**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**Вознесенская средняя общеобразовательная школа**

**имени Леонида Чекмарева**

**Баганского района Новосибирской области**

**Исследовательскаяработа**

****

**Автор работы:**

**Щедрова Алена**

**ученица 9 класса, 15 лет**

**Руководительработы:**

**Лобанова Лариса Викторовна**

**учитель биологии**

**с. Вознесенка, 2018 г**

**Оглавление:**

Введение…………………………………………………………………………3

Глава I. Обзор литературы

* Материал исследования ………………………………………..6
* Характеристика объекта исследования ……………………….6

Глава II. Практическая часть

 2.1. Методика проведения эксперимента………………………….....8

 2.2. Экспериментальная часть…………………………………… …..8

Результаты исследования ……………………………………………………..10

Выводы…………………………………………………………………….. ….10

Заключение……………………………………………………………….. …...10

Список используемых источников…………………………………………...11

**Введение**

Хлорелла одно из самых необычных растений, которое произрастает на Земле. Она широко распространена как в водоёмах, так на поверхности почвы и даже на коре деревьев.

Чем была на заре зарождения жизни, на Земле древняя хлорелла? Это гигантский поставщик кислорода в атмосферу. В водной среде она также является незаменимой, в частности, отвечает за наполнение питательными веществами, что, соответственно, позволяет накопить достаточно энергии для живых организмов. Своим зеленым цветом она обязана, присутствующему в ней хлорофиллу. Для уникального процесса фотосинтеза ей необходимы, как и любому другому растению, вода, углекислый газ и солнечный свет. Хлорелла - теплолюбивое растение и осуществляет свою невероятно значимую функцию при температуре около 28 0 С.

Благодаря активному размножению в 1 литре воды может образовываться до 60 грамм водоросли в чистом остатке.

 Ни одно другое, водное или наземное растение не обладает таким количеством полезных свойств, какими наделена хлорелла.

Из-за полезных свойств хлореллы, ее применение в различных областях деятельности человека очень широкое:

• в сельском хозяйстве для подкормки растений, птиц и животных, в пчеловодстве и рыбном хозяйстве;

• в пищевой промышленности;

• в медицине, косметологии и парфюмерии;

• для очистки сточных вод и реабилитации водоёмов;

• для производства кислорода;

• для производства биотоплива.

Хлорелла является активным продуцентом биомассы, включающей все необходимые вещества для развития здоровой живой клетки. Всего более 650-ти элементов в сбалансированном состоянии: это все существующие витамины, богатое разнообразие минералов, белок высочайшего качества, превосходящего все известные растительные белки.[3]

****

**Актуальность.**Все больше набирают популярностьинновациив сельском хозяйстве, которые способствуют усовершенствованию и ускорению процесса развития её отраслей. В настоящее время растениеводство в нашей стране находится на высоком технологическом уровне развития.Использование биотехнологий на основе микроводорослей - это возможность увеличения продуктивности растений,улучшение плодородия почв, увеличения всхожести семян.В аграрной промышленности активно применяется суспензия хлореллы.Хлорелла не оказывает вредного воздействия на растения, человека, животных и окружающую среду, способствует улучшению экологической обстановки.

**Гипотеза исследования:** Водоросль хлорелла - высокоактивный натуральный биостимулятор. А можно ли использовать биотехнологии на основе микроводорослей в аграрной промышленности?

**Объект исследования:** суспензия хлореллы и растения.

**Цель:**наблюдение за растениями при постоянном воздействии хлореллы в аквапонической установке.

**Задачи:**

* исследовать активность растений в среде суспензии хлореллы;
* охарактеризовать морфологические показатели растений, выращенных на хлорелле;
* разработать методику использования суспензии хлореллы для выращивания растений по технологии аквапоника.

**В данной работе используются методы:**

* изучение и анализ литературных источников;
* наблюдение за растениями в комнатных условиях;
* сравнение, описание и обобщение полученной информации;

**Глава 1**

Хлорелла – представитель многочисленного семейства микроскопических водных растений. Сравнивая её 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, по 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.

Наибольший эффект достигается при употреблении хлореллы в виде суспензии, так как растения получают все продукты жизнедеятельности клеток (ферменты, витамины, биологически активные вещества и пр.) находящиеся в растворе в виде экзометаболитов.

Болгарский учёный П.И.Станчев, изучавший биохимический состав водорослей, нашел, что в клеточной массе хлореллы содержится 350 раз- личных веществ, а в культуральной среде – 310: различные углеводы, белки, органические и жирные кислоты, углеводороды, спирты и эфиры, карбонильные соединения, витамины, стерины и пр. В 1 л суспензии хлореллы форменные элементы (клетки хлореллы) составляют 0,5-0,6% сырой биомассы, остальное приходится на культуральную среду.

Биохимическая характеристика хлореллы.

