

Серия «Биология, химия». – 2010, – Т. 23 (62), – №2, – С. 116–122.

18.Темурьянц Н.А. Влияние низкоинтенсивного электромагнитного излучения крайне высокой частоты на болевую чувствительность моллюсков *Helix albescens* / Н.А. Темурьянц, А.С. Костюк, К.Н. Туманянц // Миллиметровые волны в биологии и медицине. – 2010. – №1. – С. 39–45.

19.Костюк А.С. Динамика болевой чувствительности моллюсков *Helix albescens* в условиях продолжительного электромагнитного экранирования / А.С. Костюк, Н.А. Темурьянц // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – 2009. – Т. 22 (61). – № 3. – С. 75–82.

20.Pulsed magnetic field induced "analgesia" in the land snail, *Cepaea nemoralis*, and the effects of  $\mu$ ,  $\delta$ , and  $\kappa$  opioid receptor agonists/antagonists / A.W. Thomas, M. Kavaliers, F.S. Prato [et al.] // Peptides. – 1997. – Vol. 18. – P. 703–709.

21.Чуян Е.Н. Роль опиоидных пептидов в изменении концентрации цитокинов в плазме крови крыс при действии низкоинтенсивного

электромагнитного излучения крайне высокой частоты / Е.Н. Чуян, М.М. Махонина // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – 2006. – Т. 19 (58), № 2. – С. 131–136.

22.Чуян Е.Н. Роль опиоидных пептидов в изменении функциональной активности нейтрофилов и лимфоцитов крови крыс при изолированном и комбинированном с гипокинезией воздействии низкоинтенсивного ЭМИ КВЧ / Е.Н. Чуян, М.М. Махонина // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, серия «Биология, химия». – 2005. – Т. 18 (57), № 2. – С. 169–177.

23.Millimeter wave-induced suppression of B16 F10 melanoma growth in mice: Involvement of endogenous opioids / A.A. Radziewsky, O.V. Gordienko, I. Szabo [et al.] // Bioelectromagnetics. – 2004. – Vol. 25. – P. 466–473.

24.Delta 1 and kappa-opioid receptor subtypes involved in the hypoalgesic effect of millimeter wave treatment / O. Gordienko, A. Radziewsky, A. Cowan [et al.] // Abstract Juenty-Fourth Annual Meeting in Cooperation with the European Bioelectromagnetics

25.Association. – Canada. – 2002. – P. 27.

УДК 581.165

ГРНТИ 34.29

## ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ ВЕЧНОЗЕЛЕННЫХ КУСТАРНИКОВ ОДРЕВЕСНЕВШИМИ ЧЕРЕНКАМИ

DOI: [10.31618/ESU.2413-9335.2020.9.74.793](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2020.9.74.793)

*Хамраева Диловар Ахатовна,  
Печеницын\* Владимир Петрович,  
Халмурзаева Атыргуль Исаковна*

*Академия Наук Республики Узбекистан,  
Ташкентский Ботанический сад при Институте ботаники,  
Узбекистан, Ташкент, 100053, ул. Богишамол, д. 232.*

## FEATURES OF PROPAGATION OF EVERGREEN SHRUBS WITH LIGNIFIED CUTTINGS

*Hamraeva Dilawar Ahatovna,  
Peczenitsyn\* Vladimir Petrovich,  
Halmurzaeva Atirgul Isakovna*

*Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan,  
Tashkent Botanical garden at the Institute of botany,  
Uzbekistan, 100053, Tashkent, Bogishamol str., 232.*

### АННОТАЦИЯ

Показана целесообразность черенкования одревесневшими черенками вечнозеленых декоративных кустарников как в условиях теплицы, так и в открытом грунте. Наивысшими показателями темпов роста и активности периферических меристем характеризуются растения из нижних черенков. Установлено, что темпы начального развития растений (число и длина корней) при укоренении черенков не всегда являются показателями темпов дальнейшего роста и развития растений при выращивании в питомнике. Использование нижних и средних одревесневших черенков для вегетативно размножения сильно- и среднерослых видов кустарников дает возможность в условиях Узбекистана получать готовый посадочный материал в год черенкования.

