

Ицков Дмитрий Николаевич

**ПОСЛЕДСТВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ПОДСОЧКЕ НЕАГРЕССИВНЫХ СТИМУЛЯТОРОВ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СОСТОЯНИЕ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ**

Специальность 06.03.02 – Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и  
лесная таксация

**Автореферат**

диссертации на соискание ученой степени кандидата  
сельскохозяйственных наук

Екатеринбург – 2012

Работа выполнена в ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет»

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор Залесов Сергей Вениаминович

Официальные оппоненты: Габдрахимов Камиль Махмутович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет», кафедра лесоводства и ландшафтного дизайна, профессор;  
Галако Вадим Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБУ Науки Ботанический сад УрО РАН, лаборатория экспериментальной экологии и акклиматизации растений, старший научный сотрудник

Ведущая организация: ФГБОУ ВПО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»

Защита состоится «29» марта 2012 г. в 10 часов на заседании диссертационного совета Д 212.281.01 при ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет» по адресу: 620100, Россия, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37, УЛК-1 ауд. 401.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет».

Автореферат разослан «10» февраля 2012 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Бачурина Анна Владимировна

## **Введение**

Актуальность темы. Подсочка леса занимает особое место в повышении продуктивности лесов. Благодаря подсочке путем прижизненного использования леса добываются ценнейшие, труднозаменяемые и широко используемые во многих отраслях народного хозяйства продукты. Известно (Коростелев и др., 1999), что стоимость живицы в расчете на 1 га нередко существенно превышает стоимость древесины при проведении рубок спелых и перестойных насаждений с аналогичными лесоводственно-таксационными показателями. Согласно действующим Правилам подсочки в лесах РФ древостои после завершения срока подсочки должны поступать в рубку. Однако данное правило часто нарушается в защитных лесах, где сплошные рубки запрещены. Оставление для дальнейшего выращивания ослабленных подсочкой древостоев вызывает опасность потери не только технических качеств древесины, но и устойчивости насаждений. Последнее усугубляется в условиях Уральского региона интенсивными промышленными эмиссиями и рекреационными нагрузками. Проблема сохранения устойчивости сосновых насаждений после подсочки для Урала весьма актуальна и может быть успешно решена только на основе научно-обоснованной системы лесоводственных мероприятий, учитывающих организационно-технические параметры подсочки, санитарное состояние и лесоводственно-таксационные показатели насаждений.

Цели и задачи исследований. Целью работы является исследование последствий применения неагрессивных стимуляторов смолообразования и смолывыделения, а также минеральных удобрений на санитарное состояние древостоев и нижние ярусы растительности в сосновых насаждениях спустя 30 лет после завершения подсочки и разработка на этой основе практических рекомендаций по совершенствованию лесоводственных мероприятий.

В процессе работы по достижению поставленной цели решались следующие задачи:

- изучить санитарное состояние сосновых древостоев пройденных 30 лет назад 10 - летней подсочкой с применением неагрессивных стимуляторов смолообразования и смолывыделения;

- проанализировать динамику санитарного состояния сосновых древостоев в процессе подсочки и после ее завершения;

- изучить санитарное состояние сосновых древостоев, под пологом которых при подсочке вносились разные виды и дозы минеральных удобрений;

- изучить количественные и качественные показатели подроста предварительной генерации спустя 30 лет после завершения 10-летней подсочки;

- изучить видовой состав и надземную фитомассу живого напочвенного покрова (ЖНП) в сосновых насаждениях, пройденных 30 лет назад 10-летней подсочкой;

- разработать рекомендации по совершенствованию лесоводственных мероприятий в сосновых насаждениях, вышедших из подсочки.

Научная новизна. Впервые изучена динамика санитарного состояния сосновых древостоев при подсочке с использованием неагрессивных стимуляторов смолообразования и смолывыделения и спустя 30 лет после ее завершения. Установлено влияние внесения различных видов и доз минеральных удобрений при подсочке сосновых древостоев на их санитарное состояние спустя 30 лет после завершения подсочки. Определены количественные и качественные показатели подроста и ЖНП в насаждениях, пройденных 30 лет назад подсочкой с использованием неагрессивных стимуляторов смолообразования и смолывыделения, а также с внесением минеральных удобрений.

Практическая значимость. Результаты исследований позволяют установить стимуляторы смолообразования и смолывыделения, минимизирующее отрицательное влияние подсочки на санитарное состояние сосновых древостоев, как в процессе подсочки, так и после ее завершения. Данные о последствиях внесения минеральных удобрений позволяют рекомендовать виды и дозы, дающие максимальный лесоводственный эффект.

