

**Министерство образования Республики Беларусь  
Полесский государственный университет**

**СБОРНИК  
материалов III международной  
научно–практической конференции  
“Биотехнология:  
достижения и перспективы развития”**

**Полесский государственный университет,  
г. Пинск, Республика Беларусь,  
22–23 ноября 2018 г.**

**Пинск 2018**

УДК 60  
ББК 30.16  
Б63

Редакционная коллегия:  
Шебеко К.К. (гл. редактор),  
Волкова Е.М., Жерносеков Д.Д., Кручинский Н.Г., Пигаль П.Б.,  
Русина Ю.Н., Цвирко Л.С., Чещевик В.Т.

**Биотехнология: достижения и перспективы развития:** сборник материалов III международной научно–практической конференции, УО “Полесский государственный университет”, г. Пинск, 22–23 ноября 2018 г. / Министерство образования Республики Беларусь [и др.]; редкол.: К.К. Шебеко [и др.]. – Пинск : ПолесГУ, 2018. – 147с.

ISBN 978–985–516–545–4

Приведены материалы участников III международной научно–практической конференции “Биотехнология: достижения и перспективы развития”.  
Материалы изложены в авторской редакции.

УДК 60  
ББК 30.16

ISBN 978–985–516–545–4

© УО “Полесский государственный университет”, 2018

## **ПРИМЕНЕНИЕ КОРНЕВИНА ПРИ РАЗМНОЖЕНИИ ОРАНЖЕРЕЙНЫХ РАСТЕНИЙ С ФИТОНЦИДНЫМИ СВОЙСТВАМИ**

*Кабушева Ирина Николаевна, к.б.н., ст. научный сотрудник,  
Глушакова Наталья Михайловна, научный сотрудник,  
Сак Наталья Леонидовна, научный сотрудник  
Центральный ботанический сад НАН Беларуси*

В настоящее время интерес к озеленению интерьеров значительно повысился, что связано не только с расширением коммерческого ассортимента комнатных растений и распространением новых тенденций в фитодизайне (например, фитостена, фитомодуль), но и с более глубоким изучением полезных свойств тропических и субтропических видов. В современном фитодизайне сформировалось особое направление – медицинский фитодизайн, т.е. создание фиторекреаций с использованием ассортимента фитонцидных видов растений для профилактики и лечения инфекционных заболеваний человека [1].

Как показали исследования [1], фитонцидные свойства присущи целому ряду тропических и субтропических растений, в том числе представителям семейств Миртовые, Лавровые, Самшитовые. На современном этапе разработку технологий размножения перспективного ассортимента растений актуально проводить с применением регуляторов роста.

Цель данной работы – изучить влияние корневина при укоренении стеблевых черенков оранжерейных растений с фитонцидными свойствами.

Объектами исследования послужили стеблевые черенки самшита вечнозеленого *Buxus sempervirens* L. cv. Suffruticosa, саркококки иглицелистной *Sarcococca ruscifolia* Stapf (*Buxaceae*), каллистемона линейного *Callistemon linearis* (Schrad. & J.C.Wendl.) Colv. ex Sweet, мирта обыкновенного *Myrtus communis* L. cv. Boetica (*Myrtaceae*) из коллекционного фонда оранжерейных растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси.

Черенкование проводили согласно общепринятой методике. Опыт закладывали в двух вариантах: контроль и обработка нижних срезов черенков порошком корневина с повторностью 15–30 черенков в каждом варианте опыта. Через 76 дней после закладки опыта определяли параметры корневой системы и надземной части укоренившихся черенков. Статистическую обработку данных проводили при помощи пакета Statistica 5.0, для установления достоверности различий между выборками использовали тест Уилкоксона для непараметрических данных.

Как следует из полученных данных (таблица), обработка черенков корневином оказала положительное влияние на процент их укоренения по сравнению с контролем, повышая значение этого показателя с 21,4 до 34,5% у *Buxus sempervirens* cv. Suffruticosa, с 71,4 до 100 % у *Sarcococca ruscifolia* и с 25,0 до 53,9 % у *Myrtus communis* cv. Boetica. Черенки *Callistemon linearis* проявили лучшую способность к укоренению в кон-

трольном варианте – процент укоренения составил 48,3%, в то время как в варианте с корневином наблюдали отрицательный эффект – данный показатель снизился до 27,6%.

