

ВЕСЦІ **НАЦЫЯНАЛЬнай** **АКАДЭМІІ НАВУК БЕЛАРУСІ**

СЕРЫЯ БІЯЛАГІЧНЫХ НАВУК 2011 № 1

ИЗВЕСТИЯ **НАЦИОНАЛЬНОЙ** **АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ**

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК 2011 № 1

ЗАСНАВАЛЬНІК – НАЦЫЯНАЛЬНАЯ АКАДЭМІЯ НАВУК БЕЛАРУСІ

Часопіс выдаецца са студзеня 1956 г.

Выходзіць чатыры разы ў год

PROCEEDINGS **OF THE NATIONAL ACADEMY** **OF SCIENCES OF BELARUS**

BIOLOGICAL SERIES 2011 N 1

FOUNDER IS THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS

The Journal has been published since January 1956

Issued four times a year

УДК 582.477.6:631.541

А. Ф. КЕЛЬКО, В. И. ТОРЧИК

УКОРЕНЯЕМОСТЬ СТЕБЛЕВЫХ ЧЕРЕНКОВ ДЕКОРАТИВНЫХ ФОРМ JUNIPERUS VIRGINIANA

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск

(Поступила в редакцию 01.04.2010)

Введение. Садовые формы можжевельников (*Juniperus* L.) разнообразны и обладают ценными декоративными свойствами, однако широкое использование их в озеленении сдерживается недостатком посадочного материала на отечественном рынке. Одной из причин этого является слабая изученность особенностей вегетативного размножения культиваров в местных климатических условиях.

Следует отметить, что имеется ряд работ, посвященных размножению можжевельников [1–3]. Однако большинство авторов в качестве объектов исследования рассматривают виды, а не их декоративные формы. Известно, что в основном декоративные формы являются аномальными экземплярами, обнаруженными в природе или питомниках, и поддерживаются вегетативным размножением. Появление новых декоративных особенностей у растений связано не только с отклонением морфологических признаков, типичных для вида, но зачастую также и с физиологическими изменениями, что может существенно влиять на регенерационную способность черенков декоративных форм [4]. В связи с этим становится актуальным изучение особенностей вегетативного размножения отдельных перспективных культиваров, а также выявление факторов, усиливающих ризогенную активность черенков. В настоящее время для повышения эффективности черенкования используются подогрев субстрата и регуляторы роста [5].

Учитывая результаты оценки устойчивости в местных условиях интродуцированных в ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси» садовых форм можжевельников, были выделены перспективные для использования в озеленении в республике культивары, среди которых декоративные формы можжевельника виргинского (*Juniperus virginiana* L.) ‘Grey Owl’ и ‘Skyrocket’ [6]. Первая представляет собой широко распростертый кустарник с игловидной и чешуевидной сизо-зеленой хвоей. Может использоваться для одиночной и групповой посадки на газонах, в садах и парках, альпинариях, садах на крышах, в контейнерном озеленении. Форма ‘Skyrocket’ – колонновидный кустарник с чешуевидной сизо-голубой хвоей, пригодный для создания солитеров и групп на газонах, в разреженных насаждениях лиственных пород, садах регулярного стиля, контейнерном озеленении [6, 7].

Целью данной работы было определение влияния регуляторов роста и подогрева субстрата на укореняемость стеблевых черенков можжевельника виргинского ‘Grey Owl’ и ‘Skyrocket’.

Объекты и методы исследования. Объекты исследования – черенки растений можжевельника виргинского ‘Grey Owl’ и ‘Skyrocket’ из коллекции ЦБС НАН Беларуси. Время закладки опыта – середина января. Укоренение проходило в отапливаемой теплице в условиях искусственного тумана. Субстрат – смесь песка и торфа (1:1 по объему). Для черенков использовались побеги 2-го порядка ветвления с «пяткой». Перед высадкой черенки связывались в пучки по 20 шт. и погружались основаниями на глубину 1,5–2 см в водные растворы регуляторов роста. Экспозиция – 24 ч. Для обработки применялись вода (контроль), индолилмасляная (ИМК) (в концентрациях 0,005 и 0,01 %), индолилуксусная (ИУК) (0,01 и 0,02 %) и нафтилуксусная (НУК) (0,0025 и 0,004 %) кислоты [8, 9].