Разработанные в ходе исследований рекомендации могут служить основой при проведении лесоводственных мероприятий в насаждениях, вышедших из подсочки. Заложенные ППП вошли в формируемый на Урале региональный банк опытных объектов и используются для продолжения исследований, обмена опытом и обучения студентов.

Защищаемые положения:

1. Динамика санитарного состояния сосновых древостоев при подсочке с неагрессивными стимуляторами смолообразования и смолывыделения и после ее завершения.

2. Количественные и качественные показатели подроста в насаждениях спустя 30 лет после завершения подсочки в зависимости от использованных неагрессивных стимуляторов смолообразования и смолывыделения, а также видов и доз минеральных удобрений.

3. Последствия внесения минеральных удобрений и подсочки на видовой состав и надземную фитомассу ЖНП сосновых насаждений.

Апробация работы. Основные положения и результаты исследований докладывались и обсуждались на III-VII Всероссийских научно-технических конференциях студентов и аспирантов «Научное творчество молодежи – лесному комплексу России» (Екатеринбург, 2006-2011), на IV научно практической конференции, посвященной памяти А.А. Дунина-Горкавича (Ханты-Мансийск, 2010), научно-практической конференции «Особенности рекреационного использования особо охраняемых природ-

ных территорий Югры» (Ханты-Мансийск, 2011).

Обоснованность и достоверность материалов исследований подтверждается применением системного подхода и современных методических приемов исследований, использованием значительного объема экспериментальных материалов и проведением сравнительного анализа с применением статистических критериев.

Личный вклад автора. Автором разработана программа и методика исследований; выполнен сбор экспериментальных материалов, их обработка и анализ, интерпретация полученных результатов, формулировка выводов и положений.

Публикации. По проблемам исследований опубликовано 6 печатных работ, в том числе 3 в журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Объем и структура диссертации. Представленная диссертация состоит из введения, 7 глав, общих выводов и рекомендаций, списка литературы из 165 наименований, включающего 7 источников на иностранных языках. Работа изложена на 151 странице, содержит 50 таблиц и 4 рисунка.

## **1. Природно-климатические условия района исследований**

Объектом наших исследований являлись пройденные подсочкой сосновые насаждения, произрастающие на Среднем Урале. Климат района исследований умеренно-континентальный с холодной продолжительной зимой и теплым, но сравнительно коротким летом.

Увлажнение территории существенно различается по сезонам и годам. В целом, по мере удаления от Уральского хребта и продвижения к югу, количество осадков уменьшается от 900 до 350 мм. Число дней с осадками в горной части более 200, на равнинах от 150 до 135 (Агроклиматический справочник ..., 1962).

На всей территории района исследований ясно выражена высотная поясность всех географических явлений, в т.ч. и лесного покрова. Многие

широтнo-зональные границы по Уралу языками спускаются к югу, меняя нормальное широтное направление почти на меридиональное (Колесников и др., 1973).

Разнообразие климатических условий, геологического и геоморфологического строения района исследований обуславливают большое разнообразие почв. Особенно широкое распространение имеют подзолистые и дерново-подзолистые почвы.

В целом лесорастительные условия района исследований обеспечивают формирование относительно высокопродуктивных чистых и смешанных сосновых насаждений.

### **2. Состояние проблемы**

Одной из основных форм прижизненного использования сосновых насаждений является подсочка с целью добычи живицы – сырья для получения ценнейших, труднозаменяемых и широко используемых во многих отраслях продуктов.

Первые опыты подсочки сосны на Урале были проведены в 1896 г. В дальнейшем на Урале проводились разноплановые исследования, касающиеся вопросов совершенствования технологии и способов подсочки, использования неагрессивных и агрессивных стимуляторов смолообразования и смолы выделения и т.д. Так, только разработанная сотрудниками ЦНИИЛХ технология подсочки с использованием каолиновой пасты серной кислоты позволила увеличить выход живицы на карроподновку в 3-4 и повысить производительность труда вздымщиков в 2-3 раза. Объемы заготовки живицы при этом постоянно возрастали. В частности, с 1971 по 1990 гг. на Урале заготавливалось в среднем 16,6 тыс. т живицы ежегодно (Дрочнев и др., 1993).

Одновременно с поиском способов увеличения выхода живицы проводились исследования влияния подсочки на качество выращиваемой дре-

весины и санитарное состояние древостоев (Шатерникова, 1958; Синицкий, Гурвич, 1961; Коростелев, Терешина, 1971; Коваленков, 1972; Куликов, 1979; Подсочка ..., 1993; Коростелев и др., 1999; и др.), а также принимались попытки увеличения выхода живицы и повышения устойчивости насаждений путем внесения различных видов и доз минеральных удобрений (Рекомендации ..., 1981; Щавровский и др., 1983, 1990; Щавровский, 1995).

