

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УКОРЕНЕНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА  
JUNIPERUS, L. В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО РЕГИОНА

**Попова Валентина Трофимовна**

канд. биол. наук, доцент, заведующая кафедрой ботаники и дендрологии ФГБОУ ВО  
«Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»,  
г. Воронеж, РФ

E-mail: bot-fiz.rast@yandex.ru

**Цепляев Алексей Николаевич**

д-р с.-х. наук, профессор кафедры ботаники и дендрологии ФГБОУ ВО  
«Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»,  
г. Воронеж, РФ

E-mail: vsealexey@mail.ru

**Пальцева Анастасия Владиславовна**

аспирант кафедры ботаники и дендрологии ФГБОУ ВО «Воронежский  
государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, РФ

E-mail: nastya\_dy@mail.ru

THE ROOTING COMPARATIVE ANALYSIS OF THE GENUS JUNIPERUS, L.  
REPRESENTATIVES IN THE CENTRAL CHERNOZEM REGION CONDITIONS

**Popova Valentina Trofimovna**

PhD in Biol. Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Botany and  
Dendrology, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after  
G.F. Morozov, Voronezh, Russia

**Tseplyaev Alexey Nikolaevich**

Dr. Sci. (Agric.), Professor of the Department of Botany and Dendrology, Voronezh State  
University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

**Paltseva Anastasia Vladislavovna**

Postgraduate student of the Department of Botany and Dendrology, Voronezh State  
University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

**Аннотация.** В данной статье приведены результаты укоренения зеленых черенков представителей рода *Juniperus*, L., заготовленных и высаженных в питомнике Воронежской области в летний период. В опыте были использованы такие сорта, как: можжевельник чешуйчатый 'Blue Carpet', можжевельник средний 'Pfitzeriana Aurea' и можжевельник горизонтальный 'Prince of Wales'. При укоренении черенки обрабатывались стимуляторами «Корневин» и «Максифол Рутфарм». В данном опыте применялся метод зеленого черенкования, так как он является эффективным способом вегетативного размножения для трудноукореняемых сортов, в том числе, популярных в озеленении хвойных интродуцентов. При этом качества материнского растения полностью передаются потомству. После статистической обработки данных были проанализированы и сопоставлены между собой результаты укоренения. Наилучшие результаты были достигнуты при применении стимулятора корнеобразования «Корневин» для всех опытных сортов. Также в варианте с можжевельником чешуйчатым 'Blue Carpet' применение «Корневина» способствовало росту корней в длину, что достоверно при

сравнении с контролем. Стимулятор «Максифол Рутфарм» не показал при укоренении нужного эффекта – в большинстве вариантов показатели оказались ниже контрольных.

**Abstract.** This article presents the green cuttings rooting results of the genus *Juniperus*, L. representatives, harvested and planted in a nursery in the Voronezh region in the summer. In the experiment, such varieties as: *Juniperus squamata* 'Blue Carpet', *Juniperus media* 'Pfitzeriana Aurea' and *Juniperus horizontalis* 'Prince of Wales' were used. During rooting, the cuttings were treated with stimulants "Kornevin" and "Maxifol Rutpharm". In this experiment, the method of green cuttings was used, as it is an effective method of vegetative reproduction for hard-to-root varieties, including coniferous introducers that are popular in the landscaping. At the same time, the qualities of the mother plant are completely transmitted to the offspring. After statistical processing of the data, the results of rooting were analyzed and compared with each other. The best results were achieved with the use of the root formation stimulator "Kornevin" for all experimental varieties. Also, in the variant with *Juniperus squamata* 'Blue Carpet', the use of "Kornevin" contributed to the growth of roots in length, which is reliable when compared with the control. The stimulator "Maxifol Rutfarm" did not show the desired effect when rooting – in most cases, the indicators were lower than the control ones.

**Ключевые слова:** вегетативное размножение, черенкование, зеленые черенки, можжевельник чешуйчатый 'Blue Carpet', можжевельник средний 'Pfitzeriana Aurea', можжевельник горизонтальный 'Prince of Wales'.

