

УДК 633.877:631.535:631.811.98

**РАЗМНОЖЕНИЕ ХВОЙНЫХ ПОРОД ЗЕЛЕНЫМИ ЧЕРЕНКАМИ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НОВЫХ БИОПРЕПАРАТОВ**
REPRODUCTION OF CONIFERS GREEN CUTTINGS WITH THE USE OF NEW
BIOLOGICAL PRODUCTS

Резвякова С.В.*, доктор сельскохозяйственных наук, доцент
Rezvyakova S.V., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

Гурин А.Г., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Gurin A.G., Doctor Agricultural Sciences, Professor

Резвякова Е.С., аспирант

Rezvyakova E.S., Postgraduate Student

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина», Орел, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education
"Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

E-mail: Lana8545@yandex.ru

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

хвойные растения, размножение зелеными черенками, стимуляторы корнеобразования, гетероауксин, циркон, рибав-экстра.

KEY WORDS

conifers, the reproduction of green cuttings, rooting stimulants, heteroauxin, zircon, ribav-extra.

Введение. Хвойные растения имеют огромное значение в природе и жизни человека, так как они являются, в первую очередь, источником кислорода и летучих противомикробных веществ. С каждым годом возрастает потребность в качественных саженцах хвойных пород для озеленения селитебных территорий.

Самый распространенный способ вегетативного размножения растений стеблевыми черенками [1, 2, 3]. При этом большое значение для окоренения имеет правильная заготовка черенков, подготовка субстрата, его температура и влажность, а также агрегатный состав почвы, обеспеченность ее элементами питания, твердость, плотность при доращивании саженцев [4, 5, 6, 7, 8].

В технологии зеленого черенкования декоративных и садовых растений чаще всего используют синтетические регуляторы роста с ауксиновой активностью (β -ИМК, гетероауксин и др.). Эти вещества эффективно стимулируют процесс корнеобразования [9, 10]. Однако качественные препаративные формы импортные и дорогие, относятся к среднетоксичным соединениям и часто вызывают интенсивное каллусообразование [11, 12]. Поэтому перспективным направлением является поиск более дешевых отечественных препаратов, которые по своей ризогенной активности не уступают синтетическим ауксинам, и оказывают положительное влияние на адаптивные свойства укорененных растений [9, 13, 14]. Аладина О.Н. и др., (2006) отмечают положительное влияние внекорневых обработок в зеленом черенковании садовых растений [15].

Цель исследований: совершенствование технологии производства саженцев хвойных пород способом зеленого черенкования за счет применения экологически безопасных биопрепаратов.

В задачи исследований входило определение влияния биопрепаратов Циркон и Рибав-экстра на укореняемость зеленых черенков хвойных пород и устойчивость саженцев к неблагоприятным абиотическим факторам зимнего периода.

Условия, материалы и методы. Опыты проводили в 2013-2015 гг. в муниципальном унитарном предприятии (МУП) «Коммунальник» г. Орел, Орловской области в условиях защищенного и открытого грунта. Почвы участков питомника – темно-серые лесные, среднесуглинистые по механическому составу. Содержание гумуса 3,5%, средняя обеспеченность подвижным фосфором (5-10 мг/100 г воздушно-сухой почвы), высокая – обменным кальцием (15-25 мг/100 г воздушно-сухой почвы), рН солевой вытяжки 6,0-6,3.

Объекты исследований:

- Можжевельник казацкий и обыкновенный;
- Туя западная;
- Туя западная пирамидальная, золотистая и белокончиковая.

Гетероауксин (*контроль*) – органический стимулятор роста растений на основе бета-индолилуксусной кислоты, обладает высокой биологической активностью. Гетероауксин широко используется для стимулирования корнеобразования саженцев и черенков плодово-ягодных культур, декоративных деревьев и кустарников. У растений развивается здоровая корневая система, что способствует активному росту их надземной части. Гетероауксин является единственным препаратом из группы ауксинов, который можно получить путём синтеза.

Рибав-экстра – универсальный регулятор роста растений, корнеобразователь для овощных, плодово-ягодных, цветочно-декоративных культур, в том числе трудно укореняемых. Действующее вещество: 0,00152 г/л L-аланин + 0,00196 г/л L-глутаминовой кислоты. Продукт метаболизма микоризных грибов, выделенных из корней женьшеня. Рибав-эстра обладает высокой биологической активностью в малых дозах.

