

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 574.45

В.А. Боев

Тюменский государственный университет, Тюмень

В.В. Боев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск

СООТНОШЕНИЕ ХВОЙНОЙ И ЛИСТОВОЙ СОСТАВЛЯЮЩИХ И ВЕЛИЧИНА ЛИСТОВОГО ОПАДА СМЕШАННЫХ ХВОЙНО-ЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ ПОДЗОНЫ ПОДТАЙГИ

Описаны результаты изучения состава листового опада смешанных хвойно-лиственных лесов подзоны подтайги. На территории Тюменского федерального заказника были подготовлены 3 учетных площадки площадью 0,25 га, характеризующиеся различным соотношением хвойных и листовых древесных пород, типичных для смешанных хвойно-лиственных лесов. Площадки представлены участками липово-березового и березово-соснового с липой лесов, а также папоротниковым сосняком с примесью березы. На каждой учетной площадке перед началом листопада в конце августа 2015 г. были установлены в случайном порядке по 10 деревянных ящиков для сбора листового опада. Дно ящиков имело площадь 1 м² и было выложено полимерной пленкой с отверстиями для стока дождевой воды. Опад был собран перед выпадением снегового покрова во второй декаде октября 2015 г., высушен и взвешен на технических весах. Затем опад был разделен на листовую и хвойные составляющие, от которых были отделены ветви, шишки, кора, составляющие незначительную часть от общей массы опада. Полученные листовая и хвойная фракции взвешены на технических весах. Было определено количество листового опада в пересчете на площадь в один гектар. В результате проведенных исследований выявлены следующие закономерности: 1) количество листового опада в смешанных хвойно-лиственных лесах определяется видовым составом древесных пород-эдикаторов; 2) наибольшее количество листового опада наблюдается на участках с преобладанием лиственных пород; 3) в связи с преобладанием на территории Тюменского федерального заказника вторичных высокоствольных лиственных лесов, в составе которых доминируют береза и осина, в листовом опаде преобладает листовая фракция.

Ключевые слова: листовая опад, хвойно-лиственные леса, листовая фракция, хвойная фракция.

Введение

Опад представляет собой количество органического вещества, заключенного во всех ежегодно отмирающих частях растений, надземной и подземной сфер сообщества. Листовой опад – это органическое вещество, заключенное в опадающих частях деревьев и кустарников, т.е., листьях, цветках, плодах, хвое и т.п. [1–3]. Ежегодная масса органического вещества в опаде в лесных биоценозах достигает 2,0% всего органического вещества, содержащегося в растительном сообществе.

С опадом в почву лесов поступает значительное количество химических элементов. Так, ежегодное поступление химических элементов в почву ельников составляет 20–150 кг-га, а в хвойно-лиственных и лиственных лесах достигает 200–400 кг-га [1].

Приведенные данные свидетельствуют об актуальности изучения состава и величины листового опада в лесных насаждениях.

Материалы и методы

Исследования проводились на территории Тюменского федерального заказника. Заказник расположен в пределах Нижнетавдинского района Тюменской области, в юго-западной части Западно-Сибирской низменности, в системе Тарманского озерно-болотного массива, в междуречье среднего течения Тавды и Туры.

Территория федерального заказника представляет собой пологоволнистую равнину с абсолютными высотами в пределах от 60 до 100 м, постепенно понижающуюся в южном направлении. Поверхность равнины значительно заозерена и заболочена. Господствующими ландшафтами являются пологоволнистые равнины с сосново-березовыми и березовыми парковыми травяными лесами на дерново-подзолистых многогумусных почвах правобережья Тавды и достаточно дренированные высокие междуречные равнины.

Растительный покров. Находясь в поясе зоны подтайги, территория госзаказника характеризуется сложной мозаикой распределения преимущественно лесных и болотных типов растительных формаций, среди которых по суходолам, на местах старых вырубок разбросаны участки хлебных полей и разнотравных лугов, используемых под сенокосы и пастбища.