С переходом на рыночные отношения картина с подсочкой резко изменилась. Отечественная живица была вытеснена с рынков дешевой живицей из Китая, а большинство предприятий, осуществляющих подсочку, разорилось. Проблема усугубилась резким сокращением объемов заготовки древесины. В результате огромные площади сосняков, вышедших из подсочки, не поступили в рубку, как этого требуют действующие нормативные документы, а остались для дальнейшего выращивания. Особо следует отметить, что часть вышедших из подсочки сосновых насаждений была переведена в защитные леса, где сплошнолесосечные рубки запрещены.

Отсутствие объективной информации о процессах лесовосстановления в сосновых насаждениях с законченным сроком подсочки после применения различных стимуляторов смолообразования и смолы выделения, а также санитарном состоянии древостоев и надземной фитомассе живого напочвенного покрова (ЖНП) вызвали необходимость проведения комплексных исследований с целью разработки рекомендаций по совершенствованию ведения лесного хозяйства в насаждениях, вышедших из подсочки.

### **3. Программа, методика исследований и объем выполненных работ**

В соответствии с целью и задачами исследований решались следующие программные вопросы:

1. Анализ природных условий района исследований.
2. Анализ научной и ведомственной литературы о влиянии подсочки на возобновление и устойчивость сосновых древостоев.
3. Изучение санитарного состояния сосновых древостоев, пройденных 30 лет назад 10-летней подсочкой с применением различных стимуляторов смолообразования и смолыделения.
4. Изучение санитарного состояния сосновых древостоев, под полог которых при подсочке вносились различные виды и дозы минеральных удобрений.
5. Изучение количественных и качественных показателей подроста спустя 30 лет после завершения 10-летней подсочки.
6. Изучение видового разнообразия и надземной фитомассы ЖНП в сосновых насаждениях, пройденных 30 лет назад 10-летней подсочкой.
7. Разработка рекомендации по совершенствованию лесоводственных мероприятий в сосновых насаждениях, вышедших из подсочки.

В основу исследований положен метод постоянных пробных площадей (ППП). Все ППП закладывались и обрабатывались по методикам (Анучин, 1982; Залесов и др., 2007) в соответствии с требованиями ОСТ 56-69-83. Санитарное состояние древостоев определялось с учетом требований Санитарных правил ... (1998).

Типологическое описание ППП производилось согласно методических указаний В.Н. Сукачева и С.В. Зона (1961). Почвы описывались по генетическим горизонтам по общепринятой методике (Иванова, 1976).

В процессе исследований было заложено 20 ППП, на которых помимо общепринятых измерений определено санитарное состояние деревьев и древостоев. Выполнено описание 20 почвенных разрезов. Обмерено 550 модельных деревьев для построения графика кривых высот. Заложено 300 учетных площадок по определению количественных показателей подроста

и подлеска и 200 учетных площадок по изучению ЖНП.

#### **4. Характеристика объектов исследований**

Основной объем экспериментальных исследований выполнен на территории Таватуйского участкового лесничества на стационарных опытно-производственных объектах Уральского опорного пункта КирНИИЛП.

Восстановленные ППП представляли сосновые древостои ягодникового типа леса, пройденные 30-33 года назад подсочкой с использованием неагрессивных стимуляторов смолообразования и смолы выделения. При подсочке применялись различные виды неагрессивных стимуляторов. Характеристика основных из них приведена ниже:

1. *Сульфитно-дрожжевая бражка.* Рабочий раствор приготавливали путем растворения одной части твердого концентрата в двух весовых частях воды. При таком растворении удельный вес стимулятора составлял 1,1-1,13 г/мл, добавляя к этому раствору две части воды, получали стимулятор с удельным весом 1,06 г/мл, который и применяли при подсочке.

2. *Сульфитрин.* Стимулятор готовили на основе раствора сульфитно-дрожжевой бражки с удельным весом 1,13 г/мл, добавляя в него 0,5% зеазина - 50. Как правило, зеазин сначала растворяли в небольшом количестве воды.

3. *Кормовые дрожжи.* Для приготовления рабочего раствора использовали сухие кормовые дрожжи производства Ивдельского гидролизного завода в концентрации 2,5%. Рабочий раствор стимулятора готовили путем настаивания сухих дрожжей в воде при температуре +60°C в течение 2-3 суток при перемешивании. После раствор процеживали и применяли при подсочке.

4. *Древесная зола.* Раствор, приготовленный путем настаивания древесной золы в воде.

Таксационная характеристика древостоев ППП приведена в табл. 1.

