

УДК 635.925;631.535.1-3;631.811.98

UDC 635.925;631.535.1-3;631.811.98

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ
АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ
СТИМУЛЯТОРОВ НА РАЗВИТИЕ
ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР**

**PHYSIOLOGICAL ASPECTS
OF STIMULANTS INFLUENCE
THE DEVELOPMENT
OF ORNAMENTAL CROPS**

Нигматянова Светлана Эдвардовна
канд. биол. наук
старший научный сотрудник
e-mail: orenburg-
plodopitomnik@yandex.ru

Nigmatyanova Svetlana
Cand. Biol. Sci.
Senior Research Associate
e-mail: orenburg-
plodopitomnik@yandex.ru

Мурсалимова Гульнара Рамильевна
канд. биол. наук
зам. директора по научной работе
e-mail: gulnaramursalimova@yandex.ru

Mursalimova Gulnara
Can. Biol. Sci.
Deputy Director for Scientific work
e-mail: gulnaramursalimova@yandex.ru

Тихонова Марина Александровна
канд. биол. наук
старший научный сотрудник

Tikhonova Marina
Cand. Biol. Sci.
Senior Research Associate

Мережко Ольга Евгеньевна
канд. биол. наук
старший научный сотрудник

Merezhko Olga
Cand. Biol. Sci.
Senior Research Associate

*Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
«Оренбургская опытная станция
садоводства и виноградарства
Всероссийского селекционно-
технологического института
садоводства и питомниководства»,
Оренбург, Россия,*

*Federal State Budgetary
Scientific Institution
"Orenburg Experimental Station
of Horticulture and Viticulture
All-Russian Breeding
and Technological Institute
of Horticulture and Nursery",
Orenburg, Russia*

Югова Ольга Сергеевна
студент

Ugova Olga
student

*Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Оренбургский государственный
университет", Оренбург, Россия*

*Federal State Budgetary
Educational Institution
of Higher Education
"Orenburg State University",
Orenburg, Russia*

В статье представлены результаты исследования физиологического эффекта влияния стимуляторов на морфометрические показатели интродуцированных перспективных видов декоративных культур в условиях Южного Урала. Исследование показали

The article presents the results of the research of the physiological effect of stimulant influence on the morphometric parameters of the introduced promising ornamental types under the Southern Ural conditions. The research have shown the expediency

целесообразность использования препаратов Циркон и Рибав-Экстра в качестве стимуляторов корнеобразования у зеленых черенков исследуемых декоративных видов.

После предпосадочной обработки зеленых черенков выход стандартных саженцев *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea' – в пределах 73,9-78,9 %, *Cotoneaster lucidus* – 65,8-76,0 %. Наибольший процент черенков с развитой корневой системой наблюдается при использовании препарата Циркон. Выход стандартных саженцев *Rosa rugosa* – в пределах 96,5 %, *Potentilla alba* – 88,4 %, *Aronia melanocarpa* – 72,5 %.

Исследование сезонного развития маточных растений позволило определить периоды наиболее интенсивного обмена веществ и активации деятельности ферментов, а также оптимальные сроки зеленого черенкования в условиях Южного Урала (на примере Оренбургской области). По степени укореняемости выделены 2 группы видов: легкоукореняющиеся (*Rosa rugosa*, *Potentilla alba*, *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea' – корнеобразование происходит одновременно, сопровождается активной энергией пробуждения почек и ростом побегов), и со средней степенью укоренения (*Aronia melanocarpa*, *Cotoneaster lucidus* – корнеобразование имеет более продолжительный период, рост побегов менее активный, чем в первой группе). На основании исследования влияния стимуляторов на морфометрические показатели интродуцированных перспективных видов декоративных культур доказано, что стимуляторы Циркон и Рибав-Экстра оказали суммарное положительное влияние на укоренение, рост, развитие и качество саженцев изучаемых декоративных видов

Ключевые слова: ИНТРОДУКЦИЯ, ДЕКОРАТИВНЫЕ КУЛЬТУРЫ, ПРОДУКТИВНОСТЬ, КОРНЕВАЯ СИСТЕМА, РАЗВИТИЕ, РАЗМНОЖЕНИЕ, КАЧЕСТВО САЖЕНЦЕВ

of using of Zircon and Ribav-Extra preparations as rooting stimulants of green cuttings of studied ornamental species. After treatment of green cuttings before planting the output of standard sapling of *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea' was within 73,9-78,9 %, the output of *Cotoneaster lucidus* sapling was 65,8-76,0%. The highest percentage of cuttings with an extensive root system was observed with Zircon using.