### ABSTRACT

The expediency of cutting lignified cuttings of evergreen ornamental shrubs both in the greenhouse and in the open ground is shown. The highest rates of growth and activity of peripheral meristems are characterized by plants from the lower cuttings. It is shown that the rate of initial development of plants (the number and length of roots) when rooting cuttings are not always indicators of the rate of further growth and development of plants when growing in a nursery. The use of lower and middle lignified cuttings for vegetative propagation of strong

and medium-sized shrub species makes it possible in Uzbekistan to obtain ready-made planting material in the year of cuttings.

**Ключевые слова:** вечнозеленые кустарники, *Pyracantha coccinea*, *Cotoneaster horizontalis*, *Viburnum tinus*, одревесневшие черенки, положение на побеге.

**Keywords:** evergreen shrubs, *Pyracantha coccinea*, *Cotoneaster horizontalis*, *Viburnum tinus*, lignified cuttings, position on the shoot.

Вечнозеленые листовенные древесные растения, сохраняющие листву зимой, представляют ценный материал для озеленения. Наряду с хвойными породами они придают разнообразие зеленым насаждениям поздней осенью, зимой и в начале весны. Комбинируя разные по высоте и окраске декоративно-лиственные и красивоцветущие кустарники, можно создавать колоритные группы на газонах и цветниках [1].

В современном ландшафтном озеленении значительное место отводится декоративным вечнозеленым кустарникам с ярко-окрашенными плодами, сохраняющимися на растениях даже в зимнее время.

Для введения интродуцированных видов и форм декоративных кустарников в практику зеленого строительства необходима разработка приемов и методов их размножения. Разработка эффективных технологий и способов размножения и выращивания должны способствовать ускоренному получению необходимого количества посадочного материала.

Высокой декоративностью отличаются вечнозеленые и полувечнозеленые виды *Pyracantha*, *Cotoneaster* (сем. Rosaceae) и *Viburnum* (сем. Viburnaceae). Имеющиеся в литературе данные по видам этих родов посвящены в основном зеленому черенкованию. Установлено, что *Pyracantha coccinea* является легкоукореняемым видом, укореняемость черенков достигает 99% (Барышникова и др., 2003). Виды *Cotoneaster* относятся к трудноукореняемым. Выход укорененных черенков листопадных *C. lucidus*, *C. melanocarpus* колеблется от 5 до 41.2% [2, 3], полувечнозеленого *C. horizontalis* составил 32.7% [4].

У листопадного вида *Viburnum opulus* способность к ризогенезу при зеленом черенковании зависит у разных форм и сортов колеблется от 30-45 [5] до 91.4-100% [4, 6], у также листопадного *V. sargentii* – от 35 [7] до 65% [2].

Многие из указанных выше авторов указывают, что способность полуодревесневших черенков к корнеобразованию во многом зависит от времени черенкования и их положения на побеге [5, 6, 7]. Об этом же свидетельствует и многолетний опыт работы Ташкентского Ботанического сада с видами других родов [8, 9]. Показано, что унифицирование условий черенкования не всегда приводит к желаемому результату [4]. Немаловажное значение имеет вопрос сохранения укорененных черенков до следующей весны особенно при поздних сроках черенкования [9].

Таким образом, для получения удовлетворительных результатов при зеленом

черенковании требуется учитывать целый ряд факторов, основные из которых – подбор оптимального срока черенкования и отпад укорененных черенков в зимний период.

Объекты нашего исследования – современные сорта и формы вечнозеленых кустарников *Pyracantha coccinea* f. *Red Column*, *Cotoneaster horizontalis* (сем. Rosaceae) и *Viburnum tinus* f. *stricta* (сем. Viburnaceae).

Изучалась способность к вегетативному размножению одревесневшими черенками. Данный способ имеет целый ряд преимуществ перед зеленым черенкованием – отпадает необходимость в дорогостоящих туманных установках и унифицированность условий черенкования. Для условий Узбекистана с его ранней весной и продолжительным вегетационным периодом черенкование в открытом грунте особенно актуально, что было показано нами при изучении листопадных кустарников [11].