Таблица 1 – Таксационная характеристика древостоев ППП на момент исследования

№ ППП	Стимулятор	Древостой						
		Состав	Средние			Полнота	Запас, м <sup>3</sup> /га	Класс бонитета
			возраст лет,	высота, м	диаметр, см			
1	Кормовые дрожжи	<b>10С</b>	112	23,6	33,4	0,75	290	II
2	Кормовые дрожжи и шелок	<b>9С1Б</b>	133	23,6	33,8	0,81	290	II
6	Кормовые дрожжи	<b>8С2Б</b>	132	22,6	23,3	0,77	270	II
8	Кормовые дрожжи и шелок	<b>8С2Б</b>	114	23,8	40,1	0,83	320	II
13	Кормовые дрожжи	<b>10С</b>	114	23,0	35,2	0,69	250	II
3	Сульфитрин	<b>7С3Б</b>	134	23,4	37,3	0,98	350	II
9	Сульфитрин	<b>7С3Б</b>	133	23,2	31,4	0,66	240	II
12	Сульфитрин	<b>10С</b>	111	22,8	30,3	0,64	230	II
4	Контроль	<b>10С</b>	131	22,9	25,7	0,60	220	II
5	Контроль	<b>9С1Б</b>	132	23,2	28,4	0,74	270	II
7	Древесная зола и шелок	<b>5С5Б</b>	111	23,3	37,2	0,74	280	II
10	Сульфитно - дрожжевая бражка	<b>9С1Б</b>	112	23,2	35,7	0,64	230	III
11	- « -	<b>7С3Б</b>	112	23,0	37,8	0,67	250	III
14	- « -	<b>7С3Б</b>	112	23,6	39,4	0,88	340	II
15	- « -	<b>8С2Б</b>	112	23,3	33,6	0,68	250	II
16	- « -	<b>8С2Б</b>	112	23,6	36,2	0,95	350	II
17	- « -	<b>8С2Б</b>	112	23,4	29,7	0,88	320	II
18	- « -	<b>7С2Е1Б</b>	112	23,4	32,7	0,93	340	II
19	- « -	<b>9С1Б</b>	112	23,2	34,2	0,93	340	II
20	- « -	<b>6С2Е2Б</b>	112	22,9	36,9	0,89	330	II

В первый год подсочки под полог древостоев, подсаживавшихся с использованием сульфитно-дрожжевой бражки было внесено комплексное минеральное удобрение в дозе 100 (ППП-14), 200 (ППП-16) и 300 кг/га по действующему веществу (ППП 17-20). Через 5 лет после начала подсочки на ППП-14 удобрение было внесено повторно в дозе 100 кг/га по действующему веществу, а на ППП-19 было проведено известкование.

Анализ архивных материалов показал, что в первые годы подсочки санитарное состояние сосновых древостоев остается стабильным. Однако, после окончания подсочки большинство насаждений, пройденных подсоч-

кой, переходит в категорию ослабленных.

### 5. Влияние подсочки на древостой

Сосна обыкновенная обладает высокой устойчивостью к различного рода повреждениям, поэтому при соблюдении технологии подсочки санитарное состояние древостоев существенно не меняется (Парамонов, 1963; Высоцкий, 1970; Кулагин, Потапов, 1971; Подсочка..., 1993; Коростелев и др., 1999; Залесов, Луганский, 2002 и др.).

Выполненные нами исследования показали, что вне зависимости от применяемого неагрессивного стимулятора смолообразования и смолывыделения в отпад переходят преимущественно наиболее тонкие, чаще всего не подсачивавшиеся деревья.

Распределение количества подсачивавшихся деревьев по категориям санитарного состояния, спустя 30 лет после завершения 10-летней подсочки показало, что вид применяемого стимулятора оказывает некоторое влияние на санитарное состояние древостоев (табл. 2).

Таблица 2. - Санитарное состояние сосновых древостоев по вариантам опыта,  $\frac{шт / га}{\%}$