Биорегулятор Циркон – основой для изготовления Циркона служит эхинацея пурпурная. Действующее вещество – гидроксикоричные кислоты. Циркон – высокоэкономичный препарат, действующий в очень малых дозах. Малоопасное вещество 4-го класса опасности для человека и теплокровных животных, неопасен для пчел и полезных насекомых, не фитотоксичен, не накапливается в грунте, не загрязняет водоемы. Препарат стимулирует развитие мицелия полезных грибов, находящихся в симбиозе с корнями растений, и синтез фитогормонов, что приводит не только к усилению роста и развития корневой системы, но и к повышению устойчивости к заболеваниям различного происхождения и воздействию неблагоприятных факторов внешней среды.

Укоренение черенков проводили в пленочных парниках с системой автоматизированного туманообразования. Черенки высаживали в субстрат, составленный из компоста, перегноя, дерновой земли и крупного песка. Компоненты в равных количествах тщательно перемешивали и насыпали слоем 15-20 см. Кислотность субстрата составила 6,3. Сверху насыпали промытый крупный песок слоем 3-4 см. Для заготовки зеленых черенков использовали маточники. Технология выращивания и уход за маточниками – общепринятые. Схема посадки – 0,5×3 м. В маточных насаждениях отбирали растения умеренной силы роста, без признаков повреждения болезнями, вредителями, низкими температурами. Высаживали по 300 черенков на вариант в трехкратной повторности.

В контрольном варианте черенки замачивали в растворе гетероауксина. Для повышения эффективности действия гетероауксина совмещали обработку

черенков гетероауксином (200 мг на 1 литр воды) и цирконом (1 мл на 10 литр воды) – 2-й вариант.

В 3-м варианте использовали препарат Рибав-экстра в дозе 1 мл/10 л воды.

Зеленое черенкование. Для черенков заготавливали однолетние побеги в период активного роста – в начале-середине июня. К этому времени они достигают 20-30 см. Их нельзя подсушивать, так как потеря влаги снижает укореняемость. До посадки их сохраняли базальной частью в сосудах с водой. Помещали черенки в раствор свежего приготовления соответственно вариантам опыта на 18 часов в стеклянной емкости. Черенки погружали на 2,5-3 см. Температура раствора 20-25°C.

После обработки черенки высаживали на укоренение в парники на глубину 1,5-2 см. Температура почвы в зоне корнеобразования должна быть 25-30°C. Поддерживали требуемую влажность почвы и воздуха, проветривали парники.

Черенки в процессе укоренения дважды с интервалом в две недели обрабатывали теми же препаратами в аналогичных дозах.

В начале сентября проводили учеты укореняемости и развития черенков. Определяли число и длину корней первого порядка. Затем черенки по вариантам высаживали в открытый грунт (10×40 см) на доращивание. Подготовка почвы в питомнике включала внесение осенью 2 т/га перегноя и весной 2 ц/га комплексных минеральных удобрений – аммофоски, тщательное рыхление почвы. Весной следующего года проводили учет перезимовавших укоренившихся черенков.

Результаты и обсуждение. Стимуляторы корнеобразования оказали положительное влияние на укореняемость черенков хвойных пород. На контрольном варианте укореняемость черенков в зависимости от породы варьировала в пределах 22,0-90,2%. У большинства хвойных пород отмечено слабое и среднее корнеобразование, укореняемость составила 22,0 (туя западная пирамидальная) – 51,4% (туя западная золотистая). Это связано с их генетически обусловленной способностью к вегетативному размножению. Высокая укореняемость выявлена у можжевельника обыкновенного – 90,2% (табл. 1).

Таблица 1 – Укореняемость зеленых черенков хвойных пород, % (в среднем за 3 года)

Порода	Гетероауксин контроль	Гетероауксин + Циркон	Рибав-экстра
Можжевельник казацкий	40,1±2,2	53,4±3,4	66,7±3,7
Можжевельник обыкновенный	90,2±2,4	100±1,8	100±1,9
Тую западную	36,6±3,7	47,5±2,7	55,9±3,6
Тую западную золотистую	51,4±2,8	54,3±3,1	70,2±3,7
Тую западную пирамидальную	22,0±2,4	37,7±2,8	49,4±3,8

При совместном применении гетероауксина и Циркона укореняемость всех пород увеличилась и варьировала в пределах 37,7-100%. Прибавка по сравнению с контрольным вариантом составила у можжевельника обыкновенного – 9,8%, туи западной – 10,9%, можжевельника казацкого – 13,3%, туи западной пирамидальной – 15,7%. У туи западной золотистой укореняемость практически осталась на уровне контрольного варианта, так как прибавка в 2,9% соответствует ошибке опыта.

Обработка черенков препаратом Рибав-экстра способствовала увеличению укореняемости туи западной золотистой – на 18,8%, туи западной – на 19,3%, можжевельника казацкого – на 26,6% и туи западной пирамидальной – на 27,4% по сравнению с контролем. У можжевельника обыкновенного укореняемость составила 100%.