Хорошо развитые однолетние побеги заготавливали в начале декабря. В связи с тем, что маточные растения произрастали на престижных объектах озеленения Ташкента, заготовка побегов проводилась в ограниченном объеме. После удаления верхней невызревшей части побеги связывали в пучки и прикапывали в стоячем положении в песок в траншее. В конце января нарезали черенки отдельно из верхней, средней и нижней частей побега (далее верхние, средние и нижние черенки). Длина черенков составляла 10-12 см с 5-7 узлами у *Pyracantha coccinea* f. *Red Column*, и 8-10 см с 2-3 узлами у *Viburnum tinus* f. *stricta* и 2-4 узлами у *Cotoneaster horizontalis*. Подготовленные черенки помещали в 0.05% раствор стимулятора "Корневин" на 14-16 часов. Черенки первых двух видов высаживали на стеллажи в теплице, черенки *Cotoneaster horizontalis* – в открытый грунт в углубленные широкие гряды. Субстрат – крупнозернистый мытый песок слоем 4 см. Посадки опрыскивали по мере надобности, не допуская переувлажнения.

Анализ проводили дважды – при посадке растений в питомник в конце мая (определяли число корней и длину самого развитого корня) и осенью в ноябре, после прекращения ростовых процессов (определяли высоту растений, число боковых побегов и длину самого развитого из них, число растений с побегами второго порядка).

Статистическую обработку фактического материала проводили с использованием общепринятых критериев [10].

Результаты наблюдений представлены в таблице.

Из данных таблицы видно, что у *Pyracantha coccinea* f. *Red Column* не выявлено статистически

достоверных различий по укореняемости и числу корней зависимости между различными группами черенков. Единственное различие выявлено по максимальной длине корней – наибольшими показателями характеризовались средние черенки.

При осеннем анализе растений выявлено отставание верхних черенков от средних и нижних по всем показателям. Так, высота растений из верхних черенков составила  $39.1 \pm 1.50$ ,

Таблица

**Особенности вегетативного размножения вечнозеленых кустарников в зависимости от положения черенков.**

Положение черенков	n	Укореня-емость, %	Показатели при высадке в питомник		Показатели осеннего анализа			
			Число корней	Макс. длина корней, см	Высота растений	Боковые побеги		Число растений с побегами 2 порядка, %
						число	длина, см	
<i>Pyracantha coccinea f. Red Column</i>								
Верхние	34	$85.3 \pm 6.07$	$6.5 \pm 0.77$	$15.7 \pm 1.26$	$39.1 \pm 1.50$	$1.6 \pm 0.13$	$42.5 \pm 2.28$	$33.3 \pm 8.08$
Средние	35	$91.4 \pm 4.74$	$6.3 \pm 0.56$	$20.3 \pm 1.77$	$49.9 \pm 3.69$	$2.1 \pm 0.15$	$53.6 \pm 3.23$	$73.3 \pm 11.42$
Нижние	31	$77.4 \pm 8.12$	$6.9 \pm 0.51$	$14.9^* \pm 1.33$	$56.9 \pm 1.39$	$2.0 \pm 0.14$	$63.2^* \pm 3.06$	$80.0 \pm 10.33$
<i>Viburnum tinus f. stricta</i>								
Верхние	30	$53.3 \pm 9.11$	$8.8 \pm 0.86$	$10.0 \pm 0.73$	$3.3 \pm 0.18$	$1.8 \pm 0.21$	$4.1 \pm 0.15$	$6.3 \pm 6.07$
Средние	30	$86.7 \pm 6.22$	$9.5 \pm 0.69$	$9.8 \pm 1.00$	$4.9 \pm 0.41$	$1.8 \pm 0.11$	$5.2 \pm 0.20$	$23.1 \pm 10.53$
Нижние	30	$66.7 \pm 8.60$	$11.9^* \pm 0.78$	$11.3 \pm 0.85$	$5.0 \pm 0.54$	$2.5^* \pm 0.26$	$6.1 \pm 0.44$	$37.5 \pm 12.10$
<i>Cotoneaster horizontalis</i>								
Верхние	25	$48.0 \pm 9.99$	$4.0 \pm 0.37$	$6.4 \pm 0.73$	$11.7 \pm 1.51$	$1.6 \pm 0.16$	$16.3 \pm 1.94$	$8.3 \pm 7.96$
Средние	25	$76.0 \pm 8.54$	$6.4 \pm 0.46$	$7.5 \pm 0.57$	$14.4 \pm 1.47$	$3.1 \pm 0.23$	$34.2 \pm 2.80$	$6.7 \pm 5.46$
Нижние	25	$72.0 \pm 8.98$	$5.7 \pm 0.67$	$7.4 \pm 0.61$	$18.3 \pm 2.82$	$3.3 \pm 0.24$	$41.1 \pm 4.83$	$13.3 \pm 8.77$

Примечание: подчеркнуты значения, достоверно отличающиеся от показателей верхних черенков ( $P < 0.05$ );

\* - наличие достоверных различий со средними черенками.