Стимулятор	Категория санитарного состояния						Средняя категория санитарного состояния
	I	II	III	IV	V	VI	
Кормовые дрожжи	$\frac{144}{48,6}$	$\frac{111}{37,5}$	$\frac{33}{11,1}$	$\frac{4}{1,4}$	$\frac{0}{0,0}$	$\frac{4}{1,4}$	1,71
Кормовые дрожжи и щелок	$\frac{283}{66,4}$	$\frac{124}{29,1}$	$\frac{6}{1,4}$	$\frac{6}{1,4}$	$\frac{0}{0,0}$	$\frac{7}{1,7}$	1,44
Сульфитрин	$\frac{99}{36,4}$	$\frac{114}{41,9}$	$\frac{49}{18,0}$	$\frac{10}{3,7}$	$\frac{0}{0,0}$	$\frac{0}{0,0}$	1,89
Контроль	$\frac{389}{82,1}$	$\frac{76}{16,0}$	$\frac{7}{1,5}$	$\frac{0}{0,0}$	$\frac{2}{0,4}$	$\frac{0}{0,0}$	1,21
Древесная зола и щелок	$\frac{129}{59,7}$	$\frac{81}{37,5}$	$\frac{3}{1,4}$	$\frac{0}{0,0}$	$\frac{0}{0,0}$	$\frac{3}{1,4}$	1,47
Щелок и кормовые дрожжи	$\frac{72}{36,5}$	$\frac{102}{51,8}$	$\frac{23}{11,7}$	$\frac{0}{0,0}$	$\frac{0}{0,0}$	$\frac{0}{0,0}$	1,75
Сульфитно-дрожжевая бражка	$\frac{100}{37,9}$	$\frac{110}{41,7}$	$\frac{47}{17,8}$	$\frac{7}{2,6}$	$\frac{0}{0,0}$	$\frac{0}{0,0}$	1,85

Согласно рекомендаций Б.И. Ковалева (1993), по значению средней категории санитарного состояния, древостои, подсаживавшиеся с использованием в качестве стимулятора кормовых дрожжей и щелока, древесной золы и щелока, а также контрольные древостои относятся к здоровым. Остальные древостои относятся к ослабленным.

Архивные данные лабораторий КирНИИЛП и результаты наших исследований позволили проанализировать динамику санитарного состояния сосновых древостоев в период подсочки и после ее завершения (табл. 3).

Таблица 3 – Средняя категория санитарного состояния сосновых древостоев при использовании различных стимуляторов

Стимулятор	1-й год подсочки	3-й год подсочки	5-й год после подсочки	6-й год после подсочки	30 лет после подсочки
Обычная подсочка	1,0	1,0	1,67	1,67	1,75
Сульфитрин	1,0	1,0	1,68	1,68	1,89
Сульфитно-дрожжевая бражка	1,0	1,06	1,80	1,80	1,85
Кормовые дрожжи	1,0	1,0	1,70	1,70	1,71
Контроль	1,0	1,06	1,15	1,15	1,21

Материалы табл. 3 свидетельствуют, что при подсочке с неагрессивными стимуляторами основной отпад деревьев приходится на первые 5 лет после ее завершения, а затем не превышает величины естественного отпада в неподсаживавшихся древостоях аналогичного возраста.

Внесение минеральных удобрений при подсочке сосновых древостоев снижает ее отрицательные последствия, но полностью их не исключает (табл. 4).

С лесоводственной точки зрения, целесообразно вносить комплексное минеральное удобрение в дозе 300 кг/га по действующему веществу, а через 5 лет произвести известкование. В качестве альтернативного варианта можно применять в процессе подсочки комплексное минеральное

удобрение в дозе 100 кг/га по действующему веществу, а через пять лет повторить внесение удобрения в той же дозе.

Таблица 4 – Влияние видов и доз внесенных при подсочке минеральных удобрений на санитарное состояние древостоев спустя 30 лет с момента ее окончания

№ ППП	Вид и доза удобрения по годам внесения		Средневзвешенная категория санитарного состояния древостоя	Доля живых деревьев, %	Из них здоровых, %
	1972	1976			
<b>14</b>	<b>N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub></b>	<b>N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub></b>	<b>1,69</b>	<b>96,2</b>	<b>46,2</b>
15	Не вносилось	Не вносилось	1,86	85,7	57,1
10	Не вносилось	Не вносилось	1,72	100,0	37,9
11	Не вносилось	Не вносилось	2,00	94,6	37,8
<b>Среднее</b>	<b>Не вносилось</b>	<b>Не вносилось</b>	<b>1,86</b>	<b>93,4</b>	<b>44,3</b>
<b>16</b>	<b>N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub></b>	<b>Не вносилось</b>	<b>1,62</b>	<b>97,1</b>	<b>61,8</b>
17	N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	Не вносилось	1,61	100,0	57,9
18	N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	Не вносилось	1,59	100,0	56,0
20	N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	Не вносилось	2,06	88,2	38,7
<b>Среднее</b>	<b>N<sub>3</sub>P<sub>3</sub>K<sub>3</sub></b>	<b>Не вносилось</b>	<b>1,75</b>	<b>96,1</b>	<b>50,9</b>
<b>19</b>	<b>N<sub>3</sub>P<sub>3</sub>K<sub>3</sub></b>	<b>Ca(OH)<sub>2</sub></b>	<b>1,54</b>	<b>100,0</b>	<b>51,5</b>

## 6. Лесовозобновительные процессы в насаждениях, вышедших из подсочки

Применение при подсочке неагрессивных стимуляторов смолообразования и смолы выделения оказывает влияние на накопление подроста предварительной генерации. Исследования, выполненные в сосновых насаждениях ягодникового типа леса спустя 30 лет после завершения 10-летней подсочки с неагрессивными стимуляторами показали, что количество подроста сосны в контрольных насаждениях значительно превышает таковое на опытных ППП (табл. 5).