Таблица – Процент укоренения и морфологические параметры укорененных стеблевых черенков представителей семейств *Buxaceae* и *Myrtaceae* при применении корневина

Морфологический параметр	<i>Buxus sempervirens</i> cv. Suffruticosa	<i>Sarcococca ruscifolia</i>	<i>Callistemon linearis</i>	<i>Myrtus communis</i> cv. Boetica
	контроль корневин	контроль корневин	контроль корневин	контроль корневин
Число укоренившихся черенков, %	$\frac{21,4}{34,5}$	$\frac{71,4}{100}$	$\frac{48,3}{27,6}$	$\frac{25,0}{53,9}$
Длина зоны корнеобразования, см	$\frac{2,65 \pm 0,89}{3,67 \pm 0,41}$	$\frac{0,80 \pm 0,25}{0,67 \pm 0,18^*}$	$\frac{0,52 \pm 0,11}{0,49 \pm 0,08}$	$\frac{0,90 \pm 0,08}{2,36 \pm 0,42}$
Число корней первого порядка, шт.	$\frac{21,2 \pm 8,84}{39,8 \pm 7,73}$	$\frac{15,3 \pm 1,86}{14,8 \pm 1,81}$	$\frac{5,29 \pm 1,15}{5,50 \pm 1,18}$	$\frac{5,0 \pm 3,51}{19,0 \pm 4,63}$
Суммарная длина корней первого порядка, см	$\frac{68,9 \pm 35,0}{103,3 \pm 24,4}$	$\frac{35,2 \pm 5,47}{46,9 \pm 5,71^*}$	$\frac{10,4 \pm 2,80}{17,4 \pm 4,02^*}$	$\frac{8,23 \pm 1,18}{31,4 \pm 6,09}$
Длина самого длинного корня, см	$\frac{6,78 \pm 1,09}{6,31 \pm 0,61}$	$\frac{4,09 \pm 0,58}{5,52 \pm 0,45^*}$	$\frac{3,67 \pm 0,49}{5,46 \pm 0,54}$	$\frac{1,77 \pm 0,94}{6,07 \pm 1,13}$
Число листьев в приросте побегов, шт.	$\frac{-}{0,20 \pm 0,02}$	$\frac{2,90 \pm 0,46}{2,80 \pm 0,37}$	$\frac{7,92 \pm 2,56}{13,1 \pm 2,31}$	$\frac{-}{1,0 \pm 0,49}$
Прирост побегов в длину, см	$\frac{-}{0,05 \pm 0,01}$	$\frac{1,01 \pm 0,51}{0,51 \pm 0,24}$	$\frac{2,04 \pm 0,67}{17,3 \pm 4,01^*}$	$\frac{-}{0,20 \pm 0,10}$

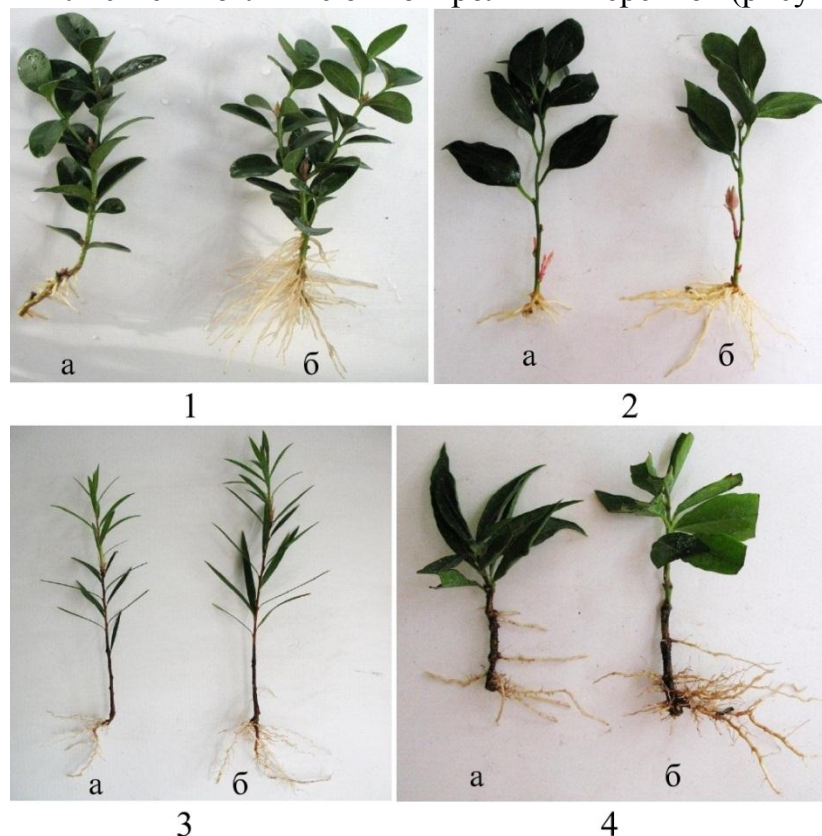
Примечание – Знаком\* отмечены достоверные различия по сравнению с контролем (при  $p \leq 0,05$ ).