из нижних  $56.9 \pm 1.39$  см ( $P < 0.05$ ), число боковых побегов – соответственно  $1.6 \pm 0.13$  и  $2.0 \pm 0.14$  ( $P < 0.05$ ), наибольшая длина боковых побегов -  $42.5 \pm 2.28$  и  $63.2 \pm 3.06$  см ( $P < 0.05$ ), число растений с побегами второго порядка – соответственно  $33.3 \pm 8.08$  и  $80.0 \pm 10.33\%$  ( $P < 0.05$ ). Отметим, что все растения, полученные из средних и нижних черенков, к осени достигли стандартных размеров и были готовы к высадке на постоянное место. Среди растений из верхних черенков стандартных размеров достигли около 50%.

Интересно отметить, что у *Pyracantha coccinea f. Red Column* число корней и степень их развития не являются показателями темпов дальнейшего роста и развития укорененных черенков.

У *Viburnum tinus f. stricta* наилучшей способностью к ризогенезу обладали средние черенки (таблица), но у нижних черенки число образовавшихся корней ( $11.9 \pm 0.78$ ) превышало показатели не только верхних, но и средних черенков (соответственно  $8.8 \pm 0.8$  и  $9.5 \pm 0.69$ ,

$P < 0.05$ ). По наибольшей длине корней черенки различного местоположения не имели статистически достоверных различий. При осеннем анализе растений выявлено, что как и у *Pyracantha coccinea*, наиболее высокие показатели были у растений из нижних черенков, самые низкие - у растений из верхних черенков. Так, высота растений из верхних черенков составила  $3.3 \pm 0.18$ , из нижних  $5.0 \pm 0.54$  см ( $P < 0.05$ ), число боковых побегов – соответственно  $1.8 \pm 0.21$  и  $2.5 \pm 0.26$  ( $P < 0.05$ ), наибольшая длина боковых побегов -  $4.1 \pm 0.15$  и  $6.1 \pm 0.44$  см ( $P < 0.05$ ), число растений с побегами второго порядка – соответственно  $6.3 \pm 6.07$  и  $37.5 \pm 12.10\%$  ( $P < 0.05$ ).

У *Viburnum tinus f. stricta* показателем темпов дальнейшего роста и развития укорененных черенков является только число корней.

У *Cotoneaster horizontalis*, черенкование которого проводилось в открытом грунте, наилучшей способностью к ризогенезу обладали средние черенки (таблица), у средних и нижних

черенков число образовавшихся корней (соответственно  $6.4 \pm 0.46$  и  $5.7 \pm 0.67$ ) превышало показатели верхних ( $4.0 \pm 0.37$ ,  $P < 0.05$ ). По наибольшей длине корней черенки различного местоположения, как и у *Viburnum tinus* f. *stricta*, не имели статистически достоверных различий. При осеннем анализе растений выявлено, что наиболее высокие показатели, как и у двух предыдущих видов, были у растений из нижних черенков, самые низкие - у растений из верхних черенков. Так, высота растений из верхних черенков составила  $11.7 \pm 1.51$ , из нижних  $18.3 \pm 2.82$  см ( $P < 0.05$ ), число боковых побегов - соответственно  $1.6 \pm 0.16$  и  $3.3 \pm 0.24$  см ( $P < 0.05$ ), наибольшая длина боковых побегов -  $16.3 \pm 1.94$  и  $41.1 \pm 4.83$  см ( $P < 0.05$ ). По

числу растений с побегами второго порядка варианты опытов достоверно не различались. У *Cotoneaster horizontalis*, как и у *Viburnum tinus* f. *stricta*, показателем темпов дальнейшего роста и развития укорененных черенков является только число корней.

Отметим, что стандартных размеров достигли только около 40% растений из нижних черенков.

Таким образом, независимо от систематической принадлежности и темпов роста у всех изученных видов при выращивании одревесневших укоренившихся черенков в питомнике проявляется общая закономерность - наибольшее опережение растений из нижних черенков и отставание - из верхних (рисунок).

