

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОБЛУЧЕНИЯ НА СПЕКТР ОТРАЖЕНИЯ ЛИСТЬЕВ БАЗИЛИКА

С.А. РОМАНЕНКО, С.Б. ТУРАНОВ

Томский политехнический университет

E-mail: sofia.romanenko98@gmail.com

Изучение оптических свойств листьев растений необходимо для понимания механизмов, происходящих в них при поглощении солнечной энергии. При выращивании в естественных условиях растения могут недополучать необходимое им фотосинтетически активное излучение. Как результат, это может привести к неравномерной культивации и снижению продуктивности процесса [1]. Таким образом, необходимо создать биологически эффективный искусственный источник света со специальным спектральным составом, благоприятствующим развитию растений в течение всего вегетационного периода. Из всех источников излучения, представленных на светотехническом рынке, наибольшими преимуществами обладают светодиодные источники. Они позволяют точно подобрать необходимые параметры излучения и создать источник света с практически любым спектральным составом в видимом диапазоне [2]. Кроме того, использовать светодиодные излучатели выгодно экономически [3].

Несмотря на активное развитие светодиодов, до сих пор не сформированы научно-технические основы проектирования световых приборов для растений на их основе. Связано это с отсутствием системы обратной связи с облучаемым растением, которая бы показывала, насколько эффективно действует свет на процессы вегетации. Фиксация и анализ изменения спектров отражения облучаемых растений – один из возможных способов реализации такой системы. Для этого нужно провести фундаментальные исследования. Целью работы является изучение влияния параметров облучателя на спектры отражения листьев растений.

Методика исследования. Объектом исследования стали 2 разновидности базилика: фиолетовый и зеленый. Данные образцы обладают схожими морфологическими характеристиками, но различаются размерами листьев и пигментным составом.

Эксперименты проводились на разработанной исследовательской установке (ИУ), представляющей собой климатическую камеру с возможностью управления и контроля параметров облучения. Экспериментальные образцы выращивались при одинаковых параметрах микроклимата ($t = 23 \pm 2$ °С, влажность – 70%), но в разных условиях световой среды (таблица 1).

Таблица 1 – Параметры облучательной установки в ячейках фитотронов

Параметр	Образец	
	ФТ №1	ФТ №2
PPFD (ФАР), мкмоль/с/м ²	209,3	210,1

Режимы облучения подобраны таким образом, чтобы суммарный уровень плотности фотосинтетического фотонного потока в ячейках фитотрона был одинаковый (таблица 1), а спектральный состав отличался (рисунок 2).

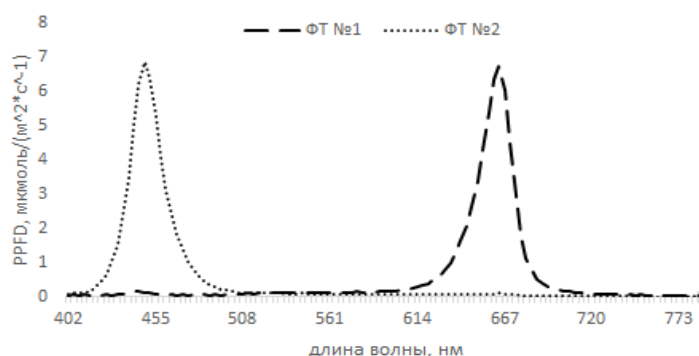


Рисунок 1 – Спектральная плотность облученности в ячейках фитотрона

Результаты. С помощью спектрофотометра Avaspec 2048L фиксировались спектры отражения листьев растений. Результаты измерений на 14 день эксперимента представлены на рисунке 2.

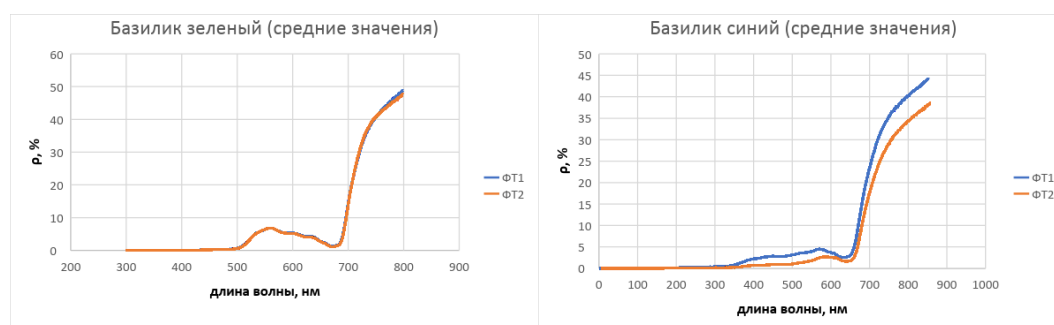


Рисунок 2 – Средние значения спектра отражения

Как видно из рисунков, средние значения спектров отражения для зеленого базилика практически не отличаются друг друга, таким образом параметры облучения не влияют на их изменения, но у синего базилика были обнаружены отличия и в форме спектра и коэффициентах отражения на разных длинах волн. Таким образом результаты эксперимента показывают, что возможно использовать динамику изменения спектров отражения для оценки состояния растения, но для получения объективных данных нужны дополнительные эксперименты.

Работа выполнена при поддержке Минобрнауки России: государственное задание в сфере научной деятельности № 13.3647.2017/ПЧ.

Список литературы

1. Michael J. Kasperbauer. Far-Red Light Reflection from Green Leaves and Effects on Phytochrome-Mediated Assimilate Partitioning under Field Conditions. *Plant Physiology*, 1987, 85(2), 350–354.
2. Бахарев И., Прокофьев А., Туркин А., Яковлев А. Применение светодиодных светильников для освещения теплиц: реальность и перспективы // *Современные технологии автоматизации*. — 2010. — № 2. — С. 76–82.
3. Кунгс Я.А., Угренинов И.А. Перспективы внедрения светодиодного освещения в теплицах // *Вестник КрасГАУ*. 2015. №3. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-vnedreniya-svetodiodnogo-osvescheniya-v-teplitsah>.