

в пень более эффективен и его можно широко использовать в зоне Поволжья.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Белоусов В. И., Цыплаков В. В., Цыплаков Г. И. Технология создания культур на дубовых вырубках // Лесн. хоз-во.—1983.—№ 1.—С. 45—46.
 [2]. Ростовцев С. А. Климатические экотипы дуба черешчатого в европейской части СССР // Сб. работ по лесному хозяйству.—М.: Гослесбумиздат, 1960.—Вып. 40.—С. 62—94. [3]. Цыплаков В. В., Федоров О. Е., Гришин Ю. М. Устройство для подготовки посадочных отверстий в пнях // Информ. листок № 425—87 / Саратов. ЦНТИ.—1987.

Поступила 18 сентября 1989 г.

УДК 676.11.082.1 : 631.811.98

СТИМУЛЯЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ХЛОРОФИЛЛА В ХВОЕ ЕЛИ И СОСНЫ ПРЕПАРАТАМИ НА ОСНОВЕ ЧЕРНЫХ СУЛЬФАТНЫХ ЩЕЛОКОВ

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

Ленинградская лесотехническая академия

Исследования, выполненные нами ранее, показали присутствие в органической части отработанных сульфатных щелоков биологически активных веществ, способных регулировать рост растений хвойных древесных пород [2]. Установлено, что черные щелока и препараты на их основе активизируют прорастание семян, деление и растяжение клеток [5], рост корней, стеблей, хвои [4]. Представляет интерес изучить влияние этих продуктов на процесс образования хлорофилла в хвое указанных пород, так как содержание его в значительной степени обуславливает интенсивность фотосинтеза. С этой целью проведены испытания в лабораторных и полевых условиях. Препараты применяли для обработки корней проростков и саженцев ели и сосны.

Проростки выращивали из семян ели европейской (*Picea excelsa* L.) в лабораторных условиях в течение 20 дн. с использованием стола Якобсена. Для опытов отбирали растения, одинаковые по высоте и длине главного корня. Корневую часть растений погружали в растворы препаратов концентрацией 10^{-2} ... 10^{-6} % и выдерживали при комнатной температуре в течение 2, 4 и 20 ч). Затем корешки ополаскивали водой и растения доращивали в воде в течение месяца. Контрольные проростки без обработки препаратами выдерживали в воде в течение того же времени. Кроме того, был поставлен опыт по доращиванию 20-дневных проростков в растворах препаратов в течение 2 недель. Контрольные проростки в течение того же времени выдерживали в воде. Все варианты ставили в трех повторностях, размер выборки при этом составил 100 ... 150 шт. в каждом варианте. Содержание хлорофилла определяли в хвое опытных и контрольных проростков по известной методике [3]. В качестве препаратов испытывали два вида производственных щелоков от варки лиственной и хвойной древесины, отобранных на Котласском ЦБК в январе 1987 г. Щелока имели плотность 1198 и 1191 кг/м³, рН 12 и 13, содержали 32,1 и 33,2 % сухого остатка, в том числе 14,0 и 12,3 % минеральных веществ, 18,1 и 21,1 % органических веществ для лиственного и хвойного потоков соответственно.

Результаты определения содержания хлорофилла в хвое проростков, приведенные в табл. 1, свидетельствуют о существенном положительном влиянии испытанных черных щелоков на его образование. Во всех вариантах опыта содержание хлорофилла превысило контроль (в оптимальных вариантах с лиственным щелоком — в 1,4—2,5 раза, с хвойным — на 55 ... 60 %). Из табл. 1 следует, что эффективность действия препаратов зависит от их концентрации и продолжительности обработки корней проростков. При уменьшении концентрации хвойного щелока от 10^{-2} до 10^{-5} % содержание хлорофилла возросло с 920 до

