

**Е. ШИШАКОВ,**

**М. КЕБИЧ,**

**И. АРСОНОВА,**

**В. НОСНИКОВ,**

**А. ЮЗЕФОВИЧ**

(БГТУ)

ста растений являются полифункциональные карбоновые кислоты: янтарная, яблочная, фумаровая. Обладая высоким окислительно-восстановительным потенциалом, эти вещества активизируют рост растений, повышают их сопротивляемость вредителям и болезням. Одновременно полифункциональные карбоновые кислоты образуют хелатные соединения с ионами железа, цинка, марганца, меди и др., что улучшает минеральное питание расте-

тельного времени, однако ее получение связано с рядом технологических сложностей. Жидкая форма ХПКК в виде 8—10-процентного кислого раствора с pH 4,5—5, на наш взгляд, более удобна.

В рамках выполнения одной из государственных научно-технических программ ХПКК испытывались для стимуляции роста лесных и декоративных культур. Проверка их действия проводилась в трех вариантах: замачивание

В Республике Беларусь ежегодно проводятся лесовосстановительные работы на площади 20—25 тыс. га. Для этого в лесных питомниках ежегодно выращивается около 200 млн штук сеянцев и саженцев. Применение эффективных стимуляторов роста при предпосевной обработке семян основных лесобразующих видов позволяет повысить их грунтовую всхожесть и энергию прорастания, увеличить энергию роста сеянцев и саженцев. В свою очередь, это сокращает сроки выращивания стандартного посадочного материала, снижает затраты на проведение агротехнических уходов, увеличивает выход посадочного материала с единицы площади. Повышение грунтовой всхожести семян позволяет снизить нормы высева семян и, следовательно, значительно сократить расходы на выращивание посадочного материала. Особенно это актуально при использовании дорогостоящих селекционных семян, выращенных на лесосеменных плантациях.

При обработке корневых систем сеянцев и саженцев стимуляторами роста наблюдается значительное повышение энергии роста растений, поэтому после обработки стимуляторами посадочного материала растения быстрее освобождаются от негативного влияния травянистой растительности, что приводит к сокращению агротехнических уходов и снижению себестоимости выращивания лесных культур.

Эффективными стимуляторами ро-

## Использование продуктов окисления гидролизного лигнина для выращивания лесных культур

ний. Широкому применению веществ-стимуляторов в лесном хозяйстве препятствует их высокая стоимость и дефицитность по той причине, что в РБ и странах СНГ они не производятся.

Источником ростовых веществ могут служить крупнотоннажные отходы химической переработки древесины, в частности, гидролизный лигнин. Сотрудниками БГТУ разработан технологический процесс окисления гидролизного лигнина в среде азотной кислоты. Из окисленной массы выделяли группы веществ, точное химическое строение которых пока не установлено. На основании проведенных исследований и с учетом химических превращений лигнина выделенные вещества были отнесены к хинонполикарбоновым кислотам (ХПКК), которые представляют собой группу органических многоосновных кислот оранжевого цвета, хорошо растворимых в воде, способных образовывать комплексные соединения с ионами многих металлов.

ХПКК могут производиться либо в твердом виде, либо в виде жидкого 8—10-процентного концентрата. Твердая форма может храниться в течение дли-

семян, замачивание черенков, опрыскивание сеянцев.

При замачивании использовались семена ели (по 100 семян в каждом опыте). Наилучшие результаты получены при замачивании семян ели в 0,7-процентном растворе. В этих условиях энергия прорастания семян повысилась на 25 %, а количество проросших семян — на 30 %.

Особенно эффективно замачивание семян с длительным сроком хранения. Так, всхожесть семян ели, хранящихся в течение 2-х лет, составила 45—50%, а семян, обработанных 0,7-процентным раствором ХПКК, — 66 %, т.е. она повысилась до стандартных величин.

Отдельно было изучено влияние на дальнейшее развитие сеянцев предпосевного замачивания семян ели обыкновенной в растворах ХПКК в течение 14 часов. Полученные результаты приведены в таблице 1.

Как видно из представленных результатов, в этих экспериментах концентрация ХПКК составляла 0,1 и 0,3 %, а время замачивания — 14 часов. Предпосевная обработка семян ели приводит к значительному улучшению био-

метрических показателей сеянцев и увеличению их биомассы. Средняя высота сеянцев возросла от 45 до 49—51 мм, при этом биомасса растений увеличилась на 23—40 %. Под действием стимуляторов происходит рост как наземной, так и подземной частей растения. В частности, длина корней увеличивается на 20—26%. Это создает предпосыл-

Таблица 1

Влияние предпосевного замачивания семян ели обыкновенной на развитие сеянцев

Концентрация ХПКК, % сухих веществ	Средняя высота сеянцев, мм	Абсолютно сухая масса сеянцев, г			Увеличение биомассы, %, к контролю
		всего	наземной части	подземной части	
0 (контроль)	45	4,2	2,9	1,3	100,0
0,1	49	5,2	3,2	2,0	123,8
0,3	51	5,9	3,6	2,3	140,5

Таблица 2

**Влияние стимуляторов на укоренение черенков различных пород тополя в полевых условиях**

Порода	Реагент			Контроль (без замачивания)
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> соль ХПКК	K <sup>+</sup> соль ХПКК	Вода	
Тополь волосистоплодный	80,0	88,33	69,1	44,72
Тополь бальзамический	72,5	80,0	32,3	1,57
Тополь черный	35,12	40,0	14,5	0

ки к более высокой засухоустойчивости семян и саженцев.