Влияние подогрева субстрата на регенерационную способность изучали путем укоренения черенков в обогреваемой гряде. Подогрев субстрата осуществлялся в течение 3 мес после высадки черенков с помощью горячей воды, циркулирующей по трубам, уложенным по дну культивационной гряды. Таким образом, температура субстрата поддерживалась на 3–4° выше температуры воздуха. Контроль – холодная гряда.

Результаты учитывались через 10 мес после закладки опыта. Влияние регуляторов роста и подогрева субстрата на эффективность черенкования устанавливали по степени укореняемости, развитию корневой системы и приросту центрального побега черенков. Достоверность различий определяли с помощью U-критерия Манна-Уитни.

Результаты и их обсуждение. Реакция черенков какого-либо культивара на обработку определенным физиологически активным веществом зависит от концентрации раствора [5, 10]. Кроме того, действие регуляторов роста в значительной степени определяется температурными условиями укоренения черенков [11].

Так, у черенков можжевельника виргинского ‘Grey Owl’ максимальной укореняемости позволила достичь обработка 0,0025%-ным раствором НУК в сочетании с подогревом субстрата, в то время как применение того же препарата без подогрева субстрата привело к уменьшению количества укорененных черенков по сравнению с контролем на 38,4 % (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Укореняемость и развитие корневых систем черенков можжевельника виргинского ‘Grey Owl’ в зависимости от обработки регуляторами роста и подогрева субстрата

Вещество	Концентрация раствора, %	Укореняемость, %	Количество скелетных корней, шт.	Длина скелетных корней, см	Количество порядков ветвления корней
<i>Без подогрева субстрата</i>					
Вода	–	53,8	2,5±0,3	11,6±0,8	1–3
ИМК	0,005	15,4	3,4±0,2	10,6±1,3 a	1–3
	0,01	8,3	4,0±0,4 a	6,3±0,8	1–3
ИУК	0,01	23,1	8,5±0,3 a	8,9±1,2 a	1–3
	0,02	0	–	–	–
НУК	0,0025	15,4	2,8±0,4	5,5±0,7	1–3
	0,004	15,4	2,5±0,5	6,8±0,5	1–2
<i>С подогревом субстрата</i>					
Вода	–	76,9	4,9±0,2 b	8,5±0,5 b	1–3
ИМК	0,005	76,9	14,3±1,8 ab	10,6±0,4 a	1–3
	0,01	38,5	16,5±2,2 ab	7,4±0,6 a	1–3
ИУК	0,01	53,8	4,5±0,3 b	10,1±0,7	1–3
	0,02	46,2	4,0±0,7	10,8±0,7 a	1–3
НУК	0,0025	100,0	4,7±0,6 b	9,2±0,5 b	1–3
	0,004	7,7	3,0±0,4	0,8±0,1 ab	1–2

П р и м е ч а н и е. Различия достоверны при $P < 0,05$ в зависимости от обработки регулятором роста (a), подогрева субстрата (b). То же для табл. 2.

Из табл. 1 следует, что подогрев субстрата способствовал увеличению укореняемости черенков по сравнению с холодной грядой во всех вариантах обработки, кроме повышенной концентрации НУК (0,004 %). В последнем случае применение препарата, по-видимому, оказалось токсичным для черенков.

Растворы ИУК оказали отрицательное влияние на укореняемость черенков. Исходя из полученных результатов, можно предположить, что испытанные концентрации растворов являются токсичными для черенков можжевельника виргинского ‘Grey Owl’, и более низкое содержание ИУК в растворе может стимулировать корнеобразование.

Ранее проведенные исследования по размножению форм можжевельника виргинского ‘Keteleeri’ и ‘Tripartita’ [9] показали, что их черенки не укореняются без обработки регуляторами роста. Применение же 0,004–0,008%-ного раствора ИМК позволяет получить 60 % укорененных черенков.

В нашем исследовании было установлено, что использование растворов ИМК для обработки черенков декоративной формы можжевельника виргинского ‘Grey Owl’ не только не способствовало повышению укореняемости, но и, наоборот, привело к ее снижению. Так, обработка 0,01%-ным раствором ИМК позволила получить менее 40 % укорененных черенков. Более низкая концентрация раствора (0,005 %) при укоренении черенков с подогревом субстрата дала укореняемость 76,9 %. Однако такой же результат был получен и без обработки регуляторами роста при укоренении с подогревом субстрата.