**Keywords:** vegetative reproduction, cuttings, green cuttings, *Juniperus squamata* 'Blue Carpet', *Juniperus media* 'Pfitzeriana Aurea', *Juniperus horizontalis* 'Prince of Wales'.

## Введение

Изучение отдельных технологических аспектов вегетативного размножения методом зеленого черенкования для отдельных культур с учетом климатических условий зоны возделывания имеет особую актуальность [2].

Эффективность производства посадочного материала путем укоренения зеленых черенков зависит от таких факторов, как: видовая принадлежность растений, возраст растений, состояние маточников, микроклиматические условия в культивационных сооружениях, сроки заготовки черенков, применение стимуляторов корнеобразования [5] и др. [1, 2, 3].

С развитием декоративного питомниководства вегетативное размножение приобретает особую актуальность, поэтому необходимо разрабатывать методики по совершенствованию данной технологии.

## Материалы и методы

Объектом исследования являются представители рода *Juniperus*, L., такие как: можжевельник чешуйчатый 'BlueCarpet', можжевельник средний 'PfitzerianaAurea' и можжевельник горизонтальный 'PrinceofWales'. Опыты по зеленому черенкованию проводились в производственном отделении ООО «Объединенные питомники» (Воронежская область, координаты: N 51° 48.368' E 38°57.037'). Укоренение проводилось в парниках сферической формы 3м x 2м x 18м, покрытых армированной полиэтиленовой пленкой толщиной 200 мкр. Полив обеспечивался при помощи туманообразующей системы с автоматическим режимом работы. Установка искусственного тумана регулировалась при помощи электронного контроллера GA-327 с соленоидом и возможностью программирования режима полива.

Черенкование проводилось в летний период. Зеленые черенки заготовили и посадили в период с 23 мая по 16 июня 2023 года. В опыте использовали субстрат, состоящий из смеси речного, крупнозернистого песка и низинного торфа (2:1). Применялся стимулятор корнеобразования «Корневин» (4-(индол -3-ил) масляной кислоты 5 г/кг) и стимулятор «Максифол Рутфарм» (содержащий экстракт водорослей *Ascophyllum nodosum*, аминокислоты, макро- и микроэлементы, калиевую соль индолилуксусной кислоты), путем замачивания в растворе стимуляторов нижнего среза

черенков на 12 часов. При планировании и постановке опытов следовали общеметодологическим рекомендациям Б.А. Доспехова [4]. Для приготовления раствора стимуляторов следовали инструкции по их применению.

Зеленые черенки заготавливали преимущественно с молодых растений (до 5 лет), не имеющих визуальных поражений побегов и хвои болезнями и вредителями, в фазу активного линейного роста [3]. На зеленые черенки использовали весь текущий прирост, сформировавшийся на момент заготовки, путем отрыва молодого побега от одревесневшей части, с небольшим одревесневшим кончиком (с «пяточкой»). Зеленые черенки сразу после нарезки замачивали в растворе стимуляторов, либо без него – в воде, на 12 часов, затем высаживали по схеме посадки 2,5 x 2,5 см. Общий вид высаженных черенков в культивационном сооружении показан на рис. 1 и 2.



Рисунок 1. Зеленые черенки в культивационном сооружении



Рисунок 2. Зеленые черенки в культивационном сооружении

### Результаты и обсуждение

Выкопка черенков проводилась с 12 по 19 сентября 2023 года. В табл. 1 приведены результаты укоренения зеленых черенков.