Как видно на приведенных данных (табл. 1), наибольшую площадь в заказнике занимают леса (46,1%), а также различные типы болот и водоемы (40,8%). На открытые суходольные пространства, включающие в себя возделываемые человеком кормовые поля, а также естественные разнотравные луга, приходится всего 10,2% [4] его общей площади.

Таблица 1

Распределение ландшафтов на территории Тюменского федерального заказника

Элемент ландшафта	Площадь, га	% к общей площади
Вторичные высокоствольные лиственные леса с преобладанием березы и осины	18330	34,3
Сложные сосняки с примесью других хвойных и лиственных пород	6030	11,4
Темнохвойная тайга с преобладанием ели и пихты	1280	2,4
Разнотравные луга	1540	2,9
Посевы силосных культур	3940	7,3
Ромовые и кустарниково-травяные болота	18030	33,7
Озера, речки	3885	7,1
Населенные пункты, грунтовые дороги	530	0,9
<i>Итого</i> общая площадь заказника	53,385	100

Вторичные высокоствольные лиственные леса с преобладанием березы и осины. Высокоствольные лиственные леса с преобладанием березы и осины образовались в основном в местах лесных пожаров в сосняках и темнохвойной тайге, прошедших в конце прошлого и в начале нынешнего столетия на многих участках заказника.

Основными лесообразующими породами первого яруса в этих лесах являются береза и осина, к которым на отдельных участках в небольшом количестве примешиваются представители хвойных пород: сосна, ель, пихта, составляющие не более 4–5% древостоя.

Сложные сосняки с примесью других хвойных и лиственных пород. Почти все сосняки на территории заказника в последние десятилетия подвергались и до настоящего времени подвергаются интенсивным вырубкам, приведшим к резкому разреживанию,

а местами к полному нарушению структуры этих лесов, т.к. на многих участках сплошных вырубок происходит замена материнских пород бурно развивающимся подростом из осины, липы и других кустарников.

Основной лесообразующий породой первого яруса в этих лесах является сосна, к которой в различных участках примешивается от 10–30% березы и осины, а в более сырых местах ель, пихта, кедр.

Темнохвойная тайга с преобладанием ели и пихты. Небольшие площади темнохвойной тайги разбросаны отдельными пятнами в различных участках заказника.

Лесообразующими породами первого яруса являются ель и пихта, к которым примешивается от 15–35% березы и осины, а на отдельных участках кедр.

Разнотравные луга. В пределах заказника суходольные разнотравные луга образовались в результате вырубок лесов в процессе освоения человеком территории. В настоящее время эти луга занимают, как видно из вышеприведенных данных, около 3% его общей площади, будучи раскинутыми отдельными полосами среди березово-осиновых и хвойных лесов.

Посевы силосных культур занимают немного более 7% территории заказника.

Рябовые и кустарниково-травяные болота. На территории заказника различные типы болот занимают около 34% общей площади, из которой примерно 25% занято сосново-березовыми рябами и 75% кустарниково-травяными болотами [4].

В качестве объекта исследования были выбраны образцы зеленой части листового опада, которые составляют наибольшую его часть [5].

Отбор образцов листового опада проводился на предварительно отмеренных трех учетных площадках, площадь которых составляет 0,25 га.

Площадка 3 представлена березово-сосновым с липой лесом (рис. 1), площадка 1 – папоротниковым сосняком с примесью березы (рис. 2), площадка 2 – липово-березовым лесом (рис. 3). На первой площадке преобладают сосны, на второй – липы, на третьей преобладают сосны и березы. Липы доминируют на площадке 2. Количество осин незначительно на всех площадках. Наиболее значительный древесный покров характерен для площадки 2.