Препарат Рибав-экстра оказал заметное стимулирующее действие на рост корней (табл. 2). По сравнению с гетероауксином количество корней у можжевельника обыкновенного увеличилось на 22,7%, можжевельника казацкого и туи западной золотистой – на 27,2 и 27,5% соответственно, туи западной – на 32,2% и туи западной пирамидальной – на 34,6%. При этом длина корней увеличилась от 19,4% у туи западной до 26,2% у можжевельника казацкого.

Таблица 2 – Влияние препарата рибав-экстра на корнеобразование черенков (в среднем за 3 года)

Вариант опыта	Количество корней		Длина корней	
	шт./раст.	% к контролю	см/раст.	% к контролю
Черенки туи западной золотистой				
Гетероауксин	6,9±0,4	100	5,4±0,3	100
Рибав-экстра	8,8±0,3	127,5	6,7±0,4	124,1
Черенки можжевельника казацкого				
Гетероауксин	6,6±0,3	100	4,2±0,2	100
Рибав-экстра	8,4±0,3	127,2	5,3±0,2	126,2
Черенки можжевельника обыкновенного				
Гетероауксин	7,9±0,4	100	5,8±0,4	100
Рибав-экстра	9,7±0,3	122,7	7,0±0,3	120,7
Черенки туи западной				
Гетероауксин	3,1±0,3	100	6,2±0,2	100
Рибав-экстра	4,1±0,3	132,2	7,4±0,3	119,4
Черенки туи западной пирамидальной				
Гетероауксин	2,6±0,3	100	5,3±0,3	100
Рибав-экстра	3,5±0,3	134,6	6,5±0,4	122,6

Отмечен адаптогенный эффект внекорневых обработок укорененных черенков хвойных пород биостимуляторами Циркон и Рибав-экстра (табл. 3).

На контрольном варианте, где использовали гетероауксин, перезимовало от 66,5 (туя западная золотистая) до 80% (можжевельник казацкий) укоренившихся черенков. При обработке растений смесью гетероауксина с Цирконом количество перезимовавших саженцев можжевельника обыкновенного увеличилось на 6,0%, туи западной – на 6,9%, туи западной пирамидальной – на 10,5%, можжевельника казацкого на 11,2%, туи западной золотистой – на 12,9% и варьировало в пределах 77,8 (туя западная) – 91,2% (можжевельник казацкий).

У большинства пород отмечена более высокая отзывчивость на обработку препаратом Рибав-экстра.

Таблица 3 – Влияние стимуляторов корнеобразования на перезимовку укорененных черенков хвойных пород (в среднем за 3 года)

Вариант обработки	Доля перезимовавших черенков, % к укоренившимся		
	Гетероауксин	Гетероауксин+Циркон	Рибав-экстра
Можжевельник казацкий	80,0±17,8	91,2±14,2	97,7±12,8
Можжевельник обыкновенный	78,0±12,7	84,0±11,2	95,2±14,6
Туя западная пирамидальная	76,1±15,0	86,6±14,4	93,7±13,0
Туя западная	70,9±17,7	77,8±16,5	83,3±17,6
Туя западная золотистая	66,5±15,8	79,4±13,6	76,7±15,4

Количество перезимовавших растений варьировало в пределах 83,3 (туя западная) – 97,7 (можжевельник казацкий). У туи западной золотистой выявлена практически одинаковая норма реакции по изучаемому признаку на обработку смесью гетероауксина с Цирконом и препаратом Рибав-экстра. Прибавка по сравнению с контролем составила 12,9 и 10,2% соответственно. Достаточно высокой зимостойкостью отличаются можжевельник казацкий, можжевельник обыкновенный и туя западная пирамидальная. При обработке препаратом Рибав-экстра перезимовало 93,7-97,7% саженцев. Прибавка по сравнению с контролем составила 17,2-17,7%.

Для определения экономической эффективности применения препарата Рибав-экстра при производстве посадочного материала хвойных пород (на примере туи западной пирамидальной) посредством укоренения черенков были рассчитаны затраты, необходимые для получения саженцев и стоимость выращенного посадочного материала в ценах реализации.

Максимальный выход саженцев из 10000 черенков отмечен в варианте с использованием препарата Рибав-экстра – 48% или в 2,4 раза больше, чем в контроле. При одинаковой цене реализации на саженцы стоимость посадочного материала в варианте с обработкой также в 2,4 раза выше, чем в контроле.

