

УДК 630\*284.4

**Н. П. Ковбаса**, кандидат биологических наук, доцент (БГТУ);  
**Э. Э. Пауль**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент (БГТУ);  
**Д. Н. Ягченко**, студент (БГТУ); **И. В. Ярук**, студент (БГТУ)

### **ВЛИЯНИЕ ЗАГОТОВКИ БЕРЕЗОВОГО СОКА НА РАДИАЛЬНЫЙ ПРИРОСТ И КАЧЕСТВО ДРЕВЕСИНЫ БЕРЕЗЫ**

В работе дан анализ сырьевой базы и динамики заготовки березового сока за последние семь лет. Исследовано влияние различной интенсивности подсочки на прирост деревьев березы. Установлено, что радиальный прирост деревьев при этом снижается на 13–17%. Определены твердость и влажность древесины в местах буровых каналов и запилов, что свидетельствует о начальных стадиях процесса гниения. Установлено, что твердость пораженной древесины на 12%, а влажность на 36% меньше здоровой.

This paper analyzes the raw materials and the dynamics of harvesting birch sap in the last 7 years. The effect of varying the intensity of tapping on growth of birch trees. Found that radial growth of trees at the same time is reduced by 13–17%. Determined by the hardness and moisture content in the field of drilling channels and gashes, indicating that the initial stages of decay. It is established that the hardness of the affected wood by 12% and the humidity is 36% less than healthy

**Введение.** Березовые насаждения в составе Гослесфонда Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь занимают 22% от общей лесопокрытой площади. Они выполняют важные средообразующую и средозащитную функции, служат источником получения ценной древесины.

С 1967 г. в республике проводится промышленная заготовка березового сока, что отвечает задачам комплексного использования и освоения лесных ресурсов. Основные объемы заготовки осуществляются лесохозяйственными организациями, которые, помимо сдачи заготовленной продукции на перерабатывающие заводы, в последнее время широко реализуют сок населению в лесу, «у пня».

При добыче сока растение обедняется питательными веществами. Во время интенсивной и длительной эксплуатации дерева нарушается до 65% тканей луба и наиболее активных наружных слоев заболони. Это приводит к нарушению как восходящего, так и нисходящего водных токов с растворенными в них минеральными веществами и сахарами, что, несомненно, сказывается на жизнедеятельности растений. Многочисленные глубокие механические повреждения в нижней части растущего дерева могут способствовать развитию окрасок и раневых гнилей и обесцениванию деловой древесины.

Вследствие этого значительный интерес, как с научной, так и с практической точки зрения, представляет вопрос о степени влияния подсочки на состояние и сохранность эксплуатируемых насаждений березы.

Целью нашего исследования было изучение влияния подсочки березы на прирост деревьев, физические и механические свойства древесины, появление окрасок и гнилей в местах механических повреждений.

**Основная часть.** Согласно Правилам заготовки второстепенных лесных ресурсов и осуществления побочного лесопользования, заготовка березового сока осуществляется в насаждениях, предназначенных для рубок главного пользования, но не ранее чем за пять лет до их рубки.

Заготовка березового сока может также производиться на участках, отведенных для проведения прочих рубок и рубок промежуточного пользования в год рубки, из деревьев березы, назначенных в рубку. В связи с этим представляет интерес вопрос о сырьевой базе подсочки березы. По данным на 01.01.2011 г., березовые насаждения, относящиеся к лесам 1-й и 2-й групп лесов, произрастают на площади 1566,800 тыс. га, что составляет 22,5% от покрытых лесом земель. Спелые и перестойные древостои составляют 9% и занимают площадь 140,7 тыс. га. Возможных для эксплуатации несколько меньше – 130,7 тыс. га. Учитывая, что припевающие насаждения березы занимают площадь 727,5 тыс. га, следует сделать вывод, что в республике имеется достаточное количество березовых насаждений, где возможна заготовка березового сока.

Заготовка березового сока ведется в Беларуси в промышленных масштабах, является рентабельной и поэтому позволяет получить дополнительный доход лесохозяйственным предприятиям. Как видно из табл. 1, рентабельность заготовки и продажи березового сока в 2010 г. по областным лесохозяйственным объединениям составила от 14 до 27%.

Наибольшим этот показатель оказался на Брестчине, несколько ниже – в Минском и Гродненском ГПЛХО. В лесах Витебской и Гомельской области рентабельность заготовки березового сока примерно в 2 раза ниже.