Материалы табл. 5 свидетельствуют, что максимальное количество подроста сосны зафиксировано на ППП, где в качестве стимулятора смолообразования и смолы выделения использовалась сульфитно-дрожжевая бражка. При среднем количестве жизнеспособного подроста сосны

3,2 тыс.шт./га в пересчете на крупный, его встречаемость составила 71,1%. ППП, на которых применялись другие стимуляторы, характеризовались не только меньшим количеством жизнеспособного подроста сосны, но и худшими показателями встречаемости.

Таблица 5 – Средние показатели количества подроста спустя 30 лет после завершения 10-летней подсадки сосновых древостоев с неагрессивными стимуляторами

Стимулятор	Состав	Общее количество подроста в пересчете на крупный, тыс. шт./га,	Количество жизнеспособного хвойного подроста в пересчете на крупный, тыс. шт./га,		
			С	Е	Лц
Кормовые дрожжи	6С1Е3Б	3,7	1,7	0,3	-
Кормовые дрожжи + щелок	7С3Е	4,6	2,1	1,3	-
Щелок + кормовые дрожжи	8С1Е1Ос	2,9	2,6	0,2	
Контроль без подсадки	8С2Б	7,4	5,6	0,1	0,2
Древесная зола + щелок	4С6Б	3,3	1,4	-	-
Сульфитно-дрожжевая бражка	10С	4,4	3,2	0,1	0,1
Сульфитрин	4С2Е4Б	3,9	1,0	0,6	-

Влияние внесения минеральных удобрений на количество подроста прослеживается даже спустя 30 лет после завершения 10-летней подсадки (табл. 6).

На всех ППП подрост сосны располагается равномерно (встречаемость 60-86,7%). Лучшими показателями характеризуется подрост на ППП-14, где двукратно вносилось комплексное удобрение в дозе 100 кг/га по действующему веществу. Здесь при количестве жизнеспособного подроста сосны 3,9 тыс.шт./га в пересчете на крупный, его встречаемость составляет 86,7%.

Внесение минеральных удобрений, особенно в дозе 300 кг/га по действующему веществу, резко увеличило в составе подроста долю ели.

Последнее позволяет формировать в будущем сосново-еловые насаждения за счет подроста предварительной генерации.

Таблица 6 – Количество и состав подроста спустя 30 лет после завершения 10-летней подсочки с применением сульфитно-дрожжевой бражки и минеральных удобрений

№ ППП	Виды и доза удобрения	Состав подроста	Количество подроста в пересчете на крупный, тыс. шт./га	Количество жизнеспособного хвойного подроста в пересчете на крупный, тыс. шт./га		
				С	Е	Лц
14	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub> повторное - N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	8С1Лц1Б	6,2	3,9	-	0,5
10	Контроль	9С1Е	2,8	2,0	0,2	-
11	Контроль	10С	2,8	2,1	-	-
15	Контроль	9С1Лц+Е+Б	7,8	6,2	0,2	0,3
Среднее	Контроль	10С	4,4	3,1	0,1	0,1
16	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	4Е3С1Лц1Б1Ос	3,8	0,6	1,1	0,2
17	N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	7С1Е12Б+Лц	2,6	0,9	0,2	0,1
18	N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	8Е1С1Б	2,0	0,2	1,6	-
20	N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	8Е2С	3,2	0,4	2,7	-
Среднее	N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	6Е3С1Б	2,6	0,5	1,6	-
19	N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub> повторное - Са(ОН) <sub>2</sub>	5Е4С1Лц	1,1	0,2	0,5	0,2

## 7. Влияние подсочки на живой напочвенный покров

Подсочка сосновых древостоев с применением неагрессивных стимуляторов смолообразования и смоловыделения даже спустя 30 лет после ее завершения влияет на видовой состав и надземную фитомассу живого напочвенного покрова (ЖНП). Последнее проявляется, прежде всего, в увеличении доли злаковой растительности в надземной фитомассе ЖНП. Если в контрольных насаждениях доля злаковых растений не превышает 17,2%, то при использовании при подсочке в качестве стимулятора древесной золы с добавлением щелока она достигает 66,1%.

