

Ставропольский край
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №16»
Изобильненского городского округа Ставропольского края

Влияние электромагнитных излучений на пыльцу растения - биоиндикатора

Выполнил: **Жерлицын Владимир,**
9 класс
Руководитель: **Каширина Т. М.,**
учитель химии МБОУ «СОШ №16»
ИГОСК

пос.Солнечнодольск

2020 г.

Содержание

Введение	3
1.Обоснование выбора методики исследования	4-6
2. Кресс – салат как объект исследования	6-7
3. Методика, результаты проведённых исследований	7-11
Выводы	12
Заключение	12
Литература	13-14
Приложение	11

Введение.

В экологическом мониторинге используют различные методы исследования. Возможности использования живых организмов в качестве показателей определенных природных условий описали ещё ученые древнего Рима и Греции. В трудах М.В. Ломоносова и А.Н. Радищева есть упоминание о растениях-указателях особенностей почв, горных пород, подземных вод.

С XIX века с развитием экологии растений была показана связь растений с факторами окружающей среды. О возможности растительной биоиндикации писал геолог А.М. Карпинский. Другой геолог – П.А. Ососков – использовал характер распределения растительных сообществ для составления геологических карт, а почвовед С.К. Чаянов – почвенных карт. Большой вклад в развитие биоиндикации внёс русский ученый почвовед В.В. Докучаев.

Биоиндикационные исследования стали развиваться особенно интенсивно в начале XX века.

По современным представлениям биоиндикаторы – организмы, присутствие, количество или особенности развития которых служат показателями естественных процессов, условий или антропогенных изменений среды обитания. Биоиндикация – метод, который позволяет судить о состоянии окружающей среды.

Целью данной работы является изучение влияния электромагнитных излучений домашних электроприборов на биоиндикатор кресс - салат.

Для достижения этой цели определены **задачи**:

1. Изучить возможности кресс – салата как растения биоиндикатора в домашних условиях.
2. Определить влияние электромагнитных излучений домашних электроприборов на прорастание и внешний вид ростков кресс-салата.
3. Изучить пыльцу кресс – салата, семена которого длительное время подвергались воздействию различных бытовых приборов.

Актуальность исследований заключается в том, что нами рассматривается возможность использования кресс-салата для самостоятельного изучения влияния электромагнитных излучений на растительные, а значит и на живые организмы.

Новизна работы в том, что изучение состояния пыльцы кресс-салата после воздействия электромагнитных излучений домашних электроприборов проводится нами впервые. Данные, полученные по окончании исследовательской работы, будут в принципе новыми и нигде ранее не зафиксированными.

1.Обоснование выбора методики исследования.

Биоиндикация является оптимальным и активно развивающимся методом оценки экологического состояния окружающей среды. Он подразумевает слежение за природными и антропогенными процессами в биологических средах, включающее всю совокупность взаимодействия живого с агентами внешней среды, в том числе выяснение ответных реакций биосреды на природные и антропогенные воздействия (Т.Я. Ашихмина. Школьный экологический мониторинг).

Когда в качестве индикаторов используют растения, то такая биоиндикация называется фитоиндикацией. Растения как биоиндикаторы проявляют дифференциальную чувствительность к различным видам антропогенных воздействий. В настоящее время биоиндикационным методом, основанным на изменении морфологии растений, построен ряд картосхем антропогенных влияний. Преимуществом методов биоиндикации перед физико-химическими является интегральный характер ответных реакций живых организмов, так как они суммируют все без исключения биологически важные данные об окружающей среде и отражают ее состояние в целом, выявляют наличие в окружающей природной среде комплекса загрязнителей. Помимо того, в условиях хронической антропогенной нагрузки биоиндикаторы могут реагировать на очень слабые воздействия в результате аккумуляции дозы.

Фитоиндикация нередко точнее и объективнее, чем использование прямых физических и химических методов. Последние оценивают среду одномоментно, не отражают максимальные и минимальные значения отдельных неблагоприятных факторов в их воздействии на живые организмы, игнорируют их сочетания, тогда как фитоиндикация интегрирует все химические и физические стрессовые факторы и наиболее информативна при социально-гигиенических оценках пригодности природной среды для человека. Преимущество использования растений состоит и в том, что они неподвижны.

Биоиндикация растений в условиях техногенного загрязнения – актуальный и перспективный метод исследования состояния окружающей

среды. Она позволяет существенно повысить точность прогнозов изменений в окружающей среде, вызванных деятельностью человека.

