

УДК 630*232

ДИНАМИКА ПРОДУКТИВНОСТИ СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

© П.А. Феклистов, д-р с.-х. наук, проф.

Д.Н. Клевцов, канд. с.-х. наук, доц.

Ф.А. Кунников, асп.

Е.П. Хабарова, асп.

И.Б. Амосова, канд. с.-х. наук, доц.

Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, наб. Северной Двины, д. 17, г. Архангельск, Россия, 163002; e-mail: pfeklistov@yandex.ru, feklistov@narfu.ru

Изучены сосняки черничные естественного и искусственного происхождения, произрастающие в северной подзоне тайги Европейского Севера России. Приведены результаты возрастных изменений первичной продуктивности надземной части древесного яруса этих насаждений. Установлено, что с возрастом продуктивность растет в абсолютном выражении. Наибольшая доля продуктивности в исследуемом возрастном интервале (II и III классы возраста) древостоев приходится на древесную зелень (охвоенные побеги с диаметром у основания не более 8 мм), составляющую в естественных насаждениях 52...59 % от общей фитомассы, в лесных культурах – 68...76 %. Второй по доле участия в продуцировании деревьев является древесина ствола. В исследуемом возрастном интервале она увеличивается по абсолютным значениям, но при этом наблюдается ее уменьшение в относительных единицах: для естественных сосняков – от 42 до 33 %, для посевов – от 21 до 18 %. В культурах сосны по сравнению с естественными сосняками явно сильнее развит ассимиляционный аппарат (ветви, хвоя), т. е. продолжается наращивание физиологически активной части фитоценоза. В естественных насаждениях более интенсивно идет накопление древесины.

Ключевые слова: первичная продуктивность, сосняки, древостой, тайга, запас, возраст.

Бореальные леса занимают обширные территории и играют важную роль в регулировании круговорота веществ в биосфере. Одной из наиболее важных их функций является возможность аккумуляции и удержания длительное время различных элементов в фитомассе насаждений лесных экосистем [7].

Рациональное, непрерывное и неистощимое лесопользование сегодня не может обойтись без количественного и качественного учета его ресурсов. Сейчас наиболее остро стоит вопрос о более полном и эффективном применении всей фитомассы деревьев. Для этого необходимы данные о массе всех их частей (ствол, кора, сырые ветви, хвоя, сухие сучья).

Продуктивность экосистем можно описать двумя важными показателями – запасом фитомассы и чистой первичной продуктивностью [1], т. е. количеством органического вещества, аккумулируемого зелеными растениями за единицу времени (год) на единице площади (гектар) [6, 10, 11]. Эти показатели насаждений изучены недостаточно как для Европейского Севера, так и других регионов России, что в первую очередь связано с большой трудоемкостью работ по их оценке [7, 12]. Фитомасса деревьев важна при определении чистой первичной продуктивности лесных экосистем [3].

Для получения данных о фитомассе и чистой первичной продуктивности были заложены пробные площади в естественных сосновых насаждениях, находящихся на территории Исакогорского участкового лесничества, и в культурах сосны, расположенных в Усть-Двинском участковом лесничестве Архангельского лесничества.

При проведении полевых работ и сборе данных использовали общепринятые методики исследований лесных культур [5] и естественных насаждений [2].

После общего изучения насаждений из разных ступеней толщины были взяты модельные деревья для определения фитомассы. Всего было измерено и взвешено 46 модельных деревьев сосны. После валки у этих деревьев измеряли диаметр на высоте 1,3 м, длину ствола, расстояние от комля до первого сухого и живого сучков, протяженность кроны. Затем каждую модель тщательно взвешивали с точностью ± 100 г по фракциям: ствол, кора, сырые ветки, древесная зелень (охвоенные побеги с диаметром у основания не более 8 мм) и сухие сучья.

Чистую первичную продуктивность находили только у надземной части древесного яруса сосняков разного происхождения. Для получения данных о продуктивности древостоев исследовались фракции фитомассы (ствол, сучья, древесная зелень, кора). Затем полученную массу ствола делили на возраст дерева (массу других фракций делили на возраст их роста) и получали накопленную массу в сыром виде за год. Потом рассчитывали массу сухого вещества с учетом содержания воды в каждой фракции. Содержание воды принимали по литературным данным [4, 8, 9].

Установлено, что наибольший вклад в продуктивность сосняков естественного происхождения вносит древесная зелень, которая составляет от 52 до 59 % от общей продуктивности на разных пробных площадях. Другой важной фракцией является древесина, на нее приходится в среднем около 38 %, на продуктивность ветвей – чуть больше 3 % (см. таблицу).

В посевах сосны процент древесной зелени выше и составляет от 68 до 76 от общей продуктивности на разных пробных площадях (в среднем 74 %). Доля древесного прироста ощутимо ниже, чем в насаждениях естественного происхождения, и составляет примерно 18 %.

