

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД



ЦВЕТОВОДСТВО: ИСТОРИЯ, ТЕОРИЯ, ПРАКТИКА

МАТЕРИАЛЫ VII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
(24-26 МАЯ 2016 г., МИНСК, БЕЛАРУСЬ)

FLORICULTURE: HISTORY, THEORY, PRACTICE

PROCEEDINGS OF THE VII INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE
(MAY 24-26, 2016, MINSK, BELARUS)

МИНСК
«КОНФИДО»
2016

УДК 635.9(082)
ББК 42.374я43
Ц27

Редакционная коллегия:

В.В. Титок, д-р биол. наук (ответственный редактор, ЦБС НАН Беларуси);
Н.Л. Белоусова, канд. биол. наук (ЦБС НАН Беларуси);
И.К. Володько, канд. биол. наук (ЦБС НАН Беларуси);
Л.В. Гончарова, канд. биол. наук (ЦБС НАН Беларуси);
Л.В. Завадская, канд. биол. наук (ЦБС НАН Беларуси);
Н.М. Лунина, канд. биол. наук (ЦБС НАН Беларуси).

Ц27 **ЦВЕТОВОДСТВО: ИСТОРИЯ, ТЕОРИЯ, ПРАКТИКА = FLORICULTURE: HISTORY, THEORY, PRACTICE** : материалы VII Международной научной конференции (24-26 мая 2016, Минск, Беларусь) / редкол. : В.В. Титок [и др.] – Минск : Конфидо, 2016. – 411 с.
ISBN 978-985-6777-82-3.

В сборнике представлены материалы VII Международной научной конференции «Цветоводство: история, теория, практика». Материалы сгруппированы по следующим разделам: цветоводство в современном мире; коллекции цветочно-декоративных растений: вопросы формирования, изучения, экспонирования и использования; создание устойчиво-декоративных цветочных композиций в условиях урбанизированной среды; селекция и семеноводство цветочно-декоративных растений; технология выращивания и способы размножения цветочных культур, болезни и вредители цветочных культур, минимизация их негативного воздействия на растения. Среди авторов ученые Беларуси, России, Украины.

УДК 635.9(082)
ББК 42.374я43

ISBN 978-985-6777-82-3

© Центральный ботанический сад
НАН Беларуси, 2016

ОСОБЕННОСТИ РОСТА ГЕЙХЕРЫ СОРТОВ 'SOUTHERN COMFORT' И 'OBSIDIAN' В КУЛЬТУРЕ IN VITRO НА РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТАХ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ MURASIGE & SKOOG

Брель Н.Г., Фоменко Т.И., Чижик О.В., Козлова О.Н.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск, Беларусь, tilia004@gmail.com

Резюме. С целью оптимизации процесса культивирования *in vitro* *Heuchera* x *hybrida hort.* исследовано влияние различных концентраций бензиламинопурина (БАП) и минеральных элементов в среде на рост и развитие побегов гейхеры двух сортов: "Обсидиан" и "Southern Comfort". В результате экспериментов установлено, что использование БАП в концентрации 0,3 мг/л и полной концентрации солей в среде являются наилучшим условием для культивирования обоих сортов *in vitro*. Также было установлено, что пигментация тканей растений влияет на укоренение. Темноокрашенный сорт 'Obsidian' отличается менее интенсивным корнеобразованием, чем светлый 'Southern Comfort'.

THE IN VITRO CULTURE GROWTH FEATURES OF HEUCHERA X HYBRIDA HORT. CULTIVARS (‘SOUTHERN COMFORT’ AND ‘OBSIDIAN’) ON THE DIFFERENT VARIANTS OF MURASIGE & SKOOG MEDIUM

Brel N.G., Fomenko T.I., Chizhik O.V., Kazlova O.N.

