Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Лицей «Технический» имени С.П. Королева»

городского округа Самара

Секция «ФИЗИКА»

Тема исследований «ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОСКОПА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ МИКРОСТРУКТУРЫ ВОДОРОСЛЕЙ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ МОЮЩЕГО СРЕДСТВА»

Выполнил:

Тимченко Алиса

Павловна

ученица 1А класса

Научный руководитель:

Мельникова Татьяна Викторовна

учитель начальных классов

тел. 89277069225

Самара, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc1842392)

[1. СТРОЕНИЕ ЛИСТЬЕВ РАСТЕНИЙ И ФОТОСИНТЕЗ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНОГО КОНТРОЛИРУЕМОГО КОМПОНЕНТА В ЛИСТЬЯХ РАСТЕНИЙ 5](#_Toc1842393)

[2 МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ 7](#_Toc1842394)

[3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ СТЕНД, РЕАЛИЗУЮЩИЙ МИКРОСКОПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ 8](#_Toc1842395)

[4 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ 9](#_Toc1842396)

[4.1. Видимые изменения 9](#_Toc1842397)

[4.2 Микроскопический анализ 10](#_Toc1842398)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 13](#_Toc1842399)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ 14](#_Toc1842400)

# ВВЕДЕНИЕ

Загрязнение водных ресурсов в настоящее время приобрело глобальный характер [1]. Основные загрязнения акваторий осуществляются под влиянием промышленных и сельскохозяйственных выбросов, а также бытовых к которым относятся моющие средства [2].

Согласно данным о состоянии окружающей среды за последние 2 года установлено, что в акваториях Самарской области насчитывается более 15 типов загрязняющих веществ [3]. Среди которых наиболее распространенными являются моющие средства.

Существуют различные виды экологического мониторинга, с помощью которых производился контроль за окружающей средой. Контроль загрязнений осуществляется биохимическими [4] и физическими [5] методами.

Однако, к основным недостаткам биохимических методов относят большие временные затраты для получения требуемого результата, что ограничивает их применение.

Физические методы исследования лишены данного недостатка. К данным методам относят и микроскопический анализ [6].

Первые исследования строения биологических объектов с помощью микроскопа принадлежит ученому (физику, астроному, геологу и биологу) Роберту Гуку (1635—1703). Он сам переконструировал микроскоп и технически значительно его усовершенствовал. Его микроскоп состоял из трех элементов: собирательной линзы (коллектор), линзы окулярной и линзы объективной. По этому типу и строились в основном микроскопы в XVIII в. Их дальнейшие усложнения заключались во введении в окуляр и объектив дополнительных линз. Работать с этими микроскопами все же было очень трудно, так как микроскопирование требует сильного освещения. Плоское зеркало с этой целью применил только в 1716 г. оптик X. Г. Гертель из г. Галле (Германия). «Зайчик» от зеркала значительно облегчил работу, и с тех пор зеркало становится обязательной составной частью микроскопов [7].

Познание микроскопического строения организмов получило свое дальнейшее развитие в классических работах Марчелло Мальпиги (1628—1694) и Неемни Грю (1641—1712). Однако это направление исследований в XVIII в. не было оценено, а работ по выяснению тонкой структуры тканей растений и особенно животных было очень мало [8].

В настоящее время микроскопы широко используются в научных исследованиях биологических сред. Для понимания механизмов накопления и воздействия моющих средств на растения важным является анализ изменений структуры растений на клеточном уровне.

Поэтому целью моей работы являлось: применение микроскопа для исследований изменений микроструктуры водорослей для оценки влияния моющего средства на примере одного из наиболее распространенных («Пемолюкс»).

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Провести анализ структуры растений и эффекта фотосинтеза;
2. Изучить принцип работы микроскопа для исследований микроструктуры водного растения под действием моющего средства «Пемолюкс»
3. Провести анализ микроструктурных изменений водного растения под действием моющего средства «Пемолюкс».

# 1. СТРОЕНИЕ ЛИСТЬЕВ РАСТЕНИЙ И ФОТОСИНТЕЗ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНОГО КОНТРОЛИРУЕМОГО КОМПОНЕНТА В ЛИСТЬЯХ РАСТЕНИЙ

Основным процессом жизнедеятельности растений является фотосинтез (рисунок 1).



Рисунок 1- Фотосинтез

Фотосинтез – это процесс образования органического вещества из углекислого газа и воды на свету при участии фотосинтетических пигментов (хлорофилла).

Лист – главный фотосинтезирующий орган высших растений (рисунок 2).

У растений процессы фотосинтеза протекают в хлоропластах. В хлоропластах содержаться основные фотосинтезирующие пигменты – хлорофиллы [9].

