

С. 19—20. [11]. Положенцев П. А. Живница ели и ее энтомотоксичность // Науч. тр. / Башкир. СХИ.—Уфа, 1947.—Т. 5, вып. 2.—С. 169—184. [12]. Стадницкий Г. В., Бортник А. М. Экологические проблемы защиты таежных лесов // Лесн. журн.—1979.—№ 3.—С. 5—13.—(Изв. высш. учеб. заведений).

Поступила 17 мая 1990 г.

УДК 676.11.082.1 : 631.811.98

## ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЯНЦЕВ ЕЛИ И СОСНЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ СТИМУЛЯТОРА РОСТА НА ОСНОВЕ ЧЕРНОГО СУЛЬФАТНОГО ЩЕЛОКА

Л. Г. ПОПОВА, А. А. ЮРИНОВА, М. В. КУЗЬМИНА,  
А. И. КИПРИАНОВ, А. Е. ЕГОРОВ

Ленинградская лесотехническая академия  
ТПО Ленлес

Повышение эффективности лесовосстановления — важнейшая задача лесного хозяйства. Ее решение связано с интенсификацией производства лесопосадочного материала на основе совершенствования агротехники выращивания, в том числе с помощью стимуляторов роста.

Природные и синтетические стимуляторы роста, широко используемые в сельском хозяйстве и садоводстве, имеют ограниченное применение в лесном хозяйстве в силу дороговизны. В лесоводстве более экономично и перспективно использовать эффективные рострегулирующие препараты, полученные на основе промышленных отходов или побочных продуктов производства.

Как показали наши исследования, на основе отработанных щелоков сульфатно-целлюлозного производства можно получать препараты, стимулирующие рост хвойных древесных пород [1]. Полевые делячные опыты по выращиванию сеянцев ели и сосны в теплицах и питомниках открытого грунта свидетельствуют о том, что указанные продукты активизируют прорастание семян и рост основных органов сеянцев [3, 5]. Установлено также, что на стадии выращивания сеянцев наиболее эффективна предпосевная обработка семян водным раствором полуупаренного черного щелока от варки лиственной древесины, стимулирующая активность которого проявляется при содержании в нем 25...36 % сухих веществ (из них 14...19 % органических и 11...17 % минеральных).

Для испытания предлагаемой технологии в производственных условиях в 1986 и 1987 гг. в теплицах Тихвинского и Лодейнопольского КЛПХ ТПО Ленлес организовано опытное производство сеянцев ели и сосны с использованием указанного щелока в качестве стимулятора роста. Щелок, отобранный с листового потока Котласского ЦБК в 1986 и 1987 гг., имел следующую характеристику: плотность соответственно 1162 и 1198 кг/м<sup>3</sup>, рН — 13 и 12, содержание сухих веществ — 27 и 32 %, в том числе органических — 14 и 18 %, минеральных — 13 и 14 %.

В Тихвинском КЛПХ в 1986 г. в стационарной арочной теплице высевали семена ели на площади 480 м<sup>2</sup> (на 360 м<sup>2</sup> — опытные, обработанные щелоком, на 120 м<sup>2</sup> — контрольные). Обработка опытных семян заключалась в намачивании их в водном растворе щелока концентрацией 10<sup>-4</sup> % (в пересчете на содержание органических веществ) в течение 24 ч, затем в растворе перманганата калия по технологии леспромхоза и последующей подсушке на воздухе до сыпучего состояния. Контрольные семена замачивали в растворе перманганата калия и также подсушивали на воздухе. После подсушки опытные и контрольные семена протравливали сухим ТМТД.

В 1987 г. опытное производство сеянцев ели закладывали в двух арочных теплицах с полезной площадью 560 м<sup>2</sup> каждая. Одну половину площади каждой теплицы засеивали семенами обработанными щелоком, вторую — контрольными. В Лодейнопольском КЛПХ испытания проводили в 1987 г., выращивая сеянцы ели и сосны в стационарной теплице блочного типа на площади 400 м<sup>2</sup>. В опытах 1987 г. в Тихвинском

и Лодейнопольском КЛПХ опытные и контрольные семена протравливали сухим ТМТД без предварительной обработки их перманганатом калия.

