

Национальная академия наук Беларуси
Центральный ботанический сад
Белорусский республиканский фонд фундаментальных исследований

Российская академия наук
Институт физиологии растений имени К. А. Тимирязева
Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова



Russian Academy of Sciences



ИФРРАН



Биология клеток растений *in vitro* и биотехнология

*Тезисы докладов XI Международной конференции,
которая знаменует полувековую историю по исследованию
культивируемых *in vitro* клеток высших растений
и 60-летие деятельности отдела биохимии и биотехнологии растений
государственного научного учреждения
«Центральный ботанический сад НАН Беларуси»*

(г. Минск, 23–27 сентября 2018 г.)

Минск
«Медисонт»
2018

УДК 58(4/5)(082)
ББК 28.5
Б63

XIth International conference
«The biology of plant cells *in vitro* and biotechnology»
(September 23–27, 2018, Minsk, Republic of Belarus)

Редакционная коллегия:

В. Н. Решетников, д-р биол. наук, академик НАН Беларуси;
В. В. Титок, д-р биол. наук, чл.-корр. НАН Беларуси;
А. М. Носов, д-р биол. наук, профессор;
А. В. Носов, д-р биол. наук

Рецензенты:

В. М. Юрин, д-р биол. наук, профессор;
Е. В. Спиридович, канд. биол. наук, доцент.

Биология клеток растений *in vitro* и биотехнология = The biology of plant cells *in vitro* and biotechnology : тезисы докладов XI Международной конференции, которая знаменует полувековую историю по исследованию культивируемых *in vitro* клеток высших растений и 60-летие деятельности отдела биохимии и биотехнологии растений государственного научного учреждения «Центральный ботанический сад НАН Беларуси» (г. Минск, 23–27 сентября 2018 г.) / Национальная академия наук Беларуси; Центральный ботанический сад; Белорусский республиканский фонд фундаментальных исследований; Российская академия наук; Институт физиологии растений имени К. А. Тимирязева; Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова; редкол.: В. Н. Решетников [и др.]. — Минск : Медисонт, 2018. — 334 с.

ISBN 978-985-7199-23-5.

В материалы XI Международной конференции «Биология клеток растений *in vitro* и биотехнология» включены научные сообщения, посвященные молекулярно-биологическим, генетическим, биохимическим и генетическим особенностям культивируемых клеток растений. Рассматриваются вопросы регуляции морфогенеза клеток *in vitro*, формирования и содержания биотехнологических коллекций, микроклональное размножение, а также культура клеток растений в промышленной биотехнологии.

Сборник материалов предназначен для широкого круга специалистов в области физиологии и биохимии растений, биотехнологии растений, преподавателей и студентов соответствующего профиля.

УДК 58(4/5)(082)
ББК 28.5

ISBN 978-985-7199-23-5

© Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси, 2018
© Оформление. ООО «Медисонт», 2018

Влияние светодиодного освещения на микроклональное размножение растений

Никонович Т. В.¹, Кильчевский А. В.², Кардис Т. В.¹, Брель Н. Г.³, Трофимов Ю. В.⁴

¹ Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия, ул. Мичурина, 5, Горки, 213410, Могилевская обл., Беларусь, факс: +375(2233)7-96-17, тел.: +375(2233)7-81-82

² Национальная академия наук Беларуси, пр-т Независимости, 66, Минск, 220072, Беларусь, факс: +375(17)284-28-16, тел.: +375(17)284-17-77

³ Центральный ботанический сад НАН Беларуси, ул. Сурганова, 2 в, Минск, 220012, Беларусь, факс: +375(17)284-14-84, тел.: +375(17)292-69-15

⁴ Республиканское научно-производственное унитарное предприятие «Центр светодиодных и оптоэлектронных технологий Национальной академии наук Беларуси», Логойский тракт, 20, Минск, 220090, факс: +375(17)385-27-56, тел.: +375(17)281-13-35, e-mail: tvnikonovich@gmail.com

