

ет извилистость дорог и «изгибистость» рельефа на расстоянии 100 м между конечными пунктами трасс с идентичными характеристиками при варьировании от 80 до 140 м, что соответствует в среднем 10 изменениям указанных параметров на 1 км пути. Во внимание принимается минимальный угол поворота маршрута 15° , а изменение продольного уклона 5° .

Эстетической оценке сначала экспертов ландшафтной архитектуры, а затем и населения могут также подлежать: величественность, аттрактивность, мозаичность, просматриваемость и цветовое разнообразие, ярусность древостоев, привлекательность напочвенного покрова, масштабность и конфигурация открытых пространств (рисунок ПТК), живописность кулис, солитеров, рощ деревьев на открытых пространствах; вид и глубина панорам, ажурность их переднего плана, выразительность рельефа, обилие и вписанность архитектурных объектов и т. д.

Установленные зависимости могут служить ориентирами в деятельности проектировщиков, паркостроителей и работников заповедников, национальных парков и лесопарков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Васильев Ю. С., Кукушкин В. А. Использование водоемов и рек в целях рекреации.— Л.: Гидрометеоздат, 1988.— 230 с. [2]. Забелина Н. М. Национальный парк.— М.: Мысль, 1987.— 172 с. [3]. Иконников А. В. Художественный язык архитектуры.— М.: Искусство, 1985.— 175 с. [4]. Крестьяншина Л. В., Арно Г. И., Васильев Я. В. Формирование лесопарковых ландшафтов.— Л.: ЛенНИИЛХ, 1981.— 44 с. [5]. Моль А. Теория информации и эстетическое восприятие.— М.: Мир, 1966.— 351 с. [6]. Тюльпанов Н. М. Лесопарковое хозяйство.— Л.: Стройиздат, 1975.— 161 с. [7]. Эрингис К. И., Бударюнас А.-Р.-А. Сущность и методика детального эколого-эстетического исследования пейзажей // Экология и эстетика ландшафта.— Вильнюс: Минтис, 1975.— С. 107—160.

Поступила 11 декабря 1990 г.

УДК 676.11.082.1 : 631.811.98

ОПТИМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ ПРЕДПОСАДОЧНОЙ ОБРАБОТКИ СЕЯНЦЕВ ЕЛИ БИОПРЕПАРАТОМ НА ОСНОВЕ ЧЕРНОГО СУЛЬФАТНОГО ЩЕЛОКА

Л. Г. ПОПОВА, А. А. ЮРИНОВА, А. И. КИПРИАНОВ,
А. Е. ЕГОРОВ

Лесотехническая академия (г. Санкт-Петербург)
Территориальное производственное объединение Ленлес

Исследования, выполненные нами ранее, показали, что предпосадочная обработка сеянцев ели и сосны биопродуктами на основе черных сульфатных щелоков способствует повышению приживаемости и качества посадочного материала [1]. В этих опытах испытанные продукты использовали в виде водных растворов двух концентраций для намачивания корневой системы сеянцев. Известно, что эффективность действия рострегулирующих препаратов при таком способе применения зависит от их концентрации и продолжительности обработки. Нами исследовано влияние указанных факторов на рострегулирующую активность биопрепарата на основе черного сульфатного щелока с целью установить оптимальный режим предпосадочной обработки сеянцев ели.

Испытания проведены в лабораторных и полевых условиях. В первом случае исследовано влияние концентрации препарата на рост про-

ростков ели, во втором — продолжительности обработки на приживаемость и рост саженцев. В качестве препарата испытан полуупаренный листовенный черный щелок (ЛЧЩ) Котласского ЦБК как наиболее эффективный, экономичный и, следовательно, перспективный для лесного хозяйства биопрепарат. Щелок, использованный в лабораторных опытах, имел плотность 1198 кг/м³, рН 12, содержал 32 % сухого остатка, в том числе 18 % органических веществ и 14 % минеральных. Проростки ели европейской (*Picea excelsa* L.) выращивали из семян в течение 20 дн. с использованием стола Якобсена. Одинаковые по высоте и длине главного корня проростки помещали в растворы препарата концентрацией $10^{-1} \dots 10^{-6}$ % (в пересчете на содержание органических веществ) и в воду (контрольные) для дорастивания в течение 4 недель. Повторность опыта трехкратная, в каждом варианте размер выборки составлял 120...150 шт. Для оценки эффективности действия препарата сравнивали средние биометрические показатели опытных и контрольных проростков. Данные измерений обрабатывали методом вариационной статистики [2].

