

СТРУКТУРА ФИТОМАССЫ ПОДРОСТА БЕРЕЗНЯКОВ НЕМОРАЛЬНО-ТРАВЯНЫХ

© 2018 А.В. Закамский, Е.С. Закамская

Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

Статья поступила в редакцию 26.11.2018

В статье приводятся результаты изучения надземной фитомассы подроста березовых ценозов в республике Марий Эл. Возраст древостоев составлял 37-39 лет. В ходе работы определялась общая биомасса растений, биомасса ассимилирующих и неассимилирующих органов, а также их соотношение, вклад каждой популяции в общую массу, была проведена оценка встречаемости, определялась средняя высота и диаметр особей, входящих в состав подроста. Для определения характеристик подроста производили пересчет деревьев, входящих в этот ярус на площадках по 4 м² двумя перекрестными ленточными трансектами 1 м ширины. Анализ результатов показал, что всего в состав подроста входят популяции 9 видов древесных растений: береза повислая (*Betula pendula* Roth.), вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall), дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), ель финская (*Picea x fennica* (Regel) Kom.), клен платанолистный (*Acer platanoides* L.), липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), осина (*Populus tremula* L.), пихта сибирская (*Abies sibirica* L.), сосна обыкновенная (*Pinus silvestris* L.). Фитомасса подроста варьирует от 2,41 до 9,08 т/га. Как общая фитомасса, так и масса ассимилирующих и неассимилирующих органов положительно скоррелированы со встречаемостью. Масса ассимилирующих органов подроста березняков неморально-травяных в целом в 11-14 раз меньше неассимилирующих. Однако для разных видов это отношение сильно варьирует – от 0,9 до 39,3, причем у хвойных меньше, чем у лиственных. Наибольший вклад в общую массу вносят ценопопуляции липы мелколистной и березы повислой.

Ключевые слова: биомасса, подрост, березняки

Исследование выполнено при финансовой поддержке

ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет» в рамках научного проекта № 2018-066

Одной из центральных проблем концепции устойчивого управления лесами является рациональное использование фиторесурсов лесных экосистем – важнейшей средообразующей составляющей биосферы. В лесных ценозах происходит образование и накопление фитомассы – первичной продукции, которая участвует в круговороте органических и минеральных соединений [2]. Для более полного использования лесных ресурсов возникает необходимость изучения накопления биомассы не только в древесном ярусе, но и всего первичного органического вещества, образуемого лесами [6]. Подрост имеет важное лесоводственное значение, являясь источником формирования нового древостоя и восстановления лесов. Целью наших исследований является изучение фитомассы подроста средневозрастных березняков неморально-травяных.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводились в Республике Марий Эл на территории Учебно-опытного лес-

хоза ПГТУ и Куярского лесничества в середине июля, в период максимального развития фитомассы растительности и стабилизации ее влажности. Пробные площади закладывались согласно ОСТ 56-63-83 [5]. Характеристика пробных площадей приводится в таблице 1.

Для определения характеристики подроста производили пересчет деревьев, на площадках по 4 м² (2x2 м). Количество площадок в каждом фитоценозе составляло не менее 25. После пересчета отбирались средние по диаметру модельные растения в количестве 3-5 шт, которые срезали под корень. Для каждого из них определялись высота, диаметр, возраст и масса фракций (ствол, ветви, листья, хвоя). Определяли массу листвы (хвои, с выделением на хвою текущего года и старших возрастов), брали образцы для определения содержания воды для последующего пересчета на высушенную при 105°C сухую массу. Найденные величины пересчитывают на число экземпляров данного вида на площади 1 га, а затем определяли общую фитомассу всех видов подроста и подлеска для данного типа леса.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В состав подроста на ПП1 входят ценопопуляции (ЦП) 3 вида древесных растений, ПП2 – 4 вида, ПП3 – 6 видов (табл. 2).

Закамский Андрей Валентинович, аспирант кафедры экологии. E-mail: zak1986@yandex.ru
Закамская Елена Станиславовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии. E-mail: zakamskaya@mail.ru

Таблица 1. Лесоводственно-таксационная характеристика пробных площадей

№ пробной площади	Площадь, га	Состав древостоя	Возраст, лет	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Полнота
ПП1	0,28	7 Б.пов.1 Б.пуш.1Л+Ос+Е	39	24,3	18,1	
ПП2	0,17	4Б.пов2Б.пуш. 3С1Ос+Е	38	23,1	10,1	
ПП3	0,12	Б.пов1Ос1Л+Бпуш.ед.Еед.В	37	24,7	16,7	