Современные биотехнологические методы широко применяются для размножения растений в условиях *in vitro* с целью получения однородного, качественного посадочного материала, свободного от различных болезней. При микроклональном размножении создаются и контролируются как химические, так и физические факторы. В настоящее время для снижения себестоимости посадочного материала в культуре *in vitro* перспективным является использование установок на основе света искусственных диодов. Обладая низким энергопотреблением, светодиодные светильники позволяют сократить расходы на освещение. Многообразие световых решений позволяет создать определенный спектр света для конкретной культуры. Однако в искусственных условиях обеспечение наиболее благоприятного сочетания спектральных диапазонов в светильниках является достаточно проблематичным и представляет научный интерес. Исследования выполнялись в условиях биотехнологической лаборатории кафедры сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологии БГСХА. Растения-регенеранты винограда, картофеля, сирени выращивали на искусственной питательной среде Мурасиге-Скуга. Температура культивирования составляла +24 °С, фотопериод 16 часов. В качестве источников света применялись светодиодные осветители, с различным спектральным распределением излучения в диапазоне 380–780 нм и цветовой температурой от 2400 до 6500 К. Всего 21 вариант освещения (варианты 1–21). Контрольным источником света были люминесцентные лампы с цветовой температурой 5700 К (вариант 22). Оценка высоты растения-регенеранта, коэффициента размножения, площади листовой пластинки показала, что проявление указанных признаков в значительной степени зависит от спектрального состава света и видовой специфичности. Так наибольшие показатели высоты растения-регенеранта и коэффициента размножения винограда сортов 'Маркетт' и 'Маршал Фош' выявлены при 15 и 16 вариантах освещения, у которых спектральное соотношение R/B («красный/синий») составило 6,9–7,8. Для картофеля сортов 'Лилея', 'Архидея', 'Скарб' оптимальным типом светильника для применения при микроклональном размножении из исследуемых нами являлся светильник 14 со спектральным соотношением красный/синий 1,3 и уровнем потока фотонов не менее 70,1 мкмоль/с, поскольку он обеспечивал наибольшие средние значения признаков в сочетании с минимальными сортовыми различиями. Микроклональное размножение сирени сорта 'Бюффон' предпочтительнее осуществлять при 8 варианте освещения, у которого доминируют зеленые спектральные полосы 500–599 нм, и плотность потока фотонов составила 9,2 мкмоль/(м²·с). При выявленном варианте освещения растения-регенеранты формировались высотой 50 мм с коэффициентом размножения 9–11 и хорошо развитой листовой пластинкой 65–80 мм². Данный вариант освещения наиболее приемлем для получения более вытянутых растений-регенерантов, причем без применения для этих целей регуляторов роста в составе искусственной питательной среды.

Influence of LED lighting on microclonal propagation of plants

Nikanovich T. V.¹, Kilchevsky A. V.², Kardis T. V.¹, Brel N. G.³, Trofimov Yu. V.⁴

¹ *Belarusian State Agricultural Academy, 5 Michurin st., 213410, Gorki, Mogilev region, Republic of Belarus, fax: +375(2233)7-96-17, tel.: +375(2233)7-81-82*

² *National Academy of Sciences of Belarus, 66 Nezavisimosti ave., 220072, Minsk, Republic of Belarus, fax: +375(2233)7-96-17, tel.: +375(2233)7-81-82*

³ *Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, 2v Surganova st., 220012, Minsk, Republic of Belarus, fax: +375(17)284-14-84, tel.: +375(17)292-69-15*

⁴ *Republican Research and Production Unitary Enterprise "Center for LED and Optoelectronic Technologies of the National Academy of Sciences of Belarus", 20 Logoysky tract, 220090, Minsk, fax: +375(17)385-27-56, tel.: +375(17)281-13-35, e-mail: tvnikonovich@gmail.com*

Modern biotechnological methods are widely used for plant propagation in *in vitro* conditions with the aim of obtaining a homogeneous, quality planting material free from various diseases. In microclonal reproduction, both chemical and physical factors are created and controlled. Currently, in order to reduce the prime cost of planting material in an *in vitro* culture, it is promising to use light-emitting diodes based on artificial diodes. With low power consumption, LED lighting can reduce the cost of lighting. The variety of light solutions allows to create a certain spectrum of light for a particular culture. However, under artificial conditions, the provision of the most favorable combination of spectral ranges in luminaires is problematic enough and is of scientific interest. The research was carried out in the conditions of the biotechnological laboratory of the Department of Agricultural Biotechnology, Ecology and Radiology BSAA. Plants-regenerants of grapes, potatoes, lilacs were grown on the artificial nutrient medium of Murashige and Skog. The culture temperature was + 24°C, the photoperiod was 16 hours. Light sources were used as light sources, with different spectral distribution of radiation in the range 380–780 nm and color temperature from 2400 to 6500 K. A total of 21 lighting options (options 1–21). The control light source was fluorescent lamps with a color temperature of 5700 K (option 22). The evaluation of the height of the regenerating plant, the multiplication factor, and the area of the leaf blade showed that the manifestation of these features depends to a large extent on the spectral composition of light and species specificity. Thus, the highest values of the height of the regenerating plant and the multiplication factor of the 'Marquette' and 'Marshall Foch' varieties were revealed in 15 and 16 lighting variants, in which the spectral ratio R/B ("red / blue") was 6.9–7.8. For the potato of 'Lileia', 'Archidea', 'Scarbe' varieties, the luminaire 14 with a red / blue 1.3 spectral ratio and a photon flux level of at least 70.1 $\mu\text{mol}/\text{c}$ was the optimal type of luminaire for use in microclonal propagation, since it provided the largest average values signs combined with minimal varietal differences. The microclonal reproduction of the lilac 'Buffon' is preferable for the 8th variant of illumination, which is dominated by green spectral bands of 500–599 nm and the photon flux density is 9.2 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2\cdot\text{c})$. With the illumination variant identified, the regenerating plants were formed with a height of 50 mm, a multiplication factor of 9–11, and a well developed leaf blade of 65–80 mm². This variant of illumination is most suitable for obtaining more elongated regenerating plants, without the use of growth regulators in the artificial nutrient medium for these purposes.