Ряд исследователей отмечают изменение биометрических показателей корневых систем у черенков при обработке их биологически активными веществами [12, 13].

Как видно из табл. 1, у черенков можжевельника виргинского ‘Grey Owl’ более мощные корневые системы формируются после обработки их растворами ИМК при укоренении с подогревом субстрата.

Изменение параметров корневых систем черенков вследствие применения биологически активных веществ влечет за собой изменения в интенсивности развития надземных частей новых растений (рис. 1).

Так, наибольший прирост побегов отмечается у черенков, обработанных растворами ИМК, 0,02%-ным раствором ИУК и 0,0025%-ным НУК и высаженных в обогреваемый субстрат. Подогрев субстрата без применения регуляторов роста также способствует формированию большего прироста у черенков по сравнению с другими вариантами опыта.

Исследования особенностей черенкования можжевельника виргинского ‘Skyrocket’, проведенные ранее, свидетельствуют о том, что данная декоративная форма относится к трудноукореняемым культиварам. При черенковании в период начала вегетации укореняемость составляет менее 30 % [14]. В зимний период степень укоренения доходит до 54–76 % [6].

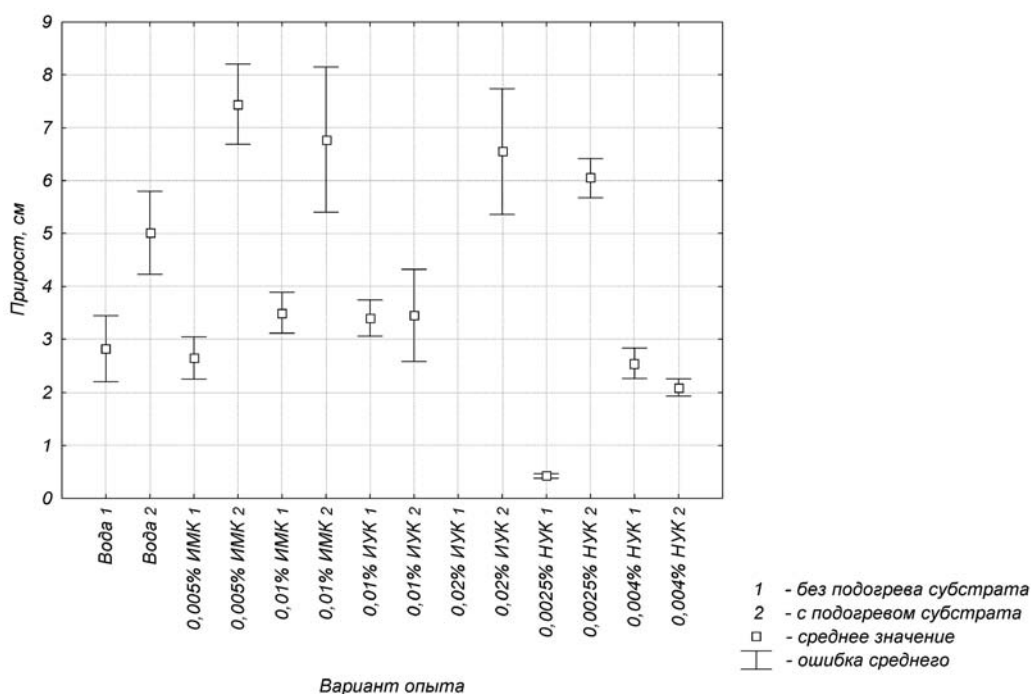


Рис. 1. Прирост центральных побегов черенков можжевельника виргинского ‘Grey Owl’ в зависимости от обработки регуляторами роста и подогрева субстрата

В результате наших исследований было установлено, что при использовании регуляторов роста и подогрева субстрата можно добиться более высокой эффективности черенкования (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Укореняемость и развитие корневых систем черенков можжевельника виргинского ‘Skyrocket’ в зависимости от обработки регуляторами роста и подогрева субстрата

