

УДК 63.57.68.03

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ МИКРОВОДОРОСЛИ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ БИОМАССЫ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

**Жумадилова Ж.Ш., Сапаргалиева Г.М., Изимбет А.П.,
Байкенжеева А.Т., Шорабаев Е.Ж.**

*Филиал «Прикладная микробиология» РГП «Институт микробиологии и вирусологии»
КН МОН РК, Кызылорда, e-mail: imv_pm@mail.ru*

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 подобрать и культивировать эффективного штамма в лабораторных условиях для получения биомассы. При выполнении исследований были использованы штаммы ARU-04, ARU-07 и Штамм А. По результатам проведенных работ был подобран штамм ARU-07. Они отличаются планктонными свойствами, то есть возможностью свободного парения и равномерного распределения клеток в культуральной среде. Область применения сельское хозяйство.

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

CULTIVATION OF MICROALGAE BIOMASS TO OBTAIN IN LABORATORY CONDITIONS

Zhumadilova Z.S., Sapargaliev G.M., Izimbet A.P., Baikenzheeva A.T., Shorabayev E.Z.

*Branch «Applied Microbiology» RSE «Institute of Microbiology and Virology» KH MES, Kyzylorda,
e-mail: imv_pm@mail.ru*

The genus *Chlorella* (*Chlorella*) is a type of green algae (*Chlorophyta*), order chlorococcales (*Chlorococcales*) and family hlorellovyh (*Shlorellaceae*). *Chlorella* genus comprises several species of unicellular algae chromatophores green and a cell diameter of from 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 this regard, the task of this research is to select and cultivate effective strain in the laboratory to produce biomass. When the studies were used strains ARU-04, ARU-07 and strain A. As a result of this work was picked up by the strain ARU-07. They differ plankton properties, that is, the possibility of a free man and a uniform distribution of cells in the culture medium. Application area of agriculture.

Keywords: *Chlorella*, biomass, animal husbandry, environment, green feed

Повышение конкурентоспособности казахстанской сельскохозяйственной продукции через техническую и технологическую модернизацию производства является важнейшей задачей национального проекта «Развитие Агропромышленного комплекса на 2013–2020 годы, «Агробизнес-2020» [1].

В связи со значительным повышением требований к рентабельности животноводческой отрасли все большую актуальность приобретает повышение степени конверсии кормов, направленное на улучшение функционирования пищеварительной и иммунной систем. Получение экологически чистой комбикормовой продукции ведет к необходимости отказа от стимулирующих, гормональных, антибиотических и других фармакологических препаратов, обладающих кумулятивным действием и способных передаваться человеку через потребляемые продукты животноводства. Этим требованиям отвечает природная биологически активная добавка – суспензия микроскопической водоросли хлорелла. Ее действие основано на естественном сочетании природных стимулирующих и биологи-

чески активных веществ, выделяемых клетками в культуральную среду (суспензию). Ранее стимулирующий эффект хлореллы не использовался ее скармливания в пасты или порошка. Получаемая белково-углеводная масса является трудно усвояемой вследствие значительной толщины клеточных стенок (до 1 мкм при диаметре клетки 1,5...10 мкм), для разрушения которых требуется термическая обработка, повышающая энергозатраты и снижающая биологическую ценность продукта.

Поэтому перспективным является использование хлореллы в виде суспензии, содержащей природный антибиотик хлореллин, арахионовую кислоту, хлон «А», а также аминокислоты, витамины, ферменты и другие вещества, выделение которых клетками наиболее интенсивно в начальном периоде роста. Наиболее эффективным представляется ввод суспензии хлореллы в состав комбикормов [2].

Суспензия хлореллы оказывает воздействие на все биологические и биохимические функции организма (улучшение обменных процессов, повышение сопро-

тивляемости организма, способности к детоксикации эндо- и экзотоксинов и т.д.). Суспензия хлореллы в желудочно-кишечном тракте становится оптимальной питательной средой, на которой бурно развиваются молочнокислые бактерии, а также является природным иммунопробиотиком [3].