В конце вегетационных периодов 1986 и 1987 гг. отбирали опытные и контрольные однолетние сеянцы, в конце вегетации 1988 г. — двухлетние сеянцы (по 350... 400 шт.) для определения их размеров и биомассы (абс. сухой — для однолетних, сырой — для двухлетних). Данные измерений линейных размеров и биомассы сеянцев обработаны методом вариационной статистики [2].

Анализ показал, что щелок существенно влияет на рост сеянцев (существенность различия значительно больше трех). При этом средние значения биометрических показателей достоверны, принятый размер выборки сеянцев обеспечивает достаточную точность опыта: для линейных размеров точность опыта не превышала 3 %, для биомассы — 5 %.

Влияние препаратов черного сульфатного щелока на рост однолетних сеянцев ели и сосны

Таблица 1

Биометрические показатели сеянцев	Тихвинский КЛПХ, ель			Лодейнопольский КЛПХ	
	1986 г.	1987 г.		Ель	Сосна
		Теплица 1	Теплица 2		
Длина главного корня: см	$8,1 \pm 0,2$	$10,4 \pm 0,2$	$9,4 \pm 0,1$	$11,0 \pm 0,2$	$13,3 \pm 0,2$
	$8,8 \pm 0,2$	$9,8 \pm 0,1$	$8,8 \pm 0,1$	$9,8 \pm 0,2$	$11,7 \pm 0,2$
	$\frac{92,0}{100,0}$	$\frac{106,1}{100,0}$	$\frac{106,8}{100,0}$	$\frac{112,2}{100,0}$	$\frac{113,7}{100,0}$
Высота сеянца: см	$9,9 \pm 0,1$	$10,7 \pm 0,1$	$11,1 \pm 0,1$	$8,7 \pm 0,1$	$8,4 \pm 0,1$
	$8,7 \pm 0,1$	$9,2 \pm 0,1$	$9,5 \pm 0,1$	$7,5 \pm 0,1$	$7,6 \pm 0,1$
	$\frac{113,8}{100,0}$	$\frac{116,3}{100,0}$	$\frac{116,8}{100,0}$	$\frac{116,0}{100,0}$	$\frac{110,5}{100,0}$
Число побегов: шт.	$5,1 \pm 0,1$	$5,6 \pm 0,1$	$6,0 \pm 0,1$	$4,6 \pm 0,1$	$2,7 \pm 0,1$
	$4,1 \pm 0,1$	$4,9 \pm 0,1$	$4,7 \pm 0,1$	$3,4 \pm 0,1$	$2,2 \pm 0,1$
	$\frac{124,4}{100,0}$	$\frac{114,3}{100,0}$	$\frac{127,7}{100,0}$	$\frac{135,3}{100,0}$	$\frac{122,7}{100,0}$
Биомасса корней (на 100 растений): г	$2,2 \pm 0,1$	$3,6 \pm 0,1$	$4,0 \pm 0,1$	$3,1 \pm 0,1$	$4,7 \pm 0,2$
	$2,0 \pm 0,1$	$2,8 \pm 0,1$	$3,0 \pm 0,1$	$2,4 \pm 0,1$	$4,7 \pm 0,3$
	$\frac{110,0}{100,0}$	$\frac{122,9}{100,0}$	$\frac{131,4}{100,0}$	$\frac{128,4}{100,0}$	$\frac{100,0}{100,0}$
Биомасса стволика: г	$3,9 \pm 0,1$	$7,1 \pm 0,1$	$8,3 \pm 0,1$	$4,5 \pm 0,1$	$6,9 \pm 0,3$
	$2,4 \pm 0,1$	$6,1 \pm 0,1$	$5,9 \pm 0,1$	$3,8 \pm 0,1$	$6,8 \pm 0,4$
	$\frac{162,5}{100,0}$	$\frac{117,7}{100,0}$	$\frac{139,2}{100,0}$	$\frac{118,3}{100,0}$	$\frac{102,0}{100,0}$
Биомасса хвоя: г	$10,8 \pm 0,04$	$14,6 \pm 0,2$	$16,0 \pm 0,4$	$11,4 \pm 0,2$	$17,7 \pm 0,8$
	$8,6 \pm 0,04$	$12,3 \pm 0,3$	$11,8 \pm 0,2$	$7,7 \pm 0,2$	$15,6 \pm 0,3$
	$\frac{125,6}{100,0}$	$\frac{118,2}{100,0}$	$\frac{135,5}{100,0}$	$\frac{147,6}{100,0}$	$\frac{113,4}{100,0}$
Биомасса 100 сеянцев: г	$16,9$	$25,3$	$28,3$	$19,0$	$29,3$
	$13,0$	$21,2$	$20,7$	$13,9$	$27,1$
	$\frac{130,0}{100,0}$	$\frac{118,7}{100,0}$	$\frac{135,3}{100,0}$	$\frac{136,3}{100,0}$	$\frac{108,4}{100,0}$
Отношение надземной биомассы к подземной	$\frac{6,7}{5,1}$	$\frac{6,0}{6,6}$	$\frac{6,1}{5,9}$	$\frac{5,1}{4,8}$	$\frac{5,2}{4,8}$

