

УДК 631.532/.535

**ВОПРОСЫ ВВЕДЕНИЯ В КУЛЬТУРУ *IN VITRO*  
НЕКОТОРЫХ ХВОЙНЫХ ПОРОД**

**Александра Юрьевна Болдырева**

аспирант

alex.8old@yandex.ru

**Ирина Борисовна Кирина**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

rodina1947@mail.ru

**Елена Николаевна Третьякова**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

telena303@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

**Аннотация.** В статье освещены вопросы введения в культуру декоративных хвойников. При проведении исследований авторами определены тип экспланта и оптимальные условия стерилизации. В качестве оптимальной питательной среды при пересадке на укоренение рекомендована среда DKW с добавлением 6-БАП – 0,5 мл/л, ИУК – 0,1 мл/л.

**Ключевые слова:** микрклональное размножение, эксплант, стерилизация, питательная среда, хвойные растения.

Рост числа городов и численности городского населения, обуславливает необходимость оптимизации городской среды, повышение ее устойчивости и комфортности для населения. При озеленении городов следует создавать композиции, способствующие улучшению санитарно-гигиенических и микроклиматических условий, поддержанию здоровья человека и улучшению его эмоциональное состояние [5-7, 9].

Древесные породы пользуются большим спросом для озеленения и декоративного садоводства. Хвойные декоративные растения отличаются высокой способностью улавливать пыль, регулируют шумовой режим, выделяют летучие фитонциды и улучшают состав воздуха, способствуют лечению и профилактике заболеваний дыхательной системы.

При размножении древесных многолетних растений преимущественно используют способ вегетативного размножения, который обеспечивает получение однородного посадочного материала [3]. В XXI веке одним из перспективно развивающихся методов вегетативного размножения растений является клональное микроразмножение. Среди основных преимуществ микрклонального размножения следует отметить: высокий коэффициент размножения, расширение сезонности выполняемых работ, возможность работать круглый год и планировать выпуск растений к определенному сроку [1, 2, 4, 8]. Технология размножения в условиях *in vitro* для хвойных пород в настоящее время до конца не разработана и не усовершенствована. Оптимизация данной технологии позволит удовлетворить спрос на высококачественный посадочный материал хвойных пород.

Цель настоящего изучения заключалась в оптимизации этапа введения в культуру ели канадской или сизой (*Picea glauca*), сосны стланиковой или горной (*Pinus mugo*), сосны Веймутова (*Pinus Strobus*) и можжевельника горизонтального (*Juniperus horizontalis*).

Биологическим объектом исследований служили апикальные почки *Picea glauca* (сорта «Columnaris», «Pumilio»), *Pinus glauca* (сорт «Pendula»), *Pinus*

*Strobus* (сорт «Conika»), микрочеренки (длина 1,5-3,0 см) и почки *Juniperus horizontalis* (сорт «Andora Compact»).

Культивирование *in vitro* изолированных тканей хвойных пород проводили согласно общепринятым рекомендациям [1, 1, 10].

Эффективность введения в культуру зависит от многих факторов, наиболее важны из которых: тип стерилизующего вещества, время обработки, видовые и сортовые особенности растений; тип используемого экспланта, возраст и качество растительного материала, сезон проведения работ.

Экспланты промывали в слабом растворе перманганата калия (KMnO<sub>4</sub>), а затем обрабатывали реагентами.

Анализ литературных источников показал, что древесные хвойные породы в существенной степени подвержены заражению грибными, бактериальными инфекциями, что обуславливает трудности их размножения в условиях *in vitro*. Апекальные почки стерилизовали только в растворе азотнокислой ртути, а при обработке эксплантов можжевельника использовали Hg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> и раствор «Белизны» в двух концентрациях при экспозиции 10, 20 и 30 минут.

Для введения эксплантов в культуру *in vitro* при испытании стерилизующих веществ использовали среду Мурасиге-Скуга с половинным содержанием минеральных солей (MS 0,5), дополненную 6-БАП - 0,5 мг/л, ИМК – 0,05 мл/л.

Результаты полученных данных при стерилизации и введении в культуру *in vitro* сортов хвойных пород представлены в таблице 1.