Таблица 1

Условия опыта			Содержание хлорофилла в хвое		Показатели роста проростков					
Препарат	Концентрация раствора препарата, %	Время обработки корней	мкг/г	% к контролю	Длина корня		Длина гипокотыля		Длина семян	
					мм	%	мм	%	мм	%
ЩЦ листовный Вода (конт-роль)	10 ⁻⁴	2 ч	1760,0	167,5	40,7 ± 1,0	104,9	39,5 ± 0,6	99,5	16,4 ± 0,2	97,6
	10 ⁻⁴	4 ч	2711,1	258,1	39,3 ± 0,9	101,3	45,8 ± 0,7	115,4	16,4 ± 0,2	97,6
	—	—	1050,5	100,0	38,8 ± 0,9	100,0	39,8 ± 0,5	100,0	16,8 ± 0,2	100,0
ЩЦ листовный Вода (конт-роль)	10 ⁻³	20 ч	2255,0	135,8	42,4 ± 1,2	103,2	46,3 ± 0,6	107,4	17,6 ± 0,2	110,0
	10 ⁻⁴	20 ч	2293,5	138,1	45,5 ± 1,2	110,7	41,1 ± 0,5	95,4	16,4 ± 0,2	102,5
	—	—	1661,0	100,0	41,1 ± 1,4	100,0	43,1 ± 0,6	100,0	16,0 ± 0,2	100,0
ЩЦ листовный Вода (конт-роль)	10 ⁻³	2 нед.	1562,0	121,4	41,3 ± 1,1	112,2	42,2 ± 0,5	90,6	16,8 ± 0,2	105,0
	10 ⁻⁴	2 нед.	1551,0	120,5	48,9 ± 1,4	132,9	41,4 ± 0,6	88,8	16,9 ± 0,2	105,6
	10 ⁻⁵	2 нед.	1447,5	112,5	36,7 ± 0,9	99,7	42,9 ± 0,5	92,1	16,6 ± 0,2	103,7
Вода (конт-роль)	—	—	1287,0	100,0	36,8 ± 1,2	100,0	46,6 ± 1,0	100,0	16,0 ± 0,3	100,0
ЩЦ хвойный То же	10 ⁻²	2 нед.	919,9	131,7	22,5 ± 0,9	85,2	50,0 ± 0,9	99,0	17,1 ± 0,4	101,2
	10 ⁻³	2 нед.	859,4	123,0	24,9 ± 0,8	94,3	51,7 ± 0,6	102,4	16,7 ± 0,2	99,4
	10 ⁻⁴	2 нед.	913,0	130,7	29,2 ± 1,0	110,6	51,1 ± 0,6	101,2	16,6 ± 0,2	98,8
» » Вода (конт-роль)	10 ⁻⁵	2 нед.	1122,0	160,6	24,4 ± 0,7	92,4	51,1 ± 0,8	101,2	16,6 ± 0,2	98,8
	10 ⁻⁶	2 нед.	1082,1	154,9	28,2 ± 1,0	106,8	57,6 ± 0,8	114,0	16,5 ± 0,2	98,2
	—	—	698,5	100,0	26,4 ± 1,1	100,0	50,5 ± 0,8	100,0	16,8 ± 0,3	100,0

Примечание. ЩЦ — черный щелок.

1122 мкг/г, дальнейшее снижение концентрации до 10^{-6} % привело к уменьшению его количества до 1082 мкг/г. В опытах с листовным щелком концентрацией 10^{-4} % увеличение продолжительности обработки корней проростков от 2 до 4 ч способствовало активизации процесса образования хлорофилла, содержание которого повысилось от 1760 до 2711 мкг/г. Дальнейшая обработка тем же препаратом вызвала сни-

жение количества хлорофилла до 1551 мкг/г. Рострегулирующая активность испытанных щелоков проявилась не только в усилении процесса образования хлорофилла, но и в положительном воздействии на рост проростков. При обработке их корней в течение 4 ч листовным черным щелоком концентрацией 10^{-4} % наблюдалось статистически достоверное удлинение гипокотыля на 15 %; при обработке в течение 20 ч тем же щелоком концентрацией 10^{-3} % гипокотиль увеличился на 7 %, семядоля — на 10 % по отношению к контролю. Доращивание проростков в течение 2 недель в растворе листовного щелока концентрацией 10^{-3} и 10^{-4} % способствовало росту корешка проростка в длину на 12 и 33 % соответственно, в растворе хвойного щелока концентрацией 10^{-6} % — удлинению гипокотыля на 14 %.

Для изучения влияния препаратов на образование хлорофилла в полевых условиях использовали свежую хвою саженцев ели и сосны, выращенных в течение 3 лет в школьном отделении Охтинского учебно-опытного лесхоза ЛТА. Перед посадкой (16 мая 1986 г.) корни сеянцев в течение 15 ч обрабатывали растворами препаратов, а контрольные растения — водой [1]. Хвою для приготовления средних проб отбирали с верхушечной части и боковых побегов саженцев в количестве 20... 25 г. Содержание хлорофилла определяли в 5-кратной повторности по указанной методике. В качестве ростстимулирующих препаратов испытывали хвойный полуупаренный черный щелок и выделенную из листовного щелока фракцию водорастворимых органических веществ, содержащую в основном гидроксикислоты и их лактоны, с примесью минеральных веществ («фильтрат» щелока). Характеристика указанных препаратов и результаты стимулирующего воздействия на рост саженцев ели и сосны в течение двух вегетационных периодов приведены ранее [1]. Показано, что в вариантах с этими препаратами саженцы ели и сосны имеют лучшие прирост в высоту, диаметр стволиков, их ветвление, биомассу основных органов [1]. Из табл. 2 следует, что эти продукты оказывают существенное положительное влияние и на образование хлорофилла. Под действием растворов фильтрата листовного щелока содержание хлорофилла в хвое боковых побегов саженцев сосны

