

# СОКОПРОДУКТИВНОСТЬ БЕРЕЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОЛИЧЕСТВА ПОДСОЧНЫХ КАНАЛОВ НА СТВОЛЕ

**ГРЯЗЬКИН Анатолий Васильевич**, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

**ЛЮБИМОВ Александр Владимирович**, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

**САМСОНОВА Ирина Дмитриевна**, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

**ХЕТАГУРОВ Хетаг Муратович**, Горский государственный аграрный университет

**ХУНГ Ву Ван**, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

**ВАНДЖУРАК Григорий Васильевич**, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

*Определена интенсивность соковыделения и сокопродуктивность березового древостоя в условиях черничного типа леса. Установлено, что интенсивность соковыделения и сокопродуктивность деревьев березы существенным образом зависят как от диаметра ствола, так и от количества подсочных каналов. Четкой зависимости интенсивности этих показателей от положения подсочных каналов по сторонам света не установлено. Полученные результаты свидетельствуют о том, что в зависимости от диаметра ствола с одного дерева за сутки можно получить от 0,95 до 6,43 л сока. За сезон в условиях березняка-черничника можно заготовить от 12 до 16 т сока с 1 га.*

Березовый сок в России заготавливают с давних времен. Этот уникальный продукт используется как по прямому назначению в качестве оригинального напитка, так и в качестве сырья для приготовления кваса, настоек и даже шампанского. Кроме того, березовый сок используется для приготовления стимуляторов роста, а также стимуляторов смолообразования и смолыделения. Древесный сок используется в парфюмерии и медицине [3, 6–9].

Подсочка березы в настоящее время осуществляется в соответствии с Правилами заготовки пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений [5]:

заготовка березового сока допускается на участках спелого леса не ранее чем за 5 лет до рубки;

заготовка березового сока осуществляется способом подсочки в насаждениях, где проводятся выборочные рубки, разрешается с деревьев, намеченных в рубку;

для подсочки подбираются участки здорового леса I–III классов бонитета с полнотой не менее 0,4 и количеством деревьев на 1 га не менее 200 шт. В подсочку назначают деревья диаметром на высоте груди 20 см и более.

В России ежегодно заготавливается более 70 тыс. т древесного сока. Сырьевая база подсочки лиственных пород (береза и клен) составляет около 94 млн га [1, 2–4, 7].

Цель исследования – определение интенсивности соковыделения и сокопродуктивности березового древостоя в зависимости от диаметра ствола и количества подсочных каналов, закладываемых на одном стволе.

**Методика исследований.** Объект исследования березовые древостои Северо-Запада России в возрасте спелости. Здесь преобладают березняки черничного типа леса: состав древостоя – 8Б1Е1Ос+С, абсолютная полнота древостоя – 28,3 м<sup>2</sup>/га, запас древесины – 287 м<sup>3</sup>/га, второй класс бонитета. Количество деревьев березы на 1 га – 312. Перечетная ведомость деревьев на опытном объекте по породам представлена в табл. 1.

Под пологом древостоев отмечали подрост ели (860 экз./га) и редкий подлесок. Живой почвенный покров представлен представителями вечнозеленой флоры – мхами и кустарничками. Для травянистых растений начало вегетации – третья декада апреля.

Модельными являлись деревья березы с разным диаметром ствола из преобладающих ступеней толщины. На стволах, в зависимости от диаметра, закладывали по 1, 2, 3 или 4 подсочных канала.

Технология подсочки включала в себя следующие элементы:

подрумянивание коры, площадь подрумянивания около 10 см<sup>2</sup>;

бурение подсочных каналов на глубину 3–4 см, диаметр каналов – 10 мм;



высоту заложения каналов 30–40 см от корневой шейки, ориентированных по сторонам света – С, Ю, З, В;

установку сокопроводов (полихлорвиниловая трубка диаметром 10 мм) и сокоприемников;

сбор сока производили примерно через каждый час с обязательным измерением объема с точностью до 5 мл;

закупорку подсочных каналов осуществляли после завершения опытов с помощью деревянных затычек, которые изготавливали из стволика подлеска (рябина обыкновенная –

*Sorbus aucuparia* L.) соответствующего диаметра.