Примечание. Здесь и далее в числителе данные для опытных сеянцев, в знаменателе — для контрольных.

В 1986 г. высота опытных сеянцев ели Тихвинского КЛПХ была больше контроля на 14 %, число побегов — на 24 % (табл. 1). Щелок не оказал стимулирующего действия на рост главного корня в длину, но активизировал процесс образования боковых корней: у опытных сеянцев их число возросло на 73 %. Абс. сухая биомасса стволика опытных сеянцев была больше на 62 %, хвои — на 26 %, корней — на 10 %, всего сеянцев — на 30 %, чем у контрольных.

В 1987 г. в обеих теплицах Тихвинского лесопитомника опытные растения опережали контроль по всем биометрическим показателям: по длине главного корня — в среднем на 6 %, по высоте сеянца — на 17 %, по числу побегов — на 20 %; по биомассе корневой системы — на 23 и 31 %, стволика — на 18 и 39 %, хвои — на 18 и 35 %, всего сеянца — на 19 и 36 % для первой и второй теплиц соответственно.

При испытании препарата в Лодейнопольском КЛПХ также получены положительные результаты (табл. 1). К концу первого вегетационного периода различие с контролем для сеянцев ели составило: по длине главного корня — 12 %, по высоте — 16 %, числу побегов — 36 %. Активный рост сеянцев в высоту, их корневой системы и побегов привел к более интенсивному накоплению биомассы. Сухая биомасса корней, стволика, хвои и всего сеянца превышала контроль на 28, 18, 48 и 36 % соответственно. Сеянцы сосны проявили меньшую отзывчивость на обработку щелоком. По биомассе основных органов они находились на уровне контроля, по длине главного корня превысили контроль на 14 %, по высоте — на 10 %, по числу побегов — на 23 %. К концу второго вегетационного периода тенденция опережающего роста опытных растений сохранилась. Двухлетние сеянцы ели превышали контроль по высоте, диаметру стволика и сырой биомассе на 8, 18 и 44 %, двухлетние сеянцы сосны — на 8 и 31 % соответственно по высоте и биомассе (табл. 2).

Таблица 2

**Влияние препаратов черного сульфатного щелока  
на рост двухлетних сеянцев ели и сосны  
в Лодейнопольском КЛПХ**

Биометрические показатели сеянцев	Ель	Сосна
Высота сеянца: см	$22,2 \pm 0,3$	$17,4 \pm 0,3$
	$20,5 \pm 0,3$	$16,1 \pm 0,3$
%	$\frac{108,3}{100,0}$	$\frac{108,1}{100,0}$
Диаметр стволика: мм	$2,0 \pm 0,04$	$2,0 \pm 0,04$
	$1,7 \pm 0,04$	$2,0 \pm 0,04$
%	$\frac{117,6}{100,0}$	$\frac{100,0}{100,0}$
Биомасса сеянцев: г	$3,6 \pm 0,1$	$9,2 \pm 0,23$
	$2,5 \pm 0,03$	$7,0 \pm 0,2$
%	$\frac{144,0}{100,0}$	$\frac{131,4}{100,0}$