Рис. 1. Учетная площадка 3



Рис. 2. Учетная площадка 1



Рис. 3. Учетная площадка 2

Таблица 2

Распределение деревьев по учетным площадкам

№ площадки	Количество деревьев				Всего
	Сосны	Березы	Осины	Липы	
1	163	46	6	0	215
2	—	92	12	219	323
3	74	86	18	56	234

В соответствии с методикой [6] для сбора опада были изготовлены деревянные ящики с площадью дна 1 м². Дно ящиков была выстлано пластиковой пленкой с отверстиями для стока дождевой воды. В конце августа 2016 г., перед началом периода листопада, по 10 ящиков были установлены в случайном порядке на каждой из трех площадок. Сбор образцов опада был проведен во второй декаде октября 2016 г. перед выпадением снегового покрова. Образцы из каждого ящика отбирали в отдельный пластиковый мешок, после чего высушивали на атмосферном воздухе. Затем проводили взвешивание образцов опада на технических весах, опад разделяли на листовую и хвойную фракции. Количество листового опада рассчитывали путем сложения массы листового опада в 10 ящиках с последующим пересчетом на 1 га.

Результаты исследования

Результаты определения количества листового опада и соотношения листовой и хвойной фракций приведены в табл. 3.

Таблица 3

Количество листового опада (г/м) и соотношение листовой и хвойной фракций (%)

№ учетной площадки	Учетная площадка 1			Учетная площадка 2		Учетная площадка 3		
	Листовая фракция	Хвойная фракция	Суммарная масса	Листовая фракция	Суммарная масса	Листовая фракция	Хвойная фракция	Суммарная масса
Масса (г)	47,0/50,7	45,7/49,3	92,7	182,3	182,3	85,4/66,5	43,0/33,5	128,4
Соотношение фракций (%)	15,2/13,2	99,7/86,8	114,9	205,0	205,0	72,0/42,8	96,1/57,2	168,1
	59,1/71,4	23,7/28,6	82,8	289,2	289,2	73,3/48,6	77,5/41,4	150,8
	80,7/60,0	53,6/40,0	134,3	97,1	97,1	134,9/69,3	59,9/31,7	194,8
	15,6/13,8	97,6/86,2	113,2	285,1	285,1	216,1/86,8	32,9/13,2	249,0
	13,0/14,5	76,7/85,5	89,7	167,8	167,8	149,0/100	0,0	149,0
	58,1/54,7	48,1/45,3	106,2	294,5	294,5	58,4/40,7	85,2/59,3	143,6
	31,2/25,9	89,3/84,1	120,5	150,4	150,4	33,0/31,8	70,8/68,2	103,8
	11,2/12,6	77,7/87,2	88,9	238,6	238,6	50,2/33,4	100,3/66,6	150,5
	18,5/20,3	72,8/79,7	91,3	279,5	279,5	40,6/50,7	39,7/49,5	80,3
M/m	80,7/11,2	99,7/23,7	82,8	294,5/97,1	294,5/97,1	216,1/33,0	100,3/32,9	249,0/80,3
Средняя масса (г)								
Соотношение фракций (%)	35,0/33,8	68,5/76,2	103,5	219,0	219,0	91,2/66,6	60,5/33,4	136,9

Примечание. Над чертой – количество листового опада в г/м; под чертой – содержание фракции в %; М – наибольшая величина, m – наименьшая величина.

Как следует из представленных в табл. 3 данных, наибольшее количество листового опада характерно для учетной площадки 2, представленной липово-березовым лесом, затем следует площадка 3, представленная березово-сосновым с липой лесом, наименьшим количеством листового опада характеризуется учетная площадка 1 – папоротниковый сосняк с примесью березы; количество листового опада составляет 219,0; 136,9 и 103,5 г/м соответственно.

Таким образом, прослеживается связь между видовым составом древесных пород-эдификаторов и количеством листового опада: наибольшее количество листового опада соответствует наибольшему числу деревьев лиственных пород (березы, липы, осины) на учетной площадке 2, а наименьшее количество листового опада характерно для площадки 1 с преобладанием хвойной породы – сосны.