Таблица 1

## Динамика заготовки березового сока по Минлесхозу за 2006–2011 гг.

Государственные производственные лесохозяйственные объединения (ГПЛХО)	Рентабельность заготовки сока за 2010 г., %	Заготовка сока по годам, тыс. т					
		2006	2007	2008	2009	2010	2011
Минское	23,2	5,32	3,90	6,81	4,82	4,93	7,00
Брестское	27,5	3,64	4,16	6,23	4,36	4,22	5,95
Могилевское	14,9	0,28	0,12	0,43	1,56	2,03	4,46
Гродненское	21,8	1,07	1,21	1,80	1,96	2,43	3,28
Витебское	12,0	0,78	0,72	0,90	1,29	1,49	2,49
Гомельское	13,6	0,39	0,25	0,77	0,87	1,28	2,05
Всего по Минлесхозу	–	11,48	10,36	16,9	14,86	16,38	25,2

Если говорить о динамике заготовки сока по годам, то она положительная, т. е. идет постоянное увеличение этого показателя с 2006 г. В 2011 г. добыча сока резко возросла и достигла 25,2 тыс. т.

Как видно из приведенных данных, для добычи сока ежегодно подсочке подвергается большое количество деревьев березы. При нанесении механических повреждений жизненно-важным частям растущего дерева – коре, камбию и древесине – нарушается естественный ток питательных веществ. Исследования, выполненные В. П. Рябчуком и Ю. Ф. Осипенко [1], свидетельствуют, что в благоприятные годы для подсочки как промысла деревья березы за сезон обедняются питательными веществами в количестве до 260 л, это соответствует примерно 5 кг сухих веществ. Несомненно, все это в итоге не может не отразиться на жизнедеятельности растения, поскольку деревья в период подсочки находятся в состоянии стресса. В то же время подсочка как одна из форм прижизненного использования деревьев должна обеспечивать сохранение подсаживаемых насаждений.

Принято считать, что одним из наиболее важных показателей для анализа и оценки влияния различных лесохозяйственных мероприятий на рост и развитие дерева является его прирост, а на физико-механические свойства – плотность древесины.

С целью установления влияния подсочки березы на ее прирост и качество древесины были подобраны два насаждения, в которых регулярно проводилась подсочка березы методом запилов на глубину 4 см (без коры) и сверления каналов глубиной 1–2 см на высоте 0,5 м. Характеристика этих насаждений следующая.

*Насаждение № 1.* Место нахождения – Октябрьский лесхоз, Гатское лесничество, кв. 54, выд. 1, площадь – 2,7 га, состав – 7СЗБ, II бонитет, тип лесорастительных условий – А<sub>2</sub>, тип леса – сосняк мшистый, средний диаметр подсоченных деревьев – 39,1 см, неподсоченных – 37,3 см, возраст – 65–70 лет, срок подсочки –

3 года, нагрузка на дерево за период подсочки – у 58,8% деревьев два запила и два канала, у остальных по одному каналу.

*Насаждение № 2.* Место нахождения – Бегомльский лесхоз, Витуническое лесничество, кв. 7, выд. 7, площадь – 3,4 га, состав – 6Б2Ос1С1Е, I бонитет, тип лесорастительных условий – В<sub>2</sub>, тип леса – березняк орляковый, средний диаметр подсоченных деревьев – 34,2 см, неподсоченных – 27,4 см, возраст 55–60 лет, срок подсочки – 6 лет, нагрузка на дерево за период подсочки – 4–5 запилов и по 1–2 каналу.

Методика исследований состояла в следующем. На высоте 1,3 м от грунта с помощью возрастного бурава диаметром 5 мм из ствола извлекались цилиндрики (керны) для определения ширины годичного слоя в период подсочки и за 20 лет до подсочки. Бралось по 20 образцов для каждого наблюдения. На основании этих же кернов определялась базисная плотность древесины в указанные периоды. Заключение о влиянии подсочки на прирост деревьев делалось путем сопоставления у подсоченных и неподсоченных деревьев отношения средней ширины годичного слоя за 20-летний период до подсочки и средней ширины годичного слоя в период подсочки. В случае уменьшения прироста древесины в результате подсочки это отношение у подсоченных деревьев должно быть большим, что в действительности подтвердилось и о чем будет изложено ниже. При этом было учтено естественное снижение прироста деревьев с возрастом, а также влияние подсочной нагрузки на дерево. Такая методика позволила сделать объективные выводы о влиянии подсочки березы на ее прирост при сравнительно небольшом экспериментальном материале.

