

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПОСОБОВ ПОЛУЧЕНИЯ БИОМАССЫ ИЗ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ В УСЛОВИЯХ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

¹Жумадилова Ж.Ш., ¹Изимбет А.П., ¹Шорабаев Е.Ж., ²Саданов А.К.

¹Филиал «Прикладная микробиология» РГП «Институт микробиологии и вирусологии»
КН МОН РК, Кызылорда, e-mail: zhanar2303@mail.ru, imv_pm@mail.ru;
²РГП «Институт микробиологии и вирусологии» КН МОН РК, Алматы

Род Хлорелла (*Chlorella*) относится к типу зеленых водорослей (*Chlorophyta*), порядку хлорококковых (*Chlorococcales*) и семейству хлорелловых (*Chlorellaceae*). Род хлорелла включает в себя ряд видов одноклеточных водорослей с хроматофорами зеленого цвета и диаметром клеток от 1,5 до 10 микрон. В последние годы ее начали применять в качестве дополнительной кормовой добавки в питании сельскохозяйственных животных и птиц. В связи с этим задачей данных исследований является усовершенствовать получения суспензии и пасты из биомассы микроводорослей в условиях Кызылординской области. При выполнении исследований была использована штамм ARU-07. По результатам проведенных работ были усовершенствованы способы получения суспензии и пасты из биомассы микроводорослей использованием водопроводной воды с превышенным содержанием сульфатов. Область применения сельское хозяйство.

Ключевые слова: Хлорелла, биомасса, животноводства, экология, зеленые корма

PERFECTION OF A WAY TO PRODUCE BIOMASS FROM MICROALGAE IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN KYZYLORDA REGION

¹Zhumadilova Zh.Sh., ¹Izimbet A.P., ¹Shorabayev E.Zh., ²Sadanov A.K.

¹Branch «Applied Microbiology» RSE «Institute of Microbiology and Virology» KH MES,
Kyzylorda, e-mail: imv_pm@mail.ru;
²Institute of Microbiology and Virology, Almaty, e-mail: imv_rk@list.ru

The genus *Chlorella* (*Chlorella*) is a type of green algae (*Chlorophyta*), order chlorinococcus (*Chlorococcales*) and family chlorinococcus (*Chlorellaceae*). *Chlorella* genus comprises several species of unicellular algae and green chromatophores cell diameter of 1.5 to 10 microns. In recent years, it began to be used as additional feed additive in the diet of farm animals and birds. In connection with this objective of these studies is to improve the preparation of suspensions and pastes microalgae biomass in a field Kyzylorda. When performing researches has been used ARU-07 strain. By results of the carried-out works ways of receiving suspension and paste from biomass microalgae by use of tap water with the exceeded content of sulfates have been improved. Scope of agriculture.

Keywords: *Chlorella*, biomass, livestock, ecology, green crop

Хлорелла – представитель многочисленного семейства микроскопических водных растений. Сравнивая с другими видами, её можно отнести к тем растениям, которые быстро приспособились к условиям аквакультуры. В царстве растений хлорелла стоит на первом месте по очень многим показателям. Так, например, по химическому составу клетки, содержанию белков, незаменимых аминокислот, витаминов, набору микроэлементов, биологически активным веществам и прочим показателям с хлореллой не могут сравниться не только водные, но и наземные растения [1].

Одной из самых актуальных проблем для Казахстана, является обеспечение населения доброкачественной питьевой водой. Обеспеченность городского и сельского населения питьевой водой во многих областях страны составляет менее 50% потребности в воде, к тому же качество не отвечает требованиям национального и междуна-

ного стандартов. Сегодня на одного жителя Кызылординской области приходится лишь 120 литров [2].

Цель исследования

Совершенствовать получения суспензии на водопроводной воде, в составе которой превышены нормы сульфатов.

Материалы и методы исследований

Культура микроводорослей выращивается на питательной среде. Для приготовления питательной среды использовали водопроводную воду. Основными крупными источниками питьевой воды в городе Кызылорда являются:

- река Сырдарья;
- подземные источники, согласно имеющимся данным запасы подземных вод на территории области размещены неравномерно.

Питьевая вода города Кызылорда по основным ингредиентам химико-органолептических показателей соответствует стандартам и ГОСТу. Исключением являются сульфаты, величина которых превышает

ПДК. При использовании такой водопроводной воды для достижения оптимальной плотности до 1 нм штаммы микроводорослей культивировались 9 дней.

Результаты исследования и их обсуждение

Для совершенствования способов получения суспензии сокращали время культивирования микроводорослей, определяли влияние углекислого газа, перемешивания и их сочетанного действия на рост микроводорослей *Chlorella vulgaris* ARU-07, выращенных на водопроводной воде, в составе которой превышены нормы сульфатов. По результатам предварительных исследований созданы следующие оптимальные условия для культивирования биомассы микроводорослей:

- освещение осуществляли натриевой лампой (ДНАТ-250), спектр излучения которой обеспечивает более гармоничное развитие и рост клеток. Световой поток лампы – 28000 лм, мощность 250 Вт, световая отдача 100 лм/Вт, длина 250 мм, диаметр 48 мм, тип цоколя Е40.

- температуру в установке поддерживали на уровне 27-2 °С.