Результаты лабораторных опытов показали, что оптимальная концентрация препарата находится в диапазоне $10^{-3} \dots 10^{-5}$ %. Раствор концентрацией 10^{-1} % ингибировал рост проростков (растения погибли), а при концентрации 10^{-2} и 10^{-6} % биометрические показатели находились на уровне контроля. В вариантах с концентрацией $10^{-3} \dots 10^{-5}$ % статистически достоверное удлинение главного корня проростков составило 12...43 %, гипокотыля 8...12 %, семядоли 8...9 %. При этом растворы концентрацией 10^{-3} и 10^{-4} % стимулировали рост всех органов проростков, раствор концентрацией 10^{-5} % активизировал рост корней и семядоли, но ингибировал рост гипокотыля (табл. 1).

Полевые опыты проведены в Лодейнопольском КЛПХ ТПО Ленлес в течение 1987—1989 гг. Исследовано действие растворов полуупаренного ЛЧЩ, среднюю пробу которого ежегодно отбирали на Котласском ЦБК. Плотность испытанных щелоков составляла 1175...1222 кг/м³, рН 12,0...12,2, содержание сухих веществ 29...36 %, в том числе органических 15...19 %, минеральных 14...17 %. В 1987 г. использовали растворы щелока концентрацией 10^{-3} и 10^{-4} %, продолжительность обработки корневой системы семян составляла 2 ч. Указанные концентрации приняты за оптимальные на основании результатов лабораторных опытов и полевых испытаний 1986 г. [1]. В 1988 и 1989 гг. испытан раствор концентрацией 10^{-3} % как показавший лучшие результаты в 1987 г. В опытах 1988 г. применяли кратковремен-

Таблица 1

Препарат	Концентрация раствора, %	Длина главного корня		Длина гипокотыля		Длина семядоли		Биомасса 100 проростков	
		мм	%	мм	%	мм	%	г	%
ЛЧЩ	10^{-2}	39,2 ± 1,2	108	44,3 ± 0,6	100	16,9 ± 0,2	104	3,0788	115
	10^{-3}	48,3 ± 1,4	133	49,8 ± 0,6	112	17,6 ± 0,2	109	3,1104	116
	10^{-4}	40,9 ± 1,0	112	47,9 ± 0,5	108	17,6 ± 0,2	109	3,1088	116
	10^{-5}	51,9 ± 1,6	143	41,6 ± 0,5	94	17,5 ± 0,2	108	2,9978	112
	10^{-6}	38,7 ± 1,4	106	44,0 ± 0,8	99	16,9 ± 0,2	104	3,0440	113
Вода (контроль)	—	36,4 ± 1,4	100	44,4 ± 0,7	100	16,2 ± 0,2	100	2,6835	100

ную обработку корней (обмакивание), в 1989 г. продолжительность обработки составляла 10 ч.

В качестве посадочного материала использовали двухлетние сеянцы ели, выращенные в посевном отделении питомника. Перед посадкой в школьное отделение корневую систему сеянцев опытных растений намачивали в растворах препарата в течение указанного времени. Контролем во всех опытах служили растения, корни которых кратко-

Таблица 2

Препарат	Концентрация раствора, %	Продолжительность обработки, ч	Приживаемость, %	Прирост в высоту, см	Диаметр стволика, мм	Число побегов, шт.	Биомасса, г			Соотношение надземной и подземной биомасс
							корневой системы	ствольника	хвои	
ЛЧЦ Вода (контроль)	10^{-3}	Обмакивание	68	1,3	$3,6 \pm 0,1$	$17,2 \pm 0,4$	$0,63 \pm 0,03$	$0,79 \pm 0,03$	$1,10 \pm 0,06$	3,0 : 1,0
ЛЧЦ Вода (контроль)	10^{-3}	»	67	0,3	$3,0 \pm 0,1$	$13,0 \pm 0,4$	$0,43 \pm 0,02$	$0,63 \pm 0,03$	$0,70 \pm 0,04$	3,1 : 1,0
ЛЧЦ Вода (контроль)	10^{-4}	2	99	2,1	$3,9 \pm 0,2$	$18,6 \pm 0,7$	$1,44 \pm 0,11$	$1,28 \pm 0,08$	$1,98 \pm 0,12$	2,3 : 1,0
ЛЧЦ Вода (контроль)	10^{-3}	2	94	1,9	$3,5 \pm 0,1$	$17,5 \pm 0,7$	$0,58 \pm 0,05$	$0,98 \pm 0,06$	$1,08 \pm 0,05$	3,5 : 1,0
ЛЧЦ Вода (контроль)	10^{-3}	Обмакивание	95	0,3	$3,1 \pm 1,0$	$8,8 \pm 0,5$	$0,49 \pm 0,04$	$0,70 \pm 0,02$	$0,84 \pm 0,04$	3,1 : 1,0
ЛЧЦ Вода (контроль)	10^{-3}	10	58	5,1	$3,6 \pm 0,1$	$19,3 \pm 0,1$	$0,60 \pm 0,02$	$0,93 \pm 0,04$	$0,96 \pm 0,04$	3,1 : 1,0
ЛЧЦ Вода (контроль)	10^{-3}	Обмакивание	41	0,7	$3,2 \pm 0,1$	$10,9 \pm 0,1$	$0,41 \pm 0,02$	$0,74 \pm 0,03$	$0,70 \pm 0,03$	3,5 : 1,0