Одним из показателей качества посадочного материала является отношение надземной биомассы к подземной. Для сеянцев хвойных пород считают оптимальным отношение 2...3 [4]. Однако для сеянцев, выращенных в закрытом грунте, этот показатель нередко выше, что наблюдается и в наших опытах (см. табл. 1). Так, для однолетних контрольных сеянцев он равен 4,8...6,6, для опытных сеянцев 1987 г.

остаётся практически на уровне контроля (5,1...6,0). Это свидетельствует о том, что под влиянием стимулятора происходит достаточно равномерное накопление биомассы всеми частями растения. В опыте 1986 г. наблюдалось опережающее нарастание надземной массы опытных семян по сравнению с корневой, что вызвано, по-видимому, усилением стимулирующего воздействия щелока перманганатом калия на рост стволлика и хвои.

Таким образом, результаты испытаний, проведенных в производственных условиях, позволяют утверждать, что предпосевная обработка семян раствором полуупаренного черного щелока от варки лиственной древесины интенсифицирует рост семян ели и сосны в теплицах.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. А. с. 676252 СССР, МКИ<sup>2</sup> А 01 N 5/00. Способ стимулирования роста растений хвойных пород / А. И. Киприанов, Т. И. Прохорчук, Т. В. Соколова, Э. И. Слепян (СССР).— № 2556709/30—15; Заявлено 14.12.77 // Открытия. Изобретения.— 1979.— № 28.— С. 3. [2]. Дворецкий М. Л. Пособие по вариационной статистике.— М.: Лесн. пром-сть, 1971.— 101 с. [3]. Продолжительность действия стимуляторов на рост семян ели и сосны в условиях теплиц / А. И. Киприанов, Т. И. Прохорчук, Л. Г. Попова и др. // Лесн. журн.— 1985.— № 2.— С. 89—96.— (Изв. высш. учеб. заведений). [4]. Родин А. Р. Лесные культуры и лесомелиорация.— М.: Лесн. пром-сть, 1973.— 327 с. [5]. Т. В. Соколова, Т. И. Прохорчук, Е. Н. Кибасова и др. Стимулирование роста семян ели и сосны в условиях открытого грунта // Лесн. журн. 1982.— № 6.— С. 38—42.— (Изв. высш. учеб. заведений).

Поступила 19 октября 1989 г.

УДК 630\*232.21

## ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ НА ВИДОВОЙ СОСТАВ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

С. С. НИПА

Московский лесотехнический институт

Эффективность искусственного лесовозобновления в значительной степени проявляется на этапе приживания и индивидуального роста культур. При создании культур на свежих вырубках одновременно протекают процессы формирования типов вырубок, естественного и искусственного лесовозобновления, поэтому следует учитывать динамику этих взаимосвязанных процессов и лесорастительных условий [6].

Важнейшим индикатором и эдификатором лесорастительных условий на вырубках является живой напочвенный покров [2, 3]. Особенности его развития, флористический состав и количественные характеристики существенно влияют на лесовозобновление [4].

Взаимодействие травянистой растительности и культивируемых древесных пород многосторонне. К числу растений, отрицательно влияющих на возобновление леса, относят вейник, луговик, полевицу, таволгу, бодяк, осоку, папоротник и др. [1]. Для подавления нежелательной растительности на лесокультурной площади используют различные агротехнические приемы, выбор и результативность которых тесно связаны с эдафическими факторами и состоянием живого напочвенного покрова.

Особенности развития живого напочвенного покрова в зависимости от обработки почвы и химического ухода изучены нами в условиях свежей вырубки в Приенисейской лесорастительной провинции равнинных темнохвойных лесов. Лесосека разработана валочно-трелевочной машиной ЛП-49. Бывший тип леса — пихтарник папоротниково-разнотравный, состав древостоя — 6П2Е2Б+Ос. Почвы — серые лесные тяже-