

## ВЛИЯНИЕ СОВМЕСТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И СИНТЕТИЧЕСКИХ МОЮЩИХ СРЕДСТВ НА ВЕГЕТАЦИЮ ОВСА

Ананова М.М.

*г. Санкт – Петербург, ГБОУ лицей № 389 «Центр экологического образования» Кировского района Санкт – Петербурга, 8 класс*

*Научные руководители: Фетисова А. Ю., г. Санкт – Петербург, учитель биологии, ГБОУ лицей № 389 «Центр экологического образования» Кировского района Санкт – Петербурга,*

*Джафарова Р. А., г. Санкт – Петербург, педагог дополнительного образования, ГБОУ лицей № 389 «Центр экологического образования» Кировского района Санкт – Петербурга*

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте II Международного конкурса научно – исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school – science. ru/2017/1/27121>

В последние годы охране окружающей среды во всех странах мира уделяется большое внимание. Большой процент всех загрязнений водоемов приходится на синтетические моющие средства (СМС). Бытовая химия окружает нас везде.

Увеличение производства и потребления синтетически моющих средств неизбежно связано с увеличением их поступления в окружающую среду и актуализирует исследования влияния удобрения на развитие растений при антропогенном загрязнении почвы синтетическими моющими средствами и оценка возможности использования овса для биомониторинга.

В работе решались следующие основные задачи: исследование влияния введения синтетических моющих средств на вегетацию овса; и исследование влияния удобрения, как инженерного метода защиты и рекультивации почвы при загрязнении ее синтетическими моющими средствами.

В качестве объекта исследования и, одновременно, метода биомониторинга выбран и результативно использован овес – наиболее широко применяемое для рекультивации почвы растение, что предельно упрощает методику как лабораторных, так и натуральных исследований.

Активным элементом инженерной защиты окружающей среды, воздействующим на биогеоценоз, в работе использовалось органоминеральное удобрение «Идеал».

Актуальность выбранной темы обусловлена тем, что моющие средства являются предметом первой необходимости для человека, без них не может сейчас обойтись ни один цивилизованный человек. С этой целью решался комплекс практических задач по исследованию влияния удобрений на почву, в которой выращива-

ется культура (овес), оценить влияние этого воздействия на развитие растения в условиях загрязнения почвы синтетическими моющими средствами.

Решение поставленных задач биодикационным методом исследования позволит сделать выводы о применимости данной методики, как инженерного метода защиты ОС, для рекультивации почвы при высоких и низких концентрациях токсиканта.

### Цель и задачи работы

Целью работы является исследование влияния удобрения на развитие растений при загрязнении почвы синтетическими моющими веществами и оценка возможности использования овса для биомониторинга.

Исходя из цели работы, были определены следующие основные задачи исследования.

- 1) Исследовать влияние внесения токсиканта в субстрат на развитие растений овса.
- 2) Исследовать влияние внесения удобрения совместно с токсикантом в субстрат на развитие растений овса.
- 3) Исследовать влияние удобрения на всхожесть и рост овса в почве, загрязненной СМС.

### Экспериментальная часть

В качестве объекта исследований были выбраны семена овса (ТУ 9296 – 001 – 49982374 – 2002) (ГОСТ 19449 – 93), проращиваемые в условиях добавления растворов СМС. Выбор данной культуры в качестве объекта исследования основывается на следующих принципах: во – первых, *Avena sativa* L. (обыкновенный овес) нетребователен к теплу, устойчив к временному понижению температуры, во – вторых, он имеет

хорошо развитую корневую систему, с высокой способностью к усвоению, также он является типовым для выращивания в природных условиях РФ.

Для исследований в качестве токсикантов были выбраны растворы бытовых СМС с различной концентрацией. В последнее время поверхностно – активные вещества и синтетические моющие средства на их основе нашли большое применение в различных отраслях промышленности, сельского хозяйства, а также в быту. Контакт человека с этими веществами расширяется и поэтому очень большое значение приобретает углубленное изучение их биологического действия на организм человека, а также животных и окружающую среду.

