

ЭКОЛОГИЯ

УДК 630*8166:615.322

И.А. Панин, С.В. Залесов
I.A. Panin, S.V. Zalesov

ЗАПАСЫ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ В ЕЛЬНИКАХ НАГОРНОЙ ГРУППЫ ТИПОВ ЛЕСА НА ПРИМЕРЕ ГОРЫ КОСЬВИНСКИЙ КАМЕНЬ

THE STOCKS OF HERBACEOUS MEDICINAL PLANTS IN SPRUCE FORESTS OF UPLAND GROUP OF FOREST TYPES (CASE STUDY OF THE KOSVINSKIY KAMEN MOUNTAIN)

Ключевые слова: ельники, нагорный тип леса, живой напочвенный покров, лекарственные растения, видовой состав, надземная фитомасса, экспозиция склона, высота над уровнем моря.

Проанализированы видовой состав и надземная фитомасса травянистых лекарственных растений в ельниках нагорного типа леса Североуральского лесорастительного округа Уральской горно-лесной области. Установлено, что таксационные показатели еловых древостоев указанного типа леса зависят от экспозиции склона и высоты над уровнем моря. Так, на склоне северной экспозиции запас древостоя на высоте 650 м составляет 216 м³/га, а на высоте 850 м – только 36 м³/га. Аналогичная тенденция наблюдается и на склонах других экспозиций. По мере поднятия вверх по склону снижаются показатели относительной полноты древостоев, а следовательно, изменяются условия произрастания живого напочвенного покрова. Установлено, что надземная фитомасса лекарственных травянистых растений по мере поднятия вверх по склону в начале возрастает, а затем снижается. Указанная закономерность выражается параболами второго порядка. Максимальная надземная фитомасса лекарственных травянистых растений зафиксирована в ельниках, произрастающих на высоте 740-800 м на склонах западной экспозиции. Последняя составляет 503,66 кг/га в абсолютно сухом состоянии. В ельниках, произрастающих на такой же высоте на склонах северной восточной и южной экспозиций, надземная фитомасса травянистых лекарственных растений составляет 284,85; 145,51 и 48,2 кг/га в абсолютно сухом состоянии соответственно. Видовой состав лекарственных растений в ельниках нагорного типа леса не превышает 15 видов. Однако значительные показатели их надземной фитомассы, особенно на склонах западной и северной экспозиций, делают сбор лекарственных растений привлекательным видом использования лесов.

Keywords: spruce forests, upland forest type, live soil cover, medicinal plants, species composition, above-ground phytomass, slope exposure, elevation above sea level.

The species composition and above-ground phytomass of herbaceous medicinal plants in the spruce forests of upland group of forest types in the North-Ural forest district of the Ural mountain-forest area have been studied. It has been found that the spruce forest estimation of this forest type depends on the slope exposure and elevation above sea level. At slope north exposure, the timber volume amounts to 216 m³ ha at 650 m above sea level, while at 850 m the timber volume amounts to 36 m³ ha only. Similar trends are found on the slopes of different exposures. The higher elevation, the lower is the relative stand density; therefore, the growing conditions of live soil cover change. It has been found that the above-ground phytomass of herbaceous medicinal plants first increases with slope elevation and then decreases. This regularity is expressed by second-order parabolic curves. The maximum above-ground phytomass of herbaceous medicinal plants has been found in spruce forests growing at 740-800 m above sea level on slopes of west exposure. The latter amounts to 503.66 kg ha in absolutely dry condition. In spruce stands growing at the same elevation on the slopes of north, east and south exposures the above-ground phytomass of herbaceous medicinal plants makes 284.85; 145.51; and 48.2 kg ha in absolutely dry condition respectively. The species composition of herbaceous medicinal plants in spruce stands of upland type does not exceed 15 species. However, the significant values of their above-ground phytomass, particularly on the slopes of western and northern exposures, makes medicinal plant harvesting an attractive forest use activity.

Панин Игорь Александрович, аспирант, каф. лесоводства, Уральский государственный лесотехнический университет. E-mail: IgorPanin1993@yandex.ru.

Залесов Сергей Вениаминович, д.с.-х.н., проф., проректор по научной работе, зав. каф. лесоводства, Уральский государственный лесотехнический университет. Тел.: (343) 254-62-53. E-mail: zalesov@usfeu.ru.