Таблица 2. Характеристика подроста

Вид	Встречаемость, %	Высота, м	Диаметр, см
ПП 1			
Ель финская (<i>Picea x fennica</i> (Regel) Kom.)	4	2,4	3,8
Клен платанолистный (<i>Acer platanoides</i> L.)	96	1,9	1,3
Липа мелколистная (<i>Tilia cordata</i> Mill.)	92	0,6	0,8
ПП 2			
Береза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth.)	40	3,8	2,6
Ель финская (<i>Picea x fennica</i> (Regel) Kom.)	8	0,6	1,3
Осина (<i>Populus tremula</i> L.)	12	0,3	0,5
Сосна обыкновенная (<i>Pinus silvestris</i> L.)	4	0,5	0,5
ПП 3			
Вяз гладкий (<i>Ulmus laevis</i> Pall)	28	0,8	1,0
Дуб черешчатый (<i>Quercus robur</i> L.)	4	0,4	0,5
Ель финская (<i>Picea x fennica</i> (Regel) Kom.)	20	1,7	2,3
Клен платанолистный (<i>Acer platanoides</i> L.)	48	1,4	1,6
Липа мелколистная (<i>Tilia cordata</i> Mill.)	72	3,8	3,4
Пихта сибирская (<i>Abies sibirica</i> L.)	8	2,0	2,9

Наибольшая фитомасса подроста характерна для ПП 3 – суммарная масса подроста $9,08 \pm 0,50$ т/га, на ПП 1 общая фитомасса подроста $-6,02 \pm 0,50$ т/га, на второй ПП данный показатель составил $2,41 \pm 0,21$ т/га. Разница между различными фитоценозами по этому показателю статистически значима ($P < 0,01$). Как общая фитомасса, так и масса ассимилирующих и неассимилирующих органов положительно скоррелированы со встречаемостью (табл. 3).

Мы проанализировали структуру фитомассы подроста, рассмотрев отдельно массу ассимилирующих и неассимилирующих органов (рис. 1).

Масса ассимилирующих органов подроста бе-

резняков неморально-травяных в целом в 11-14 раз меньше неассимилирующих. Однако для разных видов это отношение сильно варьирует – от 0,9 до 39,3, причем у хвойных меньше, чем у лиственных (табл. 5). Доля ассимилирующих органов, обеспечивающих образование первичного вещества и первичную продукцию тем выше, чем больше общая биомасса и встречаемость особей ($r_s = 0,89$ и $0,88$ соответственно, $P < 0,05$). Сравнивая значения фитомассы ассимилирующих частей, мы видим, что имеется статистически значимая разница между ПП1 и ПП3. ПП3 и ПП1. Что касается неассимилирующих органов, то здесь мы наблюдаем значимые различия между всеми пробными площадями (табл. 4).

Таблица 3. Матрица ранговых корреляций Спирмена

	масса	встречаемость	высота	диаметр	ассимилир.	неассимилир.
масса	1,0000	0,8670*	0,6813*	0,5318	0,9338*	0,9986*
встречаемость	0,8670*	1,0000	0,3398	0,1406	0,6953*	0,8599*
высота	0,6813*	0,3398	1,0000	0,9251	0,7531	0,6767*
диаметр	0,5318	0,1406	0,9251	1,0000	0,6509*	0,5367
ассимилир.	0,9338*	0,6953*	0,7531*	0,6509*	1,0000	0,9268*
неассимилир.	0,9986*	0,8599*	0,6767*	0,5367	0,9268*	1,0000

* Отмеченные корреляции значимы на уровне $p < 0,05000$

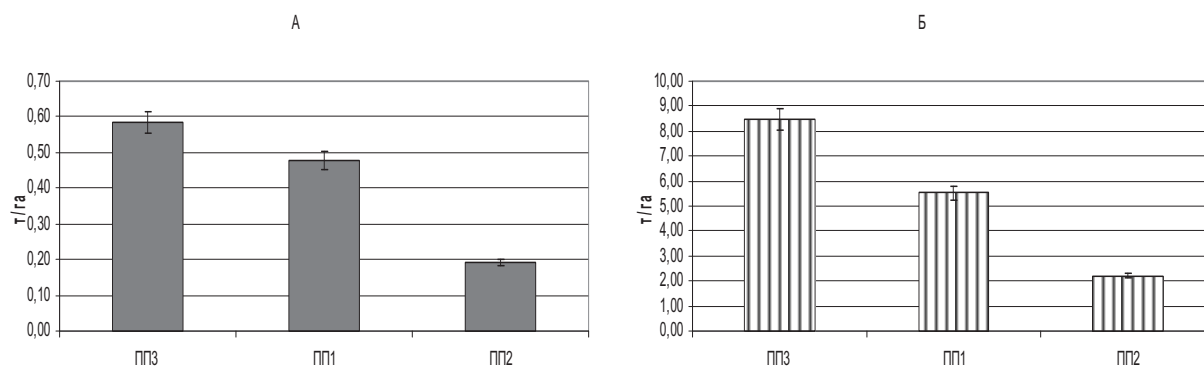


Рис. 1. Надземная фитомасса ассимилирующих (А) и неассимилирующих (Б) органов растений подроста

