

DOI: 10.25205/978-5-4437-1843-9-138

**ВЛИЯНИЕ СВЕТА НА РОСТОВЫЕ И БИОСИНТЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
СУСПЕНЗИОННОЙ КЛЕТОЧНОЙ КУЛЬТУРЫ МАКЛЕЙИ СЕРДЦЕВИДНОЙ
(*MACLEAYA CORDATA* (WILLD.) R. BR.)**

**EFFECT OF LIGHT ON GROWTH PARAMETERS AND BIOSYNTHETIC ACTIVITY
OF *MACLEAYA CORDATA* CELL SUSPENSION CULTURE *IN VITRO***

А. С. Тимохина, И. А. Лупанова

Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений, Москва

A. S. Timokhina, I. A. Lupanova

All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants, Moscow

✉ mail.t.a.s.77777@mail.ru

Аннотация

Изучено влияние спектрального состава света на рост и биосинтетическую активность суспензионной культуры клеток *Macleaya cordata* (Willd.) R. Br. Селективный свет, особенно в красном спектре, имеет значительное влияние на ростовые характеристики и биосинтез вторичных метаболитов в клеточных культурах *M. cordata*. Максимальное накопление сухой биомассы составило $M = 16,6$ г/л.

Abstract

The effect of the light spectral composition on the growth and biosynthetic activity of *Macleaya cordata* (Willd.) R. Br. cell suspension culture was studied. Selective light, particularly in the red spectrum, significantly affects growth characteristics and secondary metabolites biosynthesis in *M. cordata* cell cultures. The maximum dry biomass accumulation reached $M = 16.6$ g/l.

Введение

На данный момент до 70 % лекарственных средств частично или полностью созданы на основе биологически активных веществ (БАВ) растительного происхождения. Для увеличения выхода целевых БАВ при переработке лекарственного растительного сырья необходимо либо увеличивать их концентрации в интактном растении, либо, альтернативно, использовать биотехнологические культуры клеток, тканей и органов высших растений в качестве альтернативного, экологически чистого возобновляемого сырья.

В связи с этим актуальной является регуляция биотехнологических процессов биосинтеза в растительных суспензионных культурах БАВ путем воздействия экзогенных факторов, в том числе путем влияния селективного света на ростовые характеристики, накопление вторичных метаболитов и их биологическую активность, в условиях культуры *in vitro*.

Перспективным объектом для проведения исследований по данной тематике является растение семейства Маковые (*Papaveraceae*) — маклейя сердцевидная (*Macleaya cordata* (Willd.) R. Br.), которую можно рассматривать как модельный объект в целях получения целого спектра БАВ, в частности алкалоидов и полифенолов [1]. Извлечения маклейи сердцевидной обладают антимикробным, противовоспалительным, противоопухолевым действием [2].