Panin Igor Aleksandrovich, post-graduate student, Chair of Forestry, Ural State Forestry Engineering University. E-mail: IgorPanin1993@yandex.ru.

Zalesov Sergey Veniaminovich, Dr. Agr. Sci., Prof., Vice-Rector for Scientific Activities, Head, Chair of Forestry, Ural State Forestry Engineering University. Ph.: (343) 254-62-53. E-mail: zalesov@usfeu.ru.

Введение

Несмотря на то, что большинство веществ, используемых для создания лекарственных препаратов, получают при помощи органического синтеза, лекарственные средства, создаваемые на основе растительного сырья, играют важную роль в современной медицине. Многие биологически активные вещества не удаётся получить искусственным путём. Часто их синтетическое производство оказывается значительно дороже, чем получение из растений. По приблизительным оценкам, в нашей стране около 40% лекарственных препаратов создаётся на основе лекарственного растительного сырья (ЛРС), что обуславливает его несомненную значимость для народного хозяйства. В Российской Федерации ежегодно снижаются объёмы заготовок ЛРС на фоне устойчивого повышения спроса. Всего объёмы производства и заготовок сократились с 60 тыс. т в 1991 г. до 5-6 тыс. т в настоящее время, что не удовлетворяет потребности отечественного фармакологического производства в растительном сырье.

Недопустимость сокращения объёмов заготовки ЛРС объясняет тот факт, что на территории Российской Федерации произрастает более 600 видов лекарственных растений, используемых для изготовления лекарственных препаратов [1]. Кроме того, лекарственные растения традиционно используются в домашних условиях для лечения разного рода болезней.

Значительную часть видов ЛРС составляют травянистые растения, которые выращиваются на специальных плантациях либо заготавливаются в естественных фитоценозах.

В настоящее время исследований биологических ресурсов дикорастущих лекарственных растений на территории Российской Федерации практически не проводится, что является одним из факторов, препятствующих развитию заготовок дикорастущего ЛРС в нашей стране [2]. Аналогичная картина характерна и для Уральского региона, что и определило направление наших исследований.

Цель работы – выявление особенностей и закономерностей размещения биологических запасов лекарственных травянистых растений в насаждениях нагорной группы типов леса Северотаёжного лесорастительного округа Уральской горно-лесной области.

Огромное влияние на формирование растительных сообществ в горных условиях оказывает высота над уровнем моря. Кроме того, горные биогеоценозы одного высотного уровня, расположенные на склонах различных экспозиций, могут существенно отличаться между собой [3]. В связи с этим важно установить зависимости запасов лекарственных растений от орографических факторов – абсолютной высоты и экспозиции склона.

В качестве объекта проведения исследования была выбрана гора Косьюинский Камень, расположенная вблизи Тылае-Конжаковского горного массива. Форма горы куполовидная, вершина плоская, её абсолютная высота 1519 м, периметр окружности до 40 км. В нижней части склоны покрыты хвойными лесами до абсолютной высоты 800-900 м, выше – горной тундрой и каменистыми россыпями. Среднегодовая температура воздуха 0,3°C, годовое количество осадков – 500-1200 мм, среднегодовая относительная влажность воздуха – 74%, суммарная солнечная радиация в год составляет 82-83 ккал/см². Глубина снега у подножья 86-103 см. При поднятии вверх увеличивается в среднем на 17-18 см на каждые 100 м подъёма [4].

Согласно схеме лесорастительного районирования [5] район проведения исследований относится к Североуральскому лесорастительному округу Уральской горно-лесной области. Г.А. Годовалов с соавторами [6] предлагает отнести район исследования к Северо-Уральскому горному таёжному району, а действующие нормативные документы [7] – к Северо-Уральскому таёжному району.

Объекты и методы

В основу положен метод пробных площадей (ПП), которые закладывались в соответствии с ОСТ 56-69-83 и ОСТ 56-44-80. ПП располагались в местах наиболее типичных для насаждений нагорной группы типов леса района проведения исследования – таким образом, чтобы зафиксировать последовательные изменения, происходящие в насаждениях с поднятием вверх по склону, а также особенности насаждений на разных экспозициях склонов одного высотного уровня. С целью определения запасов травянистых лекарственных растений на каждой ПП

производилась закладка учётных площадок площадью 0,25 м² с равномерным размещением по диагонали. Количество площадок определялось по общепринятой формуле:

$n = \frac{C_v^2}{P_v^2}$, где C_v^2 – коэффициент изменчивости, %; P_v^2 – точность определения средней величины, %. Принятая точность – 10%. Все растения внутри площадки срезались на уровне поверхности почвы, сортировались по видам и взвешивались. С каждой ПП были взяты навески представленных на ней видов растений живого напочвенного покрова (ЖНП), которые высушивались при постоянной температуре 105°С до абсолютно сухого состояния для определения гигроскопической влажности [8, 9].