Видовой состав ЖНП, за исключением злаков, по вариантам опыта также меняется, оставаясь довольно стабильным по числу видов. Выпаде-

ние преимущественно лесных видов сопровождается появлением сорных видов.

На участках, пройденных подсочкой, наблюдается снижение количества видов лесных ценотипов при некотором увеличении доли лугово-лесных и луговых ценотипов. Сокращение количества лесных видов сопровождается снижением их надземной фитомассы как абсолютных, так и в относительных величинах. При этом надземная фитомасса видов лугово-лесного и лесо-лугового ценотипов возрастает по сравнению с таковой на контроле.

Расчет коэффициентов сходства и различия видового состава ЖНП Жаккера между контрольными насаждениями и насаждениями, пройденными 30 лет назад 10-летней подсочкой, показал малую степень общности. Исключение составляет лишь ППП-14 и 19, где двухкратно вносились минеральные удобрения. Значения коэффициента Жаккера при этом в первом случае составило 0,67, а во втором – 0,69.

Внесение при подсочке комплексных минеральных удобрений, даже спустя 30 лет после ее завершения, способствует увеличению надземной фитомассы ягодниковых кустарничков, в частности, черники. Последнее свидетельствует, что минеральные удобрения не только повышают устойчивость сосновых древостоев в процессе подсочки и после ее завершения, но и повышают продуктивность лесов за счет увеличения выхода живицы и урожайности ягодных кустарничков.

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ**

В результате проведенных нами исследований можно сделать следующие выводы:

1. Сокращение объема рубок спелых и перестойных насаждений в последние десятилетия в районе исследований привело к накоплению насаж-

дений с законченным сроком подсочки.

2. Подсочка насаждений ухудшает санитарное состояние древостоев. Здоровые сосновые древостои, спустя 30 лет после завершения 10-летней подсочки характеризуются как ослабленные.

3. Подсочка с применением неагрессивных стимуляторов смолообразования и смолы выделения ухудшает санитарное состояние древостоев в большей степени, чем обычная подсочка. Исследуемые неагрессивные стимуляторы смолообразования и смолы выделения незначительно ухудшают санитарное состояние древостоя. Более щадящей по отношению к древостою, является подсочка с применением в качестве неагрессивного стимулятора смолообразования и смолы выделения кормовых дрожжей с добавлением щелока.

4. При подсочке сосновых древостоев основной отпад деревьев приходится на период окончания подсочки и первые 5 лет после ее завершения, а затем не превышает величины естественного отпада в неподсачивавшихся древостоях аналогичного возраста.

5. Вышедшие из подсочки перестойные древостои оставлять для дальнейшего выращивания нежелательно, так как их санитарное состояние ухудшается, а спустя 30 лет после завершения подсочки они переходят в стадию неустойчивого биологического равновесия.

6. Внесение комплексных минеральных удобрений с применением неагрессивных стимуляторов смолообразования и смолы выделения во время подсочки снижает ее отрицательное воздействие на санитарное состояние древостоя, но полностью не исключает его. Применение неагрессивного стимулятора смолообразования и смолы выделения сульфитно-дрожжевой бражки в комплексе с внесением минеральных удобрений в дозе 300 кг/га по действующему веществу позволяет обеспечить хорошее санитарное состояние древостоя, как в период подсочки, так и спустя 30

лет после ее завершения.

7. Применение при подсочке неагрессивных стимуляторов смолообразования и смолы выделения оказывает влияние на процесс последующего естественного лесовозобновления. Максимальным количеством хвойного подроста спустя 30 лет после завершения 10-летней подсочки характеризуются сосновые насаждения подсачивавшиеся с использованием в качестве стимулятора смолообразования и смолы выделения сульфитно-дрожжевой бражки.

8. Оставление вышедших из подсочки древостоев для дальнейшего выращивания более чем на 30 лет с точки зрения успешного лесовосстановления совершенно неоправданно, поскольку количество соснового подроста на опытных ППП значительно уступает таковому в неподсачивавшихся насаждениях.

9. Влияние внесения минеральных удобрений при 10-летней подсочке на процессы естественного возобновления спустя 30 лет после ее завершения проследить трудно. Лучшие результаты по количеству жизнеспособного подроста сосны зафиксированы на участке, где 40 лет назад было внесено комплексное минеральное удобрение в дозе 100 кг/га по действующему веществу с последующим повторным внесением через 5 лет.

10. Под пологом насаждений, вышедших из подсочки с применением неагрессивных стимуляторов, накапливается большое количество елового подроста высокой жизнеспособности. В условиях района исследований подрост ели следует оставлять для дальнейшего выращивания и формирования высокопродуктивных сосново-еловых насаждений.