Применение корневина оказало положительное влияние на морфологические параметры укорененных черенков *Buxus sempervirens* cv. Suffruticosa, вызывая увеличение длины зоны корнеобразования, числа корней первого порядка, суммарной длины корней первого порядка. Кроме того, у черенков самшита вечнозеленого сорта Suffruticosa в варианте с корневином отмечался прирост надземной части, в то время как в контроле за период проведения эксперимента отрастания побегов не наблюдалось.

У *Sarcococca ruscifolia* корневином вызывал статистически достоверное увеличение длины корней (суммарная длина корней первого порядка, длина самого длинного корня) и уменьшение длины зоны корнеобразования.

В случае с *Callistemon linearis* обработка черенков корневином приводила к достоверному возрастанию параметров как подземной (суммарная длина корней первого порядка), так и надземной части (прирост побегов в длину).

Для *Myrtus communis* cv. *Voetica* положительный эффект корневина по отношению к контролю отмечен для всех изученных морфометрических параметров корневой системы. У опытных черенков данного сорта мирта обыкновенного, обработанных корневином, наблюдался рост побегов и образование новых листьев в отличие от контрольных черенков (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Внешний вид 76-дневных черенков *Buxus sempervirens* cv. *Suffruticosa* (1), *Sarcococca ruscifolia* (2), *Callistemon linearis* (3), *Myrtus communis* cv. *Voetica* (4) в контрольном варианте (а) и в варианте с корневином (б)**

Таким образом, применение корневина при укоренении стеблевых черенков оранжевых растений с фитонцидными свойствами из семейств *Buxaceae* и *Myrtaceae* в целом оказывает положительное влияние на их морфологические параметры, что позволяет получить качественный посадочный материал при проведении массового черенкования (рисунок 2).



**Рисунок 2 – Однолетние растения *Buxus sempervirens* cv. *Suffruticosa* (1), *Sarcococca ruscifolia* (2), *Callistemon linearis* (3), *Myrtus communis* cv. *Boetica* (4), выращенные из укорененных стеблевых черенков**

#### **Список использованных источников**

1. Ткаченко, К.Г. Медицинский фитодизайн – использование растений для санации помещений и профилактики инфекционных заболеваний / К.Г. Ткаченко, Н.В. Казаринова // Научные ведомости. – 2008. – № 6 (46). – С. 79–85.

ность, сопоставимую с природными brassinosterоидами [4, с.26]. Эти факторы обуславливают научный и практический интерес к синтезу и исследованию производных brassinosterоидов, а также к разработке удобных, высокочувствительных и быстрых методов их анализа.

Полевой эксперимент проводился на опытном участке ЦБС НАН Беларуси, лабораторный – в ИБОХ НАН Беларуси в лаборатории химии стероидов. Исследовали влияние 24-эпибрассинолида и 28-гомобрассинолида на рост и развитие 9 сортов гиацинта гибридного (5 садовых групп) и 10 сортов тюльпанов 2-х садовых классов.

Опыт был поставлен в 5 вариантах. Схема постановки опыта: обработка 2-х кратная с интервалом 2 недели в стадии отрастания и начала бутонизации данных сортов. Вариант 1 – контроль (дистиллированная вода), вариант 2 – раствор ЭБ  $10^{-7}$ , вариант 3 – раствор ЭБ  $10^{-9}$ , вариант 4 – раствор ГБ  $10^{-7}$ , вариант 5 – раствор ГБ  $10^{-9}$ . В каждом варианте обрабатывали по 10 растений в 4-х кратных повторностях. Растения обрабатывались методом опрыскивания, до стекания первой капли с листа, по методике С.П. Потапова. Для обработки использовался разбрызгиватель ручной  $V=1000$  мл.