Соотношение хвойной и листовой фракций опада также коррелирует с видовым составом древесных пород-эдификаторов. Так, наибольшее содержание хвойной фракции (76,2%) характерно для учетной площадки 1 – папоротникового сосняка с примесью березы, на которой доминирует хвойная порода – сосна, содержание листовой

фракции (33,3%) в листовом опаде на этой площадке невелико в связи с небольшим числом лиственных деревьев. В листовом опаде площадки 3, представленной березово-сосновым с липой лесом, напротив, преобладает листовая фракция (66,6%), а содержание хвойной фракции невелико (33,4%), что также объясняется преобладанием на этой площадке деревьев лиственных пород. На учетной площадке 2 с липово-березовым лесом отсутствуют хвойные деревья, в связи с чем листовая фракция представлена только листовой фракцией.

В ходе исследований был проведен расчет количества листового опада, поступающего на площадь с различным видовым составом древесных пород-эдикаторов. Количество листового опада составило: для папоротникового сосняка с примесью березы – 103,5 кг/га; для липового-березового леса – 219, кг/га; для березового-соснового с липой лесом – 136,9 кг/га.

Поскольку на территории Тюменского федерального заказника преобладают вторичные высокоствольные лиственные леса с преобладанием березы и осины (табл. 1), большую часть листового опада составляет листовая фракция.

Заключение

Количество листового опада в смешанных хвойно-лиственных лесах подзоны южной подтайги определяется видовым составом деревьев-эдикаторов. Наибольшее количество листового опада характерно для участков с преобладанием лиственных пород.

Соотношение хвойной и листовой фракций опада коррелирует с видовым составом древесных пород-эдикаторов.

Ввиду преобладания на территории Тюменского федерального заказника вторичных высокоствольных лиственных лесов с преобладанием березы и осины, большую часть листового опада составляет листовая фракция.

Полученные в ходе исследования данные о количестве листового опада будут в дальнейшем использованы при расчетах динамики макро- и микроэлементов в биологическом круговороте в смешанных хвойно-лиственных лесах подзоны южной подтайги.

V.A. Boev

Tyumen State University, Tyumen

V.V. Boev

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

The ratio of coniferous and leaf components and the amount of leaf litter mixed conifer-deciduous forest subzone pottage

The results of the study of the composition of leaf litter of mixed coniferous forest subzone – sub-boreal forest. 3 records have been prepared site on the territory of Tyumen Federal Reserve, an area of 0.25 ha, characterized by different ratios of coniferous and leafy trees typical of the mixed coniferous-deciduous forests. Sites submitted sites linden-birch and birch-pine forests with lime and fern pine forest with birches. Each site account before leaf fall at the end of August 2015 have been installed in a random order 10 wooden boxes for the collection of leaf litter. The bottom of the boxes had an area of 1 m² and was lined with a polymer film with holes for drainage of rainwater. Litter was collected before the loss of snow cover in the second decade of October 2015, dried and weighed on technical scales. Next litter was divided into leaf and coniferous components, which have been separated from the branches, pine cones, bark, make up a small part of the total weight of the litter. The resulting sheet and softwood fraction weighed on technical scales. number of leaf litter was determined based on an area of one hectare. The studies revealed the following patterns: 1) the amount of leaf litter in the mixed coniferous-deciduous forests is determined by the species composition of tree species, edificators; 2) the highest number of leaf litter is observed in areas with a predominance of hardwood; 3) due to the predominance in Tyumen Federal Reserve secondary tall-deciduous forests, in which structure is dominated by birch and aspen in leaf litter leaf dominated faction.

Keywords: eaf litter, coniferous-deciduous forests, the leaf fraction, the coniferous fraction.

