**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**«Биотехнологический лицей №21»**

**Научное общество учащихся «Биом»**

**Номинация «Юные исследователи»**

**(«Ботаника и экология растений»)**

**Влияние моющих средств на жизнеспособность ряски малой**

**Маламуд Кира Алексеевна,**

**6 класс**

***Научный руководитель:***

***Рюкбейль Дмитрий Александрович,***

**Новосибирская область,**

**Наукоград Кольцово 2022**

**Оглавление**

[**Введение** 3](#_Toc119582098)

[**Общая характеристика ряски малой (литературный обзор)** 3](#_Toc119582099)

[**Методика выполнения работы** 3](#_Toc119582100)

[**Влияние моющих средств на жизнеспособность ряски малой** 4](#_Toc119582101)

[***Выживаемость ряски малой в воде, содержащей высокие концентрации моющих средств*** 4](#_Toc119582102)

[***Морфологические изменения, происходящие с ряской малой в воде, содержащей моющие средства*** 4](#_Toc119582103)

[***Определение наиболее безопасного моющего средства для ряски малой*** 5](#_Toc119582104)

[**Заключение и выводы** 6](#_Toc119582105)

[**Список литературы** 7](#_Toc119582106)

# **Введение**

Сегодня в быту используется большое количество моющих средств для посуды. Часто эти средства могут попадать в окружающую среду, природные водоемы и оказывать влияние на живущие в них живые организмы и экосистему в целом.

***Целью*** работы было изучить влияние отдельных моющих средств на жизнеспособность ряски малой *(Lemma minor)*. В процессе исследования были поставлены следующие исследовательские ***задачи:***

1. изучить выживаемость ряски малой в воде, содержащей различные концентрации моющих средств;
2. изучить морфологические изменения, происходящие с ряской малой в воде, содержащей моющие средства;
3. выявить наиболее безопасные для ряски малой моющие средства.

# **Общая характеристика ряски малой (литературный обзор)**

Ряска — род цветковых однодольных растений семейства Ароидные. Ранее этот род вместе с несколькими другими выделялся в особое, близкое к ароидным, семейство Рясковые *(Lemnaceae)*, теперь этот таксон в ранге подсемейства Рясковые *(Lemnoideae)* включён в семейство Ароидные. Представители рода — крохотные многолетние растеньица, плавающие обыкновенно в большом количестве на поверхности стоячих вод. Лишь один вид, ряску тропическую, считают однолетним растением [1].

Известно, что ряска является биоиндикатором водоемов. Так, токсичность среды оценивают по изменению морфологических свойств ряски малой:

• окраски листецов;

• появление хлорозов;

• превращение целых растений ряски малой в отдельные листецы.

# **Методика выполнения работы**

Эксперименты проводились с 26.12.2021 по 22.09.2022. Всего было проведено три эксперимента. В каждом из них использовались растворы моющих средств различной концентрации, в которые помещалось по 10 растений ряски и контроль (обычная вода с 10 растениями). Культивирование экспериментальных и контрольных растений осуществлялось в климатостате КС-200 СПУ. Далее состояние растений оценивалось через несколько дней. Все результаты записывались и фотографировались с помощью фотоаппарата и видеомикроскопа.

Для первого эксперимента были использованы растворы таких моющих средств как Kasumi; Synergetic; Fairy; Sorti и AOS в концентрации 2 мл на 1 л воды. Для второго – Sorti и AOS в концентрации 1 мл на 1 л воды. Для третьего - Sorti; AOS и Synergetic в двух концентрациях - 1 мл и 0,4 мл на 1 л воды. Продолжительность первого и второго экспериментов составила 4-ро суток, а третьего – 14 суток.

Температура внутри климатостата в дневное время суток во время первого и второго экспериментов была 23,5 ℃. В третьем эксперименте в дневное время суток температура в термостате была 17,3 ℃.

# **Влияние моющих средств на жизнеспособность ряски малой**

***Выживаемость ряски малой в воде, содержащей высокие концентрации моющих средств***

Анализ результатов экспериментов позволил установить влияние различных моющих средств на выживаемость ряски малой (рисунок 1).