Растительный материал собирали в стадии массового цветения каждого сорта для конкретной культуры. Для выделения фракций содержащей brassinosterоиды из вегетативной (лист, луковица) и генеративной (цветок) части пробы собирали в полевых условиях по схеме опыта. Каждую навеску гомогенизировали с добавлением дистиллированной воды. Затем фильтровали через фильтр под насосом. Сухой остаток высушивали и взвешивали, а водную часть экстрагировали этилацетатом для отделения фракции содержащей brassinosterоиды, повторно отфильтровывали через силикогель и упаривали на ротационном испарителе. Пробы смывали с ротационных колб спиртом и переносили в пенициллиновые флаконы. Повторно упаривали и добавляли в каждый образец фосфатный буфер (рН 7,4).

Калибровочные пробы готовили методом серийных разведений исходного спиртового раствора с известной концентрацией brassinosterоида на рабочем буферном растворе (0.02 М фосфатный буфер, рН 7.2, 1% БСА, 1% NaCl и 0.02% Tween 20) с добавлением 0.01% тимеросала в качестве консерванта. Концентрация стероида в калибровочных пробах составляла 0, 1, 3, 10, 30 и 100 нмоль/л. Подготовленные к работе калибровочные пробы, расфасованные в стеклянные флаконы и закупоренные резиновыми пробками, стабильны при 4–8°C как минимум, в течение 4-х месяцев.

В лунки планшета вносили по 50 мкл калибровочных проб. Планшеты инкубировали в течение 2-х часов при 37°C в термостатах.

Созданные на базе лаборатории химии стероидов тест-системы ИФА-БС и ИФА-ГБС использовали для анализа содержания индивидуальных стероидных гормонов в растениях.

Проведенные исследования позволили количественно определить наличие brassinosterоидов в растительном материале изучаемых культур и выявить закономерности изменения уровня гормона в зависимости от ти-

па органа растения (вегетативные и генеративные) и сортовой принадлежности луковичных растений (тюльпаны и гиацинты).

#### **Список использованных источников**

1. Khripach, V. A. Brassinosteroids. A new class of plant hormones / V. A. Khripach, V. N. Zhabinskii, A. de Groot. – San Diego : Academic Press, 1999. – 456 p.
2. Synthesis and study of novel of brassinosteroid derivatives / R.P. Litvinovskaya, M.E. Raiman, T.V. Kalenchuk, V.A. Khripach. / 2 International Symposium “Plantgrowth substances: intracellular hormonal signaling and applying in agriculture”, Kyiv, 8–12 October 2007. / National Academy of sciences of Ukraine, Institute of Bioorg. Chem. And Petroleum Chem. – Kyiv, 2007. – P. 78.
3. Синтез и иммунохимическое определение 28–гомобрассиностероидов / В. А. Хрипач [и др.] // Вести НАН. – 2008. – № 3. – С. 48–58.
4. Каленчук, Т.В. Влияние эпибрассинолида и гомобрассинолида на культуру тюльпанов / Каленчук Т.В., Чернецкая А.Г., Бученков И.Э. // Вести БГПУ, серия 3 «Физика. Математика. Информатика. Биология. География» – №3 (77). – 2013. – С. 24–29.

УДК 582.669.26: 57.053/033

### **ЭФФЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НИЗКОГО УРОВНЯ МОЩНОСТИ НА HAIRY ROOTS ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *SILENE* L.**

*Ковзунова Ольга Викторовна, к.б.н., научный сотрудник  
ГНУ «Центральный ботанический сад  
Национальной академии наук Беларуси»*

*Эрст Анна Алексеевна, к.б.н., старший научный сотрудник  
Центрального сибирского ботанического сада СО РАН  
Решетников Владимир Николаевич, академик, заведующий  
отделом биохимии и биотехнологии растений*

*ГНУ «Центральный ботанический сад  
Национальной академии наук Беларуси»*

Вторичные метаболиты растений представляют собой богатейший источник полезных для человека веществ, прежде всего медицинского назначения. Получить низкомолекулярные биорегуляторы в промышленных масштабах не всегда возможно из-за их низкого содержания, а также вследствие ограниченной доступности самих растений. Использование современных биотехнологических подходов может решить проблему доступности природных соединений для практического использования в промышленности нашей республики. Культура генетически трансформированных корней представителей рода смолевка — перспективный источник ценных вторичных метаболитов, в частности фитоэкдистероидов, обладающих высокой гормональной активностью [1]. В последние годы активно исследуется воздействие КВЧ–излучения фактора на фотосинтезирующие организмы. Выдвинут ряд гипотез относительно первичных механизмов действия