Список литературы

1. Родин Л.Е. Динамика органического вещества и биологический круговорот зольных элементов и азота в основных типах растительности земного шара / Л.Е. Родин, Н.И. Базилевич. – М. ; Л. : Наука, 1965. – 253 с.
2. Карпачевский Л.О. Лес и лесные почвы / Л.О. Карпачевский. – М. : Лесн. пром-ть, 1981. – 264 с.
3. John F.E. Production and decomposition of forest litter fall on the Appalacicola river flood plain. Florida / F.E. John, D.J. Cairns // United States Geological Survey. Water-Supply, 1982. P. 2196.
4. Гуров В.И. Проект внутривозрастного устройства государственного заказника «Тюменский» / В.И. Гуров, К.В. Крюков. – Новосибирск, 1980. – 25 с.
5. Манакон К.Н. Продуктивность и биологический круговорот в сосновых лесах // Биологическая продуктивность и обмен в лесных биоценозах Кольского полуострова. – Апатиты : Изд-во Кол. Фил. АН СССР, 1978. – С. 3–18.
6. Родин Л.Е. Методические указания к изучению динамики биологического круговорота в фитоценозах / Л.Е. Родин, Н.П. Ремезов, Н.И. Базилевич. – Л. : Наука, Ленингр. отд., 1967. – 145 с.

Боев Виктор Александрович, канд. биол. наук, доцент, Тюменский ГУ, vikboev2009@mail.ru; **Боев Владислав Викторович**, аспирант, ТПУ, v-3@mail.ru.

References

1. Rodin L.E. Dinamika opranicheskogo veshhestva i biologicheskij krugovorot zol'nyx e'lementov i azota v osnovnyx tipax rastitelnosti zemnogo shara / L.E. Rodin, N.I. Bazilevlch. – M. ; L. : Nauka, 1965. – 253 s.
2. Karpachevskij L.O. Les i lesnye pochvy. – M. : Lesn. prom-t, 1981. – 264 s.
3. John F.E. Production and decomposition of forest litter fall on the Appalacicola river flood plain. Florida / F.E. John, D.J. Cairns // United States Geological Survey. Water-Supply, 1982. P. 2196.
4. Gurov V.I. Proekt vnutrikozayastvennogo ustroystva gosudarstvennogo zakaznlka "Tyumenskiy" / V.I. Gurov, K.V. Kryuchkov. – Novosibirsk, 1980. – 25 s.
5. Manakov K.N. Produktivnost' i biologicheskij krugovorot v osnovnyx lesax // Biologicheskaya produktivnost' i obmen v lesnyx biocenozach Kol'skogo p-ova. – Apatity : Izd-vo Kol. Fil. AN SSSR, 1978. – S. 3–18.
6. Rodin L.E. Metodicheskie ukazaniya k izucheniyu dinamiki biologicheskogo krugovorota v fitozenozax / L.E. Rodin, N.P. Remesov, N.I. Bazilevlch. – L. : Nauka, Leningr. otd., 1967. – 145 s.

Boev Viktor Alexandrovich, Cand. Biol. Sci., Ass. Prof., Tyumen SU, vikboev2009@mail.ru; **Boev Vladislav Viktorovich**, Postgraduate, TPU, v-3@mail.ru.

УДК 502.02(57)

Н.В. Пликина

Омский государственный педагогический университет, Омск

А.Н. Ефремов

Проектный институт реконструкции и строительства объектов нефти и газа, Омск

Г.В. Самойлова

Омский государственный педагогический университет, Омск

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ (ИСИЛЬКУЛЬСКИЙ И КРУТИНСКИЙ МУНИЦИПАЛЬНЫЕ РАЙОНЫ)

Представлены результаты мониторинга популяций редких видов растений на территориях Исилькульского и Крутинского муниципальных районов Омской области. Целью работы являлась оценка численности охраняемых видов растений. Полевые исследования выполнены маршрутным методом в апреле – сентябре 2011 г. Изучено 99 ценопопуляций 21 вида охраняемых растений, многие местонахождения указаны впервые. Впервые установлены местонахождения 18 видов, внесенных в Красную книгу Омской области. В Исилькульском районе обнаружены *Astragalus buchtormensis*, *Astragalus macropus*, *Astragalus tenuifolius*, *Atraphaxis frutescens*, *Dianthus leptopetalus*, *Nuphar pumila*, *Puccinellia gigantea*, *Stipa*

© Пликина Н.В., Ефремов А.Н., Самойлова Г.В., 2017