Биоиндикаторы в полной мере отражают степень опасности соответствующего состояния окружающей среды для всех живых организмов, в том числе и для человека. Подчеркивая всю важность биоиндикационных методов исследования, необходимо отметить, что биоиндикация предусматривает выявление уже состоявшегося или происходящего загрязнения окружающей среды по функциональным характеристикам особей и экологическим характеристикам сообществ организмов.

2. Кресс – салат как объект исследования

Кресс – салат отличается быстрым прорастанием семян и почти стопроцентной всхожестью, которая заметно уменьшается в присутствии загрязнителей (Бондарук, Н. В. Ковылина. Биология. Дополнительные материалы к урокам и внеклассным мероприятиям по биологии и экологии в 10-11 классах, 2008). Кроме того, побеги и корни этого растения под действием загрязнителей подвергаются заметным морфологическим изменениям (задержка роста и искривление побегов, уменьшение длины и массы корней, а также числа и массы семян).

Кресс – салат как биоиндикатор удобен ещё и тем, что действие стрессоров можно изучать одновременно на большом числе растений при небольшой площади рабочего стола. Привлекательны также весьма короткие сроки эксперимента. Семена кресс-салата прорастают уже на 3-4 день, и на большинство вопросов эксперимента можно получить ответ в течение 10 – 15

суток. (Бондарук М.М. Дополнительные материалы к урокам по биологии, 2007). При проведении опытов с кресс – салатом следует учитывать, что большое влияние на всхожесть семян и качество проростков оказывает водно – воздушный режим и плодородие субстрата. Поэтому в качестве субстрата для контроля следует брать почву того же типа, что и для опытов. Кроме загрязнения почвы на кресс – салат оказывает влияние состояние воздушной среды. Использование кресс-салата для тестирования качества воды является государственным тестом в Голландии.

Кресс-салат как биоиндикатор удобен еще и тем, что действие стрессов можно изучать одновременно на большом числе растений при небольшой площади рабочего места (Т.Я. Ашихмина. Школьный экологический мониторинг).

3.Методика и оценка проведённых исследований

Исследования проводились по методике, опубликованной в книге М.М. Бондарук, Н.В. Ковылиной: Биология. Дополнительные материалы к урокам и внеклассным мероприятиям по биологии и экологии в 10- 11 классах, а также в «Практикуме по экологии и охране окружающей среды» Федоровой А. Н. Нам понравилось, что методики выполнения работ возможны для использования учащимися школ в доступной форме. Прежде чем ставить эксперимент по биоиндикации загрязнений с помощью кресс-салата, партию семян, предназначенных для опытов, проверили на всхожесть. Для этого семена кресс-салата проращивались в чашках Петри, в которые был насыпан промытый речной песок слоем в 1 см. Сверху его накрыли фильтровальной бумагой,

увлажнили песок и бумагу до полного насыщения водой, разложили семена. Сверху семена закрыли фильтровальной бумагой и неплотно прикрыли стеклом. Затем проращивали их при комнатной температуре в течение 4 суток. Процент проросших семян от числа посеянных (всхожесть) составил 97,5%, что считается нормой. (Бондарук М.М. Дополнительные материалы к урокам по биологии, 2008).

Оценка результатов всхожести

В зависимости от результатов опыта исследуемым образцам присваивают один из четырех уровней загрязнения . (Бондарук М.М. Дополнительные материалы к урокам по биологии, 2008):

Загрязнения отсутствуют: всхожесть семян достигает 90-100%, всходы дружные, проростки крепкие, ровные. Эти признаки характерны для контроля, следует сравнивать опытные образцы.

Слабое загрязнение: всхожесть 60-90%. Проростки почти нормальной длины, крепкие, ровные.

Среднее загрязнение: всхожесть 20-60%. Проростки по сравнению с контролем короче и тоньше. Некоторые проростки имеют уродства.

Сильное загрязнение: всхожесть семян очень слабая (менее 20%). Проростки мелкие и уродливые.

Результаты наблюдений сведены в таблицу 1 стр 20.

После определения всхожести был заложен эксперимент, который был начат 17.10 2018 года. Семена разделили на 4 части (Фото 1). Одну часть

отложили в шкаф (контрольный пакет). Три оставшиеся части пронумеровали и закрепили в следующем порядке:

- ✓ пакет №1 семена контрольные, которые были отложены в шкаф,
- ✓ пакет №2 семена, которые были прикреплены к холодильнику (Фото 2),
- ✓ пакет № 3 семена, которые были прикреплены к микроволновке (Фото 3),
- ✓ пакет №4 семена, которые были прикреплены к сотовому телефону (Фото 4).