Химический анализ биомассы показал, что под действием ХПКК содержание общего азота увеличивается на 18—26 %, а зольных элементов в биомассе — на 30—35 %. Это свидетельствует о том, что ХПКК усиливает поглощение растениями минеральных элементов из почвы.

Для замачивания использовали черенки трех видов тополя, применяющихся для создания лесозащитных полос. Черенки были заготовлены в феврале 2000 года и хранились в холодильнике при 0°С в течение 3-х месяцев. По истечении указанного времени их доставали из холодильника, выдерживали 6 часов при комнатной температуре, а затем замачивали в растворе ХПКК. Испытывали по 60 штук в каждой группе, укоренение проводили в воде, в перлите и в грунте.

Наилучшие результаты получены при замачивании нижних срезов черенков в 0,3—0,5-процентном растворе ХПКК. Так, для тополя бальзамического среднее число корней увеличилось от 8,5 до 14,4 на один черенок, т.е. на 70 %. Среднее число корней второго порядка увеличилось от 1,3 до 2,1, т.е. на 60 %. Контролем служила вода.

Весьма эффективно использовались ХПКК в полевых условиях. Для проверки влияния стимуляторов на укоренение черенков в полевых условиях в опытном Негорельском лесхозе был проведен специальный эксперимент.

Методика эксперимента состояла в следующем. С растущего дерева заготавливались черенки длиной около 30 см. Черенки замачивались в течение суток в 0,3-процентном растворе аммонийной или калиевой соли ХПКК и для сравнения — в чистой воде. По истечении указанного времени они высаживались в грунт. Параллельно проводились опыты со свеженарезанными черенками без замачивания. Для эксперимента использовали три вида тополя: волосистоплодный, бальзамический и черный. Критерием эффективности действия стимулятора служило количество черенков с тронувшейся в рост верхушечной почкой. Результаты эксперимента приведены в таблице 2.

Эксперимент показал, что хинонполикарбованные кислоты оказывают положительное влияние на укореняемость черенков в полевых условиях. По сравнению с водой этот показатель повысился в 1,5—3 раза. Эффективность действия калиевой соли ХПКК несколько выше, чем аммониевой. Кроме того, укореняемость черенков и действие на них солей ХПКК сильно зависит от породы растения. Это особенно наглядно при сопоставлении результатов эксперимента с черенками, посаженными

ми в грунт без замачивания. В этом случае укоренилось около 44 % тополя волосистоплодного и менее 2 % тополя бальзамического. Черенки тополя черного полностью погибли, в то время как под действием калиевой соли ХПКК укореняемость составила соответственно 40, 35 и 14 %.

Проверку активности препарата ХПКК проводили методом внекорневой подкормки семян сосны и ели растворами ХПКК концентрацией 0,1; 0,5; 1%. Контролем служило опрыскивание семян водой.

В течение вегетационного периода сеянцы подвергались воздействию неблагоприятных климатических факторов — засухе и ветровой эрозии. В конце вегетационного периода их выкопали и определили биометрические показатели. Среднеарифметические результаты измерений приведены в таблице 3.

Как следует из полученных результатов, наибольший стимулирующий эффект проявляется при концентрации ХПКК 0,1 %. У семян сосны высота надземной части увеличилась на 18 %, а длина корневой системы — на 31 %; у семян ели высота надземной части увеличилась на 45 %, а длина корневой системы — на 21 %.

Таким образом, продукты, полученные в результате окисления гидролизного лигнина, являются эффективными стимуляторами роста растений и могут использоваться для выращивания посадочного материала в питомниках, создания лесозащитных полос, выращивания декоративных и плодово-ягодных культур.

Сотрудники БГТУ разработали технологические условия получения стимуляторов роста на основе технического гидролизного лигнина и опытно-промышленный технологический регламент на его производство. При заинтересованности и устойчивом спросе лесного хозяйства на подобный стимулятор потребуются организовать его производство. По предварительным оценкам, с учетом доступности исходного сырья как отхода производства цена продукта не менее, чем в 10 раз ниже зарубежных аналогов.

Таблица 3

**Влияние обработки семян растворами ХПКК на их биометрические показатели**

Показатели, мм	Контроль (вода)	Концентрация ХПКК, %					
		0,1		0,5		1,0	
		величина	% к контролю	величина	% к контролю	величина	% к контролю
Сосна							
Высота надземной части, мм	20,9	24,7	118,2	22,3	106,7	21,2	101,5
Длина корневой системы, мм	73,8	97,2	131,7	105,8	143,4	97,4	132,0
Ель							
Высота надземной части, мм	25,6	37,3	145,7	29,5	115,2	28,3	110,5
Длина корневой системы, мм	104,9	126,7	120,8	115,3	110,0	92,5	88,2