Таблица 1

Эффективность введения в стерильную культуру декоративных хвойных пород

Порода, эксплант	Эксплант	Реагент	Экспозиция, мин.	Стерильные экспланты, %	
				через 3 недели	через 6 недель
«Columnaris»	апекальные почки	Hg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	1	66,7	25,0
«Pumilio»	апекальные почки	Hg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	1	40,2	22,2
«Pendula»	апекальные почки	Hg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	1	50,5	40,0
«Conika»	апекальные почки	Hg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	1	30,0	12,5
«Andora	апекальные почки	Hg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	1	60,0	40,0

Compact»					
«Andora Compact»	микрочеренки	Hg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	1	65,5	37,8
		«Белизна» 1:2	10	10,0	10,0
			20	30,0	10,0
			30	20,0	15,0
		«Белизна» 1:1	10	20,0	10,0
			20	20,0	20,0
30	60,0		60,0		

Анализ влияния типа реагента и продолжительности экспозиции на частоту приживаемости и уровень регенерации эксплантов хвойных растений показал более высокую эффективность стерилизации (12,5 – 66,7 %) эксплантов азотнокислой ртутью (Hg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>). При обработке черенков можжевельника раствором «Белизна» следует использовать соотношение 1:1, при экспозиции 30 минут.

Укоренение микропобегов можжевельника горизонтального проводили на среде DKW с половинным содержанием минеральных солей, с добавлением 6-БАП – 0,5 мл/л, ИУК – 0,1 мл/л. После пересадки на укоренении у эксплантов был отмечен прирост 0,2 – 0,7 см.

### Выводы

В качестве стерилизующего реагента оптимальным для введения исследуемых сортов хвойных пород в культуру *in vitro* является использование азотнокислой ртути (Hg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>) в экспозиции 1 мин.

Оптимальной питательной средой для введения в культуру *in vitro* хвойных растений определена среда Мурасиге-Скуга с половинным содержанием минеральных солей, дополненная 6-БАП 0,5 мг/л, ИМК – 0,05 мл/л.

Укоренение микропобегов сортов можжевельника горизонтального следует проводить на среде DKW с половинным содержанием минеральных солей, добавлением 6-БАП – 0,5 мл/л, ИУК – 0,1 мл/л.

### Список литературы:

1. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнология на их основе: Учебное пособие. М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. 60 с.
2. Григорьева Л. В., Гиченкова О. Г., Куликова Н. А. Современные способы размножения ягодных культур // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства: материалы I Международной научно-практической конференции. Макеевка: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская аграрная академия». 2018. С. 40-43.
3. Григорьева Л. В., Плеханова К. А. Перспективы черенкования хвойных пород в Республике Татарстан // Наука и Образование. 2019. Т. 2. № 3. С. 13.
4. Кирина И.Б., Акимова К.С. Технология получения оздоровленного посадочного материала садовых культур // Наука и образование. 2020. Т.3. № 2. С. 62.
5. Кирина И.Б., Иванова И.А., Самигуллина Н.С. Ботаника: лечебное садоводство: учебное пособие. Москва: Изд-во Юрайт, 2019. Сер. 68 Профессиональное образование (2-е изд.). 164 с.
6. Красная книга Тамбовской области: Мхи, сосудистые растения, грибы, лишайники / А. С. Соколов [и др.]. Изд. 2-е, перераб. и доп. Тамбов: ООО «ТПС», 2019. 480 с.
7. Попова И.Н., Рязанов Г.С. Зеленое строительство и производство // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2.
8. Способы получения безвирусных садовых культур / Р.В. Папихин, С.А. Муратова, М.Л. Дубровский, И.Б. Кирина, Е.В. Комарова // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 1. С. 87.
9. Ступакова О.М., Аксянова Т.Ю., Гапонова Г.А. Обоснованность необходимости применения хвойных пород для озеленения территорий школ г. Красноярска // Хвойные бореальной зоны. XXIX. № 3. 4. 2011. С. 277-279.

10. The research of clonal micropropagation efficiency of *Schisandra chinensis* under the influence of low-intensity coherent radiation / S. A. Muratova, A. V. Budagovskiy, L. A. Tokhtar [et al.] // International Journal of Green Pharmacy. 2017. Vol. 11. No. 3. P. 634–636.

**UDC 631.532/.535**

**QUESTIONS OF INTRODUCTION TO CULTURE IN VITRO SOME  
CONIFEROUS SPECIES**

**Alexandra Yu. Boldyreva**

graduate student

alex.8old@yandex.ru

**Irina B. Kirina**

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

rodina1947@mail.ru

**Elena N. Tretyakova**

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

telena303@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Annotation.** The article is devoted to the study of the introduction of decorative coniferous species into the culture. During the research, the authors determined the type of explant and the optimal conditions for sterilization. DKW medium with the addition of 6-BAP – 0,5 ml/l, IUK – 0,1 ml/l is recommended as the optimal nutrient medium for rooting transplants.

**Key words:** microclonal reproduction, explant, sterility, nutrient medium, coniferous species.

Статья поступила в редакцию 19.11.2021; одобрена после рецензирования 02.12.2021; принята к публикации 21.12.2021.

The article was submitted 19.11.2021; approved after reviewing 02.12.2021; accepted for publication 21.12.2021.