Результаты и их обсуждение

Характеристика орографических условий рельефа района проведения исследований приведена в таблице 1. ПП закладывались на склонах четырёх экспозиций: северной, южной, западной и восточной, на одинаковых абсолютных высотах: 650, 750 и 850 м. В рассматриваемом высотном диапазоне склон западной экспозиции наиболее пологий и на абсолютной высоте 750-850 м представляет собой плато, переходящее в хребет «Фарковский увал». Также сравнительно пологой является северная экспозиция склона. Склон южной экспозиции характеризуется значительной крутизной и большим количеством скальных образований. Древесная растительность чередуется вертикальными полосами каменистых россыпей.

Таксационная характеристика насаждений представлена в таблице 2. На склонах преобладают еловые и елово-кедровые насаждения, со значительной долей участия в составе берёзы, в меньшей степени – пихты. У верхней границы леса еловые насаждения сменяет берёзовое криволесье. С поднятием вверх по склону, по мере ухудшения условий местопроизрастания, наблюдается закономерное снижение запаса древостоев и относительной полноты. Древостои на абсолютной высоте 650 м характеризуются пригодными для эксплуатации запасами древесины (152-216 м³/га) и относительной полнотой – 0,7. На абсолютной высоте 750 м запас древостоев снижается до 101-135 м³/га, а относительная полнота – до 0,5-0,6. На абсолютной высоте 850 м запасы древостоев снижаются до 36-40 м³/га, а относительная полнота – до 0,3. Исключением является склон южной экспозиции, где с изменением абсолютной высоты с 650 до 750 м запас и полнота древостоев практически не изменяются. В условиях ПП 10 и 11 запас древостоя со-

ставляет 97-99 м³/га, а относительная полнота – 0,5.

На рисунке показаны графики изменения надземной фитомассы лекарственных растений с увеличением абсолютной высоты в диапазоне от 650 до 850 м на склонах разных экспозиций. Данная зависимость на склонах северной, западной и восточной экспозиций носит схожий характер и выражается уравнениями параболы второго порядка.

На склоне северной экспозиции уравнение имеет вид:

$$Y = -0,025 * X^2 + 39,89 * X - 15113, R^2 = 1;$$

на склоне западной экспозиции:

$$Y = -0,025 * X^2 + 38,49 * X - 14180, R^2 = 1;$$

на склоне восточной экспозиции:

$$Y = -0,006 * X^2 + 9,976 * X - 3846, R^2 = 1.$$

С поднятием вверх по склону надземная фитомасса травянистых лекарственных растений возрастает, достигая максимальных значений на абсолютных высотах 750-800 м. Последнее объясняется улучшающимися условиями освещенности ЖНП при поднятии вверх по склону. Во-первых, с увеличением абсолютной высоты возрастает и общая освещённость поверхности земли. Во-вторых, на горных склонах под пологом древостоя присутствует дополнительное боковое освещение. В-третьих, в горных условиях, по мере увеличения высоты, снижается полнота древостоев, благодаря чему улучшается освещённость подпологового пространства. С дальнейшим поднятием надземная фитомасса ЖНП, в частности, лекарственных растений, снижается, что связано с увеличением крутизны склонов, возрастающей площадью курчумов, ухудшением температурного режима и сокращением продолжительности вегетационного периода [3].

На склоне южной экспозиции с увеличением абсолютной высоты показатели насаждений изменяются слабо, в частности, практически не изменяется надземная фитомасса ЖНП. Немного возрастает доля участия травянистых видов в ЖНП, благодаря чему увеличивается и фитомасса лекарственных растений. Данная зависимость выражается прямой линией, уравнение которой имеет вид:

$$Y = 0,267 * X - 152,5, R^2 = 1.$$

ПП 14, 12, 8 и 10 расположены на абсолютной высоте 650 м. Данные таблицы 3 свидетельствуют о том, что на данном высотном уровне на склонах всех четырёх экспозиций запасы лекарственных растений незначительны. Наибольшая надземная фитомасса лекарственных растений зафиксирована на склоне западной экспозиции, где данный показатель в абсолютно сухом состоянии составляет 74,16 кг/га.