Результаты исследований по определению влияния подсочки на прирост даны в табл. 2. Из приведенной таблицы видно, что имеет место заметное уменьшение ширины годичного слоя в годы проведения подсочки как у подсоченных деревьев, так и неподсоченных.

Таблица 2

## Влияние подсочки березы на радиальный прирост деревьев

Состояние деревьев	Д ср., см	Число записов на одно дерево, шт.	Число каналов на одно дерево, шт.	Средняя ширина годичного слоя за 20-летний период до подсочки		Средняя ширина годичного слоя за период подсочки		Снижение ширины годичного слоя, %, под влиянием		
				мм	%	мм	%	подсочки и возраста	возраста	подсочки
Насаждение № 1. Срок подсочки 3 года										
С подсочкой	39,1	1,1	1,6	1,68	100	1,24	73,8	26,2	13,7	12,5
Без подсочки	37,3	–	–	1,60	100	1,38	86,3	–	13,7	–
Насаждение № 2. Срок подсочки 6 лет										
С подсочкой	34,2	4,8	1,1	1,83	100	1,32	72,1	27,9	11,3	16,6
Без подсочки	27,5	–	–	1,50	100	1,33	88,7	–	11,3	–

Снижение данного показателя у неподсоченных древесных стволов с увеличением их возраста является общеизвестным нормальным явлением и связано со снижением физиологической активности деревьев в спелом возрасте. Таким образом, на ширину годичного слоя подсоченных деревьев березы в период их подсочки оказывают совместное влияние возрастной фактор и процесс подсочки.

Если исключить возрастной фактор, то, как видно из табл. 2, подсочка березы с целью получения сока заметно снижает ее прирост по диаметру. По нашим данным, это снижение было в пределах от 12,5 до 16,6% в зависимости от срока подсочки и нагрузки на дерево. Наши исследования по влиянию подсочки на прирост древесины по диаметру вполне согласуются с данными, приведенными в работе [1].

Представляет интерес исследовать влияние подсочки и на качество древесины в зоне годичных слоев, соответствующих периоду подсочки. Это осуществлялось путем сопоставления базисной плотности древесины в 20-летний период до подсочки и в период подсочки.

В древесиноведении плотность древесины традиционно рассматривается как универсаль-

ный показатель качества древесины, поскольку между плотностью древесины и показателями ее свойств существует довольно тесная прямая корреляционная связь [2, 3]. Установив плотность древесины, по известным уравнениям связи [3] легко определить прочностные свойства древесины, соответствующие данной плотности.

Результаты по определению влияния подсочки березы на плотность древесины приведены в табл. 3. Видно, что средняя базисная плотность древесины деревьев березы за 20-летний период до подсочки была на 6,7% меньше, чем у древесины, соответствующей периоду подсочки, причем как у подсоченных, так и у неподсоченных деревьев. Это подтверждает известную в древесиноведении закономерность [2], согласно которой плотность древесины березы по мере удаления от сердцевины к коре увеличивается. Связано это с уменьшением ширины годичного слоя и возрастанием долевого участия волокон либриформа в его структуре. Плотность древесины в зоне годичных слоев, соответствующих периоду ведения заготовки березового сока, у подсоченных деревьев оказалась несколько большей – в среднем на 0,5–2,1%.

Таблица 3

## Влияние подсочки березы на базисную плотность древесины

Состояние деревьев	Средняя ширина годичного слоя, мм		Базисная плотность древесины, кг/м <sup>3</sup>		Увеличение плотности древесины по сравнению с доподсочным периодом, %
	за 20-летний период до подсочки	за период подсочки	за 20-летний период до подсочки	за период подсочки	
Насаждение № 1. Срок подсочки 3 года					
С подсочкой	1,68	1,24	549	579	5,5
Без подсочки	1,60	1,38	545	573	5,1
Насаждение № 2. Срок подсочки 6 лет					
С подсочкой	1,83	1,32	529	580	9,6
Без подсочки	1,50	1,33	530	570	7,5

Для определения такого важного показателя, как твердость древесины, было взято десять модельных деревьев в насаждении № 2. Статическая твердость древесины определялась на поперечных срезах на высоте 0,5 м от земли. В области запилов и буровых каналов имелись пятна побуревшей древесины, расположенные в заболонной части ствола.