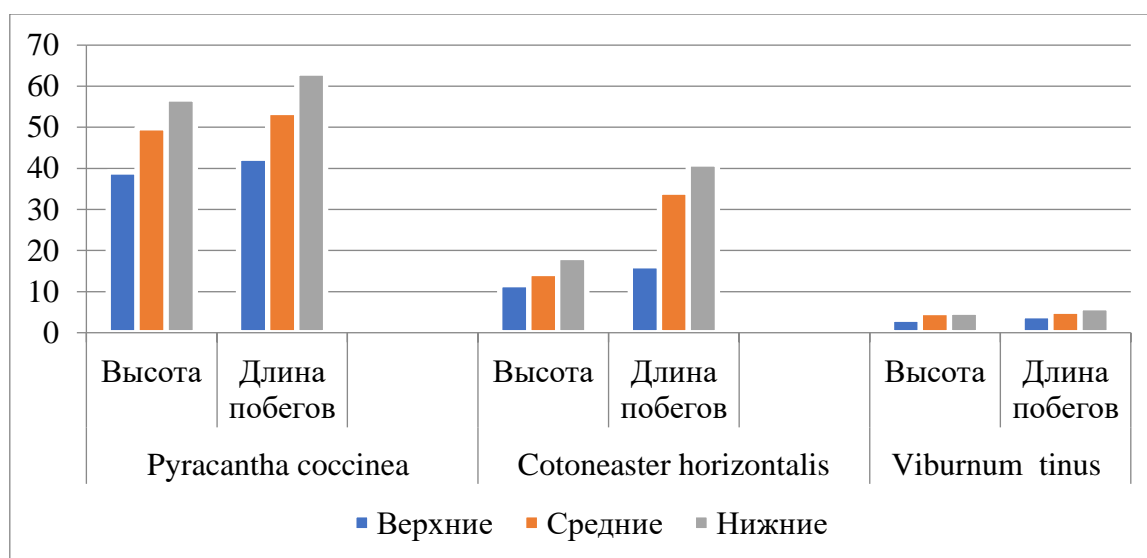


Рисунок. Влияние положения черенков на показатели вегетативно размноженных растений в конце первого года вегетации, см.

Подводя итоги проведенным исследованиям, отметим следующее:

1. Показана целесообразность черенкования одревесневшими черенками вечнозеленых декоративных кустарников как в условиях теплицы, так и в открытом грунте.

2. Выявлена разнокачественность черенков в зависимости от их положения на побеге. Наивысшими показателями темпов роста и активности периферических меристем, ответственных за ветвление, характеризуются растения, развившиеся из нижних одревесневших черенков. Данный факт связан с наибольшей развитостью как анатомических структур, так и пазушных почек в нижней части побега.

3. Установлено, что темпы начального развития растений (число и длина корней) при укоренении черенков не всегда являются показателями темпов дальнейшего роста и развития растений при выращивании в питомнике.

4. Использование нижних и средних одревесневших черенков для вегетативно размножения сильно- и среднерослых видов кустарников дает возможность в условиях Узбекистана получать готовый посадочный материал в год черенкования.

#### Литература.

1. Савушкина И.Г., Пашко А.Н. Перспективы интродукции вечнозеленых и полувечнозеленых кустарников в условиях Предгорного Крыма // Проблемы и перспективы развития современной ландшафтной архитектуры. Мат. Всерос. научно-практ. конф. Симферополь: "Ариал", 2017. С. 153-157 [Savushkina I.G., Pashko A.N. Prospects of evergreen and semi-evergreen shrubs introduction in the Foothill Crimea // Problemy i perspektivy razvitiya sovremennoj landshaftnoj arhitektury. Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Simferopol': "Ariall", 2017. S. 153-157. (In Russ.).

2. Баханова М.В., Шелкунов А.Н. Особенности размножения древесных культур методом зеленого черенкования в Ботаническом саду Бурятского государственного университета // Вестник КрасГАУ. 2015. № 10. С. 151-155 [Bakhanova M.V., Shelkunov A.N. The peculiarities of the tree crop reproduction by the green cutting method in the Botanical garden of Buryat state university // Vestnik KrasGAU. 2015. № 10. S. 151-155]. (In Russ.).

3. Шакина Т. Н. Особенности размножения декоративных кустарников черенками в условиях г. Саратова // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Барнаул: Алтайский гос. ун-т, 2017. №

16. С. 327-331 [Shakina T. N. Features of reproduction of ornamental shrubs by cuttings in the conditions of the city of Saratov//Problemy botaniki YUzhnoj Sibiri i Mongolii. Barnaul: Altajskij gosudarstvennyj universitet, 2017. № 16. S. 327-331]. (In Russ.).