**Результаты исследований.** Установлено, что интенсивность и объем сока, выделяемого одним деревом, зависят не только от диаметра ствола, но и от количества подсочных каналов (табл. 2).

Дерево из одного подсочного канала может выделять за сутки от 0,54 до 1,37 л, из двух – от 2,496 до 6,216 л, из трех – от 2,959 до 5,220 л, а из четырех – от 4,094 до 9,518 л. В целом можно говорить о следующей закономерности: чем больше подсочных каналов закладывается на од-

Таблица 1

Распределение стволов на опытном участке по ступеням толщины, шт./га

Степень толщины, см	Береза	Ель	Осина	Сосна	Итого
8	–	8	–	–	8
12	16	12	–	–	28
16	40	8	–	–	48
20	72	4	4	–	80
24	76	8	4	–	88
28	56	4	4	–	64
32	24	4	8	4	40
36	16	–	4	4	24
40	12	–	4	–	16
Итого на 1 га	312	48	28	8	396

Таблица 2

Интенсивность соковыделения деревьями в зависимости от количества подсочных каналов, л/ч

Степень толщины, см	Количество каналов на стволе	Интенсивность соковыделения деревом, л/ч	Интенсивность соковыделения из одного канала, л/ч	Объем сока за сутки с одного дерева, л
16	1	0,0452	0,0452	1,085
16	2	0,1325	0,0663	3,180
16	3	0,1233	0,0411	2,959
16	4	0,1706	0,0427	4,094
20	1	0,0565	0,0565	1,365
20	2	0,1040	0,0502	2,496
20	3	0,1775	0,0592	4,260
20	4	0,1758	0,0440	4,219
24	1	0,0223	0,0223	0,535
24	2	0,1980	0,0990	4,752
24	3	0,2175	0,0725	5,220
24	4	0,3289	0,0822	7,894
24	1	0,0345	0,0345	0,828
24	2	0,2590	0,1295	6,216
28	3	0,1871	0,0624	4,490
28	4	0,3966	0,0992	9,518

Таблица 3

Средние значения интенсивности соковыделения и сокопродуктивности деревьев в зависимости от диаметра ствола

Степень толщины, см	Интенсивность соковыделения деревом, л/ч	Интенсивность соковыделения из одного канала, л/ч	Объем сока за сутки с одного дерева, л
16	0,1179	0,0488	2,830
20	0,1285	0,0525	3,085
24	0,1767	0,0733	4,241
28	0,2919	0,0808	7,004





ном стволе, тем больше сока выделяется в итоге за равные промежутки времени. Данные интенсивности соковыделения и сокопродуктивности деревьев в зависимости от диаметра ствола представлены в табл. 3.

Как видно, с увеличением диаметра ствола возрастают не только количество выделяемого сока, но и интенсивность соковыделения. Интенсивность соковыделения сильно варьирует и зависит не только от диаметра ствола, но и от других особенностей каждого дерева. Средние значения сокопродуктивности в зависимости от диаметра ствола заметно различаются. Данные интенсивности соковыделения и сокопродуктивности деревьев в зависимости от количества подсочных каналов на одном стволе представлены в табл. 4.

В ясную погоду больше сока выделяет канал, расположенный на северной стороне ствола, а в пасмурную – на южной. Однако такая закономерность проявляется не у всех деревьев, вовлеченных в подсочку. Вероятно, сказывается влияние других факторов – положение дерева в сообществе, соседствующие древесные породы и их удаление от модели, наличие микроповышений и микропонижений. В течение дня эта закономерность меняется: в утренние часы больше сока выделяется из каналов на южной стороне ствола, во второй половине дня – на северной. Интенсивность соковыделения подсочными каналами на В и З сторонах ство-

ла в целом ниже, чем на С и Ю. Четкой закономерности по интенсивности соковыделения и сокопродуктивности деревьев в зависимости от положения подсочных каналов по сторонам света не установлено.