Таблица 1

Характеристика орографических условий ПП

№ п/п	Экспозиция склона	Абсолютная высота, м	Уклон, град.
14	Северного	650	10-15
2	Северного	750	5-10
3	Северного	850	15-30
12	Западного	650	10-15
5	Западного	850	5-10
5	Западного	750	5-10
8	Восточного	650	15-20
7	Восточного	750	15-20
9	Восточного	850	15-35
10	Южного	650	15-25
11	Южного	750	20-35

Таблица 2

Таксационная характеристика насаждений ПП

№ п/п	Квартал	Выдел	Состав	Возраст, лет.	Класс бонитета	Тип леса	Полнота	Запас, м ³ /га	Проектное покрытие крон, %
Северная экспозиция склона									
14	44	5	6Е2К1Б1П	217	4	ЕКМ	0,7	216	69,0
2	44	1	5Е3К1П1Б	217	5А	ЕНГ	0,5	101	60,0
3	44	8	9Б1Е+К,П	74	5Б	Бк.ктр	0,3	36	51,0
Западная экспозиция склона									
12	53	18	5Е2П2К1Б	217	4	ЕНГ	0,7	203	61,0
5	53	8	7Е2Б1К	217	5	ЕНГ	0,6	154	61,0
4	44	14	5Е5К+ПБ	145	5	ЕНГ	0,5	121	67,0
Восточная экспозиция склона									
8	44	14	5Е5К+П,Б	145	5	ЕНГ	0,7	152	65,5
7	44	18	5Е3Б2П+К	145	5	ЕНГ	0,6	135	55,0
9	44	9	10Б+К,Е	-	5Б	Бк.ктр	0,3	40	34,5
Южная экспозиция склона									
10	54	23	4Е4Б2К	217	5А	ЕНГ	0,5	99	44,5
11	54	1	4Е3К2Б1П	-	5А	ЕНГ	0,5	97	52,5

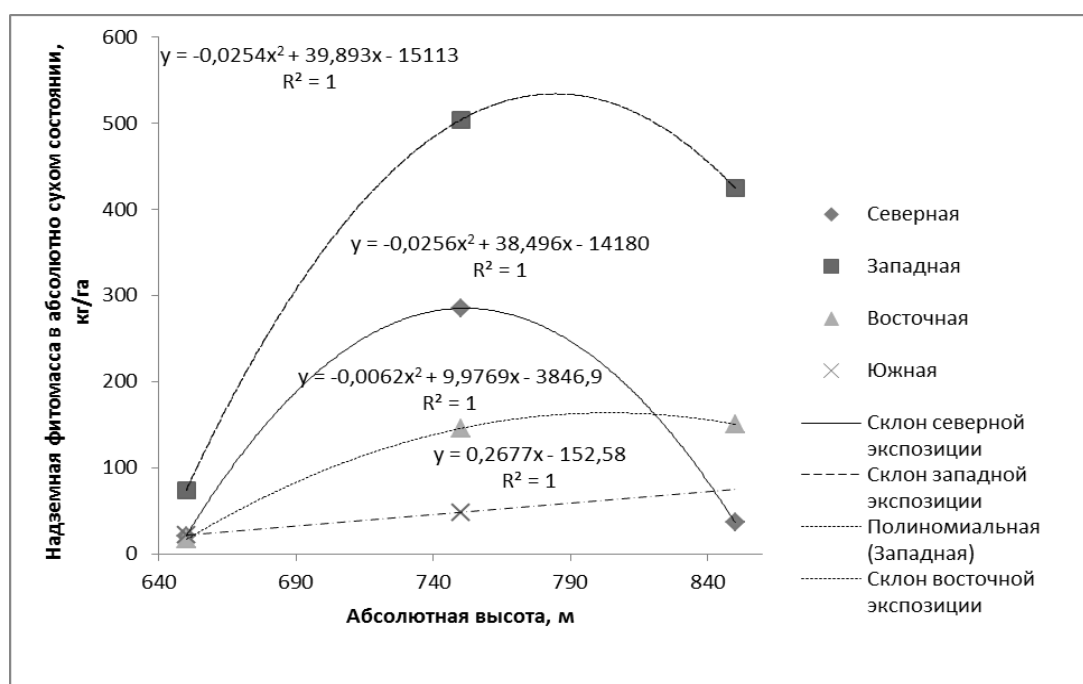


Рис. Графики зависимости надземной фитомассы лекарственных растений в абсолютно сухом состоянии от абсолютной высоты на склонах различной экспозиции

