

**Главное управление образования и науки
Севастопольской городской государственной администрации**

Малая академия учащейся молодёжи г. Севастополя

Секция: биотехнологии

**ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО ПИГМЕНТНОГО СОСТАВА
ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ
SPIRULINA (ARTHROSPIRA) PLATENSIS (NORDST.) GEITL.
В СОСТОЯНИИ АНГИДРОБИОЗА.**

Работу выполнила:

ученица СШ №41 10А класса
Дудка Юлия,
действительный член МАН

Научный руководитель:

Преподаватель секции биофизики,
биотехнологий
МАНУМ
с.н.с. ИнБЮМ, к.б.н.
Геворгиз Р.Г.,

г. Севастополь 2014 г.

ТЕЗИСЫ

Исследование качественного пигментного состава фотосинтетических пигментов

Spirulina (arthrospira) platensis (nordst.) geitl. в состоянии ангидробиоза

Дудка Юлия Александровна

Малая академия наук учащейся молодежи,

СШ №41, 10А класс, г. Севастополь

научный руководитель:

к.б.н., с.н.с. отдела биотехнологий ИнБЮМ,

преподаватель секции биофизики, биотехнологий МАНУМ Геворгиз Р.Г.

к.б.н., н.с. ИнБЮМ,

Актуальность. Выявлено, что у цианобактерий при переходе в ангидробиозное состояние образуется комплекс, который состоит из нескольких фотосинтетических пигментов.

Известно, что при высушивании свежих продуктов часть полезных веществ разрушается. Такая же ситуация наблюдается и у микроводорослей, т.е. при высушивании разрушаются полезные вещества (белки, фотосинтетические пигменты и т.п.). Однако, при обезвоживании микроводоросли способны переходить в ангидробиозное состояние, при этом в условиях стресса в них могут синтезироваться новые вещества.

Цель работы заключалась в том, чтобы сравнить качественный состав пигментов в *Spirulina platensis* в активном состоянии и в состоянии ангидробиоза.

Для достижения поставленной цели эксперимент проводили в несколько этапов:

1) получили интенсивную культуру спирулины с помощью метода квазибеспрерывного культивирования;

2) собрали урожай и перевели культуру *S. platensis* в состояние ангидробиоза;

3) провели экстрагирование фотосинтетических соединений (пигментов) из биомассы;

4) определили качественный состав пигментов в *S. platensis* в активном состоянии и в состоянии ангидробиоза с помощью тонкослойной хроматографии;

5) провели спектрофотометрию;

6) сравнили качественный состав пигментов в *S. platensis* в активном состоянии и в состоянии ангидробиоза;

7) проанализировали полученные результаты.

Полученные результаты имеют теоретическое и практическое значения, так как в разных системах растворителей было выявлено отличие

качественного состава пигментов в сырой и сухой биомассе. На старте хроматографической пластины при определении пигментов в сухой биомассе оставался неизвестный комплекс пигментов, который содержит хлорофильную и каротиноидную части. Выявленный новый пигментный состав был условно назван «комплексом». После растворения «комплекса» в спирте и помещения его на новую пластину было выявлено, что в его состав входили три пигмента: миксоксантофилл, осцилоксантин, хлорофильный остаток. Природа и биологическая роль «комплекса» неизвестна.

Были выдвинуты предположения относительно биологической роли «комплекса» пигментов в спирулине в состоянии ангидробиоза: поскольку под действием света фотосинтетические пигменты разрушаются, при переходе культуры спирулины в активное состояние клеткам необходимо как можно быстрее запустить процессы фотосинтеза. Это связано с тем, что при выходе из состояния ангидробиоза энергию клетки получают только за счет окисления внутриклеточных резервов, которые ограничены. Можно предположить, что пигментный «комплекс» на ранних этапах перехода культуры в активное состояние играет ключевую роль для запуска фотосинтеза.

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что при высушивании свежих продуктов часть полезных веществ разрушается. Такая же ситуация наблюдается и у микроводорослей, т.е. при высушивании разрушаются полезные вещества (белки, фотосинтетические пигменты и т.п.).

Актуальность темы. Спирулина является наиболее популярным объектом культивирования в промышленных масштабах.

По химическому составу биомасса спирулины различна. В состав спирулины входит много полезных для человека веществ:

1. Аминокислоты (в том числе незаменимые);
2. Ненасыщенные жирные кислоты;
3. Протеины;
4. Витамины (А, С, Е, группа В);
5. Иммуностимуляторы;
6. Минералы и микроэлементы (Fe, Ca, Cu, Mg, Zn, I, P, Se);
7. Антиокислители (β-каротин, как натуральный антиокислитель, защищает организм от действия активных радикалов и от мутагенного риска);
8. Полисахариды;
9. Пигменты (три класса фотосинтетических пигментов: каротиноиды, хлорофилл *a* и фикобилины, протеины, с помощью которых происходит процесс фотосинтеза).