Испытания образцов проводились на машине MTS-100 по общепринятой методике. Отсчеты снимались с графиков после вдавливания пуансона в древесину пятна и в древесину, расположенную на таком же расстоянии от поверхности, но без видимых изменений окраски. Повторность опыта 3-кратная. Всего на десяти модельных деревьях было проведено 267 испытаний. Сразу же после этого брались образцы для определения влажности древесины, поскольку от ее величины в сильной степени зависит твердость. Все полученные показатели пересчитывались на 12%-ную влажность.

Твердость и влажность древесины подсосочных деревьев березы приведена в табл. 4.

Таблица 4

**Влияние подсочки березы  
на твердость и влажность древесины**

№ модельного дерева	Твердость статическая торцовая, Н/см <sup>2</sup> при W = 12%		Абсолютная влажность, %	
	гниль	здоровая древесина	гниль	здоровая древесина
1	54,9	70,0	15,3	22,8
2	69,0	86,2	18,2	26,6
3	62,2	68,4	19,1	31,7
4	69,0	69,6	17,0	19,0
5	57,4	60,8	25,1	33,0
6	76,7	79,7	17,7	27,2
7	61,0	71,7	18,6	29,9
8	61,2	71,0	17,7	38,2
9	66,6	77,0	19,1	30,9
10	53,2	64,7	21,5	37,3
Среднее	62,8	72,1	18,7	29,5
Ошибка ± m	1,33	1,03	0,78	1,33
Вариация V	22,4	17,5	29,3	32,9
Точность P	2,12	1,42	4,19	4,52

Как видно из табл. 4, с достоверностью можно утверждать, что твердость древесины, имеющей бурый цвет в области запилов и буровых каналов, меньше по сравнению со здоровой древесиной в среднем на 12%. Влажность здоровой древесины оказалась в среднем на 36% выше, чем поврежденной.

Полученные данные позволяют сделать вывод, что длительная подсочка приводит к развитию процессов деструкции древесины (гниению), снижаются ее твердость и влажность.

**Закключение.** Березовые насаждения, относящиеся к лесам 1-й и 2-й групп лесов, занимают 22,5% от покрытых лесом земель. Спелые и перестойные древостои составляют 9% и занимают площадь 140,7 тыс. га. Возможных для эксплуатации несколько меньше – 130,7 тыс. га. Учитывая достаточные площади приспевающих березняков, следует сделать вывод, что в республике имеется достаточное количество березовых насаждений, где возможна заготовка березового сока.

С 2006 г. идет постепенное увеличение объемов заготовки березового сока в лесхозах республики, в текущем году добыто 25,2 тыс. т. Рентабельность добычи сока колеблется от 12 до 27,5%.

Заготовка березового сока неизбежно ведет к повреждению луба и древесины комлевой части деревьев березы путем нанесения запилов или буровых каналов. При этом нарушается естественный ток питательных веществ. Все это приводит к стрессовому состоянию дерева и влияет на его жизнедеятельность.

Установлено, что подсочка березы приводит к снижению ее радиального прироста. Величина этого снижения будет зависеть прежде всего от продолжительности подсочки и нагрузки на дерево. При сроке подсочки 3 года и среднем числе запилов на дерево 1,1, а буровых каналов – 1,6 снижение радиального прироста составило 12,5%. При сроке подсочки 6 лет, когда средняя нагрузка запилами на одно дерево возрастает до 4,8, а число каналов составляет в среднем 1,1, эта цифра возрастает до 16,6%.

Одновременно с уменьшением прироста в годичных слоях здоровой древесины, соответствующих периоду подсочки, увеличивается плотность древесины, а следовательно, и ее механические свойства.

Полученные данные позволяют сделать вывод, что длительная подсочка, особенно с применением запилов, приводит к развитию процессов деструкции древесины, развитию гнили, которая локализуется в области повреждений. Это приводит к снижению твердости пораженной древесины по сравнению со здоровой на 12% и влажности – на 36%.

#### Литература

1. Рябчук, В. П. Подсочка деревьев лиственных пород / В. П. Рябчук, Ю. Ф. Осипенко. – Львов: Вища шк., 1981. – 183 с.
2. Полубояринов, О. И. Плотность древесины / О. И. Полубояринов. – М.: Лесная пром-сть, 1976. – 160 с.
3. Пауль, Э. Э. Зависимость механических свойств древесины от ее плотности / Э. Э. Пауль, В. Н. Кухта // Лесное и охотничье хозяйство. – 2011. – № 10. – С. 20–23.