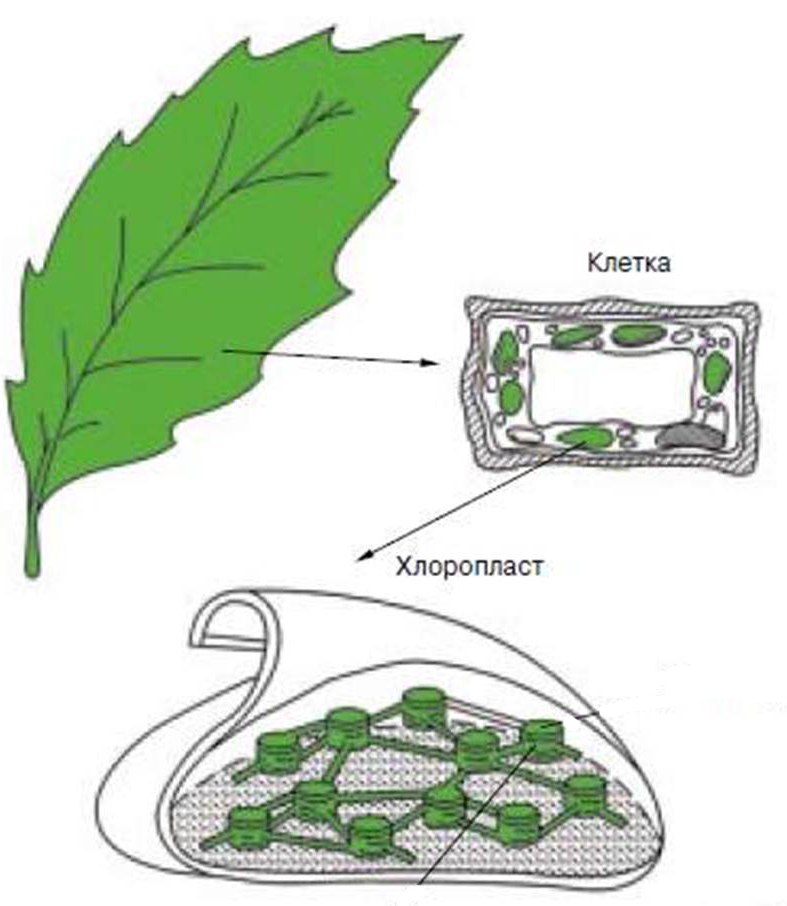


Рисунок 2 – Локализация хлоропластов в клетке зеленого растения

На основе проведенного анализа было установлено, что основными компонентами в листьях растений, которые участвуют в процессе фотосинтеза являются хлорофиллы, которые содержатся в клетках хлоропластов.

# 2 МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

В качестве объекта исследования было использовано водное растение Элодея бразильская (Elodea Brazilian, Egeria densa).

|  |  |
| --- | --- |
| а) | б) |

Рисунок 3 – Объекты исследований: а) 2 исследуемые группы (Контроль и группа с добавлением «Пемюлюск»); б) – Объекты исследований под объективом микроскопа

Растения были разделены на 2 группы (в каждой группе было исследовано по 3 растения): 1 группа - контрольная группа растений находилась в среде фильтрованной водопроводной воды. 2 группа – при воздействии моющегося средства «Пемолюкс», которое вносилось однократно в начале эксперимента с концентрацией 0,2%, что соответствовало 0,2 г/л и превышало ПДК. Опыты проводились в лабораторных условиях в резервуарах с водой, исключающих внешние воздействия. Обеспечивались единые климатические условия для всех групп растений, а также регулярность и постоянство светового потока, воздействующего на среду. Эксперименты проводились на протяжении 6 недель.

# 3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ СТЕНД, РЕАЛИЗУЮЩИЙ МИКРОСКОПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Все исследования проводились на микроскопе Olympus IX71, включающем в себя конфокальный блок Yokogawa CSU-1 c EMCCD камерой iXon Andor.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Рисунок 4 – Микроскоп: 1 – галогеновая лампа, 2 – конденсор, 3 – объект,

4 – объектив, 5 – поворотное зеркало, 6 – камера, 7 – компьютер.

Падающий сверху свет от галогеновой лампы фокусируется конденсором на объекте. Снизу расположен объектив. Специальный переключатель позволяет переводить изображение на окуляры или на камеру.

# 4 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Все исследования проводились в 2 этапа: на первом этапе исследований осуществлялся визуальный контроль изменений водорослей при действии моющего средства; на втором этапе наблюдения структуры растений осуществлялось с помощью микроскопа.

## 4.1. Видимые изменения

На рисунке 5 представлены фотографии 2 групп объектов исследований.

|  |  |
| --- | --- |
| **А)** | **Б)** |

Рисунок 5 – Образцы исследований после 2-х месяцев исследований:

а) контроль б) при действии моющего средства «Пемолюкс»

На рисунке 5 представлены результаты видимых изменений - показаны фотографии объектов исследований на 36 день проведения экспериментов. Из которых видно, что по истечению экспериментов в контрольной группе не наблюдалось видимых изменений, лишь на некоторых объектах появились новые отростки.

В группе объектов исследований, в которых было воздействие моющего средства «Пемолюкс» наблюдалось обесцвечивание листьев растений.