Семена находились под воздействием излучения данных бытовых приборов в течение десяти месяцев. Пакет с семенами, закрепленный к сотовому телефону, прикреплялся к разным телефонам в момент их зарядки. Кроме того, прикладывался к телефону в моменты разговоров. В эксперименте были задействованы все сотовые телефоны нашей семьи.

В августе 2019 года эксперимент был продолжен.

В четыре пронумерованные ёмкости поместили одинаковую почву (Фото 5).

- ✓ ёмкость, в которую высеяли семена не подверженные воздействию излучений бытовыми приборами, является ёмкость № 1.
- ✓ ёмкость № 2 семена, которые были прикреплены к холодильнику,
- ✓ ёмкость № 3 семена, которые были прикреплены к микроволновке,
- ✓ ёмкость №4 семена, которые были прикреплены к сотовому телефону.

Почва во всех ёмкостях была увлажнена одним и тем же количеством отстоянной водопроводной воды. В течение 10 дней наблюдали за

прорастанием семян. Все чашки были помещены в одинаковые условия, на подоконник.

Отмечено массовое прорастание семян контрольной пробы и семян, прикрепленных к холодильнику (Фото 6). Значительно уступали семенам из контрольной пробы в прорастании и развитии семена, прикрепленные к микроволновке и сотовому телефону (Фото 7).

Качество пыльцевых зерен в большинстве зависит от уровня физического и химического загрязнения среды (Дзюба О. Ф. Палиноиндикация качества окружающей среды. СПб., 2006)

Пыльца отличается высокой чувствительностью к действиям отрицательных факторов и может являться индикатором загрязнения среды генетически активными компонентами. По мере развития проростков мы заметили, что они начали замедляться в развитии и увядать. Для того, чтобы дождаться цветения для сбора пыльцы, мы вынуждены были пересадить их на дачу у одной из участниц эксперимента.

Заранее подготовились к началу цветения: упаковали предметные и покровные стекла, упаковочную бумагу, маркер для обозначения номера пробы, препаровальные иглы, пипетки и слабый раствор йода. Отбор пыльцы проводили следующим образом. Прижимаем предметное стекло к центру цветка (Фото 8). Затем накрываем покровным и упаковываем для дальнейшей работы в лаборатории (Фото 9). В лаборатории распаковываем препарат и обрабатываем раствором йода, после окраски нетрудно отличить нормальные

пыльцевые зерна от abortивных (Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. М., 1988. 271 с.)

Для приготовления слабого раствора йода необходимо взять 2мл. 5 % йодной настойки и разбавить 10 мл. Этот раствор используется для окрашивания пыльцы.

С помощью пипетки наносим на пыльцу каплю раствора йода (Фото 10) и размешиваем каплю препаровальной иглой так, чтобы все пыльцевые зерна были в растворе, а не плавали на поверхности. Выдерживаем препарат в таком виде в течении двух минут, после этого накрываем каплю покровным стеклом (Фото 11) и рассматриваем препарат под микроскопом (Фото 12).

При рассматривании под микроскопом было установлено:

- ✓ пыльца контрольных семян - почти все пыльцевые зёрна нормальные (Фото 13);
- ✓ пыльца семян с холодильника содержит несколько abortивных зёрен (Фото 14);
- ✓ пыльца с микроволновки содержит много abortивных зёрен (Фото 15);
- ✓ пыльца с сотового телефона - в основном abortивные и отмечены видоизменённые зёрна (Фото 16).

Подсчитываем количество нормальных и abortивных пыльцевых зерен, определяем % нормальных (или abortивных) пыльцевых зерен по каждому отбору, взятому для анализа. Все данные заносим в таблицу (Таблица 2).

Выводы

1. Изучили возможности кресс – салата как растения биоиндикатора в домашних условиях, за короткий промежуток времени получили результаты исследований.
2. Установили, что на проращивание и внешний вид ростков кресс-салата наиболее отрицательное влияние из домашних электроприборов оказывает микроволновка и сотовый телефон.
3. Изучили пыльцу кресс – салата, семена которого длительное время подвергались воздействию различных бытовых приборов. На основании наблюдений установлено, пыльца с семян, подвергнувшихся действию электромагнитных излучений с микроволновки содержит много abortивных зёрен. Пыльца с семян, прикрепленных к сотовому телефону - в основном abortивные, кроме того, обнаружены видоизменённые зёрна, которых не было ни в одной другой пробе.