Надземная фитомасса лекарственных растений в абсолютно сухом состоянии на высотном уровне 750 м представлена в таблице 4. На данном высотном уровне значительные запасы лекарственных растений, пригодные для эксплуатации, зафиксированы на склонах западной и северной экспозиций, в условиях которых надземная фитомасса совокупности травянистых лекарственных растений в абсолютно сухом состоянии составляет 503,66 и 284,85 кг/га соответственно. На склоне северной экспозиции лекарственные растения представлены главным образом таволгой вязолистной (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.) и хвощом лесным (*Equisetum sylvaticum* L.).

Всего на склоне северной экспозиции учтено 12 видов лекарственных травянистых растений. На склоне западной экспозиции наибольшей надземной фитомассой обладают: таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.), дудник лесной (*Angelica sylvestris* L.), иван-чай узколистный (*Chamerion angustifolium* L.) и щавель конский (*Chamerion angustifolium* Willd.). Всего на данной экспозиции учтено 12 видов травянистых лекарственных растений. Концентрация больших запасов травянистых растений на данных экспозициях связана с общим разрастанием травянистой растительности под действием комплекса экологических факторов, создающих благоприятные условия для произрастания травянистой растительности. Во-первых, это малая крутизна склона, которая снижает водную эрозию и способствует активному накоплению плодородного почвенного субстрата. Во-вторых, на западный и северный склоны выпадает больше осадков, чем на

восточный и южный, что увеличивает увлажнение и мощность снежного покрова [4]. На склоне восточной экспозиции запасы лекарственных растений достаточно высоки, но большую их часть составляют малоценные виды.

На склоне южной экспозиции запасы лекарственных растений очень малы и эксплуатационного интереса не представляют.

В таблице 5 представлены показатели надземной фитомассы лекарственных растений в абсолютно сухом состоянии на абсолютной высоте 850 м. Данные таблицы 3 свидетельствуют о том, что на склоне западной экспозиции запасы лекарственных растений снижаются, но по-прежнему представляют интерес с эксплуатационной точки зрения. Показатель надземной фитомассы совокупности травянистых лекарственных растений в абсолютно сухом состоянии – 424,62 кг/га. Видовой состав лекарственных растений увеличивается до 15 видов. Наибольшую их часть составляют: хвощ лесной (*Equisetum sylvaticum*), кровохлёбка лекарственная (*Sanguisorba officinalis*), дудник лесной (*Angelica sylvestris*), манжетка сизоватая (*Alchemilla glaucescens*), горец змеиный (*Bistorta officinalis* Delarbre) и лук скорода (*Allium schoenoprasum*). Запасы лекарственных растений склона северной экспозиции резко падают и серьезного интереса не представляют. На склоне восточной экспозиции общие запасы лекарственных растений увеличиваются. Они представлены 12 видами, среди которых следует отметить ценное лекарственное растение – Радиолу розовую (*Rhodiola rosea*).

Таблица 3

Надземная фитомасса лекарственных растений ЖНП в абсолютно сухом состоянии, на абсолютной высоте 650 м, кг/га/%

Название вида	Экспозиция склона / № ПП			
	Северная / ПП 14	Западная / ПП 12	Восточная / ПП 8	Южная / ПП 10
Таволга вязолистная <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	9,32 1,3	46,72 5,2	0,82 0,1	0 0
Костяника каменная <i>Rubus saxatilis</i> L.	0 0	8,46 0,9	14,01 1,5	4,71 0,5
Хвощ лесной <i>Equisetum sylvaticum</i> L.,	2,31 0,3	14,29 1,6	0 0	0 0
Прочие виды	9,42 1,3	4,69 0,5	1,69 0,2	16,72 1,7
Итого лекарственные растения	21,05 3,0	74,16 8,3	16,52 1,8	21,43 2,1
Весь ЖНП	710,09 100	892,09 100	933,49 100	997,69 100

Таблица 4

Надземная фитомасса лекарственных растений ЖНП
в абсолютно сухом состоянии, на абсолютной высоте 750 м, кг/га/%

