

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ХЛОРЕЛЛЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Д.А. Уткина, 4 курс

Научный руководитель – Н.П. Дмитриевич, к.с.х.н., доцент

Полесский государственный университет

Известно, что множество микроводорослей обладает значительной научной и экономической ценностью. Одним из таких представителей является хлорелла. Исследования с ее использованием проводятся на протяжении многих десятилетий, и их значимость по-прежнему остается высокой [1, с. 765].

Выращивание хлореллы в промышленных и лабораторных условиях осуществляется с применением растворов солей и освещением электрическими источниками света, что влечет за собой значительные расходы. Снижение этих затрат возможно путем оптимизации состава питательных сред и поиска более дешевых вариантов освещения. Например, широко используемая для выращивания хлореллы среда Тамийя содержит избыточное количество питательных веществ, превышающее реальные потребности для нормального фотосинтеза, что делает ее применение нецелесообразным при промышленном производстве микроводоросли [2, с. 52].

Альтернативой синтетических питательных сред могут служить промышленные минеральные удобрения. Их низкая стоимость особенно актуальна для крупного производства биомассы водорослей, в том числе хлореллы. Подобного рода удобрения зачастую содержат в своем составе необходимые для нормального развития водорослей компоненты: суперфосфат, мочевины, карбамид [3, с. 81].

Исходя из этого, целью данного исследования являлась оценка влияния различных минеральных удобрений на динамику роста и развития клеток хлореллы.

В качестве объекта при проведении исследований использовали культуру водоросли *Chlorella vulgaris*, штамм IBCE C-19 из коллекции Института биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси. Для контроля динамики роста клеток измеряли оптическую плотность суспензии на спектрофотометре ПЭ-6400ВИ, используя пластиковые кюветы.

Культивирование хлореллы проводилось на следующих питательных средах: среда №1 (удобрение «Kristalon» специальный), среда №2 (удобрение «Акварин 14»), среда №3 (удобрение азофоска «Belfert»), среда №4 (удобрение «Нитроаммофоска») (таблица 1).

Таблица 1. – Компонентный состав удобрений

Компоненты	Количество, %			
	«Kristalon» специальный	«Акварин 14»	Азофоска «Belfert»	«Нитроаммофоска»
N	18,0	20,0	16,0	16,0
P	180	20,0	16,0	16,0
K	18,0	20,0	16,0	16,0
Mg	3,0	1,7	отсутствует	отсутствует
Микроэлементы	B – 0,025	B – 0,020	S – 6,000	отсутствуют
	Cu – 0,010	Cu – 0,010		
	Zn – 0,025	S – 1,500		
	Mo – 0,040	Zn – 0,014		
	Mn – 0,040	Mo – 0,004		
		Fe – 0,054		
		Mn – 0,420		

В качестве контроля использовали стандартную питательную среду Тамийя (контроль) [4, с. 24].

На протяжении всего периода культивирования наблюдалось увеличение плотности суспензии хлореллы во всех опытных вариантах (таблица 2).

Таблица 2. – Динамика оптической плотности культуры на питательных средах

Сутки культивирования	Тип питательной среды				
	Среда №1	Среда №2	Среда №3	Среда №4	Контроль
1-е	0,489	0,434	0,520	0,549	0,512
2-е	0,487	0,467	0,488	0,387	0,538
3-и	0,563	0,543	0,442	0,304	0,575
4-е	0,613	0,614	0,466	0,375	0,630
6-е	0,766	0,758	0,671	0,462	0,685
7-е	0,948	0,855	0,834	0,493	0,596
8-е	1,129	0,951	0,996	0,523	0,507
9-е	1,028	0,838	1,060	0,585	0,553
10-е	1,108	0,686	0,865	0,484	0,583
11-е	0,936	0,716	0,887	0,527	0,507
13-е	0,972	0,624	0,922	0,554	0,554
14-е	1,019	0,750	0,972	0,587	0,693
15-е	1,124	0,675	1,142	0,556	0,678
16-е	1,024	0,814	1,160	0,437	0,592
17-е	1,074	0,745	1,151	0,497	0,635
18-е	1,049	0,779	1,155	0,467	0,613
20-е	1,062	0,762	1,153	0,482	0,624
21-е	1,055	0,771	1,142	0,474	0,619

При сопоставлении результатов можно заметить, что наиболее высокие значения оптической плотности приходились на среды №1 и №3. Так среда №1 продемонстрировала наиболее быстрый рост: максимальное значение оптической плотности достигло 1,129 на 8-е сутки культивирования, а к концу опыта (21-е сутки) сохранялось на уровне 1,055, что было на 70,4 % выше контрольного значения. Одновременно с этим при культивировании с использованием питательной среды №3 максимальное значение оптической плотности (1,160) было отмечено на 16-е сутки культивирования, а в конце опыта данный показатель был равен 1,142, что на 84,5 % превышало значение в контроле.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о возможном применении в качестве питательных сред для культивирования хлореллы минеральных удобрений «Kristalon» специальный и Азофоска «Belfert» для обеспечения более интенсивного роста водоросли в сравнении со средой Тамийя, которая является одной из классических питательных сред, рекомендованных для данной водоросли. Таким образом, полученные результаты могут быть использованы для оптимизации процесса получения биомассы хлореллы и в дальнейших исследованиях, направленных на повышение эффективности ее культивирования.

Список использованных источников

1. Дворецкий, Д. С. Экспериментальное исследование и моделирование роста микроводорослей штамма *Chlorella vulgaris* ИФР № С-111 / Д. С. Дворецкий, Е. В. Пешкова, М. С. Темнов // Вестн. Тамбовского гос. тех. ун-та. – 2014. – № 5. – С. 765–772.
2. Оптимизация условий выращивания хлореллы / С. С. Мельников [и др.]. // Изв. НАН Беларуси. Серия биологических наук. – 2014. – №3. – С. 52–56.
3. Планирование технологических процессов в аквакультуре : учеб. пособие / А. А. Васильев [и др.]. – Москва : МГАВМиБ им. К. И. Скрябина, 2022. – 134 с.
4. Сохранение и воспроизведение хозяйственно полезных видов водорослей в альгологической коллекции : метод. указания / С. С. Мельников [и др.]. – Минск : НАН Беларуси, Ин-т биофизики и клет. Инженерии, 2010. – 40 с.