Заключение

Изучив состояние качества пыльцы растения биоиндикатора, подвергнувшегося длительному воздействию электромагнитного излучения домашних электроприборов, мы убедились в отрицательном влиянии микроволновки и сотового телефона на рост, развитие и пыльцу кресс – салата. Считаем, что проведённые исследования являются доказательством того, что электромагнитные излучения микроволновки и сотового телефона могут повлиять на состояние здоровья человека.

Список литературных источников

1. Ашихмина Т.Я.. Школьный экологический мониторинг. Изд-во «Агар» 1999, стр.385
2. Беляева Д.К., Дымшица Г.М. Общая биология : учебн. для 10 – 11 кл. М, 2005. – стр.304
3. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем / под ред. Р. Шуберта. – М.: Мир, 1988. – 350 с.
4. Большой справочник школьника. М.:Дрофа, 1995 – 240с.
5. Бондарук, Н. В. Ковылина. Биология. Дополнительные материалы к урокам и внеклассным мероприятиям по биологии и экологии в 10- 11 классах. Волгоград: Учитель, 2008
6. Большая детская энциклопедия «Биология». М.: Мир энциклопедий Аванта, 2010 г.
7. Виноградов, Б.В. Биоиндикация в рамках геоэкологии // Биоиндикация в городах и пригородных зонах. Сб. науч. трудов. – М.: Наука, 1993. – С. 5-11.
8. Дзюба О. Ф. Палиноиндикация качества окружающей среды. СПб., 2006
9. Григорьев Ю.С., Григорьева И.К. Экология: Лабораторный практикум для учащихся школ и студентов вузов, проводимый на базе учебной экологической лаборатории, Красноярск, 1997. 30с.
10. Лысенко Н. Л. Биоиндикация и биотестирование водных экосистем. Биология в школе, 1996, №5, с.12
11. Мелехова О.П., Сарапульцева Е.И., Т.И.Евсеева и др. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирования: М., 1982. – С.493 – 500.
12. Меженский В.Н. Растения-индикаторы. М.: ООО «Издательство АСТ», 2004 г.
13. Миркин Б.М. Современная наука о растительности. – М.: Логос, 2001. – 262 с.

14. Нечаева Г.А., Е.И. Федорос .Экология в экспериментах. М, 2007, стр.107
15. Никаноров А.М. Экология для студентов вузов и специалистов экологов. М., 1999.-304 с.
16. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. 4-е изд. М., 1988. 271 с.
17. Сперанская, Е.С. Системный подход при изучении нарушений растительности. Биоиндикация и биомониторинг... – С. 155-160.
18. Федорова А. Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды: М. 2001.- 288 с.

Приложение

Фото 1, 2, 3, 4. Закладка эксперимента. Эксперимент начат 17.10.2018 года.



Фото 5. Заготовка почвы





Фото 6. Массовое прорастание контрольной пробы и закреплённой к холодильнику



Фото 7. Прорастание семян, закреплённых к микроволновке и сотовому телефону, значительно уступает контрольной пробе