Таблица 4. Множественные сравнения фитомассы ассимилирующих и неассимилирующих органов подроста (крит. Шефе)

	ПП	{1}	{2}	{3}
1	ПП1		0,023974*	0,006152*
2	ПП2	0,038842		0,000053*
3	ПП3	0,081961	0,000170	

* сравнения фитомассы неассимилирующих органов подроста

Мы проанализировали вклад каждого вида в общую фитомассу подроста (табл. 5). На всех пробных площадях максимальная доля приходится на лиственные деревья: в ПП 1 и 3 на ЦП липы мелколистной – 93,4 % и 92,3 соответственно; в ПП 2 на ЦП березы повислой – 98,1 %. Ряд авторов указывает на достаточно многочисленный еловый под-

рост под пологом березовых насаждений, которые обеспечивают благоприятные для ели условия [1, 3, 4]. По нашим данным встречаемость темнохвойных деревьев составляет от 4 до 20 %, а доля первичного органического вещества подроста хвойных деревьев – ели финской, пихты сибирской составляет всего 0,9-2,6 %.

Таблица 5. Фитомасса ценопопуляций видов, входящих в состав подлеска

Вид	Фитомасса, кг/га			Неасс/ асс
	общая	ассимилир.	неассимилир.	
ПП 1				
Ель финская	83	43	40	0,9
Клен платанолистный	317	53	264	5,0
Липа мелколистная	5620	382	5238	13,7
Всего	6020	478	5542	11,6
ПП2				
Сосна обыкновенная	2	1	1	1,0
Ель финская	22	10	12	1,2
Осина	22	8	14	1,8
Береза повислая	2367	173	2194	12,7
Всего	2413	192	2221	11,6
ПП3				
Дуб черешчатый	2	1	1	1,0
Вяз гладкий	98	14	84	6,0
Пихта сибирская	146	37	109	2,9
Клен платанолистный	213	27	186	6,9
Ель финская	238	86	152	1,8
Липа мелколистная	8382	420	7962	19,0
Всего	9079	585	8494	14,5

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В состав подроста в средневозрастных березняках неморально-травяных входят от 3 до 6 видов, во всех фитоценозах присутствует в составе подроста ель финская. Общая фитомасса подроста одновозрастных березняков неморально-травяных варьирует от 2,4 до 9,8 т/га. Наибольший вклад в общую массу вносят ценопопуляции липы мелколистной и березы повислой. Масса ассимилирующих органов подроста березняков неморально-травяных меньше неассимилирующих в 11-14 раз.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афанасьев В.Н. О росте молодняка ели под пологом лиственных пород // Лесной журнал. 1962.
2. Винокурова Р.И. Закономерности накопления и распределения химических элементов в фитомассе елово-пихтовых насаждений зоны смешанных лесов Среднего Поволжья: дис. ... док. биол. наук: 03.00.32 Йошкар-Ола, 2003 340 с.
3. Грязькин А.В. Возобновительный потенциал таёжных лесов СПб.: СПбГЛТА, 2011. 188с.
4. Зарубина Л.В., Пятовская С.А. Структура биомассы подроста ели в разновозрастных березняках // Молочнохозяйственный вестник. 2016. № 4(24). С. 31-41
5. ОСТ 56-63-83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. М., 1983. 60 с.
6. Поздняков Л.К. Лесное ресурсоведение- Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1973. 120 с.

STRUCTURE OF PHYTOMASS OF YOUNG TREES OF BIRCH FORESTS OF NEMORAL GRASS

© 2018 A.V. Zakamsky, E.S. Zakamskaya

Mari State University, Yoshkar-Ola

In article results of studying of a biodiversity of young trees of the birch forest are given in the Republic of Mari El. The age of forest stands was 37-39 years. During the work was determined the total biomass of plants, biomass and assimilating neassimiliruyuschih bodies as well as their ratio, the contribution of each population to the total mass, was carried occurrence score, determined the average height and diameter of the plants included in the regrowth. Made their recalculation for definition of characteristics of young trees, on platforms on 4 m² two cross tape transects of 1 m of width. Analysis of the results showed that all of the undergrowth consists of a population of 9 species of woody plants: *Betula pendula* Roth., *Ulmus laevis* Pall, *Quercus robur* L., *Picea x fennica* (Regel) Kom., *Acer platanoides* L., *Tilia cordata* Mill., *Populus tremula* L., *Abies sibirica* L., *Pinus silvestris* L.. The phytomass of young trees varies from 2.41 to 9.08 t/ha. Both the total phytomass and the mass of the assimilating and nonassimilative organs are positively correlated with the occurrence. The mass of assimilating organs of young trees is 11-14 times less than the nonassimilative ones. The greatest contribution to the total mass is made by the populations of *Tilia cordata* and *Betula pendula*.

Keywords: Biomass, young trees, birch forests.