Output of standard *Rosa rugosa* sapling is 96,5%, the output of *Potentilla alba* – 88,4% and *Aronia melanocarpa* sapling output is 72,5%. The research of seasonal development of uterine plants allow you to determine the periods of the most intense metabolic activity and the enzymes activation, as well as the optimal term of green cutting under the conditions of Southern Ural (on the of the Orenburg Region). Based on degree of rooting capability 2 groups of species were identified: easy rooting group (*Rosa rugosa*, *Potentilla alba*, *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea' – root formation occurs at the same time, accompanied by the active energy of the buds awakening and shoots growing) and a group having an average degree of rooting (*Aronia melanocarpa*, *Cotoneaster lucidus* – root formation has a longer period, shoot growth is less active than that in the first group). Based on the study of stimulants effect on morphological indicators of introduced promising species of ornamental plants it was proved that the stimulants of Zircon and Ribav-Extra have had a positive effect on the rooting, growth, development and quality of sapling of ornamental species.

Key words: INTRODUCTION, ORNAMENTAL PLANTS, PRODUCTIVITY, ROOT SYSTEM DEVELOPMENT, REPRODUCTION, SAPLING QUALITY

Введение. В современных условиях благоустройство ландшафтов и создание декоративных композиций невозможно представить без зеленых насаждений, в связи с этим всё больше возрастает потребность в декоративных формах растений [1, 2]. Существенные достижения в области интродукции и селекции цветочно-декоративных культур открыли широкие возможности для преобразования естественных насаждений путём насыщения их новыми оригинальными видами и сортами, приспособленными к местным климатическим условиям [3, 4].

Исследователями, изучавшими вопросы размножения древесных растений методом черенкования, установлено, что в растительных тканях на раневых поверхностях возможно образование корней. Почка, эпидерма, первичная кора, перицикл, флоэма, камбий, ксилема и паренхима сердцевины содержат клетки, способные продуцировать зачатки корневой системы. Наибольшей способностью к корнеобразованию обладают камбий, флоэма и перицикл. На месте среза у одних видов растений формируется каллус, у других – он отсутствует [4, 5].

Различная способность к регенерации объясняется рядом внутренних факторов, контролирующих инициацию адвентивных корней, различиями в балансе эндогенных ауксинов, кофакторов и питательных веществ [6].

Среди способов вегетативного размножения зеленое черенкование представляет значительный интерес. Это во многом связано с тем, что в данном случае обеспечивается возможность получать генетически однородные вегетативно размноженные растения на собственных корнях [7, 8, 9, 10]. Вегетативное размножение в декоративном растениеводстве, прежде всего, преследует цель получить растения с определенными декоративными качествами: формой кроны, окраской и формой листьев, махровостью цветков и т.п., которые при семенном размножении потомству не передаются или передаются очень небольшому количеству экземпляров.

Зеленое черенкование – перспективная технология с использованием новейших средств механизации и автоматизации технологических процессов, укоренение черенков и их доращивание осуществляется в защищенном грунте (зимних обогреваемых и весенних пленочных теплицах), в контролируемых условиях, снижается зависимость результатов размножения от внешних погодных условий, что позволяет получить выращенный посадочный материал с минимальными материальными затратами [11].

Однако, даже при соблюдении оптимальных сроков черенкования и режимов укоренения, зеленые черенки растений различных видов укореняются неодинаково. В условиях Южного Урала (на примере Оренбургской области) укореняемость зеленых черенков в значительной степени обусловлена разностью климатических условий географических районов [12].

Особого внимания заслуживает использование стимуляторов роста при вегетативном размножении, которые обладают высокой физиологической активностью и применяются для стимулирования корнеобразования и каллусообразования [6, 10, 12]. Поэтому изучение влияния физиологического эффекта стимуляторов на морфометрические показатели интродуцированных перспективных видов декоративных культур в условиях Оренбургской области весьма важно, что и послужило основанием для постановки этой задачи в нашей работе.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились в соответствии с методическими рекомендациями зеленого черенкования садовых и лесных культур [11].

Объектами исследований послужили наиболее перспективные в декоративном отношении древесные растения, а также относящиеся к категориям редко встречающихся (в условиях Оренбургской области) видов: *Aronia melanocarpa*, *Cotoneaster lucidus*, *Potentilla alba*, *Berberis thunbergii* *Atropurpurea* и *Rosa rugosa*.

Способы подготовки черенков к укоренению: замачивание в стимуляторах Рибав–Экстра, Циркон. Условия укоренения черенков: теплица пленочная с мелкодисперстным поливом. Субстратом для укоренения служила смесь песка с торфом в соотношении 1:2.