Результаты визуального контроля приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Видимые наблюдения объектов исследований на протяжении всей длительности экспериментов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Концентрация** | **Обесцвечивание** | **Примечание** |
| Без воздействия моющего средства (контроль) | Не было | Появились не большие отростки на 36 день проведения экспериментов |
| 0,02 % (0,6 грамм/  3 литра) | Большинство листьев стали бледными или прозрачными к 36 дню проведения экспериментов | - |

Для более детального анализа изменений структуры водорослей был проведен микроскопический анализ с помощью экспериментального стенда, описанного в разделе 2.

## 4.2 Микроскопический анализ

Далее представлены результаты микроскопического анализа листьев водного растения при воздействии моющего средства, а также без него (контрольная группа).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Контроль  (1 день эксперимента) | Моющее средство (9 день) | Моющее средство (18 день) |
| Контроль  ( 36 день эксперимента) | Моющее средство (27 день) | Моющее средство (36 день) |

Рисунок 6 – Микроснимки водорослей в течении 6 недель, проведенных экспериментов

Видно, что количество хлоропластов в контрольной группе растений остается без изменений на протяжении всего эксперимента. В тоже время, в группе растений, которые подвергались воздействию моющего средства наблюдалось уменьшение количества хлоропластов клетках растений и их слипание.

На рисунке 7 приведено изменение концентрация хлоропластов в клетке растений при действии моющего средства «Пемолюкс».

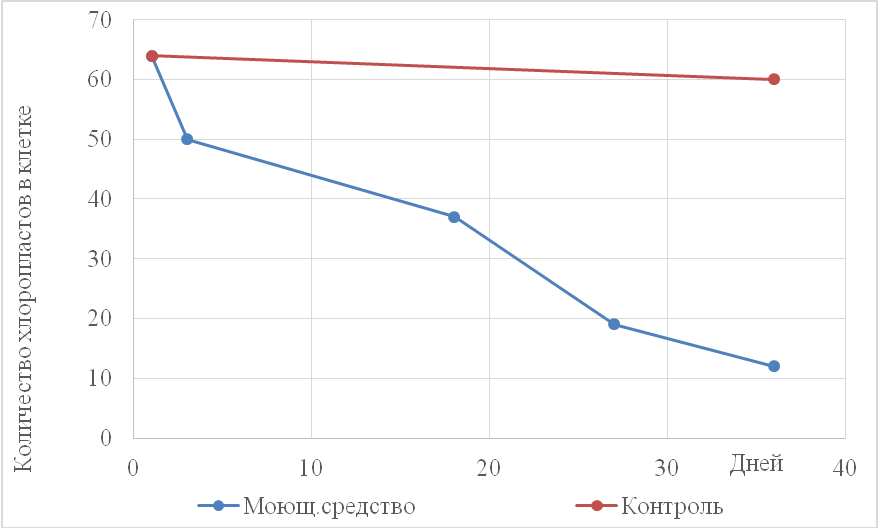


Рисунок 7 - Концентрация хлоропластов в одном бласте растения при воздействии моющего средства «Пемолюкс»

Как видно из графика на 36 день проведения экспериментов наблюдается значительное уменьшение хлоропластов в листьях водных растений, что приводит к нарушению их жизнедеятельности.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Изучено строение листа и эффект фотосинтеза. На основе чего установлено, что основными компонентами в листьях растений, которые участвуют в процессе фотосинтеза являются хлорофиллы, содержащиеся в клетках хлоропластов;

2. Изучен принцип работы микроскопа и проведены исследования структуры водного растения под действием моющего средства с помощью экспериментального стенда;

3. Проведен анализ микроструктурных изменения водного растения при действии моющего средства на протяжении 6-ти недель исследований. Установлено, что моющее средство «Пемолюкс» приводит к уменьшению числа и слипанию хлоропластов в листьях водных растений.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Израэль, Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды[Текст]/ Ю. А. Израэль, - Л.: Гидрометеоиздат, 1979, — 376 с.
2. Ветошкин, А*.*Г*.*Процессыи аппараты защиты гидросферы [Текст] Учебное пособие*/* А*.*Г*.* Ветошкин. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2004. - 188 с.
3. Государственный доклад о состоянии окружающей среды и природных ресурсов Самарской области за 2010 год. [Текст] . – Самара, 2011. - 339 с.
4. Овчинникова, С. И. Актуальность комплексного биохимического анализа экосистем Кольского Севера [Текст] / С. И. Овчинникова [и др.] // Соврем.наукоем. технологии. - 2008. - № 8. - С. 51-52
5. Алешин, И.В. Оптические методы и средства оперативного контроля экологического состояния морской среды [Текст] научное издание/ И.В.Алешин // Оптический журнал. - 2001. - Т. 68, № 4. - С. 27-36
6. Захаров, И. А. Люминесцентные методы анализа [Текст] / И. А. Захаров, В. Н. Тимофеев — Л., 1978. — 95 с.
7. А. Н. Боголюбов Роберт Гук (1635—1703).—М.: Наука, 1984.
8. <http://www.activestudy.info/pervye-mikroskopicheskie-issledovaniya-uchenyx/>
9. М.В. Микробиология [Текст]/ М.В. Гусев, Л.А. Минеева, -М.: Изд-во МГУ, 2004. — 448 с.