Для определения оптической плотности суспензии использовали спектрофотометр UV/VIS 1800 (Shimadzu, Япония). Двух лучевая максимальная скорость сканирования не менее 24000 нм/мин, детектор: кремниевый фотодиод, спектральный диапазон 190-1100 нм. Оптическую плотность микроводорослей определяли при длине волны 560 нм.

Для перемешивания использовали компрессор воздуха SOBOWP-4001, мощность

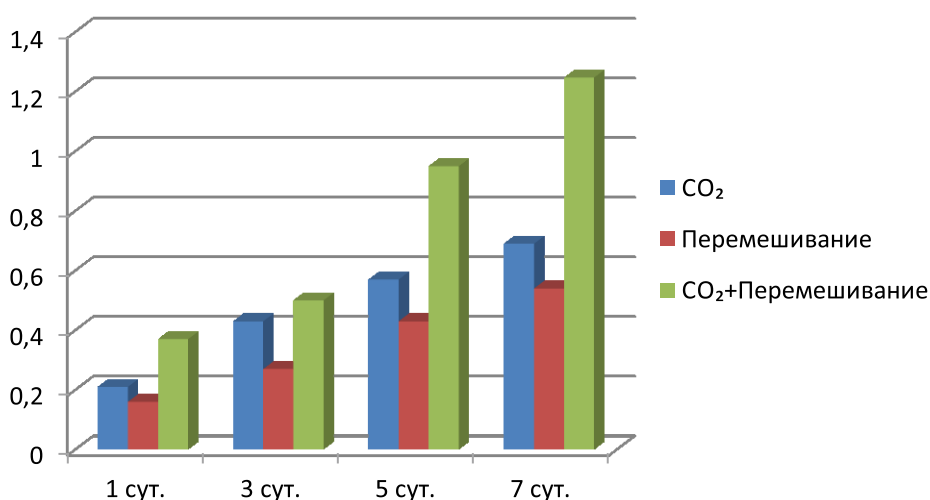
30 Вт, напряжение 220-240 В, сила переменного тока – 50/60 ГЦ.

Интенсивно хлорелла может развиваться только при достаточном для этого процесса количестве углекислого газа, растворенного в питательной среде. Влияние искусственных стимуляторов представлено на рисунке.

Ежедневно на протяжении опыта в ёмкость вводили раствор углекислого газа из расчета 1% от общего объема суспензии. За период опыта рост микроводорослей через 7 суток в варианте CO₂ + перемешивание показал лучший результат. Оптическая плотность их сочетанного действия достиг 1,247 нм.

Для получения пасты хлореллы биомассу отделяли от питательного раствора с помощью центрифуги (MPW-340 (Польша), число оборотов 2000 об/мин) в течение 2 минут. Свежую пасту необходимо скормить с.-х. животным в течение 1 суток, иначе в ней происходит разложение белка и окисление жиров. Биомассу можно хранить только в консервированном виде. Консервирование проводят дегидрированием либо химическим способом.

Дегидрирование основано на удалении влаги из пасты при помощи нагревания в сушилках, распылительной сушке или сублимационным методом в вакууме при температуре 100-200 °С. Для консервирования хлорелловой пасты используется смесь соляной кислоты и поваренной соли. На 1 кг пасты вносится по 7,5 г соляной кислоты и 30 г поваренной соли. Также для консервирования используется сорбиновая (2 г на 1 кг пасты) или лимонная (0,1-1 г на 1 кг пасты) кислоты.



Динамика роста микроводорослей при перемешивании и с добавлением CO₂

Определение дозы консервирования биомассы микроводорослей

Название штамма	Доза консервирования, г	Условия хранения, t °С	Срок хранения, дни
Chlorella vulgaris ARU-07	1	+ 8	7
	2	+ 8	20
	4	+ 8	14

В наших исследованиях пасту, полученную из суспензии хлореллы, консервировали лимонной кислотой. Результаты экспериментов представлена в таблице.

Биомассу из суспензии микроводорослей консервировали в трех вариантах:

- 1) лимонную кислоту добавляли из расчета 1 г на 1 кг пасты,
- 2) 2 г – на 1 кг пасты,
- 3) 4 г – на 1 кг пасты.

По результатам исследований в первом варианте через 7 дней и в 3-ем варианте через 14 дней паста испортилась. 2-ой вариант консервирования лимонной кислотой оказался наиболее оптимальным и достигал 20 дней.

В процессе роста измеряли оптическую плотность при длине волны 560 нм. По результатам измерения оптическая плотность пасты микроводорослей, полученной из суспензии штамма *Chlorella vulgaris* ARU-07, составляла 4,0 нм.

Выводы

Таким образом, усовершенствованы способы получения суспензии и пасты из биомассы микроводорослей с использованием водопроводной воды с превышенным содержанием сульфатов. Установлено, что применение дополнительных стимуляторов в виде перемешивания с добавлением CO₂ положительно влияет на динамику роста микроводорослей и позволяет увеличивать выход суспензии в 5 раз. Выявлено, что для консервирования биомассы микроводорослей оптимальным вариантом является использование лимонной кислоты из расчета 2 г на 1 кг пасты.

Список литературы

1. Хлорелла – новый уровень повышения резервных возможностей животноводства // www.algobiotechnology.com.
2. Абжалелов Б.Б., Кужамбердиева С.Ж., Жумагулов Т.Ж., Ахатов Н.А., Бекетова К.Н., Шапшанова Г. Оценка качества питьевой воды из различных источников города Кызылорда // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 3. – С. 519-522.