Название вида	Экспозиция склона / № ПП			
	Северная / ПП 2	Западная / ПП 4	Восточная / ПП 7	Южная / ПП 11
Таволга вязолистная <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	<u>117,63</u> 6,74	<u>212,57</u> 11,35	<u>14,33</u> 1,44	0 0
Хвощ лесной <i>Equisetum sylvaticum</i> L.	<u>88,05</u> 5,05	0 0	<u>1,17</u> 0,12	0 0
Дудник лесной <i>Angelica sylvestris</i> L.	<u>2,86</u> 0,16	<u>94,55</u> 5,05	<u>10,69</u> 1,08	0 0
Василистник малый <i>Thalictrum minus</i> L.	0 0	0 0	<u>97,91</u> 9,87	0 0
Костяника каменистая <i>Rubus saxatilis</i> L.	<u>10,16</u> 0,58	0 0	<u>9,96</u> 1	<u>10,34</u> 1,22
Горец змеиный, <i>Bistorta officinalis</i> Delarbre	0 0	<u>21,59</u> 1,15	0 0	0 0
Иван-чай узколистый <i>Chamerion angustifolium</i> (L.) Holub	0 0	<u>42,31</u> 2,26	0 0	0 0
Щавель конский <i>Rumex confertus</i> Willd.	0 0	<u>35,34</u> 1,89	0 0	0 0
Прочие виды	<u>22,29</u> 3,79	<u>97,3</u> 5,2	<u>11,45</u> 1,15	<u>37,86</u> 4,46
Итого лекарственные растения	<u>284,85</u> 16,33	<u>503,66</u> 26,89	<u>145,51</u> 14,67	<u>48,2</u> 5,68
Весь ЖНП	<u>1744,52</u> 100	<u>1872,95</u> 100	<u>991,72</u> 100	<u>848,12</u> 100

Таблица 5

Надземная фитомасса травянистых лекарственных растений ЖНП
в абсолютно сухом состоянии, на абсолютной высоте 850 м, кг/га /%

Название вида	Экспозиция склона / № ПП		
	Северная / ПП 3	Западная / ПП 5	Восточная / ПП 9
Таволга вязолистная <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	0 0	<u>4,98</u> 0,27	<u>24,76</u> 3,05
Василистник малый <i>Thalictrum minus</i> L.	0 0	0 0	<u>31,9</u> 3,92
Дудник лесной <i>Angelica sylvestris</i> L.	0 0	<u>83,82</u> 4,47	<u>16,59</u> 2,04
Костяника каменистая <i>Rubus saxatilis</i> L.	<u>16,22</u> 1,68	0 0	<u>25,6</u> 3,1
Манжетка сизоватая <i>Alchemilla glaucescens</i> L.	0 0	<u>68,24</u> 3,64	<u>2,95</u> 0,36
Иван-чай узколистый <i>Chamerion angustifolium</i> (L.) Holub	<u>17,73</u> 1,84	0 0	<u>21,36</u> 2,63
Хвощ лесной <i>Equisetum sylvaticum</i> L.	0 0	<u>113,6</u> 6,06	0 0
Кровохлёбка лекарственная <i>Sanguisorba officinalis</i> L.	0 0	<u>78,88</u> 4,21	0 0
Лук скорода <i>Allium schoenoprasum</i> L.	0 0	<u>27,05</u> 1,44	0 0
Горец змеиный, <i>Bistorta officinalis</i> Delarbre	0 0	<u>30,95</u> 1,65	0 0
Радиола розовая <i>Rhodiola rosea</i> L.	0 0	0 0	<u>23,04</u> 2,83
Прочие виды	<u>2,39</u> 0,25	0 0	<u>31,89</u> 3,79
Итого лекарственные растения	<u>36,4</u> 3,78	<u>424,62</u> 22,67	<u>176,97</u> 21,77
Весь ЖНП	<u>962,8</u> 100	<u>1873,33</u> 100	<u>812,91</u> 100

Выводы

1. Запасы травянистых лекарственных растений в насаждениях нагорной группы типов леса сильно дифференцированы. В рамках одного типа леса «ельник нагорный» надземная фитомасса травянистых лекарственных растений в абсолютно сухом состоянии изменяется от 21,05 до 503,66 кг/га.

2. Запасы травянистых лекарственных растений в насаждениях нагорной группы типов леса изменяются с увеличением абсолютной высоты. При поднятии вверх по склону надземная фитомасса травянистых лекарственных растений возрастает и достигает максимума на абсолютной высоте 740-800 м, а затем снижается. Данная зависимость экстраполируется параболой второго порядка, уравнение которой различно для склона каждой экспозиции.