Таблица 2

Препарат	Концентрация раствора препарата, %	Содержание хлорофилла в хвое			
		верхушечной части		побегов	
		мкг/г	% к контролю	мкг/г	% к контролю
Сосна					
ФЧЩ листовный	10^{-3}	914,9	91,2	841,1	129,2
	10^{-4}	1231,1	122,7	962,9	148,0
Вода (контроль)	—	1003,2	100,0	650,7	100,0
Ель					
ЧЩ хвойный	10^{-3}	1070,0	98,7	818,8	98,8
	10^{-4}	1639,8	151,3	1349,6	162,8
Вода (контроль)	—	1083,5	100,0	828,9	100,0

Примечание. ФЧЩ — фильтрат черного щелока.

возросло на 29 и 48 %, в хвое верхушечной части саженца — на 23 % по отношению к контролю. В опытах на ели раствор хвойного щелока способствовал увеличению содержания хлорофилла в хвое верхушечной части на 51 %, в хвое боковых побегов — на 63 % по отношению к контролю. Из двух испытанных оптимальна концентрация 10^{-4} %.

Содержание хлорофилла определяли в третьем вегетационном периоде (июнь 1988 г.). Повышенное содержание хлорофилла в хвое трехлетних саженцев указывает на сохранение стимуляционного эффекта в течение 3 лет их роста.

Таким образом, проведенное исследование свидетельствует об активизации процесса образования хлорофилла в хвое ели и сосны под влиянием препаратов на основе черных сульфатных щелоков, что дополнительно подтверждает физиологическую активность указанных продуктов. Стимуляция образования хлорофилла положительным образом скажется на дальнейшем росте растения, так как интенсифицирует фотосинтетический процесс.

ЛИТЕРАТУРА

- [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]. Изучение рострегулирующей активности основных групп органических соединений черного щелока от сульфатной варки лиственной древесины / Л. Г. Попова, А. А. Юринова, И. В. Полянская и др. // Лесн. журн.—1988.—№ 1.—С. 78—84.—(Изв. высш. учеб. заведений). [3]. Пигменты пластид зеленых растений и методика их исследования / Под ред. Д. И. Сапожникова — М.; Л.: Наука, 1964.—97 с. [4]. Продолжительность действия стимуляторов на рост сеянцев 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). [5]. Соколов Т. В. Использование сульфатных черных щелоков в качестве стимуляторов роста хвойных пород: Автореф. дис. ... канд. техн. наук.—Л., 1982.—19 с.

Поступила 19 марта 1990 г.

УДК 630*232.3

ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ СЕМЯН НА УСКОРЕНИЕ РОСТА СЕМЯНЦЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

А. В. ВАСИЛЕНКО

Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт

Известно, что свет стимулирует прорастание семян многих видов растений. Хлорофилл и различные вспомогательные пигменты фотосинтетического аппарата не играют в этих процессах главной роли: она принадлежит фикобилиновому пигменту фитохрому. Под действием света, особенно красного, фитохром становится пусковым механизмом, возбуждая ряд более энергоемких реакций, активизируя потенциальные ресурсы самой клетки [2, 5, 7]. В большинстве случаев в ходе реакции, протекающей с участием фитохрома, красный свет с длиной волны 0,6...0,66 мкм стимулирует прорастание семян, дальний красный свет с длиной волны около 0,73 мкм — ингибирует [2, 7].

В связи с этим эффективность выращивания посадочного материала может быть повышена при использовании лазерного облучения семян перед посевом [6, 7].

В феврале — марте 1982 г. на кафедре лесных культур и лесомелиорации Новочеркасского инженерно-мелиоративного института были проведены лабораторные исследования влияния лазерного облучения семян сосны крымской и обыкновенной на повышение их всхожести и энергии прорастания.

Облученные семена проращивали согласно ГОСТ 13056.6—75. Цель исследований — выявить оптимальные дозы лазерного облучения семян для проведения последующих опытов в питомнике. Лаборатор-