*Рис. 1. Выживаемость ряски в растворах, содержащих моющие средства в концентрации 2 мл средства на 1 л воды (данные на 4 сутки с начала эксперимента)*

Как видно из представленной диаграммы, при концентрации 2 мл на 1 л воды любого из использованных в эксперименте моющего средства происходит полная гибель растений. При такой концентрации ряска теряет окраску, распадается и погибает, как это видно на представленной диаграмме.

В данном эксперименте выжили только растения контрольной группы.

***Морфологические изменения, происходящие с ряской малой в воде, содержащей моющие средства***

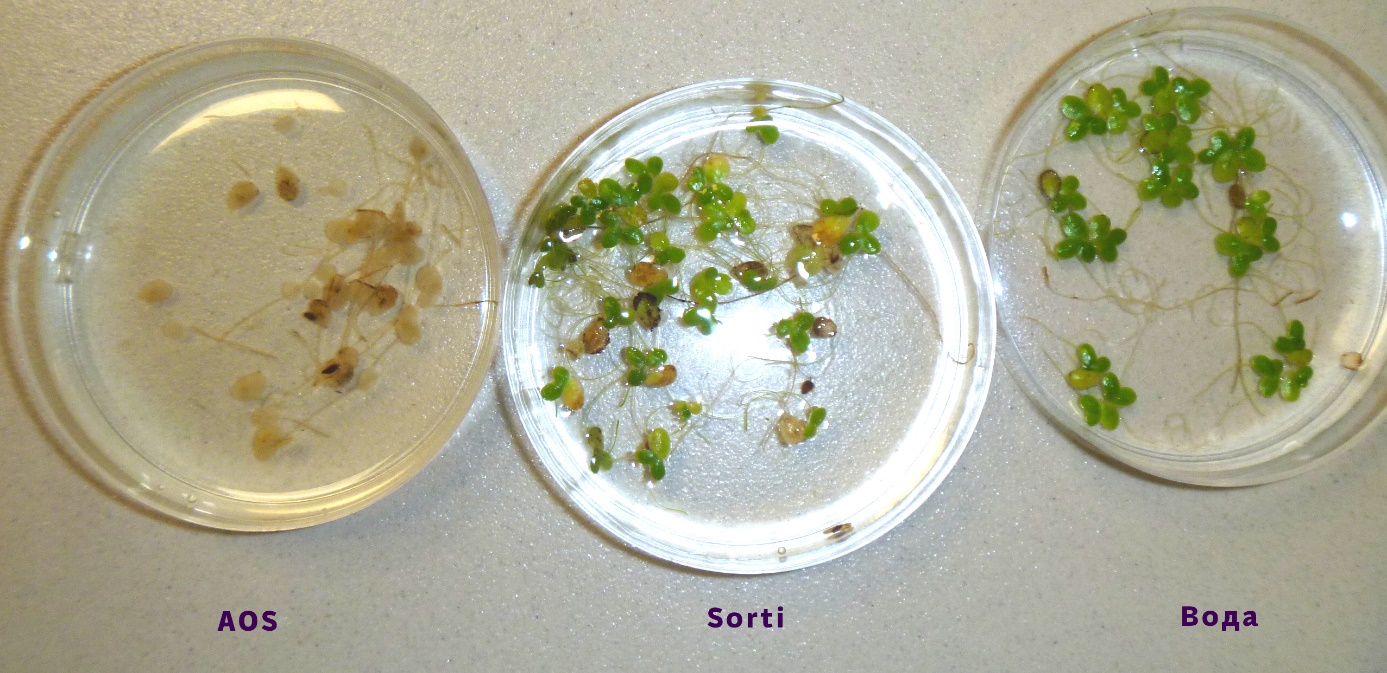
Анализ состояния растений ряски малой, находящихся в растворах моющих средств позволил выявить основные изменения, происходящие с растением.