Central Botanical Garden of NAS of Belarus, Minsk, Belarus, tilia004@gmail.com

Summary. The cytokinins effect on growth, branching and rooting of *Heuchera* x *hybrid hort* have been studied: different concentrations of benzyladenine (BA) and mineral elements in the Murasige and Skoog medium. The obtained results show that BA at 0,3 mg/L concentration and the mineral elements full concentration in the medium are the best for both 'Obsidian' and 'Southern Comfort' cultivars proliferation. Pigmentation of plant tissues are affects on rooting: the dark-colored 'Obsidian' cultivar form roots with less intense than the light-colored 'Southern Somgort', so we suppose that auxin should be added in the medium for rooting.

Гейхера является одним из наиболее перспективных многолетников, пригодных для массового озеленения. *Heuchera* L. – род многолетних травянистых растений семейства камнеломковых (*Saxifragaceae* Juss.) [1]. Это ценные и широко культивируемые декоративные растения, которые названы в честь немецкого врача и ботаника Иоганна Генриха фон Гейхера (1677–1746). Родина гейхеры – западная часть Северной Америки. По морфологическим признакам *Heuchera* – это низкорослый травянистый многолетник с зимующими надземными розеточными листьями. Высота растения до 50 см. Листья главным образом прикорневые, длинночерешковые. Цветки многочисленные мелкие красные, розовые, зеленоватые или беловатые, в метельчатых соцветиях, распускаются в начале и середине лета – июне и июле [2]. В настоящее время в культуре имеется большое разнообразие гибридных форм гейхеры [3]. Гейхера гибридная различных сортов была получена путём скрещивания вида *Geiuxera* кроваво-красная (*H. sanguinea* Engelm.) с гейхерой трясуновидной (*H. brisoides gracillima hybrida*) – растением высотой до 75 см с красными соцветиями. Другие формы могут происходить от гейхеры розовой (*H. rosea* Zab.) и гейхеры красноватой (*H. rubescens* Torr.). В настоящее время количество сортов гейхер превысило 200.

Большинство декоративных многолетников медленно размножаются, имеют большой период покоя и чувствительны к региональному климату. В связи с перечисленными проблемами, количество посадочного материала этих культур в любом регионе мира ограничено и часто спрос превышает поставки, что делает их одними из самых дорогих растений. Микроклональное размножение некоторых

многолетников представляет сложную задачу. Тем не менее, такие культуры, как *Hosta*, *Heuchera*, *Ligularia*, *Verbascum*, *Melittis*, *Sedum*, *Echinacea*, *Brunnera*, *Geranium* и *Polemonium* были успешно размножены *in vitro* в коммерческих биотехнологических лабораториях. По некоторым данным, полученные таким образом растения показали лучшую выживаемость, чем растения, выращенные традиционным способом. [4]. Микрклональное размножение является оптимальным подходом для декоративных культур, поскольку размножение путем клонирования является относительно быстрым и создает точные копии материнского растения, а также хорошо подходит для размножения элитных клонов.

Существует несколько способов получения стерильной культуры, из которых два являются аналогами вегетативного размножения: инициация культуры из верхушечных или пазушных почек микрочеренков, или соматический эмбриогенез из тканей, органов или зиготических эмбрионов. [5]. Для гейхеры наиболее приемлем первый способ получения *in vitro* культуры, который был детально разработан Takashi Hosoki и др. [6, 7].

Целью нашей работы было изучение характера роста представителей рода *Heuchera* L., отличающихся степенью окрашенности листьев и тканей в асептических условиях на питательных средах с различной концентрацией цитокинина. Основная задача исследования заключалась в поиске оптимального минерального состава и концентрации гормонов для успешного размножения *in vitro* различных сортов популярного декоративного многолетника. Объектами для эксперимента были выбраны два сорта гейхеры из коллекции асептических культур Центрального ботанического сада, отличающиеся друг от друга интенсивностью окраски листьев: сорт 'Southern Comfort', имеющий красновато-зеленую окраску, и сорт 'Obsidian', который является наиболее темноокрашенным из всех сортов гейхеры садовой.

