

ВЛИЯНИЕ ДИНАМИЧЕСКОГО И СТАТИЧЕСКОГО СПЕКТРОВ ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПРИРОСТ МИКРОВОДОРОСЛИ ХЛОРЕЛЛЫ

О.А. Трофимчук

Научный руководитель: к.ф. – м.н., директор ИФВТ, А.Н. Яковлев
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050
E-mail: ravena1208@mail.ru

За последнее десятилетие наравне с премиксами, витаминами, биодобавками кормовой рацион сельскохозяйственных животных пополнился водорослями. К ним относится и хлорелла – представитель зеленых микроскопических водорослей [1].

При массовой культуре водорослей интенсификация процесса биосинтеза может быть достигнута за счет создания высокой напряженности основных факторов, обуславливающих в автотрофных условиях высокую продуктивность фотосинтеза и накопления биомассы. К таким факторам, прежде всего, относятся углекислый газ, минеральное питание и свет [2].

Сегодня для выращивания микроводоросли хлорелла (*Chlorella vulgaris*) используются неэффективные источники излучения, которые не учитывают спектр поглощения и фазы роста микроводоросли [3,4].

Для лабораторных установок была разработана методика проведения эксперимента. На основе имеющихся установок фитотронов был проведен эксперимент по культивированию микроводоросли хлореллы на протяжении 8 часов.

В течение всего эксперимента проводилось измерение спектра оптической плотности на спектрофотометре СФ-256 УВИ, с интервалом в один час. Основные задачи эксперимента – сравнить влияние динамического и статического спектров излучения; изучить влияние динамического спектра, близкого по спектральному составу солнечному; исследовать влияние спектра, близкого к спектру поглощения.

Для сравнения эффективности источников облучения хлореллы использовались фитотроны. В центре каждого из четырех фитотронов на дно были установлены мерные стаканы объемом 100 мл, которые предназначены для непосредственного выращивания хлореллы. Стаканы заполнены 50% питательной средой Тамия и маточной культурой хлореллы, объем суспензии в каждом стакане соответствует 50 мл.

На протяжении всего эксперимента температурный режим был равен 28 градусов цельсия стабилизировался цифровым термостатом с выносным датчиком, который погружался в один из мерных стаканов.

В каждом из четырех фитотронов соблюдался разный спектральный состав. В фитотроне №1 на протяжении всего эксперимента использовались синие светодиоды; в фитотроне №2 – красные светодиоды и в фитотроне №3 – белые светодиоды. Так выявлялось влияние трех светодиодных модулей (белый, синий и красный) на предмет роста оптической плотности хлореллы. Заранее были померены источники излучения на высокочувствительном оптоволоконном спектрофотометре AvaSpec-2048 для формирования одинакового фотосинтетического фотонного потока. В четвертом фитотроне использовался смешанный режим, который был выявлен в эксперименте ранее. Чередование спектров очень похоже на спектр излучения солнца в течение дня: с утра - это синий восход, в полдень - это преимущественно белый спектр, а на заходе – это красный закат. Соответственно, эти выводы были опробованы на четвертой кювете. Каждые три часа спектр облучения менялся.

По измеренным данным при помощи спектрофотометром AvaSpec 2048 был построен график спектров излучения четырех фитотронов, используемых в эксперименте. А также график спектра поглощения хлореллы (рисунок 1).

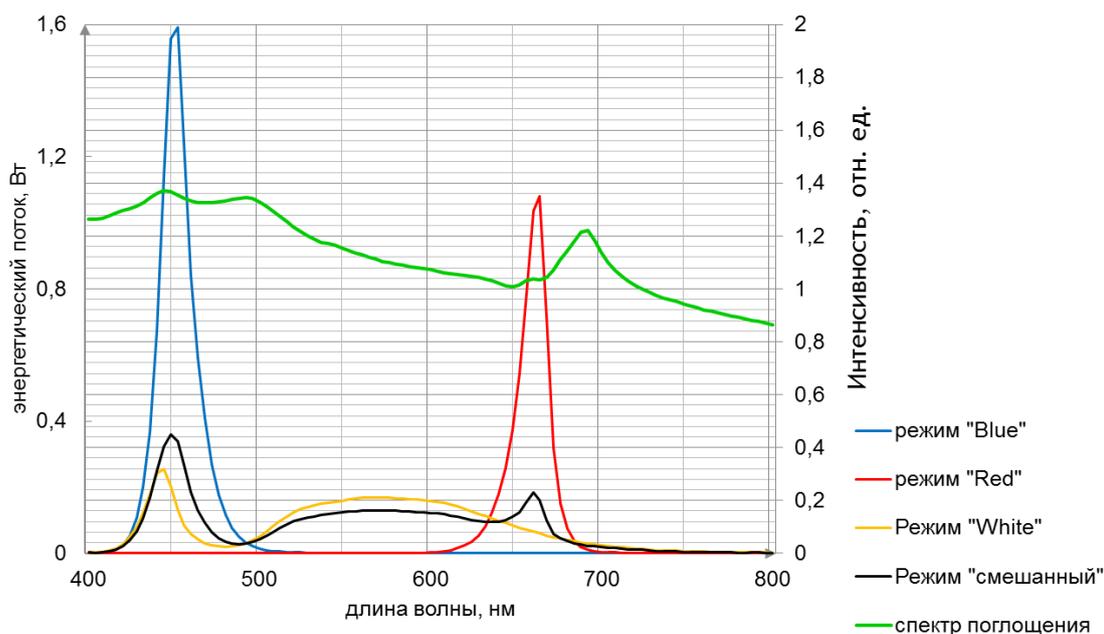


Рис. 1. Спектры облучения и поглощения хлореллы

Из графика видно, что каждый спектр в определенный промежуток времени давал наибольший прирост хлореллы. С утра требовалось больше синего спектра, днем – белого, а вечером – красного. Данные полученные из рисунка 1 возможно свидетельствуют о том, что хлорелла обладает фазами роста и в определенный промежуток времени водоросли требуется определенное излучение. Таким образом, динамический спектр излучения более полно покрывает нужды хлореллы в определенном диапазоне длин волн в каждый промежуток времени на протяжении всего эксперимента. Следовательно, применяя правильный порядок чередования спектров, появляется возможность в сокращении применения других спектров в каждый момент времени, вследствие чего сокращается и потребление электроэнергии при больших масштабах производства.

Список литературы

1. Суспензия хлореллы в рационе сельскохозяйственных животных / Н.И. Богданов. – Пенза, 2-е изд. Перераб. и доп., 2007. – 48 с.
2. Интенсивная культура одноклеточных водорослей / М.Г. Владимирова, В.Е. Семененко. – Изд. Академии наук СССР, Москва, 1962. – С. 5.
3. Геворгиз Р.Г., Щепачёв С.Г. Предельная оценка продуктивности микроводорослей в условиях естественного и искусственного освещения // Экология моря. – 2010. – Вып. 80. – С. 29.
4. Складнев Д. А. Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология». URL: <http://cbio.ru/page/43/id/3433> (дата обращения: 1.02.2016).