По количеству белка С-Фикоцианина и витамина В₁₂ спирулина превосходит любое растение на планете.

Регулярное употребление биомассы спирулины:

1. Улучшает работу иммунной системы благодаря активизации и стимуляции Т-Лимфоцитов;
2. Снижает уровень холестерина в крови;
3. Выводит тяжелые металлы, радионуклеиды и другие токсины;
4. Оказывает содействие быстрой реабилитации после болезни;
5. Выводит ненужные остатки лекарства и антибиотиков, нормализует работу желудочно-кишечного тракта.

Полезные вещества в живой спирулине находятся в органической форме, а значит влияние их максимально быстро и полезно.

В связи с уникальными свойствами биомассы спирулины и применением ее в разных областях человеческой деятельности ежегодно спрос на биомассу водоросли повышается.

Большинство производителей биомассы спирулины выпускают ее на рынок в высушенном состоянии, при этом от способа обезвоживания зависит качество биомассы водоросли. Кроме того, в ряде случаев при высушивании клетки спирулины не гибнут, а переходят в состояние ангидробиоза.

Ангидробиоз - глубокое и продолжительное торможения метаболизма, обратное при благоприятных условиях, и довольно распространенное явление в природе. Переход клеток в ангидробиотическое состояние, выход из него и восстановление полной жизнедеятельности представляет собой общий биологический интерес. При высушивании пищевых продуктов их качество ухудшается. В отличие от высших растений, микроводоросли при высушивании не гибнут, т.е. попадая в неблагоприятные условия (высушивание) цианобактерии могут синтезировать новые ценные вещества, которые необходимы при переходе в активное состояние. Переведение живой биомассы *S. platensis* в состояние ангидробиоза обеспечивает сохранение максимального количества полезных веществ в ней.

Цель и задачи исследования.

Цель исследования: Сравнить качественный состав пигментов в *Spirulina platensis* в активном состоянии и в состоянии ангидробиоза.

На основании цели исследований были поставленные такие задачи:

- 1) Перевести интенсивную культуру *S. platensis* в состояние ангидробиоза;
- 2) Определить качественный состав пигментов в *S. platensis* в активном состоянии и в состоянии ангидробиоза с помощью тонкослойной хроматографии;

3) Сравнить качественный состав пигментов в *S. platensis* в активном состоянии и в состоянии ангидробиоза;

Объект исследования - культура сине-зеленых микроводорослей *Spirulina (Arthrospira) platensis (Nordst.) Geitl.*

Предмет исследования - качественный состав пигментов в *S. (Arthrospira) platensis* в активном состоянии и в состоянии ангидробиоза.

Исследовательские приемы - культивирование спирулины в квазибеспрерывном режиме, центрифугирование, спектрофотометрический метод, тонкослойная хроматография.

Научная новизна полученных результатов. Физиологические аспекты клеток, которые находятся в состоянии ангидробиоза, практически не изучены. Так как спирулина является фототрофом, решено было исследовать качественный пигментный состав спирулины, которая находится в состоянии ангидробиоза. *Впервые* в ангидробиозной культуре спирулины были выявлены образования фотосинтетических пигментов (условно названное нами «комплекс»). Биологическая роль выявленного комплекса неизвестна. Возможно, пигментный комплекс на ранних этапах перехода ангидробиозной культуры в активное состояние играет ключевую роль для запуска фотосинтеза.

Теоретическое и практическое значение полученных результатов.

Известно, что при высушивании свежих продуктов часть полезных веществ разрушается. Такая же ситуация наблюдается и у цианобактерий, т.е. при высушивании разрушаются полезные вещества (в т.ч. и фотосинтетические пигменты). При переходе клеток в состояние ангидробиоза в фотосинтетическом аппарате образовывается пигмент-белковый комплекс. Пигменты, которые входят в состав «комплекса», возможно, играют ключевую роль при запуске процессов фотосинтеза в спирулине при переходе ее к активному состоянию. Возможно, пигментный комплекс повышает качество биомассы спирулины и предоставляет ей новые полезные свойства.

Известно, что каротиноиды, миксоксантофилл и осциллоксантин, которые входят в состав спирулины, имеют высокую противоопухолевую активность. Они снижают риск опухолевых заболеваний при стрессовых ситуациях, ингибируя транскрипцию раковых белков. Поскольку эти же каротиноиды входят в состав «комплекса», они защищают хлорофилл от разрушения.