Обсуждение результатов. Результат укоренения зеленых черенков во многом зависит от биологических особенностей древесных растений и периодов, связанных с различной степенью роста и развития побегов. Наиболее доступным способом определения готовности побегов к черенкованию являются фенологические фазы маточных растений. Согласно исследованиям, лучшим сроком для черенкования многих видов является период цветения, когда происходит наиболее интенсивный обмен веществ, активизируется деятельность ферментов, и в побегах появляется стимулятор роста – гетероауксин и пластические вещества [13].

Метод зеленого черенкования предусматривает выращивание полноценных саженцев из побегов текущего года (длина 5-10 см), взятых с материнского растения. Размер черенка определялся длиной междоузлий: у сильнорослых нарезаются черенки с одним междоузлием, у слаборослых – с двумя-четырьмя. Нижние листья удалялись полностью, верхние укорачивались или оставлялись целыми. Срезы осуществлялись лезвием острого прививочного ножа, при этом способе не допускалось сжатие живых клеток луба и повреждение коры. Побеги срезались в утренние часы (6-7 часов). Учитывалось их местоположение на материнском растении и черенка на побеге. Для черенкования использовались боковые отрастающие побеги из средней части кроны.

Полученные нами результаты изучения различных видов древесных растений подтверждают прямую зависимость укореняемости зеленых черенков декоративных культур от используемых стимуляторов роста. Наши исследования показали целесообразность использования препаратов Цир-

кон и Рибав–Экстра в качестве стимуляторов корнеобразования у зеленых черенков исследуемых декоративных видов.

Предварительная обработка данными препаратами зеленых черенков со средней степенью укоренения (*Aronia melanocarpa*, *Cotoneaster lucidus*) показала преимущество использования для этих целей препарата Циркон (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние предпосадочной обработки зеленых черенков декоративных культур препаратами Циркон и Рибав–Экстра на показатели укореняемости и развития

Препарат	% укоренения	% черенков с развитой корневой системой	Средняя длина прироста, см	Среднее число корней, шт	Количество корней длиной 30 мм, шт	Зона корнеобразования, мм
<i>Berberis thunbergii</i> 'Atropurpurea'						
Вода (к)	73,3	64,2	5,0	7	8	13,0
Рибав-Экстра	85,9	73,9	7,5	10	12	19,5
Циркон	92,4	78,9	11	15	17	28,6
<i>Rosa rugosa</i>						
Вода	83,1	81,1	5,2	10	8	11,0
Рибав-Экстра	84,3	82,1	7,8	10	12	16,5
Циркон	99,3	96,5	12,5	24	19	26,4
<i>Cotoneaster lucidus</i>						
Вода	66,0	52,4	5,6	6	6	13,0
Рибав-Экстра	75,9	65,8	7,3	7	8	17,0
Циркон	85,1	76,0	11,2	12	12	26,0
<i>Aronia melanocarpa</i>						
Вода	59,4	56,0	5,4	6	6	10
Рибав-Экстра	65,0	60,2	6,0	6	6	11,0
Циркон	79,8	72,5	10,3	11	11	19,0
<i>Potentilla alba</i>						
Вода	74,4	70,3	5,0	8	7	12,0
Рибав-Экстра	87,8	81,2	5,5	9	8	13,2
Циркон	92,7	88,4	9,5	15	14	22,8

После предпосадочной обработки зеленых черенков изучаемыми препаратами выход стандартных саженцев *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea' находился в пределах 73,9-78,9 %, *Cotoneaster lucidus* – 65,8-76,0 %. Наибольший процент черенков с развитой корневой системой наблюдался при использовании препарата Циркон. Выход стандартных саженцев *Rosa rugosa*, обработанных этим препаратом, составлял 96,5 %, *Potentilla alba* – 88,4 %, *Aronia melanocarpa* – 72,5 %. Все опытные варианты превышали показатели контроля. Наиболее заметный и важный эффект последствия проявился на развитии корней саженцев, отмечается увеличение числа корней и появление корней второго порядка.

Таким образом, стимуляторы Циркон и Рибав-Экстра оказали суммарный положительный эффект на укоренение, рост, развитие и качество саженцев исследуемых декоративных видов.

В течение вегетационного периода способность зеленых черенков образовывать корни изменяется в значительных пределах, особенно у растений со средней степенью укоренения. Поэтому в условиях Южного Урала (на примере Оренбургской области) важно выявление оптимальных сроков черенкования для каждого вида в отдельности.

Изучаемые виды древесных растений возможно укоренять зелеными черенками, но биологическая способность каждого из них к вегетативному размножению этим методом различна. Готовность побегов к черенкованию определяется фенологическими фазами развития маточных растений. В результате проведенных исследований была выявлена прямая зависимость степени укореняемости от сроков зеленого черенкования древесных растений (табл. 2).