Вещество	Концентрация раствора, %	Укореняемость, %	Количество скелетных корней, шт.	Длина скелетных корней, см	Количество порядков ветвления корней
<i>Без подогрева субстрата</i>					
Вода	–	65,0	1,7±0,3	5,5±1,0	1–2
ИМК	0,005	85,0	1,9±0,3	8,7±0,7 a	1–3
	0,01	76,2	4,3±1,0	7,8±0,4	1–3
ИУК	0,01	61,9	2,2±0,4	8,3±1,2	1–3
	0,02	85,0	3,1±0,3 a	7,7±0,9	1–3
НУК	0,0025	75,0	1,7±0,3	7,9±1,0	1–3
	0,004	60,0	1,6±0,3	7,8±0,7	1–3
<i>С подогревом субстрата</i>					
Вода	–	52,4	3,2±0,4	6,8±0,7	1–2
ИМК	0,005	81,0	2,9±0,3	10,5±1,0 a	1–3
	0,01	95,5	3,8±0,5	8,2±0,8	1–3
ИУК	0,01	38,1	1,7±0,3	6,4±1,3	1–3
	0,02	90,0	4,0±0,4	7,6±0,9	1–3
НУК	0,0025	85,0	2,0±0,3	10,7±0,8 a	1–3
	0,004	61,9	2,8±0,5	10,5±1,7	1–3

Максимальная укореняемость (на 43,1 % выше, чем в контроле) отмечалась у черенков, обработанных 0,01%-ным водным раствором ИМК и высаженных в обогреваемую грядку. Высокий результат получен при использовании 0,02%-ного раствора ИУК, 0,0025%-ного НУК и 0,005%-ного ИМК также с подогревом субстрата; укореняемость черенков при этом на 28,6–37,6 % выше, чем в контроле. При укоренении без подогрева субстрата наиболее эффективной оказалась обра-

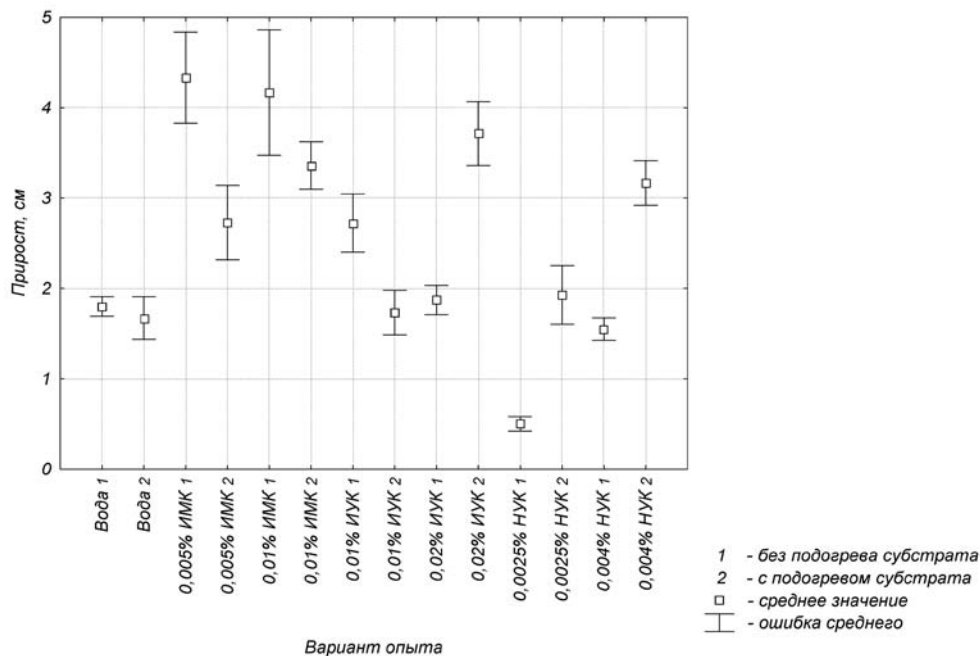


Рис. 2. Прирост центральных побегов черенков можжевельника виргинского ‘Skyrocket’ в зависимости от обработки регуляторами роста и подогрева субстрата

ботка 0,005%-ным раствором ИМК и 0,02%-ным ИУК. Остальные варианты применения регуляторов роста не позволили получить более 80 % укорененных черенков можжевельника виргинского 'Skyrocket'.

