

ВЛИЯНИЕ ФАР ОБЛУЧЕННОСТИ НА ПРИРОСТ МИКРОВОДОРОСЛИ ХЛОРЕЛЛА

О.А. ТРОФИМЧУК, С.Б. ТУРАНОВ, П.В. ПЕТИКАРЬ, С.А. РОМАНЕНКО

Гомский политехнический университет

Научный руководитель: Яковлев А.Н., к. ф. – м. н., доцент.

E-mail: oat1@tpu.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]. Она является активным продуцентом биомассы и содержит полноценные белки, жиры, углеводы и витамины; входит в категорию «суперпродуктов» [2].

Скорость деления клеток, определяющая выживание популяции микроводорослей, зависит в первую очередь от доступности источников энергии и питательных веществ. Для микроводорослей, как и для всех фототрофов, важнейшим источником энергии является свет, при этом большое значение имеют такие его свойства, как интенсивность и спектральный состав [3].

Длительность эксперимента – 54 часа; в течение всего эксперимента температура держалась в оптимальном диапазоне $36,5 - 37,5$ °С; начальная оптическая плотность трех образцов: от 0,16 до 0,19 отн. ед.

1 образец: Лампа светодиодная; Установленная мощность – 4 Вт; ФАР облучённость (400..700) нм: PPFД(ФАР) = $48,6 \mu\text{mol/s/m}^2$

2 образец: Лампа светодиодная; Установленная мощность – 10,5 Вт; ФАР облучённость (400..700) нм: PPFД(ФАР) = $227,4 \mu\text{mol/s/m}^2$

3 образец: Лампа светодиодная; Установленная мощность – 15 Вт; ФАР облучённость (400..700) нм: PPFД(ФАР) = $321 \mu\text{mol/s/m}^2$

При проведении эксперимента была поставлена цель - определить влияние ФАР облученности источников излучения на прирост концентрации хлореллы, за счет анализа зависимости повышения концентрации от времени.

В течение всего эксперимента проводилось измерение спектра оптической плотности на спектрофотометре СФ-256 УВИ, с интервалом в три часа три раза в сутки.

Затем по данным таблиц получают зависимость оптической плотности от времени (рис. 1).

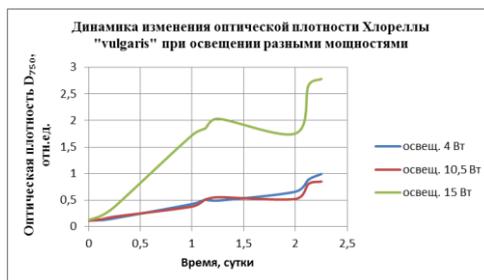


Рисунок 1 – График зависимости оптической плотности на длине волны 750 нм D_{750} от времени t для трех источников излучения разной мощности (кувета №1 – 4Вт, кувета №2 – 10,5Вт, кувета №3 – 15Вт)

Снижение оптической плотности в период времени 1,5 – 2 суток объясняется тем, что лампы горели непрерывно, отсутствовал стресс – фактор и некоторая часть клеток отмирала и выпадала в осадок. В дневное время при взятии проб лампы и аэратор отключаются на короткое время, за счет этого возникает стресс – фактор, благодаря которому хлорелла непрерывно растет. Для построения зависимости оптической плотности от длины волны обработка результатов не требуется (рис. 2).



Рисунок 2 – График зависимости оптической плотности D от длины волны λ трех источников излучения при 54 часах роста (кувета №1 – 4Вт, кювета №2 – 10,5Вт, кювета №3 – 15Вт)

Для выявления зависимости роста концентрации клеток от времени применяется подсчет клеток микроводоросли в камере Горяева. Расчет производится по формуле

$$n = N_{б.кв.} \cdot 2,5 \cdot 10^6, \text{ где}$$

n – количество клеток на мл;

$N_{б.кв.}$ – количество клеток в большом квадрате камеры Горяева.

Зависимость роста концентрации клеток N от времени t

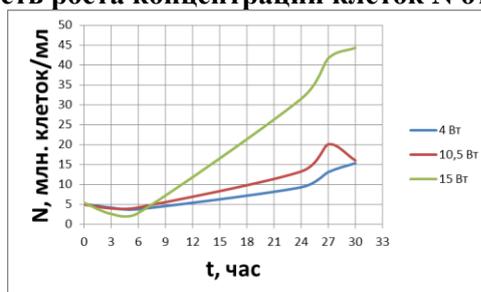


Рисунок 4 – График зависимости концентрации клеток N от времени t трех источников излучения при 30 часах роста (кувета №1 – 4Вт, кювета №2 – 10,5Вт, кювета №3 – 15Вт)

Из представленных на рисунках графиков видно, что при облучении суспензии светодиодной лампой с мощностью 15 Вт прирост оптической плотности и концентрации микроводоросли наблюдается максимальный в сравнении с лампами меньшей мощности. Это связано с фотосинтезом микроводоросли – чем идеальнее условия для роста, тем, соответственно, быстрее рост и размножение клеток хлореллы. Из этого следует, что наравне с температурой, питательной средой и подачей CO_2 , оптимальная освещенность также играет важную роль. При недостаточной освещенности фотосинтез клеток замедляется, что показано на графиках при измерении кювет 1 и 2.

Список литературы:

1. Суспензия хлореллы в рационе сельскохозяйственных животных / Н.И. Богданов. – Пенза, 2-е изд. Перераб. и доп., 2007. – 48 с.
2. Культивирование микроводорослей в фотобиореакторе – [электронный ресурс] – Режим доступа. - URL: <http://biofuellab.ru/micro/fito.php> – 27.02.15
3. Р.К. Пузанский, Е.Р. Тараховская, Ю.И. Маслов, М.Ф. Шишова. Влияние экзогенных органических веществ и освещенности на рост микроводорослей // Физиология и биохимия растений. Вестник Санкт – Петербургского университета. – 2011. – Вып. 2, серия 3.