временно обрабатывали водой (путем обмакивания) по технологии леспромхоза. Посадку производили машинным способом. Высаживали ежегодно от 29 до 33 тыс. семян, из них 12...23 тыс. шт. обрабатывали щелоком. Перед обработкой отбирали и измеряли по три сотни опытных и контрольных растений одинаковых размеров для дальнейшего наблюдения за их ростом. Измеренные растения высотой 16...17 см, диаметром стволика 2...3 мм высаживали в разных местах участка, при этом снижалась ошибка опыта, связанная с местоположением. В конце сезона вегетации определяли приживаемость саженцев (из всех высаженных растений), производили их биометрические замеры. Результаты испытаний обрабатывали методом дисперсионного анализа.

Полевые опыты показали (табл. 2), что обработка корневой системы семян растворами ЛЧШ способствует повышению приживаемости и улучшению биометрических показателей саженцев, но в разной степени в зависимости от продолжительности. Так, при кратковременном намачивании опытные растения превышали контроль по приросту в высоту в 4 раза, диаметру стволика на 20 %, числу побегов на 30 %, биомассе корней, стволика и хвои на 46, 25 и 57 % соответственно. Увеличение в этом и последующих опытах статистически достоверно. Обработка раствором оптимальной концентрации (10^{-3} %) в течение 2 ч обеспечила значительное возрастание всех биометрических показателей: прироста в высоту в 7 раз, диаметра стволика на 26 %, числа побегов в 2, биомассы основных органов в 2—3 раза. В варианте с 10-часовой обработкой увеличение прироста в высоту и числа побегов было таким же, как в предыдущем варианте, и составило по отношению к контролю 730 и 180 % соответственно. Биомасса корней, стволика и хвои опытных саженцев также превышала контроль (на 46, 26 и 37 %), но в меньшей степени, чем при 2-часовой обработке. Продолжительность намачивания корневой системы оказала значительное влияние на приживаемость саженцев. Так, если при кратковременном намачивании она оставалась на уровне контроля, при 2-часовом увеличивалась на 4 %, то при 10-часовом — на 17 %. Следует отметить существенные колебания приживаемости по годам. В 1987 г. она составила 94...99 %, в 1988 г. — 67...68 %, в 1989 г. — 41...58 %. Большой отпад высаженных растений, наблюдавшийся в 1988 и 1989 гг., связан, по-видимому, с неблагоприятными погодными условиями в период посадки (длительное отсутствие осадков при относительно высокой температуре). Предварительная обработка семян препаратом активизировала ростовые процессы, в том числе корневой системы, что способствовало лучшей приживаемости опытных растений по сравнению с контрольными.

Таким образом, результаты лабораторных и полевых испытаний показали, что препарат на основе черного сульфатного щелока проявляет наибольшую рострегулирующую активность при использовании его в виде раствора концентрацией 10^{-3} % для намачивания корневой системы семян ели в течение 2...10 ч. Очевидно, вполне достаточно 2-часовое намачивание. Обработанные таким образом растения к концу первого года роста в школьном отделении имеют высокую приживаемость, наиболее развитую корневую систему, соотношение надземной и подземной биомасс близко к оптимальному. Все это должно сказаться положительно на дальнейшем их росте и развитии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Влияние препаратов на основе сульфатных черных щелоков на приживаемость и рост саженцев ели и сосны / Л. Г. Попова, А. А. Юринова, М. В. Кузьмина и др. // Лесн. журн.— 1990.— № 3.— С. 16—21.— (Изв. высш. учеб. заведений). [2].