

## СТРУКТУРА И ДИНАМИКА ОПАДА ЛИСТОПАДНЫХ ПОРОД В ДРЕВОСТОЯХ СЕВЕРНОГО МАКРОСКЛОНА ХРЕБТА ХАМАР-ДАБАН (ЮЖНОЕ ПРИБАЙКАЛЬЕ)

© 2009 О.Д. Ермакова

Байкальский государственный природный биосферный заповедник

Проанализированы результаты многолетних (2002-2005 гг.) учётов листового опада Рябины сибирской – *Sorbus sibirica* и Берёзы плосколистной – *Betula platyphylla* в коренных лесонасаждениях северного макросклона хребта Хамар-Дабан (Южное Прибайкалье). Выявлены структура опада, интенсивность и сроки его накопления на почве. Показана степень участия листового опада *Sorbus s.* и *Betula p.* в общей сумме годового опада, а также дана его сравнительная оценка с массой опада Кедрового сибирского – *Pinus sibirica* и Пихты сибирской – *Abies sibirica*. Охарактеризована годичная динамика накопления листовой фракции опада и его пространственные вариации.

Ключевые слова: листовая опад, рябина сибирская, береза плосколистная

К настоящему времени выявлено значение отдельных видов растений в формировании почвенных свойств [2, 5, 8]. Для типичного развития ряда экологических свойств (актуальная реакция среды почвенного раствора – pH; высокая биологическая активность; высокая гумусированность) оригинальных для Прибайкалья бурых горно-лесных почв важна роль листопадных древесных пород.

Фракционный состав опада древесных пород и динамика его накопления изучались в соответствии с общепринятыми методиками. Использовались стандартные опадоуловители размером 1x1 м в количестве 10 штук на одну пробную площадь, которые устанавливались в две линии, по пять штук; расстояние составляет: между линиями 50 м, между опадоуловителями 10 м [6]. Здесь приводим данные по динамике накопления опада Рябины сибирской (*Sorbus sibirica* Held.) и Берёзы плосколистной (*Betula platyphylla* Sukaczew), самых распространённых в лесах северного макросклона хребта Хамар-Дабан листопадных пород [3, 4].

В опаде Берёзы плосколистной помимо листьев, составляющих наибольший объём, выделены: почки, семена, чешуйки с плодущих серёжек, серёжки плодущие,

серёжки тычиночные [1]. Основная масса листьев начинает накапливаться на подстилке в конце второй декады сентября, а наивысшая активность листопада фиксируется в течение третьей декады сентября – первой пентады октября. В общей массе опада за год опад берёзы в различных растительных ассоциациях составляет от 22 до 53%. Максимальное превышение опада листьев берёзы относительно хвои кедра в различных фитоценозах изменяется от двух до семи раз и характерно для последней декады сентября. Масса опада берёзы в 2-29 раз больше массы опада пихты.

В опаде Рябины сибирской выделены три основные фракции: листья, черешки от листьев, плоды. В обследованных древостоях наибольшие величины массы всех фракций опада рябины зафиксированы в пихтовом лесу. Под полог пихтового леса в различные годы листьев рябины поступает в 4-7 раз больше, чем на подстилку кедрово-берёзового леса, и в полтора-два раза больше, чем в кедровом. Доля опада рябины от суммы массы всего опада за год в различных фитоценозах составляет от 5 до 36%. Опад рябины составляет 1-70% от массы опада берёзы, а в отдельные периоды превышает массу опада берёзы в 5 раз. Во второй декаде сентября в пихтовом лесу масса опада рябины превышала массу

Ермакова Ольга Дмитриевна, старший научный сотрудник. E-mail: baikalnr@mail.ru

опада кедра в 7-8 раз, а массу опада пихты – в 7-30 раз. Основная масса листьев опадает в течение 3-4 недель, начинается листопад в начале второй декады сентября и практически заканчивается к концу первой декады октября. Интенсивность накопления листьев рябины на подстилке в описываемых фитоценозах не приурочена к конкретному сроку. В этом процессе выделено два максимума: с 20 сентября по 6 октября (2003 г. – кедрово-берёзовый лес, пихтовый лес; 2004 г. – кедрово-берёзовый лес; 2005 г.