Сокопродуктивность деревьев сильно варьирует. В среднем одно дерево в зависимости от диаметра ствола в условиях березняка черничника может выделять от 1,0 до 4,5 л сока за сутки. С учетом нормативов [5], на данном лесном участке следует закладывать (за год до рубки древостоя) 540 подсочных каналов (табл. 5).

С учетом средней сокопродуктивности деревьев по ступеням толщины (см. табл. 3), общего количества деревьев, пригодных для заготовки сока (280 дер./га), и продолжительности соковыделения (для Северо-Запада России в среднем 15 дней), с каждого гектара березняков в условиях черничного типа леса (см. табл. 4) можно получать более 19 т натурального древесного сока за сезон.

При продолжительности сезона 15 дней на основании средних данных сокопродуктивности одного дерева – 3,9445 л за сутки (при разном количестве подсочных каналов на одном стволе) можно рассчитать, что 280 деревьев за сезон дадут 16 567 л, или более 16 т. Если при расчетах использовать среднюю интенсивность соковыделения одним подсочным каналом – 0,0629 л/ч, то в итоге с 540 каналов за этот же период получим 12 228 л, или более 12 т.

Таблица 4

**Средние значения интенсивности соковыделения и сокопродуктивности деревьев в зависимости от количества подсочных каналов**

Количество каналов на стволе	Интенсивность соковыделения деревом, л/ч	Интенсивность соковыделения из одного канала, л/ч	Объем сока за сутки с одного дерева, л
1	0,0396	0,0396	0,9533
2	0,1734	0,0863	4,1610
3	0,1764	0,0588	4,2323
4	0,2680	0,0670	6,4313
Среднее	0,1644	0,0629	3,9445

Таблица 5

**Нормативное количество каналов при подсочке березы**

Диаметр ствола на высоте груди, см	Нормативное количество каналов при подсочке	Количество деревьев, шт./га	Общее количество каналов
20–22	1	112	112
23–27	2	76	152
28–32	3	80	240
33 и более	3	12	36
Итого	–	280	540

Примечание: за год до рубки разрешается подсочка деревьев диаметром 16 см при следующих нормах нагрузки: 16–20 см – 1 канал; 21–24 см – 2 канала, 25 см и более – 3 канала.

Как видно, различия в итоговых данных существенны. С нашей точки зрения целесообразнее расчеты вести с использованием средних данных сокопродуктивности деревьев за сутки, т.к. в этом случае учитываются особенности погодных условий в течение суток и особенности деревьев, вовлеченных в подсочку.

**Выводы.** Установлено, что количество сока, выделяемого за единицу времени, существенным образом зависит от диаметра ствола: в среднем за сутки при диаметре 16 см выделяется 2,830 л, а при диаметре 28 см – 7,004 л. Количество подсочных каналов на одном стволе также влияет на общую сокопродуктивность древостоя. Интенсивность соковыделения деревом с одного подсочного канала в среднем составляет 0,0396 л/ч, а с 4 каналов – 0,2680 л/ч.

С каждого гектара березняка-черничника за сезон можно получать 12–16 т натурального древесного сока. На лесном участке при средней полноте древостоя количество деревьев, пригодных для подсочки, составляет 280 шт./га.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грязькин А.В., Ковалев Н.В. Недревесная продукция леса. – СПб.: СПбГЛТУ, 2012. – 32 с.
2. Грязькин А.В., Павлов Ю.В., Ковалев Н.В. Потенциальные ресурсы древесных соков в России // Проблемы сохранения биологического разнообразия волжского бассейна и сопредельных территорий. – Чебоксары: Новое время, 2010. – С. 107–108.
3. Грязькин А.В., Смирнов А.П. Недревесная продукция леса. – СПб., 2008. – 417 с.
4. Новицкая Л.Л., Николаева Н.Н., Веселкова Л.Л. Сравнительная оценка соковыделения *Betula pendula* Var. *Pendula* и *B. pendula* Var. *Carelica* (*Betulaceae*) // Растительные ресурсы. – 2006. – Т. 42. – Вып. 1. – С. 44–48.
5. Правила заготовки пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений / Федеральное агентс-

тво лесного хозяйства. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902319927>.