Асептическая культура гейхеры была получена путем инициации пазушных и верхушечных почек укороченных побегов, а также из меристемы, находящейся в области черешков и основания листьев [6]. Средой культивирования была выбрана среда Murasige & Skoog (MS) с добавлением бензиламинопурина (БАП), поскольку, по данным авторов, этот гормон был определен как оптимальный для культивирования *Heuchera* [8, 9].

Как известно, существуют различия между требованиями к концентрациям гормонов в питательной среде у различных генотипов садовых растений, что было показано, в частности, на примере клематисов [10]. Исходя из этих данных, мы протестировали среду MS в восьми вариациях: два контрольных варианта, не содержащих гормонов – MS с полной концентрацией макро- и микроэлементов, и $\frac{1}{2}$ MS с 0,5 концентрацией солей, а также шесть вариантов с различными концентрациями БАП: MS+0,1мг/л БАП, MS+0,3мг/л БАП, MS+0,6мг/л БАП, $\frac{1}{2}$ MS+0,1мг/л БАП, $\frac{1}{2}$ MS+0,3мг/л БАП, $\frac{1}{2}$ MS+0,6мг/л БАП. При этом следует отметить, что концентрации гормонов в среде для травянистых многолетников существенно ниже, чем таковые для других растений. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программы Statistica 7.0.

Экспланты в виде части розетки с одной точкой роста были высажены на поверхность агаризованной среды по 10 штук в одну банку. Спустя пять недель культивирования определяли высоту растений, коэффициент размножения (количество точек роста в розетке), наличие корней. Результаты эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1. Влияние концентрации солей и цитокинина на ростовые показатели *Heuchera* x *hort.* сортов Obsidian и Southern Comfort в культуре *in vitro*

Вариант среды	Высота, мм		Коэффициент размножения		Наличие корней, %	
	Obsidian	Southern Comfort	Obsidian	Southern Comfort	Obsidian	Southern Comfort
$\frac{1}{2}$ MS	16,63±0,92	21,27±1,20	1,10±0,06	1,67±0,08	100	100
$\frac{1}{2}$ MS+0,1мг/л БАП	9,40±0,72	12,60±0,98	5,07±0,47	3,47±0,36	30,0±8,50	90,0±5,57
$\frac{1}{2}$ MS+0,3мг/л БАП	7,50±0,75	12,10±0,84	6,27±0,55	5,87±0,39	23,33±7,85	53,33±9,26
$\frac{1}{2}$ MS+0,6мг/л БАП	4,60±0,39	8,13±0,70	5,17±0,33	7,10±0,46	0	13,33±6,31
MS	19,73±0,94	26,93±1,00	1,27±0,08	1,30±0,15	100	100
MS+0,1мг/л БАП	25,07±1,21	28,43±0,88	5,73±0,44	4,80±0,39	70,0±8,51	86,67±6,31
MS+0,3мг/л БАП	20,70±1,11	22,67±0,72	7,23±0,45	6,53±0,68	30,0±8,51	33,33±8,75
MS+0,6мг/л БАП	4,35±0,30	10,40±1,07	5,45±0,60	5,93±0,35	0	26,67±8,21

Как видно из таблицы, зависимость между количеством точек роста в розетке (коэффициент размножения) и концентрацией цитокинина имеет схожий характер у обоих сортов, так же, как и максимальные и минимальные значения коэффициента размножения, что наглядно продемонстрировано на графике. Максимальный коэффициент размножения для обоих исследуемых сортов наблюдали на средах, содержащих $\frac{1}{2}$ MS+0,6 БАП и MS+0,3 БАП, минимальный – на средах $\frac{1}{2}$ MS и MS. Остальные варианты сред показали незначительные различия и характеризовались высоким коэффициентом размножения.

При измерении высота растений гейхеры зафиксированы более значительные отличия данного показателя в зависимости от состава среды. Оба сорта демонстрируют более интенсивный рост на вариантах среды MS, имеющих стандартную концентрацию макроэлементов, тогда как на среде с $\frac{1}{2}$ концентрацией солей мы наблюдаем заметное угнетение роста. В то же время темноокрашенный сорт 'Obsidian' имел стабильно более низкие показатели, чем светлый 'Southern Comfort'.