### Результаты первой серии эксперимента

Вклад микробиоты, находящейся в почве, считается важным фактором, который оказывает влияние на результаты биотестирования, но наличие почвенного субстрата мешает оценке влияния токсиканта на собственно семена в начале их развития. Поэтому, вторым этапом эксперимента является оценка влияния исследуемых веществ (СМС) на вегетацию растений в присутствии почвы и почвенной биоты в ней. Наличие присущего в почве фона естественных питательных органических и неорганических веществ также в определенной степени влияет на результат эксперимента. Для усиления эффекта воздействия токсикантов мы использовали «бедную» питательными веществами (нечерноземную) почву Архангельской области. Обычно это снижает толерантность растений к внешним воздействиям и они становятся более чувствительными, что собственно и требуется от биоиндикатора.

Длительность эксперимента составила 15 суток с момента закладки семян, на этом протяжении снятие результатов производилось пять раз.

### Основные итоги работы и выводы

Анализ литературного материала выявил ряд факторов, оказывающих влияние на развитие растений в условиях различной концентрации токсикантов в почве и при внесении в почву удобрения, как инженерного метода защиты ОС и позволил сформулировать цель и задачи работы.

Для достижения поставленной цели проведены исследования, в которых в качестве токсиканта почвы использовались некоторые твердые и жидкие синтетически моющие средства, концентрация вносимая в почву, составила 12, 16, 20 и 24 г/кг.

В качестве инженерного метода защиты окружающей среды было использовано органоминеральное удобрение «Идеал». В качестве, как биоиндикатора, так и объекта исследования выбран овес – наиболее широко штатно используемое для рекультивации почвы растение.

Полученные экспериментальные данные позволяют сделать следующие выводы.

Установлено, что повышение концентрации моющих средств от 12 г/кг до 24 г/кг (заведомо завышенные) приводят к ухудшению показателей продуктивности таких как масса «травы», «сена», а также снижение содержания минеральных компонентов (зола), исследуемые образцы можно расположить в ряд по усилению негативного воздействия на окружающую среду: детское мыло → хозяйственное мыло → туалетное «Медовое» мыло.

Показано, что исследуемый образец детского мыла проявляет минимальное негативное воздействие на биоту, включающую микроорганизмы и растение, выращиваемые на субстрате. Наибольшее снижение продуктивности по «траве» у туалетного «Медового» мыла. Детское мыло оказывается менее вредным по отношению к биоиндикатору, чем хозяйственное и определяется это не модифицирующими добавками, а более высоким качеством ПАВ.

Экспериментально установлено, что наличие модификаторов, содержащихся в детском и туалетном «Медовом» мылах является нежелательным компонентом, попадающим в почву.

Введение в почву СМС независимо от концентраций приводит во всех случаях к двукратному снижению зольности в расчете на 1 растение и зольности в расчете на единицу средней высоты растений, однако при этом снижение концентрации солей в клетках растений происходит в меньшей степени не на 50 %, а всего на 25 – 30%.

Наличие исследованных синтетических моющих средств в почве является, в некоторых пределах концентраций, стимулирующим фактором по всхожести.

Жидкие мыла более негативно влияют на состояние биоиндикатора (угнетают его), чем твердые мыла.

Особенностью жидких мыл является ускорение роста в первые сутки и потом их рост прекращается примерно на 15 % также можно отметить, что биологическое воздействие жидких синтетически моющих средств сильнее чем у твердых.

Введение удобрений при концентрациях от 0,27 до 1,5 мл/кг привело к повышению продуктивности в 1,5 раза по «траве» при

этом по сухой биомассе («сено») происходит повышение, но не столь значительно.

Массовая доля сухого остатка «сена» в «траве» при малых концентрациях удобрения повышается, а потом снижается до 7%. Вместе с тем не происходит повышения усвоения минеральных веществ из почвы и нарастания биомассы на фоне снижения концентрации в сене и падение почти на треть от 100% до 67%.

Данный метод инженерной защиты ОС приводит к снижению минеральных веществ в жидкости растений, что явно сопровождается снижением осмотического давления в клетке, таким образом, введение удобрения в почву нельзя рассматривать, как абсолютно положительный фактор.

Удобрение как инженерный метод защиты окружающей среды оказывает более

положительный эффект для жидких СМС, чем для твердых.

На основании итогов работы можно рекомендовать продолжение исследований в направлении выявления марок СМС, содержащих устойчивые и неразложимые токсичные компоненты ПАВ, например, как в исследованных нами детским и туалетном «Медовом» мылах .

#### **Заключение**

Выполненная работа является разработкой методов детоксикации почв, содержащих синтетические моющие средства».

Из – за ограниченности объема работы не представляется возможным выявить весь круг существующих проблем по данной тематике, в связи с этим рекомендуется дальнейшая проработка начатых исследований.