Несмотря на то, что производственные и трудовые затраты в предлагаемом варианте выше, чем в контроле, на единицу продукции материальных и трудовых затрат приходится меньше. Себестоимость одного саженца в опытном варианте снизилась на 7,42 руб. по сравнению с контрольным. Стоимость дополнительно полученной продукции составила 112 тыс. рублей.

Рентабельность производства посадочного материала туи западной пирамидальной возросла на 69,92%. При этом чистый доход увеличился в 3,6 раза и составил 109,38 тыс. рублей.

Выводы. Таким образом, экзогенные обработки зеленых черенков хвойных пород в начале корнеобразования экологически безопасными стимуляторами роста Циркон и Рибав-экстра положительно влияют на образование и развитие корневой системы, повышают зимостойкость саженцев. При использовании Циркона количество укоренившихся черенков в зависимости от породы увеличилось по сравнению с контролем на 2,9-15,7%, количество перезимовавших растений – на 6,0-12,9%. При использовании препарата Рибав-экстра прибавка составила 18,8-27,4 и 10,2-17,7% соответственно. Более эффективным приемом является обработка зеленых черенков хвойных пород экологически безопасным препаратом Рибав-экстра в концентрации 1 мл/10 л воды в течение 18 часов.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Тарасенко М.Т. Зеленое черенкование садовых и лесных культур. М.: ТСХА, 1991. 272 с.
2. Скалий Л.П., Самощенко Е.Г. Размножение растений зелеными черенками. М.: МСХА, 2002. 115 с.
3. Пентелькина Н.В., Пентелькин С.К. Экологически безопасные стимуляторы роста для лесных питомников // Лесохоз. информ. 2002. № 6. С. 20-25.
4. Роль субстратов и внекорневых обработок в укоренении зеленых черенков крыжовника в пластиковых ячейках / О.Н. Аладина, С.В. Акимова, С.Ю. Чернова, А.Е. Полянская, И.В. Скоробогатова, Д.Н. Никиточкин // Известия ТСХА. 2008. Вып. 1. С. 1-12.

5. Сухоцкая С.Г., Кумлан В.Н. Влияние субстратов на окоренение зеленых черенков плодовых культур в условиях Омской области // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. тр. М., 2008. С. 374-380.
6. Гурин А.Г., Резвякова С.В., Сычева И.И. Выход посадочного материала садовых культур в зависимости от предпосадочной обработки почвы // Плодоводство и ягодоводство России. М.: ВСТИСП, 2014. Т. XXXX. Ч. 2. С. 98-104.
7. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Оводненность и транспирация листьев саженцев плодовых и декоративных пород в зависимости от условий выращивания // Современное садоводство. 2014. № 1 (9). С. 45-51.
8. Мякишева С.Н. Влияние биоактивных веществ и удобрений на размножение красной смородины зелеными черенками // Почва, жизнь, благосостояние: сб. матер. Всерос. конф. Пенза, 2000. С. 287-289.
9. Синтетические регуляторы роста как индукторы холодоустойчивости и продуктивности растений / А.С. Лукаткин, С.В. Пугаев, А.В. Пугаев, Н.В. Кипайкина // Регуляторы роста растений в биотехнологиях: тезисы докладов VI Международной конференции. М., 2001. С. 108-109.
10. Шакиров Ф.Р. Применение крезацина при выращивании сеянцев сосны обыкновенной в условиях Башкирского Предуралья: автореф. дис. ...канд. биол. наук. Уфа, 2002. 23 с.
11. Ковалев В.М., Янина М.М. Методологические принципы и способы применения рострегулирующих препаратов нового поколения в растениеводстве // Аграрная Россия. 1999. № 1(2). С. 9-12.
12. Резвяков А.В., Гурин А.Г., Резвякова С.В. Влияние стимулятора роста нового поколения на продуктивность питомника груши // Плодоводство и ягодоводство России. 2013. Т. 36. № 2. С. 114-119.
13. Эффективность использования крезацина и его смесей с мивалом при укоренении зеленых черенков барбариса / О.Н. Аладина, Н.П. Карсункина, С.В. Акимова, В.В. Дьяков // Известия ТСХА. 2003. Вып. 3. С. 1-11.
14. Родин А.Р., Попова Н.Я. Выращивание посадочного материала хвойных пород с использованием экологически чистых регуляторов роста // Регуляторы роста и развития растений: тезисы докладов V международной конференции (29 июня – 1 июля 1999 года). М., 1999. С. 181-182
15. Роль внекорневых обработок в зеленом черенковании садовых растений / О.Н. Аладина, С.В. Акимова, Н.П. Карсункина, И.В. Скоробогатова // Известия ТСХА. 2006. Вып. 3. С. 46-55.