– кедровый лес) и с 7 по 14 сентября (2004 г. – пихтовый лес, кедровый лес).

Обработка полученных материалов, проведённая общепринятыми статистическими методами [7], выявила, что накопление листовой массы неоднородно как в различных фитоценозах, так и в различные годы (табл. 1). Наименьший коэффициент вариации характеризует данные, полученные для кедровника, вариабельность в пихтовом и кедрово-берёзовом лесах идентична.

**Таблица 1.** Статистические показатели опада листопадных пород (X –  $\Sigma$  массы фракции «листья», кг / га за 2002 – 2005 гг.)

| X <sub>средн.</sub>  | X <sub>min</sub> | X <sub>max</sub> | $\sigma^2$ | $\sigma$ | V, %  | S <sub>x</sub> |
|--|------------------|------------------|------------|----------|-------|----------------|
| Кедрово-берёзовый лес (7БЗК+П+Е) – <i>Betula platyphylla</i> |                  |                  |            |          |       |                |
| 552,35   | 377,29           | 769,29           | 29627,07   | 172,13   | 31,2  | 86,06          |
| Пихтовый лес (8П1К1Б) – <i>Betula platyphylla</i>            |                  |                  |            |          |       |                |
| 126,20   | 100,59           | 174,6            | 1166,201   | 34,15    | 27,1  | 17,07          |
| Кедровый лес (8К2Б+П) – <i>Betula platyphylla</i>            |                  |                  |            |          |       |                |
| 261,85   | 228,75           | 294,94           | 2190,558   | 46,803   | 17,9  | 39,1           |
| Кедрово-берёзовый лес (7БЗК+П+Е) – <i>Sorbus sibirica</i>    |                  |                  |            |          |       |                |
| 54,69  | 43,46            | 65,92            | 252,23     | 15,88    | 29,0  | 11,23          |
| Пихтовый лес (8П1К1Б) – <i>Sorbus sibirica</i>               |                  |                  |            |          |       |                |
| 153,36   | 112,66           | 209,35           | 1914,67    | 43,76    | 28,53 | 21,88          |
| Кедровый лес (8К2Б+П) – <i>Sorbus sibirica</i>               |                  |                  |            |          |       |                |
| 75,38  | 74,96            | 75,79            | 0,345      | 0,587    | 0,78  | 0,41           |

В таблицах 2, 3 представлена в качестве примера выборка, характеризующая распределение на поверхности почвы листовой массы берёзы и рябины под пологом обследованных лесов. Статистический анализ показал, что наименьшая вариабельность в распределении листовой массы *Sorbus sibirica* на поверхности почвы характерна для кедрового леса, здесь наблюдается минимальный размах колебаний значений коэффициента вариации (30). Наибольший диапазон коэффициента вариации (140) выявлен в кедрово-берёзовом лесу; в пихтаче он равен 60. Вариабельность накопления листовой массы *Betula platyphylla* в растительных сообществах, по сравнению с рябиной, не так резка. Наиболее существенна разница диапазона

колебаний коэффициента вариации в кедрово-берёзовом лесу (120), в пихтаче он равен 110 и в кедрраче – 100.

**Вывод:** нейтральный высокозольный листовой опад *Sorbus sibirica* и *Betula platyphylla* в коренных лесонасаждениях северного макросклона хребта Хамар-Дабан является фактором, определяющим формирование неоднородности экологических свойств бурых горно-лесных почв. Пространственно-структурные закономерности накопления опада листопадных древесных пород в различных фитоценозах, на наш взгляд, способствуют бурозёмообразованию и объясняют как оригинальность свойств почвенного покрова заповедника, так и его мозаичность.