3. Наибольшими запасами травянистых лекарственных растений характеризуются пологие части склонов западной и северной экспозиций.

4. Надземная фитомасса совокупности всех видов травянистых лекарственных растений в абсолютно сухом состоянии может достигать 503,66 кг/га, что делает насаждения на склонах г. Косьвинский Камень привлекательными с точки зрения заготовки ЛРС.

Библиографический список

1. Коростелев А.С., Залесов С.В., Годовалов Г.А. Недревесная продукция леса: учебник – 2-е изд. перераб. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. – 480 с.

2. Васфилова Е.С. Третьяков А.С., Подгаевская Е.Н., Золотаева Н.В., Хохлова М.Г., Игошева Н.И., Эктова С.Н., Морозова Л.М. Дикорастущие лекарственные растения Урала: учебное пособие / под общ. ред. В.А. Мухина. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 204 с.

3. Луганский Н.А., Залесов С.В., Луганский В.Н. Лесоведение: учебное пособие. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. – 432 с.

4. Агроклиматические ресурсы Свердловской области. – СПб.: Гидрометеиздат, 1978. – 160 с.

5. Колесников Б.П., Зубарева Р.С., Смолоногов Е.П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1973. – 176 с.

6. Годовалов Г.А., Залесов С.В., Лежнина Е.Н. Районирование лесов Свердловской области // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 8 (87). – С. 35-36.

7. Об утверждении перечня лесорастительных зон Российской Федерации и перечня лесных районов Российской Федерации: утвержд. Приказом Федерального агентства лесного хозяйства от 9 марта 2011 г. – № 61.

8. Бунькова Н.П., Залесов С.В., Зотеева Е.А., Магасумова А.Г. Основы фитомониторинга: учебное пособие. – Изд. 2-е доп. и перераб. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. – 89 с.

9. Данчева А.В., Залесов С.В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения: учебное пособие. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. – 152 с.

References

1. Korostelev A.S., Zalesov S.V., Godovalov G.A. Nedrevesnaya produktsiya lesa: uchebnik. – 2-e izd. pererab. – Ekaterinburg: Ural. gos. lesotekhn. un-t, 2010. – 480 s.

2. Vasfilova E.S., Tretyakov A.S., Podgaevskaya E.N., Zolotaeva N.V., Khokhlova M.G., Igosheva N.I., Ektova S.N., Morozova L.M. Dikorastushchie lekarstvennye rasteniya Urala: ucheb. posobie; pod obshch. red. V.A. Mukhina. – Ekaterinburg: Izd-vo Ural. un-ta, 2014. – 204 s.

3. Luganskii N.A., Zalesov S.V., Luganskii V.N. Lesovedenie: uchebn. posobie. – Ekaterinburg: Ural. gos. lesotekhn. un-t, 2010. – 432 s.

4. Agroklimaticheskie resursy Sverdlovskoi oblasti. – L.: Gidrometeizdat, 1978. – 160 s.

5. Kolesnikov B.P., Zubareva R.S., Smolonogov E.P. Lesorastitel'nye usloviya i tipy lesov Sverdlovskoi oblasti. – Sverdlovsk: UNTs AN SSSR, 1973. – 176 s.

6. Godovalov G.A., Zalesov S.V., Lezhnina E.N. Raionirovanie lesov Sverdlovskoi oblasti // Agrarnyi vestnik Urala. – 2011. – № 8 (87). – S. 35-36.

7. Ob utverzhdanii perechnya lesorastitel'nykh zon Rossiiskoi Federatsii i perechnya lesnykh raionov Rossiiskoi Federatsii: utverzhd. Prikazom Federal'nogo agentstva lesnogo khozyaistva ot 9 marta 2011 g. № 61.

8. Bun'kova N.P., Zalesov S.V., Zoteeva E.A., Magasumova A.G. Osnovy fitomonitoringa: ucheb. posobie: izd. 2-e dop. i pererab. – Ekaterinburg: Ural. gos. lesotekhn. un-t, 2011. – 89 s.

9. Dancheva A.V., Zalesov S.V. Ekologicheskii monitoring lesnykh nasazhdenii rekreatsionnogo naznacheniya: uchebn. posobie. – Ekaterinburg: Ural. gos. lesotekhn. un-t, 2015. – 152 s.