Цель исследования. Подбор и культивирования эффективного штамма с целью получения биомассы в лабораторных условиях.

Материалы и методы исследования

Материалом исследований служили штаммы микроводоросли ARU-04, ARU-07 и Штамм А. Исследования проведена по методике «Методика лабораторного культивирования водорослей» [4].

Культивирование микроводоросли осуществляется в питательной среде по специально приготовленному рецепту.

Производство суспензии включает следующие стадии:

- в емкость с питательной средой вводят маточную культуру микроводоросли;
- ежедневно в емкость добавляют питательные компоненты и раствор углекислого газа;
- первая порция суспензии готова к использованию через 3-4 дня;
- в последующие дни часть готовой суспензии используется в кормлении животных, а часть остается в емкости для последующей культивации (процесс повторяется ежедневно).

Результаты исследования и их обсуждение

Подобранный штамм ARU-07 отличаются планктонными свойствами, то есть возможностью свободного парения и равномерного распределения клеток в культуральной среде. Они не очень требовательны к питательной среде, что позволило создать принципиально новую биотехнологию выращивания микроводорослей, которые используются в животноводческих хозяйствах и в цехах по культивированию штамм хлореллы.

Наряду с этим преимуществом данной планктонной формы хлореллы является исключительная приспособленность к условиям аквакультуры. Достоинство нового штамма заключается в том, что насыщение культуры углекислым газом идет биологическим путем. Свободное парение и равномерное распределение в водной толще позволяет отказаться от механического перемешивания суспензии.

Культивирование хлореллы начинается с момента включения ламп искусственного освещения. Мы использовали лампу ДНаТ-250. Достаточное минимальное время освещения 10–12, оптимальное – 16–18 часов.

Для получения биомассы с учетом штаммов микроводорослей в лабораторных условиях исследования проводили в трех вариантах:

1) для культивирования микроводорослей опыт поставили на 3, 4, 5 суток.

2) ежедневно на протяжении определенного времени на 1 л питательную среду вводили углекислого газа (CO₂) в количестве 10 мл, 15 мл, 20 мл.

3) микроводорослей культивировали в температуре 25°, 28°, 35°.

В результате исследований определены оптимальные условия культивирования микроводорослей *Chlorella vulgaris*: оптимальная температура для их роста составило от 28 до 30°C, установлено что, свыше 35°C биомасса микроводорослей перестают культивироваться. Оптимальная доза углекислого газа не должно превышать 15 мл в сутки. Суспензия Штамм ARU-07 имела темно-зеленую окраску.

Для аэрации биомассы микроводорослей необходимо компрессоры. Лабораторные исследования показали, что температурная устойчивость конкретных видов водорослей довольно велика, но их интенсивный рост происходит в довольно узком температурном диапазоне.

Выводы

Таким образом, для культивирования эффективного штамма с целью получения биомассы в лабораторных условиях был подобран штамм ARU-07. Которая, оптическая плотность составляла в течение 4 суток 1,7%.

Список литературы

1. Постановление Правительства Республики Казахстан от 18 февраля 2013 года № 151.
2. Богданов Н.И. Хлорелла, расширение возможностей животноводства // Н.И. Богданов // Главный зоотехник. 2004. – № 5. – С. 3–5.
3. Пономарев А.В. Разработка и научное обеспечение процесса массообмена при культивировании микроводоросли в пленочном фотобиореакторе. Тема диссертации и автореферата кандидатскую технических наук по ВАК 05.18.12, 03.01.06
4. Сиренко Л.А., Сакевич А.И., Осипов Л.Ф., Лукина Л.Ф., Кузьменко М.И. Методы физиолого-биохимического исследования водорослей в гидробиологической практике // Издательство «Наукова Думна». – Киев, 1975. – С. 5–18.