**Таблица 2.** Статистика распределения фракции «листья» в опаде *Sorbus sibirica* на местности (X – масса опада листьев, г)

| Дата сбора            | n  | X      |      |       | $\sigma^2$ | $\sigma$ | V, %  | S <sub>x</sub> |
|-----------------------|----|--------|------|-------|------------|----------|-------|----------------|
|                       |    | средн. | min. | max.  |            |          |       |                |
| Кедрово-берёзовый лес |    |        |      |       |            |          |       |                |
| 16.09.2003            | 7  | 0,17   | 0,04 | 0,32  | 0,0099     | 0,0997   | 58,6  | 0,04           |
| 6.10.2003             | 8  | 7,45   | 0,07 | 46,3  | 247,38     | 15,73    | 211,1 | 5,58           |
| 14.09.2004            | 9  | 0,64   | 0,17 | 2,06  | 0,317      | 0,563    | 87,9  | 0,19           |
| 6.10.2004             | 10 | 2,32   | 0,13 | 14,9  | 20,635     | 4,54     | 194,9 | 1,44           |
| Пихтовый лес          |    |        |      |       |            |          |       |                |
| 16.09.2003            | 10 | 6,48   | 0,40 | 21,04 | 47,46      | 6,889    | 106,3 | 2,18           |
| 6.10.2003             | 10 | 13,02  | 0,37 | 45,48 | 172,94     | 13,15    | 100,9 | 4,17           |
| 14.09.2004            | 10 | 10,33  | 1,44 | 25,21 | 71,686     | 8,467    | 82,0  | 2,68           |
| 6.10.2004             | 10 | 1,07   | 0,24 | 5,30  | 2,325      | 1,525    | 142,1 | 0,48           |
| 7.09.2005             | 5  | 0,36   | 0,04 | 0,81  | 0,152      | 0,389    | 108,1 | 0,17           |
| 26.09.2005            | 10 | 10,72  | 1,00 | 33,12 | 108,847    | 10,43    | 97,3  | 3,3            |
| Кедровый лес          |    |        |      |       |            |          |       |                |
| 14.09.2004            | 10 | 3,31   | 0,28 | 9,92  | 9,019      | 3,003    | 90,7  | 0,95           |
| 6.10.2004             | 10 | 1,21   | 0,31 | 2,91  | 0,935      | 0,967    | 79,9  | 0,31           |
| 26.09.2005            | 10 | 4,39   | 0,16 | 11,33 | 16,882     | 4,109    | 93,59 | 1,3            |
| 7.10.2005             | 9  | 3,39   | 0,25 | 12,60 | 14,597     | 3,821    | 112,7 | 1,27           |

**Таблица 3.** Статистика распределения фракции «листья» в опаде *Betula platyphylla* на местности (X – масса опада листьев, г)

| Дата сбора            | n  | X      |      |       | $\sigma^2$ | $\sigma$ | V, %  | S <sub>x</sub> |
|-----------------------|----|--------|------|-------|------------|----------|-------|----------------|
|                       |    | средн. | min. | max.  |            |          |       |                |
| Кедрово-берёзовый лес |    |        |      |       |            |          |       |                |
| 16.09.2003            | 10 | 5,59   | 0,38 | 16,90 | 24,316     | 4,931    | 88,2  | 1,56           |
| 6.10.2003             | 10 | 35,63  | 1,63 | 82,88 | 762,036    | 27,605   | 77,48 | 8,73           |
| 14.09.2004            | 10 | 10,14  | 1,97 | 18,76 | 36,357     | 6,029    | 59,5  | 1,9            |
| 6.10.2004             | 10 | 33,46  | 1,53 | 63,53 | 414,45     | 20,36    | 60,8  | 6,44           |
| 7.09.2005             | 7  | 1,43   | 0,15 | 4,17  | 2,079      | 1,442    | 100,8 | 0,55           |
| 26.09.2005            | 10 | 6,76   | 0,67 | 15,30 | 28,350     | 5,324    | 78,8  | 1,68           |
| Пихтовый лес          |    |        |      |       |            |          |       |                |
| 16.09.2003            | 8  | 3,54   | 0,07 | 18,13 | 38,406     | 6,197    | 175,0 | 2,19           |
| 6.10.2003             | 7  | 15,14  | 0,58 | 55,24 | 410,2      | 20,253   | 133,8 | 7,6            |
| 14.09.2004            | 9  | 2,57   | 0,04 | 9,92  | 10,517     | 3,243    | 126,2 | 1,08           |
| 6.10.2004             | 9  | 4,87   | 0,22 | 21,64 | 52,271     | 7,23     | 148,6 | 2,41           |
| 7.09.2005             | 7  | 0,88   | 0,06 | 3,43  | 1,698      | 1,303    | 148,1 | 0,49           |
| 26.09.2005            | 10 | 9,6    | 0,1  | 51,5  | 264,565    | 16,265   | 169,4 | 5,14           |
| Кедровый лес          |    |        |      |       |            |          |       |                |
| 14.09.2004            | 10 | 5,65   | 0,19 | 14,43 | 20,624     | 4,541    | 80,4  | 1,44           |
| 6.10.2004             | 10 | 15,54  | 0,71 | 53,53 | 278,137    | 16,677   | 107,3 | 5,28           |
| 7.09.2005             | 8  | 1,87   | 0,41 | 4,19  | 2,241      | 1,497    | 80,06 | 0,53           |
| 26.09.2005            | 9  | 11,5   | 0,48 | 23,73 | 82,902     | 9,105    | 79,2  | 3,04           |
| 7.10.2005             | 9  | 10,35  | 0,75 | 29,36 | 87,374     | 9,374    | 90,3  | 3,1            |