11. Подсочка сосны обыкновенной, особенно с внесением комплексных минеральных удобрений в дозе более 100 кг/га по действующему веществу, приводит к увеличению надземной фитомассы ЖНП, что нега-

тивно влияет на естественное возобновление. Существенной разницы в видовом составе ЖНП по вариантам опыта не установлено.

12. Внесением минеральных удобрений в процессе подсочки с применением неагрессивных стимуляторов смолообразования и смолывыделения можно существенно повышать продуктивность сосновых насаждений за счет увеличения урожайности ягодниковых кустарничков.

Рекомендации производству:

1. Для повышения эффективности подсочного производства при сохранении устойчивости подсачиваемых древостоев рекомендуется использовать в качестве стимулятора смолообразования и смолывыделения кормовые дрожжи с добавлением щелока.

2. При невозможности вырубки сосновых древостоев сразу после завершения подсочки необходимо проводить выборочные санитарные рубки интенсивностью 15 % с целью уборки потенциального отпада представленного необратимо угнетенными и ослабленными в процессе подсочки деревьями.

3. За 3-5 лет до проведения сплошнолесосечных рубок спелых и перестойных насаждений сосняка ягодникового, вышедших из 10-летней подсочки с использованием в качестве стимуляторов смолообразования и смолывыделения сульфитно - дрожжевой бражки, кормовых дрожжей, кормовых дрожжей с добавлением щелока и щелока с добавлением кормовых дрожжей, необходимо проведение минерализации почвы, как меры содействия естественному лесовозобновлению. При использовании в качестве стимулятора сульфитрина, а также древесной золы со щелоком планируется последующее искусственное лесовосстановление.

4. Для увеличения выхода живицы, повышения устойчивости сосновых древостоев, увеличения надземной фитомассы ягодниковых кустарничков и накопления хвойного подроста предварительной генерации в

условиях сосняка ягодникового рекомендуется 2-кратное внесение под полог подсаживаемых насаждений комплексного минерального удобрения в дозе 100 кг/га по действующему веществу с интервалом 5 лет.

5. При проведении рубок спелых и перестойных сосновых насаждений ягодникового типа леса, вышедших из подсочки, сохраняется подрост сосны и ели с целью формирования сосново-еловых насаждений.

### **Список работ, опубликованных по теме диссертации**

По списку ВАК:

**Ицков Д.Н.** Подсочка как перспективное направление прижизненного использования сосновых лесов. / **Д.Н. Ицков**, Д.Е. Корольков // Аграрный вестник Урала, 2009. № 12 (66). С. 87-89.

Невидомов А.М. Эффективность подсочки сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в Нижегородской области. / [Текст] / А.М. Невидомов, **Д.Н. Ицков**, Д.Е. Корольков // Аграрный вестник Урала, 2009. № 12 (66). С. 100-102.

Корольков Д.Е. Техничко-экономические показатели подсочного производства в различных регионах Российской Федерации. / Д.Е. Корольков, **Д.Н. Ицков** // Вестник Московского университета леса. Лесной вестник, 2008. № 3. (60). С. 47-49.

Статьи в материалах конференций:

Невидомов А.М. Экономическая эффективность подсочного производства в Нижегородской области. / А.М. Невидомов, В.В. Собакинский, Д.Е. Корольков, **Д.Н. Ицков** / Материалы IV науч.-практ. Конф., посвященный А.А. Дунина-Горкавича. – Нижневартовск: Дом «Югорский», 2008. С. 34.

**Ицков Д.Н.** Естественное возобновление под пологом древостоев вышедших из подсочки. / Д.Н. Ицков, С.В. Залесов // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: Мат. VII Всерос. науч.-техн. конф.

студентов и аспирантов и конкурса по программе «Умник». – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. С. 56-58.

**Ицков Д.Н.** Подлесок в насаждениях, вышедших из подсочки. / Д.Н. Ицков, С.В. Залесов // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: Мат. VII Всерос. науч.-техн. конф. студентов и аспирантов и конкурса по программе «Умник». – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. С. 58-60.

Отзывы на автореферат просим направлять в трех экземплярах с заверенными печатью подписями по адресу: 620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37, УГЛТУ, ученому секретарю диссертационного совета Бучуриной А.В. Факс: (343) 254-62-25; e-mail: dissovet.usfeu@mail.ru.

Подписано в печать 21.12.2012г.    Объем 1 п.л.    Заказ ....    Тираж 100 экз.

620100 г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37. Уральский государственный лесотехнический университет. Отдел оперативной полиграфии.