4. Барышникова С.В., Науменко Г.И., Францева О.В., Неловко Л.А. Опыт размножения некоторых декоративных деревьев и кустарников зелеными черенками//Бюллетень Ботанического сада Саратовского государственного университета. 2003. № 2. С. 138-143 [Baryshnikova S.V., Naumenko G.I., Franceva O.V., Nelovko L.A. Opyt razmnozheniya nekotoryh dekorativnyh derev'ev i kustarnikov zelenymi cherenkami//Byulleten' Botanicheskogo sada Saratovskogo gosudarstvennogo universiteta. 2003. № 2. S. 138-143]. (In Russ.).

5. Митяков А.С., Шакина Т.Н. Опыт размножения декоративных кустарников в Ботаническом саду СГУ// Бюллетень Ботанического сада Саратов. гос. ун-та. 2016. Т. 14, вып. 2. С. 44 – 48 [Mityakov A. S., Shakina T. N. Practice in breeding ornamental shrubs in the Botanical garden of SSU. Byulleten' Botanicheskogo sada Saratovskogo gosudarstvennogo universiteta. 2016. T. 14, vyp. 2. S. 44 – 48]. (In Russ.).

6. Сучкова С.А., Титова Г.Т. Размножение нетрадиционных садовых культур //Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. 2005. № 2(3) С. 82-84 [Suchkova S.A., Titova G.T. Razmnozhenie netradicionnyh sadovyh kul'tur //Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2005. № 2(3) S. 82-84]. (In Russ.).

7. Садохина Е.Н. Влияние сроков и технологии черенкования на укоренение черенков калины Саржента (*Viburnum sargentii*) //Охрана и рациональное использование лесных ресурсов. Мат. VI междунар. форума. Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2013. С. 119-122 [Sadohina E.N. The impact of terms and technology of grafting on rooting cuttings of a *Viburnum sargentii*//Ohrana i racional'noe ispol'zovanie lesnyh resursov. Materialy VI

mezhdunarodnogo foruma. Blagoveshchensk: Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2013. S. 119-122]. (In Russ.).

8. Ахмедова Х.Д. Освоение вегетативного метода размножения некоторых редко встречающихся в культуре высокодекоративных растений// Интродукция и акклиматизация растений. Ташкент, 2003. Вып. 28. С. 5-12 [Ahmedova H.D. Osvoenie vegetativnogo metoda razmnozheniya nekotoryh redko vstrechayushchihsva v kul'ture vysokodekorativnyh rastenij// Introdukciya i akklimatizaciya rastenij. Tashkent, 2003. Vyp. 28. S. 5-12]. (In Russ.).

9. Русанов Н.Ф. Изучение особенностей ризогенеза у некоторых видов кустарников и деревьев при зеленом черенковании// Интродукция растений: достижения и перспективы. Мат. VI республиканской научно-практической конф. Ташкент, 2013. С. 125-131 [Rusanov N.F. Izuchenie osobennostej rizogeneza u nekotoryh vidov kustarnikov i derev'ev pri zelenom cherenkovanii// Introdukciya rastenij: dostizheniya i perspektivy. Mat. VI respublikanskoj nauchno-prakticheskoy konf. Tashkent, 2013. S. 125-131]. (In Russ.).

10. Лакин Г.Ф. Биометрия: учебное пособие для биол. спец. вузов. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа; 1990. [Lakin GF Biometriya: schoolbook. Moscow: Vysshaya shkola; 1990. (In Russ).]

11. Хамраева Д.А., Темиров Э.Э., Халмурзаева А.И., Печеницын В.П. Размножение декоративных кустарников современного ассортимента одревесневшими черенками //Наука и инновации - современные концепции. Сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума. Москва, 2020. Том 2. С. 106-107 [Hamraeva D.A., Temirov E.E., Halmurzaeva A.I., Pechenicyn V.P. Razmnozhenie dekorativnyh kustarnikov sovremennogo assortimenta odrevesnevshimi cherenkami //Nauka i innovacii - sovremennye koncepcii. Sbornik nauchnyh statej po itogam raboty Mezhdunarodnogo nauchnogo foruma. Moskva, 2020. Tom 2. S. 106-107]. (In Russ.).