Продуктивность сосняков естественного происхождения и посевов сосны

Класс возраста	Продуктивность по фракциям				Всего
	Ствол		Крона		
	Древесина	Кора	Ветви	Древесная зелень	
<i>Сосняки естественного происхождения</i>					
II	1,480	0,131	0,084	1,813	3,508
	42,2	3,7	2,4	51,7	100,0
III	1,511	0,186	0,179	2,706	4,582
	33,0	4,1	3,9	59,0	100,0
<i>Посевы сосны</i>					
II	0,539	0,121	0,170	1,772	2,593
	20,7	4,7	6,5	68,1	100,0
III	0,681	0,082	0,170	2,919	3,852
	17,7	2,1	4,4	75,8	100,0

Примечание. В числителе приведены данные в т/га за год, в знаменателе – в %.

В исследованном возрастном интервале продуктивность надземной фитомассы в целом по всем фракциям увеличивается по абсолютной величине. Наиболее показательным элементом продуктивности древостоев является древесная зелень. С возрастом доля ее участия в общей продуктивности увеличивается как в относительных, так и в абсолютных величинах.

Отсюда можно сделать вывод, что в культурах сосны больше, чем в естественных сосняках, развивается ассимиляционный аппарат (ветви, хвоя) т. е. продолжается наращивание физиологически активной части фитоценоза.

В процентном выражении продукция стволовой древесины сосняка в естественных насаждениях возрастает от 52 до 59 %, в лесных культурах – от 68 до 76 %.

По продуктивности древесина стоит на втором месте после древесной зелени. В естественных насаждениях доля участия с возрастом снижается от 42 до 33 %, увеличиваясь по абсолютной величине от 1,480 до 1,511 т/га в год. В посевах сосны наблюдается аналогичная ситуация: в относительных единицах доля участия стволовой древесины уменьшается от 21 до 18 %, по абсолютной величине увеличиваясь от 0,539 до 0,681 т/га в год.

Доля участия древесины в естественных насаждениях больше, чем в культурах сосны, почти на 20 %.

В естественных сосняках доля коры и ветвей увеличивается примерно на 1...2 %, тогда как в посевах сосны уменьшается и составляет около 2 %.

На исследуемом возрастном интервале лесных культур (см. таблицу) продуктивность увеличивается.

Выводы

1. Установлено, что с возрастом продуктивность в абсолютном выражении растет. Наибольшую продуктивность в исследуемом возрастном интервале древостоев имеет древесная зелень в естественных насаждениях (52...59 % от общей продуктивности) и в лесных культурах (68...76 %).

2. Второй компонент в продуцировании деревьев – древесина ствола. В исследуемом возрастном интервале этот показатель увеличивается в абсолютных значениях, при этом уменьшается в относительных: для естественных сосняков – 42...33 %, для посевов – 21...18 %.

3. В культурах сосны ассимиляционный аппарат (ветви, хвоя) развит сильнее, чем в естественных сосняках, т. е. продолжается наращивание физиологически активной части фитоценоза; в естественных насаждениях идет более интенсивное накопление древесины.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бабич Н.А., Мерзленко М.Д.* Биологическая продуктивность лесных культур. Архангельск: Изд-во АГТУ, 1998. 89 с.
2. ГОСТ 16128–70. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. М.: Изд-во стандартов, 1971. 23 с.
3. *Гусев И.И., Калинин В.И., Неволин О.А., Нефёдов Н.М., Шишкин Н.А.* Полевой справочник таксатора для таежных лесов Европейского Севера. Вологда: Сев.-Зап. кн. изд-во, 1971. 196 с.
4. *Комар А.Г.* Строительные материалы и изделия: учеб. для инж.-экон. спец. строит. вузов. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. шк., 1988. 527 с.
5. *Огиевский В.В., Хиров А.А.* Обследование и исследование лесных культур. Л.: ЛТА, 1967. 49с.
6. *Одум Ю.* Основы экологии. М.: Мир, 1975. 740 с.
7. *Осипов А.Ф.* Биологическая продуктивность сосняков чернично-сфагновых средней тайги // Лесн. журн. 2013. № 1. С 43–51. (Изв. высш. учеб. заведений).
8. *Усольцев В.А.* Фитомасса и первичная продуктивность лесов Евразии. Екатеринбург: УрО РАН, 2010. 570 с.
9. *Феклистов П.А., Бирюков С.Ю., Федяев А.Л.* Сравнительные эколого-биологические особенности сосны скрученной и обыкновенной в северной подзоне европейской тайги. Архангельск: 2008. 118 с.
10. *Феклистов П.А., Евдокимов В.Н., Барзут В.М.* Биологические и экологические особенности роста сосны в северной подзоне европейской тайги (монография). Архангельск: АГТУ, 1997. 140 с.
11. *Чернова Н.И., Былова А.М.* Общая экология. М.: Дрофа, 2004. 416 с.
12. *Чупров Н.П.* Лесотаксационный справочник для северо-востока европейской части СССР. Архангельск: АИЛиЛХ. 1986. 258 с.