Таблица 1 – Результаты укоренения зеленых черенков

| Сорт                                        | Стимулятор            | Количество<br>посаженных<br>черенков,<br>шт | Количество<br>укорененных<br>черенков, шт | Укоренение,<br>% | Общее<br>укоренение,<br>% |
|---------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|---------------------------|
| Можжевельник<br>чешуйчатый<br>'Blue Carpet' | контроль              | 150                                         | 66                                        | 44               | 39,1                      |
|                                             | «Корневин»            | 150                                         | 70                                        | 46,7             |                           |
|                                             | «Максифол<br>Рутфарм» | 150                                         | 40                                        | 26,7             |                           |

| Сорт                                          | Стимулятор         | Количество посаженных черенков, шт | Количество укорененных черенков, шт | Укоренение, % | Общее укоренение, % |
|-----------------------------------------------|--------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---------------|---------------------|
| Можжевельник средний 'Pfitzeriana Aurea'      | контроль           | 150                                | 61                                  | 40,7          | 43,1                |
|                                               | «Корневин»         | 150                                | 71                                  | 47,3          |                     |
|                                               | «Максифол Рутфарм» | 150                                | 62                                  | 41,3          |                     |
| Можжевельник горизонтальный 'Prince of Wales' | контроль           | 150                                | 69                                  | 46            | 41,3                |
|                                               | «Корневин»         | 150                                | 73                                  | 48,7          |                     |
|                                               | «Максифол Рутфарм» | 150                                | 44                                  | 29,3          |                     |

По данным подсчета укорененных черенков, можно сказать, что все опытные варианты имеют общий результат укоренения ниже среднего, что говорит о том, что данные сорта - трудноукореняемые. Наилучшие результаты были достигнуты при применении стимулятора «Корневин» для всех опытных сортов, показатели которых превысили контрольные на 6,1 % в варианте с можжевельником чешуйчатым 'Blue Carpet', на 16,2 % для можжевельника среднего 'Pfitzeriana Aurea' и на 5,9 % для можжевельника горизонтального 'Prince of Wales'. Применение стимулятора укоренения и роста корневой системы «Максифол Рутфарм» показало результаты ниже контрольных для можжевельника чешуйчатого 'Blue Carpet' и можжевельника горизонтального 'Prince of Wales', но в случае с можжевельником средним 'Pfitzeriana Aurea' результат оказался немного выше контрольного – на 1,5 %.

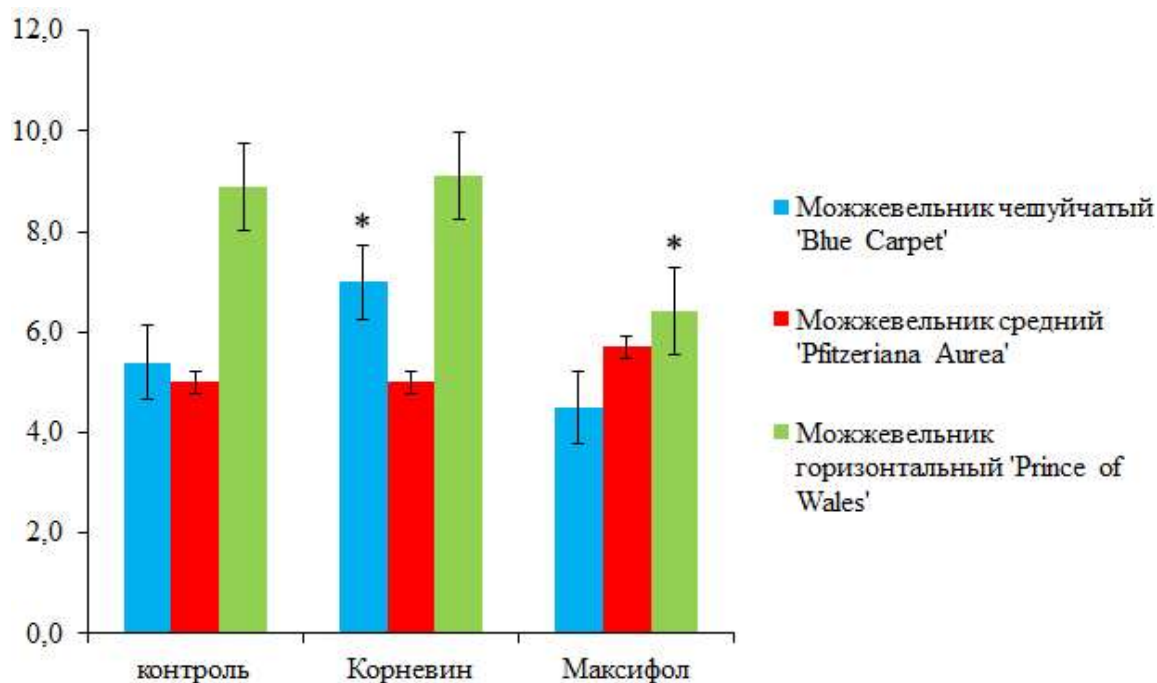


Рисунок 3. Диаграмма длины корней опытных вариантов. Знаком \* выделены достоверно различающиеся с контролем варианты