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Булыгин, Н.Е. Дендрология // М.: Агропромиздат, 1985. – 280 с.
2. Демьянов, В.А. О структуре ценогенного поля *Betula pubescens* Ehrh. (Betulaceae) в редколесьях полярного Урала // Экология. – 1992. - № 3. – С. 75-77.
3. Дутина, О.П. Мозаичность берёзовых лесов Байкальского заповедника / О.П. Дутина, Л.В. Субботина // Растительность хребта Хамар-Дабан. Новосибирск: Наука, 1988. – С. 68-79.
4. Дутина, О.П. Фитоценотическая структура тополёвых лесов Байкальского государственного заповедника / О.П. Дутина, О.Д. Ермакова // Климат и растительность Южного Прибайкалья. Новосибирск: Наука, 1989. – С. 103-116.
5. Карпачевский, Л.О. Пестрота почвенного покрова и почвенный индивидуум – «педон» / Л.О. Карпачевский, Н.К. Киселёва // Лес и почва. - Красноярск, 1968. - С. 48-57.
6. Родин, Л.Е. Методические указания к изучению динамики и биологического круговорота в фитоценозах / Л.Е. Родин, Н.П. Ремезов, Н.И. Базилевич // Л.: Наука, 1968. – С. 21-37.
7. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика // Минск, 1973. – 320 с.
8. Санникова, Н.С. Микроэкологический подход в лесной популяционной экологии и биогеоценологии // Новые методы в дендроэкологии. Иркутск: Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2007. – С. 14-16.

**STRUCTURE AND DYNAMICS OF DECIDUOUS TREES DEBRIS  
FOREST STANDS OF NORTHERN MACROSLOPE OF  
KHAMAR-DABAN RIDGE (SONTH PRIBAIKALYE)**

© 2009 O.D. Ermakova  
Baikal State Natural Biosphere Reserve

Results of paleocryptic (2002-2005) accounts of sheets debris of Mountain ashes Siberian - *Sorbus sibirica* and Asian white birches - *Betula platyphylla* in radical afforestations of northern macroslope of Khamar-Daban ridge (Sonth Pribaikalye) are analysed. Structure of sheets debris, intensity and terms of its accumulation in soil are revealed. The degree of participation of sheets debris of *Sorbus s* and *Betula p.* are shown in total annual debris sum, and also its comparative estimation with sheets debris mass of Cedar Siberian - *Pinus sibirica* and Firs Siberian - *Abies sibirica* is given. Year dynamics of sheet debris fraction accumulation and its spatial variations is characterized.

Key words: sheets debris, mountain ash Siberian, Asian white birch