При подогреве субстрата у черенков многих видов и декоративных форм древесных растений укореняемость повышается. Однако на регенерационную способность черенков некоторых культиваров подогрев субстрата не оказывает влияния либо, наоборот, приводит к снижению укореняемости [6]. Так, подогрев субстрата снизил укореняемость черенков можжевельника виргинского 'Skyrocket' на 12,6 %.

Из табл. 2 видно, что биологически активные вещества способствуют формированию у черенков более разветвленных корневых систем, что проявляется в развитии корней 3-го порядка ветвления у обработанных черенков.

Наибольший прирост надземной части отмечается у черенков после применения 0,005–0,01%-ных водных растворов ИМК с высадкой в обогреваемую и холодную гряды, 0,01%-ного раствора ИУК при укоренении без подогрева субстрата, а также 0,02%-ного раствора ИУК и 0,004%-ного раствора ИУК при укоренении с подогревом субстрата (рис. 2).

Заключение. Укореняемость черенков можжевельника виргинского 'Grey Owl' составила 53,8 %. Подогрев субстрата привел к увеличению укореняемости на 23,1 %. Повышение укореняемости до 100 % дала обработка черенков в течение 24 ч 0,0025%-ным водным раствором ИУК при укоренении с подогревом субстрата. Лучшему развитию корневых систем при укореняемости 76,9 % способствует обработка 0,005%-ным раствором ИМК при укоренении с подогревом субстрата.

Черенки можжевельника виргинского 'Skyrocket' укоренились на 65 %. Подогрев субстрата снизил укореняемость на 12,6 %. Черенки, обработанные 0,0025%-ным водным раствором ИУК и высаженные в обогреваемый субстрат, а также 0,005–0,01%-ным раствором ИМК и 0,02%-ным раствором ИУК и высаженные как в холодную грядку, так и в грядку с подогревом укоренились более чем на 80 %.

Литература

1. Иванова З. Я. Приемы черенкования хвойных растений. Киев, 1979.
2. Панова Л. Н. // Лесное хозяйство. 1985. № 12. С. 34.
3. Henry P. H., Blazich F. A., Hinesley L. E. // HortScience. 1992. Vol. 27, № 12. P. 1272–1274.
4. Вакула В. С. Декоративные формы древесных растений в БССР (Вопросы интродукции, биологии декоративных форм в связи с их использованием в зеленом строительстве): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Мн., 1964.
5. Турецкая Р. Х., Поликарпова Ф. Я. Вегетативное размножение растений с применением стимуляторов роста. М., 1968.
6. Торчик В. И., Антонюк Е. Д. Декоративные садовые формы хвойных растений. Мн., 2007. С. 65, 137, 118, 111.
7. Торчик В. И. Контейнерное озеленение: научные основы использования древесных растений. Мн., 2009. С. 119, 123.
8. Ермаков Б. С. Выращивание саженцев методом черенкования. М., 1975. С. 52.
9. Avery G. S., Johnson G. S. Hormones and Horticulture. New York and London, 1947. С. 69–71.
10. Мовчан Л. Т., Рагимов А. Р. // Изв. Самарской гос. с.-х. академии. 2008. № 4. С. 79–82.
11. Иванова З. Я. Биологические основы и приемы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками. Киев, 1982. С. 233.
12. Verhe D., Negash L. // Forest Ecology and Management. 1998. Vol. 112, № 1–2. P. 179–190.
13. Swamy S. L., Puri S., Singh A. K. // New Forests. 2002. Vol. 23, № 2. P. 143–157.
14. Пономаренко В. О. // Интродукция растений. 2003. № 3. С. 99–105.

H. F. KELKO, U. I. TORCHYK

ROOTING OF JUNIPERUS VIRGINIANA ORNAMENTAL CULTIVARS STEM CUTTINGS

Summary

The results of research of regeneration ability of *Juniperus virginiana* L. 'Grey Owl' and 'Skyrocket' stem cuttings depending on growth regulators and bottom heat were presented. The most effective studied growth-promoting substances and optimal water solution concentrations for cultivars cuttings were established. The effect of bottom heat on rooting was investigated.