Растения, в обычной воде (контроль), находятся в нормальном состоянии.

А в растворах с концентрацией 0,4 мл на 1 л воды растения немного изменяют окрас, но, при этом, сохраняют в целом здоровый вид.

В растворах с концентрацией 1 мл на 1 литр растения заметно изменяют окрас по сравнению с контрольной группой. Они обесцвечиваются и покрываются коричневатыми пятнами (на рисунке цвет более жёлтый), а раствор приобретает жето-коричневый оттенок. Сами растения распадаются. При микроскопировании наблюдаются клетки с разрушенными оболочками.

На рисунке 1 представлена фотография с примерами растений ряски малой, находящимися в разных растворах.



*Рис. 2. Состояние ряски в различных растворах*

*(концентрация растворов: AOS – 1 мл на 1 л, Sorti – 0,4 мл на 1 л)*

***Определение наиболее безопасного моющего средства для ряски малой***

В эксперименте с концентрацией моющих средств 1 мл на 1 литр воды были установлены отличия в состоянии растений в разных средствах (рисунок 3).

*Рис. 3. Динамика состояние ряски в растворах*

Из представленной диаграммы видно, что в контроле, на 5 сутки, здоровых растений становится на 30% меньше, а в растворах обоих моющих средств – все растения погибают. На 4 сутки в контроле наблюдается 10% больных, в то время как в растворе Sorti больных - 20%, а погибших - 80%. В растворе AOS на 4 сутки - 10 % больных и 90% погибших. Таким образом, при этой концентрации раствора моющих средств, гибель растений хоть и замедляется, но к 4 суткам уже составляет 100%.

В третьем эксперименте в растворах с концентрацией 1 мл на 1 литр воды и 0,4 мл на 1 л воды было установлено большое разнообразие состояния растений в растворах исследуемых средств (таблица 4). Всего было выделено четыре состояния, в которых они находились: «Норма», «Целые, поменявшие окрас», «Распавшиеся с частично нормальной окраской» и «Распавшиеся, поменявшие окраску».

*Таблица 1. Состояние растений ряски малой в растворах моющих средств разной концентрации*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Моющее средство | Концентрация раствора | |
| 1 мл на 1 литр воды | 0,4 мл на 1 л воды |
| Sorti | Распавшиеся с частично нормальной окраской | Норма и  Распавшиеся с частично нормальной окраской |
| Synergetic | Целые, поменявшие окрас | Норма |
| AOS | Распавшиеся, поменявшие окраску | Целые, поменявшие окрас |

Из таблицы видно, что, при одинаковой концентрации в растворе, AOS является самым опасным средством для ряски, а Synergetic – самым безопасным.

# **Заключение и выводы**

В целом в результате эксперимента было установлено:

1. Все, использованные в экспериментах моющие средства, при концентрации от 1 мл на 1 литр воды м выше пагубно влияют на ряску уже в первые четыре дня. Но, уже при снижении концентрации средств до 0.4 мл на 1 литр воды такие моющие средства, как Sorti и Synergetic не приводят к гибели ряски малой как минимум в течение 14 дней.

2. При нахождении растений в моющих средствах разрушения растений ряски начинается с крайних клеток и в конце концов приводит к распаду целостности растения.

3. У разных моющих средств степень опасности для ряски различна. Так при снижении их концентрация до 0.4 мл средства на 1 литр Synergetic становятся безопасными для этого растения.

# **Список литературы**

1. Ряска / Профилактика старения, лечения рака и других болезней. Азиатский лекарь и целитель Эргаш | ergashaka [электронный ресурс] // URL: http://ergashaka.ru/stati/lekarstvennye-rasteniya/2347-ryaska?ysclid=lakivz35rp936955265 (Дата обращения: 08.10.2022).

2. Биоиндикация качества воды по растениям – макрофитам [электронный ресурс] // URL: https://future4you.ru/index.php?option=com\_content&view=article&id=4976&Itemid=3149&ysclid=lakjg913fc284522102 (Дата обращения: 19.10.2022).