В 1 л «суспензии хлореллы» содержится 5-6 г сырой биомассы хлореллы, в которой:

45-55% – белка;

5-10% – липидов; 35% – углеводов;

до 10% – минеральных веществ.[1]

**Суспензия Хлореллы в развитии растений**

Культуральная среда Суспензии Хлореллы (сама жидкость) содержит природные активаторы развития растений:

* ауксины регулируют процессы корнеобразования и распределения различных веществ, гиббереллины - цветения и плодоношения, цитокинины - роста почек и побегов;
* существенно повышает урожайность овощных и плодово-ягодных культур;
* ускоряет корнеобразование, рост, развитие и цветение. Улучшает внешний вид и сокращает время затраты на уход за растениями;
* эффективна при выращивании цветов на срезку;
* быстро восстанавливает ровный зеленый цвет у хвойных.[2]

****

**Глава II**

**Практическая часть**

Работа проводилась с 13 ноября 2017 года в биолаборатории «Биомастерум». Объектом исследования являлась суспензия хлореллы и семена овощных растений. Для исследования я приготовила раствор концентрацией 1:5. Полученный объем поместили в аквапоническую установку, установили терморегулятор, который позволил, поддерживать температурный режим 250С. Для проращивания использовали семена: томата, огурцов, укропа, петрушки, салата.Семена проращивали в аквапонических установках и в чашках Петри. В контрольном варианте использовали дистиллированную воду, а во втором варианте разбавленный раствор суспензии хлореллы. Число проростков в чашках Петри и всходов в аквапонической установке подсчитывали ежедневно.

**Таблица 1**

**Появление ростков овощных культур в чашках Петри (опыт№1)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Культура  | Количество семян | t0С прорастания | t0 С прорастания | Срок появления ростков | Срок появления ростковс использованием СХ | Срок появления ростков (контроль) |
| Огурец | 3  | 13-15 | 18 | 4-8 | 2 | 6-9 |
| Петрушка | 30 | 17-20 | 18 | 15 | 7 | 14-16 |
| Салат | 30 | 15-17 | 18 | 4 | 8 | 7-10 |
| Томаты | 5 | 22-25 | 18 | 8 | 3 | 5-7 |
| Укроп  | 30 | 2-3 | 18 | 10-15 | 5 | 10 |

Данная таблица показывает, что наибольшая энергия прорастания всех взятых семян овощных культур была во втором варианте с применением суспензии хлореллы. А в варианте с применением дистиллированной воды, энергия прорастания была минимальной. Таким образом, благодаря своим свойствам, суспензия хлореллы положительно влияет на энергию роста семян.

**Таблица 2**

**Появление всходов овощных культур**

 **в аквапонической установке (опыт№2)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Культура**  | **Появление всходов** | **Возраст всходов** |
| Огурец | 3 |  |
| Петрушка | 5 |  |
| Салат | 5 |  |
| Томаты | 3 |  |
| Укроп  | 4 |  |

Аквапоническая установка состоит из одной емкости, светильника и поддона с растениями. Выращивание растений с использованием суспензии хлореллы:

- в емкость вливают раствор суспензии хлореллы;

- в поддон помещают стаканчики с керамзитом;

- в стаканчики помещают семена овощных культур;

- с помощью компрессора подается питательный раствор в поддон.

**Результаты исследования.**

Применение суспензии хлореллы дает следующие результаты: в чашках Петри с суспензией хлореллы прорастание семян укропа увеличилось в два раза по сравнению с семенами, замоченными в воде.

Очень низкую всхожесть имели семена петрушки в чистой воде. При проращивании в СХ всхожесть их увеличилась вдвое. Всхожесть семян огурцов составила 90 %, а контрольный вариант показал 20%. Очень отзывчивы на суспензию хлореллы, оказались семена томатов: имели всхожесть около 80%, в то время как контрольные - менее 40%. Величина всхожести контрольных семян не изменилась даже через 10 дней проращивания.

Семена овощных культур, пророщенные в суспензии хлореллы, дали дружные всходы ваквапоническиой установке и развивались быстрее чем в контрольных. Суспензия хлореллы значительно увеличивает всхожесть семян.

**Выводы.**

Проращивание семян в суспензии хлореллы увеличивает их всхожесть до 80% , при этом необходимо освещение и определенная температура. Растения, выросшие из семян с использованием суспензии хлореллы, развивались ускоренно и превосходили контрольные по размеру, массе.

**Заключение.**

Суспензия хлореллы может обширно и плодотворно использоваться в растениеводстве как биостимулятор роста, с целью улучшения проращивания семян и увеличения урожайности различных овощных культур.

**Список используемых источников.**

1.Богданов Н.И. Суспензия хлореллы в рационе сельскохозяйственных животных/ Н.И.Богданов. - Пенза, 2006

2.Музафаров А.М., Таубаев Т.Т. Хлорелла/ А.М. Музафаров- Ташкент: «Фан», 1974

 Интернет - ресурсы

3. <http://fb.ru/article/239139/hlorella---eto-vodorosl-hlorella>