Исходя из полученных данных очевидно, что коэффициент размножения напрямую зависит только от концентрации БАП, а высота растения – от концентрации питательных веществ, причем последний показатель существенно зависит от генотипа.

Что касается корнеобразования, то здесь также выявлена зависимость между ростом корней, концентрацией питательных элементов, цитокинина и генотипа растения. На всех вариантах сред, не содержащих гормонов, наблюдается 100% укоренение эксплантов у обоих исследуемых сортов, в то время как при добавлении БАП данные различаются: микробеги светлоокрашенного сорта 'Southern Comfort' образуют корни даже на вариантах сред с высокой концентрацией цитокинина (0,6 мг/л), в то время как микробеги темноокрашенного сорта 'Obsidian' полностью утрачивают способность к корнеобразованию на среде, содержащей БАП (таблица 1). В результате проведенных исследований определено, что растения гейхеры были лучше сформированы на средах с полной концентрацией солей, чем на сокращенном варианте (0,1 – 0,6 БАП).

Таким образом, нами была подобрана оптимальная для успешного культивирования гейхеры в культуре *in vitro* питательная среда с концентрацией цитокинина 0,3 мг/л. В результате проведенных экспериментов было показано, что при укоренении гейхеры *in vitro* следует обращать внимание на степень окрашенности сорта. В среды для более темных сортов желательно добавлять ауксин, а для укоренения зеленых и оранжевых сортов можно использовать среду MS, не содержащую гормонов.

Для культивирования более темных сортов гейхеры (Obsidian) предпочтительно использовать среду, содержащую ауксин, для сортов более светлой и желтой окраски (Southern Comfort) – среду MS, не содержащую гормонов.

Список литературы:

1. Аврорин, Н.А. Декоративные травянистые растения. / Н.А. Аврорин // Наука, 1977. - Т. 2. - С. 105–110.
2. Головкин Б.Н., Китаева Л.А., Немченко Э.П. Декоративные растения СССР. М. : Мысль, 1986. - С. 161–162.
3. Голиков, К.А. Этот прекрасный сад. / К.А. Голиков // М. : МГУ, 2008. - С. 292.
4. J. Prakash. Micropropagation of ornamental perennials: progress and problems. Acta horticulturae. 2009, no. 812, pp. 289-294.
5. G.R. Rout, A. Mohapatra, S. Mohan Jain, G.R. Rout, A. Mohapatra, S. Mohan Jain. Tissue culture of ornamental pot plant: A critical review on present scenario and future prospects. Biotechnology Advances, 2006, vol. 24, No 6, pp. 531–560.
6. Takashi Hosoki, Emiko Kajino. Shoot regeneration from petioles of coral bells (*Heuchera sanguinea* Engelm.) cultured *in vitro*, and subsequent planting and flowering *ex vitro*. In Vitro Cellular & Developmental Biology. Plant. 2003, vol. 39, No. 2, pp. 135.
7. S. L. Kitto, J. J. Frett and P. Geiselhart. Micropropagation and Field Evaluation of x Heucherella 'Bridget Bloom'. Journal of Environmental Horticulture. 1990, Vol. 8, Issue 3, pp. 156-159.
8. Murashige, T., Skoog, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. Physiol.plant. 1962, Vol. 15, pp. 473-497.
9. Stapfer, R. E.; Heuser, C. W. Rapid multiplication of *Heuchera sanguinea* Engelm. 'Rosamundi' propagated in vitro. HortSci. 1986, vol. 21, No 4, pp. 1043-1044.
10. Marzena Parzymies, Marek Dąbski. The effect of cytokinin types and their concentration on in vitro multiplication of *Clematis viticella* (L.) and *Clematis integrifolia* 'Petit Falcon'. Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus, 2012, vol.11(1), pp. 81-91.