6. Хетагуров Х.М., Базаев А.Б., Грязькин А.В. Сокопродуктивность *Acer trautvetteri* Medw. в условиях Северной Осетии // Аграрный научный журнал. – 2013. – № 5. – С. 45–48.

7. Griazkin A.V., Smirnov A.P., Swiercz A. The characterization of non-wood products their utilization on the example of forest ecosystems in Russia // Geography science in the Regional studies., Kielce (Poland), 2007, Vol. 5, P. 141–149.

8. Lohr E. Die Zuckezarten im Blutungssaft von *Betula* und *Carpinus* // Physiologia plantarum, 1953, B. 6, No 3, S. 17–23.

9. Non-wood news. Food and agriculture organization of the United Nations. Rome, 2006, 97 p.

**Грязькин Анатолий Васильевич**, д-р биол. наук, проф. кафедры «Лесоводство», Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова. Россия.

**Любимов Александр Владимирович**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Лесная таксация и лесоустройство», Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова. Россия.

**Самсонова Ирина Дмитриевна**, д-р биол. наук, проф. кафедры «Лесоводство», Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова. Россия.

194021, г. Санкт-Петербург, Институтский пер., 5.

Тел. (812) 670-92-46.

**Хетагуров Хетаг Муратович**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Лесоводство и защита леса», Горский государственный аграрный университет. Россия.

362040, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37.

Тел.: (8672) 53-23-04.

**Хунг Ву Ван**, аспирант кафедры «Лесоводство», Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова. Россия.

**Ванджурак Григорий Васильевич**, аспирант кафедры «Лесоводство», Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова. Россия.

194021, г. Санкт-Петербург, Институтский пер., 5.

Тел.: (812) 670-92-46.

**Ключевые слова:** лесные фитоценозы; древостой; береза; интенсивность соковыделения; сокопродуктивность.

#### PRODUCTIVITY OF BIRCH JUICE ACCORDING TO THE NUMBER OF CHANNELS ON THE TRUNK

**Gryazkin Anatoly Vasylyevich**, Doctor of Biological Sciences, Professor of the chair "Forestry", Saint-Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov. Russia.

**Lyubimov Alexander Vladimirovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair "Forest Inventory and Inventory Management", Saint-Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov. Russia.

**Samsonova Irina Dmitrievna**, Doctor of Biological Sciences, Professor of the chair "Forestry", Saint-Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov. Russia.

**Khetagurov Khetag Muratovich**, Candidate of Biological Sciences, Professor of the chair "Forestry and Forest Protection", Saint-Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov. Russia.

**Hung Vu Van**, Post-graduate Student of the chair "Forestry", Saint-Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov. Russia.

**Vandzhurak Grigoriy Vasylyevich**, Post-graduate Stu-

dent of the chair "Forestry", Saint-Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov. Russia.

**Keywords:** forest phytocenoses; forest stand; birch; the intensity of macovigilance; juice productivity of birch.

**Intensity of the outpouring and productivity of birch juice for the forest stand in terms of the myrtillus forest type was determined. It was established that the intensity of outpouring and juice-productivity birch trees significantly depends on the trunk diameter and the number of channels. A clear dependence of the intensity of outpouring and juice-productivity trees from the position of channels on the trunk sides is not determined. Results of investigation indicate that according to the trunk diameter and number of channels per tree, from 0.95 to 6.43 liters of juice may be obtained. The seasonal amount of birch juice may be collected in mixed birch stand of myrtillus type is varied from 12 to 16 tons per hectare.**