После выкопки было отобрано по 30 случайных черенков, укорененных с различными стимуляторами, измерены основные биометрические показатели - количество и длина корней.

Для обработки данных вегетативного размножения были использованы методы статистической обработки в программе STADIA, показавшие достоверные отличия в выходе посадочного материала, с применением различных стимуляторов для некоторых сортов. Диаграммы биометрических параметров опытных вариантов с указанием достоверных отличий приведены на рис. 3 и 4.

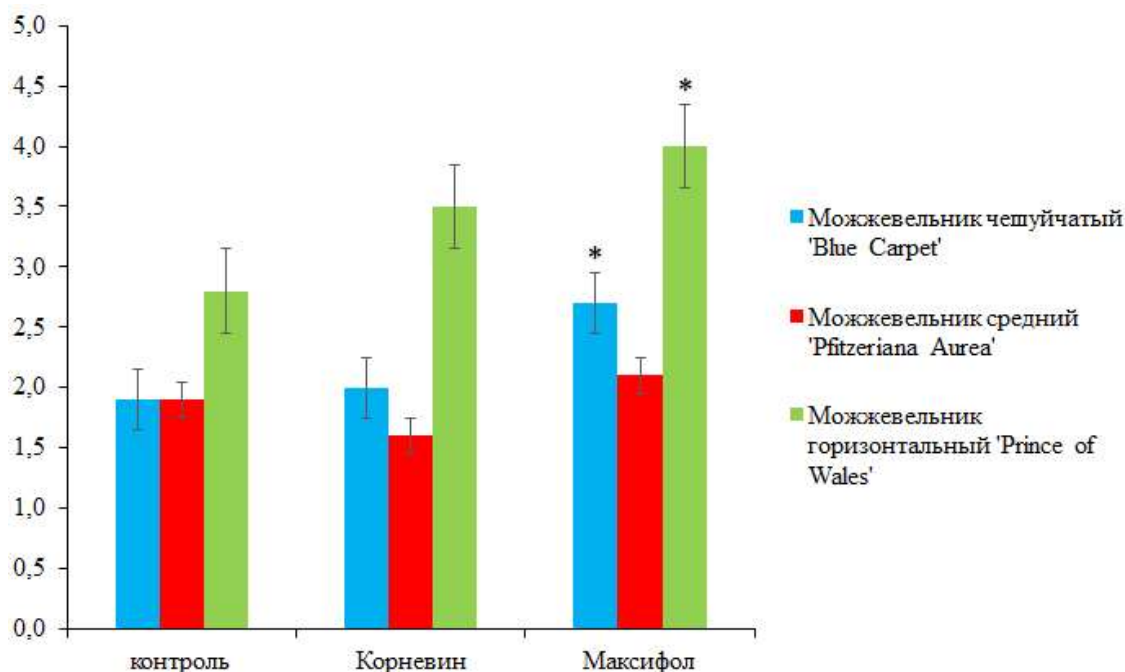


Рисунок 4. Диаграмма количества корней опытных вариантов. Знаком \* выделены достоверно различающиеся с контролем варианты

Дисперсионный анализ показал достоверные отличия по длине корней между контрольным вариантом и вариантом с применением стимулятора «Корневин» для можжевельника чешуйчатого 'BlueCarpet', имеющим положительное воздействие, а также между контрольным вариантом и вариантом с применением стимулятора «Максифол Рутфарм» для можжевельника горизонтального 'PrinceofWales'. В данном случае применение стимулятора подавляет рост корней в длину.