Поступила 09.01.14

UDC 630*232

Productivity Dynamics of Different Origin Pine

P.A. Feklistov, Doctor of Agriculture, Professor

D.N. Klevtsov, Candidate of Agriculture, Associate Professor

F.A. Kunnikov, Postgraduate Student

E.P. Habarova, Postgraduate Student

I.B. Amosova, Candidate of Agriculture, Associate Professor

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Naberezhnaya Severnoy Dviny, 17, Arkhangelsk, 163002, Russia; e-mail: pfeklistov@yandex.ru, feclistov@narfu.ru

The natural and artificial origin blueberry pine forest, growing in the northern subzone taiga of the European North of Russia were studied. The results of age-related changes in primary productivity in aboveground parts of the tree layer of these plantations are obtained. It was found that productivity increases with age in absolute terms. The greatest share of productivity in the studied age range (II and III age classes) of stands has a tree green (acerous shoots with a diameter at the base of no more than 8 mm) and ranges from 52 to 59% of the total capability of natural forest and forest cultures - 68 - 76%. The second largest share of participation in the production of trees is trunk wood. In the studied age-related range it increases in absolute values and thus decreases in relative units: for natural pine forests from 42% to 33%, for sowing of pine - 21% to 18%. In pine cultures is stronger developed assimilatory device (branches, needles) than in natural pine forests, i.e. it is continued to expand physiologically active part phytocenosis. In natural stands is more intense the accumulation of wood.

Keywords: primary productivity, pine forest, forest stand, taiga, volume, age.

REFERENCES

1. Babich N.A., Merzlenko M.D. *Biologicheskaya produktivnost' lesnykh kul'tur* [Biological Productivity of Forest Crops]. Arkhangelsk, 1998. 89 p.
2. *GOST 16128-70. Ploshchadi probnye lesoustroitel'nye. Metod zakladki* [State Standard 16128-70. Square Test Forest Management. Foundation Method]. Moscow, 1971. 23 p.
3. Gusev I.I., Kalinin V.I., Nevolin O.A., Nefedov N.M., Shishkin N.A. *Polevoy spravochnik taksatora dlya taezhnykh lesov Evropeyskogo Severa* [Field Guide of Estimator for Taiga Forests of European North]. Vologda, 1971. 196 p.
4. Komar A.G. *Stroitel'nye materialy i izdeliya* [Building Materials and Products]. Moscow, 1988. 527 p.
5. Ogievskiy V.V., Khиров A.A. *Obsledovanie i issledovanie lesnykh kul'tur* [Survey and Study of Forest Crops]. Litva, 1967. 49 p.
6. Odum Yu. *Osnovy ekologii* [Fundamentals of Ecology]. Moscow, 1975. 740 p.
7. Osipov A.F. *Biologicheskaya produktivnost' sosnyakov chernichno-sfagnovykh sredney taygi* [Biological Productivity of Whortleberry-Sphagnum Pine Forests in Medium Boreal Taiga]. *Lesnoy zhurnal*, 2013, no. 1, pp. 43–51.

8. Usol'tsev V.A. *Fitomassa i pervichnaya produktivnost' lesov Evrazii* [Phytomass and Primary Productivity of Forests of Eurasia]. Ekaterinburg, 2010. 570 p.

9. Feklistov P.A., Biryukov S.Yu., Fedyaev A.L. *Sravnitel'nye ekologo-biologicheskie osobennosti sosny skruchennoy i obyknovennoy v severnoy podzone evropeyskoy taygi* [Comparative Ecological and Biological Characteristics of the Twisted Pine and Scotch Pine in Northern European Taiga]. Arkhangelsk, 2008. 118 p.

10. Feklistov P.A., Evdokimov V.N., Barzut V.M. *Biologicheskie i ekologicheskie osobennosti rosta sosny v severnoy podzone Evropeyskoy taygi* [Biological and Ecological Characteristics of Pine Growth in the Northern Taiga Subzone of the Europe]. Arkhangelsk, 1997. 140 p.

11. Chernova N.I., Bylova A.M. *Obshchaya ekologiya* [General Ecology]. Moscow, 2004. 416 p.

12. Chuprov N.P. *Lesotaksatsionnyy spravochnik dlya severo-vostoka evropeyskoy chasti SSSR* [Forest Guide to the North-East of the European Part of the USSR]. Arkhangelsk, 1986. 258 p.

Received on January 9, 2014
