовый брусничный)</i>				
Очень мелкое	4,0	4,5	3,0	17,21 ± 0,81
Мелкое	6,2	6,1	5,5	26,98 ± 1,67
Окно леса	-	-	1,5	13,85 ± 0,87

В исследованиях в лесах Средней Сибири [2 и др.] и других регионов России была установлена зависимость между величиной деревьев и запасом подстилки. Наши исследования в лиственничных лесах Центральной Якутии также показали, что запасы подстилки определяются величинами деревьев (табл. 2). Чем крупнее дерево, тем больше запас подстилки под ним и наоборот, что объясняет сильные повреждения огнем крупных деревьев.

Изучение подстилки на гарях 23-25-летнего возраста показало, что на гарях к этому возрасту горючего материала накапливается больше, чем на неповрежденных пожаром лесах. Например, под мелкими деревьями на гарях накапливается от 26,98 до 28,9 т /га, а в лесу от 14,83 (лиственничник брусничный мертвопокровный) до 18,88 т /га (лиственничник брусничный). Большой запас подстилки на гарях объясняется высокой плотностью лиственничного молодняка в стадии жердняка, вследствие которого накапливается большой запас подстилки, толщина которого примерно равна толщине подстилки под крупными деревьями. Ранее исследованиями было установлено, что наиболее пожароопасными в лесах России являются массивы светлохвойных молодняков и лесных культур [6]. Они гибнут от пожаров чаще всего, что объясняется большей сухостью напочвенного покрова при изреженности полога леса.

Выводы

Растительные горючие материалы в лиственничных лесах Центральной Якутии представлены: основные проводники горения – опадом, травяной ветошью, сухими мхами, поддерживающие горение – брусничкой, багульником, голубикой, задерживающие горение – латками толокнянки, вегетирующими травами.

Запасы опада в лиственничниках составляют в среднем от 2,1 т абс. сух. веса /га до 2,5 т абс. сух. веса /га, подстилки от 22 т абс. сух. веса /га до 25 т абс. сух. веса /га.

Также установлено, что запасы подстилки в лиственничных лесах определяются размерами деревьев, чем крупнее дерево, тем больше запас подстилки под ним и наоборот, что объясняет сильные повреждения огнем крупных деревьев при сильных устойчивых низовых пожарах.

Изучение подстилки на гарях 23-25 летнего возраста показало, что на гарях к этому возрасту горючего материала накапливается больше, чем на неповрежденных пожаром лесах. Под деревьями на гарях накапливается от $26,98 \pm 1,6$ т абс. сух. веса /га до $28,9 \pm 1,57$ т абс. сух. веса /га.

Список литературы

1. Волокитина А.В., Софронов М.А. Классификация и картографирование растительных горючих материалов. — Новосибирск: Издательство СО РАН, 2002. — С.54-67.
2. Буряк Л.В. Лесообразовательный процесс в нарушенных пожарами светлохвойных насаждениях юга Сибири: автореферат дисс. ... докт. сельхоз. наук. — Красноярск: СибГТУ, 2015. 38 с.
3. Курбатский Н.П. Исследование количества и свойств лесных горючих материалов // Вопросы лесной пирологии. — Красноярск, 1970. — С. 5-59.
4. Мелехов И.С. Природа леса и лесные пожары. — Архангельск, 1947. — 60 с.
5. Протопопова В.В., Габышева Л.П. Пирогенный фактор и возобновительный процесс в лесах Центральной Якутии // Современные проблемы науки образования. — 2014. — № 4; URL: <http://www.science-education.ru/118-144853>.
6. Фуряев В.В. Принципы и методы повышения пожароустойчивости молодняков // Лесное хозяйство. — 1979. №9. — С. 83-85.
7. Щербаков И.П., Забелин О.Ф., Карпель Б.А. и др. Лесные пожары в Якутии и их влияние на природу леса. — Новосибирск: Наука, 1979. — 226 с.

Рецензенты:

Исаев А.П., д.б.н., зав. лаб. мерзлотного лесоведения, ФГБУН «Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН», г. Якутск;

Черосов М.М., д.б.н., зав. лабораторией популяционной ботаники, ФГБУН «Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН», зав. кафедрой экологии Северо-Восточного Федерального университета, г. Якутск.