Фото 8. Прижимаем предметное стекло к центру цветка



Фото 9. Накрываем покровным стеклом и упаковываем



Фото 10. В лаборатории распаковываем препарат с каждой пробы



Фото 11. С помощью пипетки наносим каплю йода



Фото 12. Размешиваем каплю препаративной иглой



Фото 13. Рассматриваем препарат под микроскопом

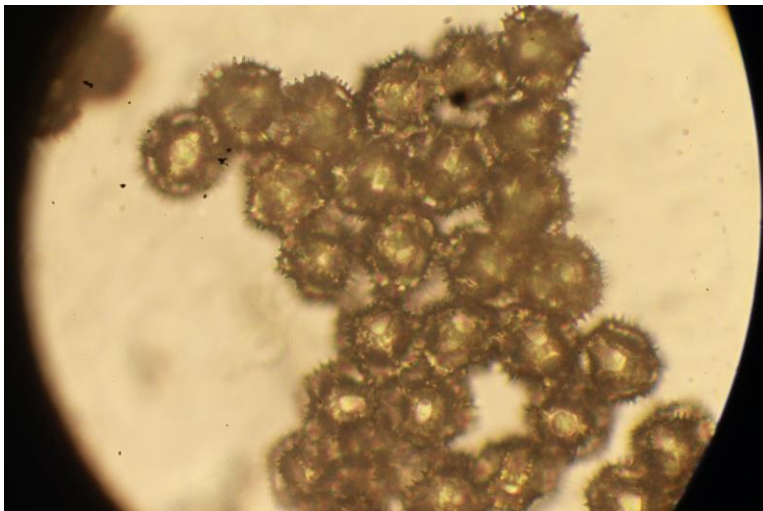


Фото 14 Пыльца семян
из контрольной пробы

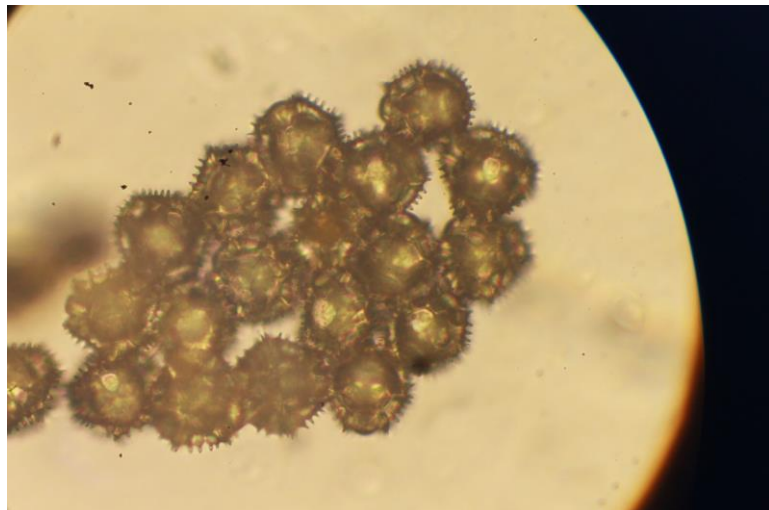


Фото 15 Пыльца кресс-салата из семян,
закрепленных на холодильнике

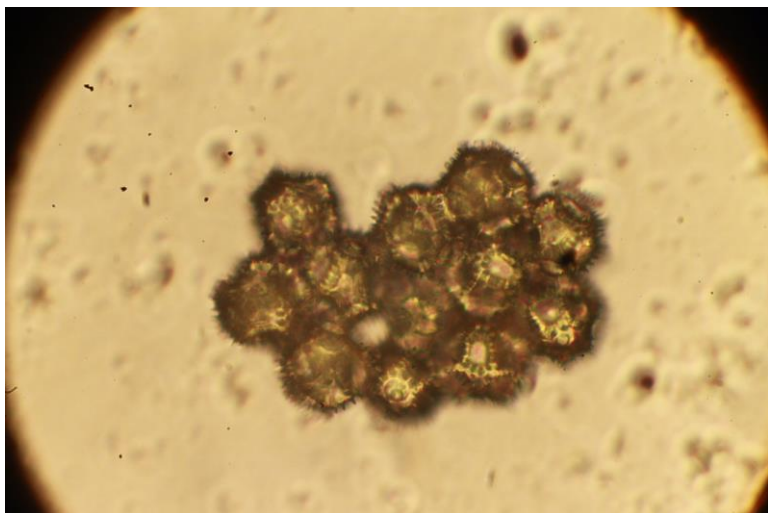


Фото 16 Пыльца семян из пробы
на микроволновке



Фото 17 Пыльца кресс-салата из семян,
закрепленных на сотовом телефоне

Таблица 1. Результаты прорастания семян кресс - салата

Дата	Количество проросших семян			
	№ 1(контроль)	№ 2(холодильник)	№ 3(микроволновка)	№ 4(сот.телефон)
15.09	проклюнулись семена	проклюнулись семена	-	-
17.09	28	30	27	19
19.09	30	34	29	23
20.09	36	38	32	23
21.09	38	39	32	25
23.09	40	-	35	27
25.09	40	-	35	27
Всхожесть	100 %	97,5 %	87,5 %	67,5 %

Таблица 2.

Количество нормальных и abortивных пыльцевых зерен по каждому отбору, взятому для анализа

№	Проба	общее число зёрен	нормальные	abortивные	видоизменённые
1	пыльца контрольных семян	35	34 (97%)	1 (3%)	0
2	пыльца семян с холодильника	23	19 (83%)	4 (17%)	0
3	пыльца с микроволновки	64	12 (19%)	52 (81%)	0
4	пыльца с сотового телефона	107	3 (3%)	102 (95%)	2 (2%)