Степень укореняемости стандартных саженцев *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea' находится в пределах 14,5-73,3 %, *Cotoneaster lucidus* – 12,6-66,0 %. Наибольший процент укоренения наблюдается в период начала образования плодов.

Таблица 2 – Степень укореняемости зеленых черенков в зависимости от фенологических фаз сезонного развития маточных растений, %

Фенологические фазы сезонного развития					
бутони- зация	начало цветения	массовое цветение	окончание цветения	начало образования плодов	образование плодов
<i>Berberis thunbergii</i> 'Atropurpurea'					
-	14,5	27,2	46,4	73,3	68,7
<i>Rosa rugosa</i>					
31,2	55,2	83,1	73,2	59,2	23,2
<i>Cotoneaster lucidus</i>					
-	12,6	25,3	37,1	66,0	55,9
<i>Aronia melanocarpa</i>					
8,3	35,5	59,4	55,0	30,7	14,3
<i>Potentilla alba</i>					
13,2	46,0	74,4	70,8	38,7	-

Примечание: «-» отсутствие данных

Оптимальные сроки укоренения *Rosa rugosa*, *Aronia melanocarpa* и *Potentilla alba* установлены в фазу массового цветения. Степень укореняемости стандартных саженцев *Rosa rugosa* находится в пределах 83,1%, *Potentilla alba* – 74,4%, *Aronia melanocarpa* – 59,4%.

По степени укореняемости выделены 2 группы декоративных видов:

- легкоукореняющиеся (*Rosa rugosa*, *Potentilla alba*, *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea') – корнеобразование происходит одновременно, сопровождается активной энергией пробуждения почек и ростом побегов, корневая система разветвленная, мочковатая;
- со средней степенью укоренения (*Aronia melanocarpa*, *Cotoneaster lucidus*) – корнеобразование имеет более продолжительный период, рост побегов менее активный, чем в первой группе.

Выводы. На основании исследования сезонного развития маточных растений экспериментальным путем определены оптимальные сроки зеленого черенкования в условиях Южного Урала (на примере Оренбургской области): *Rosa rugosa*, *Aronia melanocarpa* и *Potentilla alba* – фаза массово-

го цветения, *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea' и *Cotoneaster lucidus* – фаза затухания цветения.

Выделены 2 группы видов: легкоукореняющиеся (*Rosa rugosa*, *Potentilla alba*, *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea') и со средней степенью укоренения (*Aronia melanocarpa*, *Cotoneaster lucidus*).

На основании исследования влияния стимуляторов на морфометрические показатели интродуцированных перспективных видов декоративных культур экспериментальным путем доказано, что стимуляторы Циркон и Рибав-Экстра оказали положительное влияние на укоренение, рост, развитие и качество саженцев изучаемых видов декоративных культур.

Литература

1. Нигматянова, С.Э. Вегетативное размножение интродуцированных видов декоративной яблони в условиях Оренбуржья / С.Э. Нигматянова, Г.Р. Мурсалимова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2015. – Т. 42. – С. 338–341.
2. Нигматянова, С.Э. Оптимизация сроков черенкования древесных декоративных культур, перспективных для озеленения на Южном Урале / С.Э. Нигматянова, Г.Р. Мурсалимова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2016. – Т. 46. – С. 280-284.
3. Нигматянова, С.Э. Оценка перспективности интродукции представителей *Malus Mill.* в Оренбурге / С.Э. Нигматянова, Г.Р. Мурсалимова, О.Е. Мережко // Плодоводство и ягодоводство России. – 2016. – Т. 46. – С. 284-288.
4. Ермаков, Б.С. Размножение древесных и кустарниковых растений зеленым черенкованием. / Б.С. Ермаков – Кишинев: Штиинца, 1981. – 222 с.
5. Мерганов, А.Т. Влияние возраста маточных растений на укореняемость зеленых черенков / А.Т. Мерганов // Приемы размножения и усовершенствования технологии возделывания плодовых и овощных культур в Узбекистане. – Ташкент, 1981. – С. 36–39.
6. Тихонова, М.А. Производство посадочного материала винограда с использованием стимуляторов ризогенеза / М.А. Тихонова, Г.Р. Мурсалимова // Материалы Международной научно-практической конференции. ГНУ ВНИИВиВ Россельхозакадемии. – 2013. – С. 162-166.
7. Ahrendt L.W.A. *Berberis* and *Mahonia*: A taxonomic revision. J. Linn. Soc. 1961. Vol. 57, № 369, P. 1-410.
8. Weber C. The genus *Chaenomeles* (Rosaceae) Journal of the Arnold: Arboretum. 1964, 161-205 S.
9. Нигматянова, С.Э. Биоморфологические особенности перспективных видов и сортов яблони для зеленого строительства на примере степной и лесостепной зоны Южного Урала : дис. ... канд. биол. наук : 03.02.01 / Нигматянова Светлана Эдвардовна. – Оренбург, 2012. – 153 с.
10. Griffiths Mark, Index of Garden Plants. Bath Press. 1995-1997, 237-238 S.