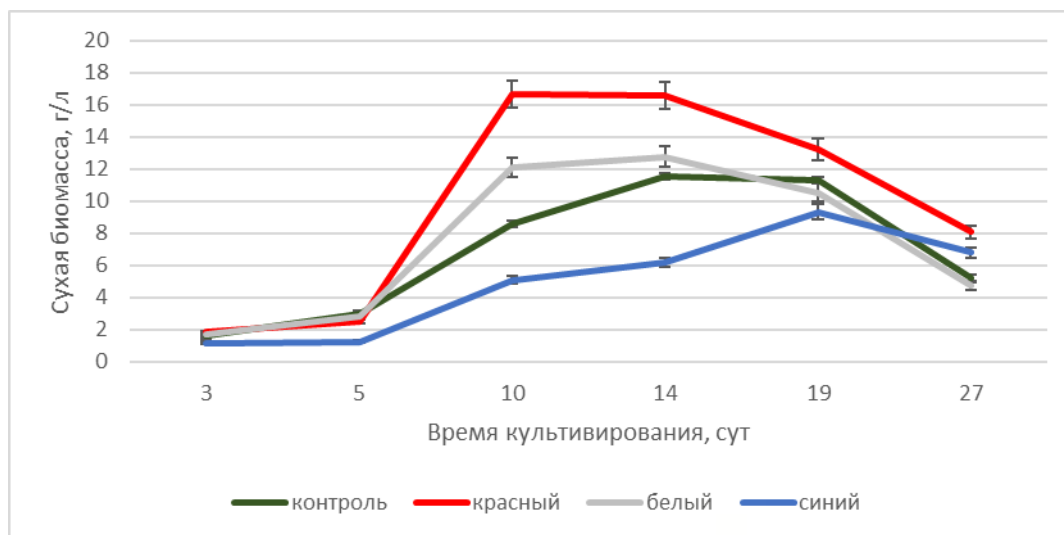
Материалы и методы

Изучено влияние селективного света, прежде всего в диапазоне 430–660 нм, на ростовые параметры и накопление вторичных метаболитов суспензионной культурой клеток *M. cordata*. Согласно плану исследования сформированы 4 группы: 1-я — контроль и 2–4-я — опытные, которые культивировали в стандартных условиях, при этом на опытные группы воздействовали светом заданного спектра (фотопериод — 12 ч). Синий свет с длиной волны 440 нм, красный — 660 нм и белый холодный (10 000 К температура свечения).

Для оценки ростовых характеристик суспензионной клеточной культуры были построены ростовые кривые, произведено сравнение сухой биомассы полученных образцов. Биосинтетическую активность определяли методом ВЭЖХ-МС (Shimadzu, модель Prominence-I LC 2030C 3D, Япония).

Результаты и обсуждение

Развитие клеточной культуры на жидкой питательной среде в контрольной группе и в опыте под действием белого и красного света представляет собой S-образную кривую (см. рисунок). Данное поведение суспензионной клеточной культуры характерно при оптимальных условиях выращивания. Максимальное нарастание биомассы для опытных образцов приходилось на 10-е сутки культивирования, интенсивность роста соответствовала 2,8 г/сут под действием красного света и 1,8 г/сут под действием белого света соответственно [3].



Влияние света заданного спектра на ростовые кривые суспензионных культур клеток *M. cordata*

Установлено, что под действием синего света накопление биомассы в сравнении с контролем значительно снижается, ростовая кривая имеет J-образную форму, без периода равновесия (см. рисунок).

При микроскопическом исследовании под действием красного света в культуре клеток *M. cordata* наблюдается большее количество окрашенных клеток и повышается их агрегированность. В сравнении с контролем по данным ВЭЖХ-МС под действием красного света накопление сангвинарина увеличивается в 5 раз.

Выводы

По результатам исследования ростовых и биосинтетических характеристик суспензионной клеточной культуры *M. cordata* под действием экзогенных факторов, наибольший выход сухой биомассы и накопление целевого БАВ — сангвинарина — происходит в культуре, культивируемой под воздействием красного света.

Таким образом, исследования показывают, что селективный свет, особенно в красном спектре, имеет значительное влияние на ростовые характеристики и биосинтез вторичных метаболитов в клеточных культурах *M. cordata*. Эти данные могут стать основой для дальнейших исследований, направленных на оптимизацию условий культивирования и повышение выхода целевых БАВ, что имеет значение для фармацевтической промышленности и биотехнологии.

Литература

1. Цыбулько Н. С., Мясникова С. Б. Коллекция клеточных культур как альтернативный источник получения биологически активных веществ // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2020. Т. 23 (2). С. 12–17.
2. Huang P., Cheng P., Sun M. et al. Systemic review of *Macleaya cordata*: genetics, biosynthesis of active ingredients and functions // Medicinal Plant Biology. 2024. Vol. 3. P. e020.
3. Носов А. М. Методы оценки и характеристики роста культур клеток высших растений // Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений. М.: Биом. Лаборатория знаний, 2012. С. 386.