Поступила 01.03.2012

УДК 632.76:630\*232.325.5:630.4

**А. В. Козел**, ассистент (БГТУ);**А. И. Блинцов**, кандидат биологических наук, доцент (БГТУ);**В. Н. Кухта**, ассистент (БГТУ); **М. В. Чуйко**, студент (БГТУ)

## **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПЛАСТИНЧАТОУСЫХ-РИЗОФАГОВ НА ПРИЖИВАЕМОСТЬ СОСНОВЫХ КУЛЬТУР И ОБОСНОВАНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕСОЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ**

В статье представлен анализ некоторых нормативно-технических документов по критериям назначения защитных мероприятий против личинок пластинчатоусых-ризофагов. Приведена оценка влияния степени заселенности почвы личинками хрущей на приживаемость сосновых культур различного состава. Установлено, что гибель саженцев от пластинчатоусых-ризофагов составляет от 4,5 до 51,5% в зависимости от степени заселенности почвы, приживаемость культур выше в сосняках с большей долей участия березы. Предложены критерии проведения защитных мероприятий против личинок хрущей.

This paper presents an analysis of some regulatory and technical documents on criteria for designation of protective measures against the larvae of cockchafer. The assessment of the influence of the degree of soil populations of larvae of beetles on survival of pine cultures of different composition is given. It is established that the death of seedlings from the cockchafers ranges from 4,5 to 51,5% depending on the degree of occupancy of the soil, survival is higher in the pine cultures with greater stakes of birch. Criteria for conducting protective measures against the larvae of beetles are proposed.

**Введение.** В Беларуси насчитывается около 20 видов хрущей, способных повреждать корни растений. В лесном хозяйстве наибольший ущерб хрущи наносят сосновым культурам, личинки которых, объедая корни древесных и кустарниковых растений, являются в ряде случаев основным препятствием при облесении некоторых категорий лесокультурных площадей [1, 2]. По всей территории республики распространены западный майский и июньский хрущи, которые и причиняют основной вред, образуя как самостоятельные, так и совместные очаги. К значительным вредителям корней можно отнести еще садового хрущика, распространенного повсеместно, и металлического цветоеда, встречающегося в центральной и южной частях Беларуси.

В настоящее время существуют определенные количественные показатели вредоносности насекомых, служащие для установления экономического порога вредоносности, т. е. значения плотности популяции вредителя, при которых для предотвращения ущерба целесообразно и экономически оправдано применение защитных мероприятий.

Согласно ТКП 252–2010 (02080) [3], истребительные защитные мероприятия против личинок майских хрущей целесообразны при наличии в почве на 1 м<sup>2</sup> не менее 8 личинок младшего возраста или 5 личинок старшего (принимая во внимание, что личинки майских хрущей имеют три возраста, эти критерии не могут восприниматься однозначно). Истребительные меры включают в себя сплошную и частичную затравку почвы (внесение в почву) инсектицидами. Сплошная затравка почвы осуществляется одновременно со сплошной вспашкой путем

предварительного рассеивания гранулированных препаратов (гранул) по поверхности почвы или использования почвенных дозаторов (апликаторов) пестицидов. На необходимость применения данного вида лесозащитного мероприятия указывают вышеприведенные показатели средней заселенности почвы личинками хрущей. При меньшей численности ограничиваются частичной затравкой почвы. При частичной обработке инсектициды вносят в почву полосами (например, вдоль рядов растущих культур) или чаще путем обработки корневой системы семян перед их посадкой. Следует отметить, что в настоящее время, согласно «Государственному реестру...» [4], нет инсектицидов, которые можно было бы вносить в почву для сплошной или частичной затравки против личинок хрущей. Для обработки корневых систем саженцев перед их посадкой этим реестром разрешен химический инсектицид гризли, Г (диазинон, 40 г/кг), а также биологический препарат белорусского производства боверин зерновой-БЛ (титр спор не менее 5 млрд./г).

В Наставлении по борьбе с вредителями и болезнями древесных и кустарниковых пород в лесных питомниках и культурах [5] приведены примерные показатели степени заселенности почвы вредными насекомыми (среднее число на 1 м<sup>2</sup>), свидетельствующие об угрозе для сохранения древесных и кустарниковых пород в первые годы их жизни по видам вредителей и их количеству по возрастам для различных природных зон и почв. Здесь также приведены критерии планирования лесозащитных мероприятий. Если коэффициент суммарной заселенности почвы (сумма отношений фактиче-