11. Тарасенко, М.Т. Зелёное черенкование садовых и лесных культур / М.Т.Тарасенко – М: МСХА, 1991. – 272 с.

12. Тихонова, М.А. Влияние предпосадочной обработки зеленых черенков винограда стимуляторами роста на укореняемость и развитие надземной части /М.А. Тихонова, Г.Р. Мурсалимова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2014. – Т. 39. – С. 208-211.

13. Хайлова, О.В. Влияние сроков черенкования на укореняемость зеленых черенков древесных растений / О.В. Хайлова, Н.И. Денисов // Научные ведомости. Серия Естественные науки, 2012. – Вып. 19. – № 9 (128). – С. 49.

References

1. Nigmatjanova, S.Je. Vegetativnoe razmnozhenie introducirovannyh vidov dekorativnoj jabloni v uslovijah Orenburzh'ja / S.Je. Nigmatjanova, G.R. Mursalimova // Plodovodstvo i jagodovodstvo Rossii. – 2015. – Т. 42. – С. 338–341.

2. Nigmatjanova, S.Je. Optimizacija srokov cherenkovaniya drevesnyh dekorativnyh kul'tur, perspektivnyh dlja ozelenenija na Juzhnom Urale / S.Je. Nigmatjanova, G.R. Mursalimova // Plodovodstvo i jagodovodstvo Rossii. – 2016. – Т. 46. – С. 280-284.

3. Nigmatjanova, S.Je. Ocenka perspektivnosti introdukcii predstavitelej Malus Mill. v Orenburge / S.Je. Nigmatjanova, G.R. Mursalimova, O.E. Merezhko // Plodovodstvo i jagodovodstvo Rossii. – 2016. – Т. 46. – С. 284-288.

4. Ermakov, B.S. Razmnozhenie drevesnyh i kustarnikovyh rastenij zelenym cherenkovaniem. / B.S. Ermakov – Kishinev: Shtiinca, 1981. – 222 s.

5. Merganov, A.T. Vlijanie vozrasta matochnyh rastenij na ukorenjaemost' zelenyh cherenkov / A.T. Merganov // Priemy razmnozhenija i usovershenstvovaniya tehnologii vozdeľvanija plodovyh i ovoshnyh kul'tur v Uzbekistane. – Tashkent, 1981. – С. 36–39.

6. Tihonova, M.A. Proizvodstvo posadochnogo materiala vinograda s ispol'zovaniem stimulyatorov rizogeneza / M.A. Tihonova, G.R. Mursalimova // Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. GNU VNIIViV Rossel'hoz akademii. – 2013. – С. 162-166.

7. Ahrendt L.W.A. Berberis and Mahonia: A taxonomic revision. J. Linn. Soc. 1961.Vol. 57, № 369, P. 1-410.

8. Weber C. The genus Chaenomeles (Rosaceae) Journal of the Arnold: Arboretum. 1964, 161-205 S.

9. Nigmatjanova, S.Je. Biomorfologicheskie osobennosti perspektivnyh vidov i sortov jabloni dlja zelenogo stroitel'stva na primere stepnoj i lesostepnoj zony Juzhnogo Urala : dis. ... kand. biol. nauk : 03.02.01 / Nigmatjanova Svetlana Jedvardovna. – Orenburg, 2012. – 153 s.

10. Griffiths Mark, Index of Garden Plants. Bath Press. 1995-1997, 237-238 S.

11. Тарасенко, М.Т. Зелёное черенкование садовых и лесных культур / М.Т.Тарасенко – М: МSHA, 1991. – 272 с.

12. Тихонова, М.А. Влияние предпосадочной обработки зеленых черенков винограда стимуляторами роста на укореняемость и развитие надземной части /М.А. Тихонова, Г.Р. Мурсалимова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2014. – Т. 39. – С. 208-211.

13. Хайлова, О.В. Влияние сроков черенкования на укореняемость зеленых черенков древесных растений / О.В. Хайлова, Н.И. Денисов // Научные ведомости. Серия Естественные науки, 2012. – Вып. 19. – № 9 (128). – С. 49.