При подсчете количества корней, лучшие результаты, достоверно отличающиеся от контроля, наблюдались при применении стимулятора «Максифол Рутфарм» у можжевельника чешуйчатого 'Blue Carpet' и у горизонтального 'Prince of Wales', что говорит о том, что данный стимулятор способствует формированию более разветвленной корневой системы.

### Заключение

После проведенного анализа были сделаны выводы:

1. Для всех опытных вариантов наилучшее укоренение наблюдалось при применении стимулятора «Корневин».
2. Применение стимулятора «Максифол Рутфарм» не показало высоких результатов при укоренении опытных сортов, однако в варианте с можжевельником средним 'Pfitzeriana Aurea', результаты оказались выше, чем в контрольном варианте.
3. По биометрическим параметрам укорененных черенков – длине корней, достоверно отличие в варианте с применением стимулятора «Корневин» для

можжевельника чешуйчатого 'Blue Carpet' и для можжевельника горизонтального 'Prince of Wales' с применением стимулятора «Максифол Рутфарм». В первом случае стимулятор способствует росту корней в длину, а во втором подавляет.

4. При применении стимулятора «Максифол Рутфарм» у можжевельника чешуйчатого 'Blue Carpet' и у горизонтального 'Prince of Wales' наблюдалось развитие большего количества корней, что имеет достоверные от контрольного варианта отличия.

5. Все опытные варианты показали общее укоренение ниже среднего, что говорит об их трудноукореняемости и о необходимости продолжать исследования в подборе технологий размножения.

### Список литературы

4. Аладина О.Н. Оптимизация технологии зеленого черенкования садовых растений // Известия ТСХА, 2013. вып. 4. – С. 5-22.
5. Митяков А.С., Шакина Т.Н. Опыт размножения декоративных кустарников в ботаническом саду СГУ // Бюл. Бот. сада Саратов. гос. ун-та. 2016. Т. 14, вып. 2. С. 44–48.
6. Панюшкина Н.В., Карасева М. А. Стимуляция корнеобразования перспективных интродуцентов // Актуальные проблемы лесного комплекса : сборник научных трудов по итогам междунар. науч.-техн. конференции ; под ред. Е.А. Памфилова. Вып. 17. – Брянск, 2007. – 262 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1973. – 336 с.
8. Поликарпова Ф.Я. Размножение плодовых и ягодных культур зелеными черенками. – М.: ВО Агропромиздат, 1993. – 91 с.
9. Тарасенко М.Т. Размножение растений зелеными черенками. – М., 1967. – 352 с.
10. Цепляев А.Н. Влияние стимуляторов корнеобразования на укоренение зеленых черенков декоративных пород в условиях Центрально-Черноземной полосы // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2007. № 7 (33). – С. 18-22.

### References

1. Aladina O.N. Optimisation of green cuttings technology of garden plants. Izvestiya TSKhA. 2013, issue 4. P. 5-22.
2. Mityakov A.S., Shakina T.N. Experience of propagation of ornamental shrubs in the botanical garden of Saratov State University. Bot. garden Sarat. gos. unct. 2016. Vol. 14, No. 2. P. 44-48.
3. Panyushkina N.V., Karaseva M.A. Stimulation of root formation of promising introducers // Actual problems of forest complex: collection of scientific papers on the results of the international scientific and technical conference. Issue 17 / Edited by E.A. Pamfilov. Bryansk, 2007. 262 p.
4. Dospekhov B.A. Methods of field experience / B.A. Dospekhov. Moscow: Kolos, 1973. 336 p.
5. Polikarpova F.Ya. Propagation of fruit and berry crops by green cuttings. M.: VO Agropromizdat, 1993. 91 p.
6. Tarasenko M.T. Propagation of plants by green cuttings. M., 1967. 352 p.
7. Tseplyaev A.N. Influence of root formation stimulants on rooting of green cuttings of ornamental species in conditions of the Central Black Earth strip. Bulletin of Altai State Agrarian University, 2007, № 7 (33). P. 18-22.