

Муниципальное учреждение дополнительного образования
«Центр дополнительного образования» Созвездие»
Тутаевского муниципального района

Кресс-салат - биоиндикатор загрязнения почвы



Авторы:

Сутеев Михаил, 7 лет

Сутеева Виктория, 19 лет

Помощники:

Сутеева Ирина Сергеевна

Сутеев Алексей Васильевич

Руководитель:

Кочина Ирина

Владимировна, педагог
дополнительного
образования

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Обзор литературы	4
Методы исследования	6
Результаты исследования и их анализ	8
Выводы	13
Заключение	14
Список литературы	15

ВВЕДЕНИЕ

Изучая энциклопедию растений, мы нашли информацию о кресс-салате. Кресс - салат однолетнее овощное растение, обладающее повышенной чувствительностью к загрязнению почвы. Загрязнение почвы – одна из актуальных экологических проблем, поэтому нам стало интересно провести эксперимент по выращиванию кресс-салата на почвах с различной степенью загрязнения.

Цель исследования: Проверить экспериментально биоиндикационные свойства кресс-салата.

Задачи исследования:

1. Определить всхожесть кресс-салата в почве с различной степенью загрязнения.
2. Определить среднюю высоту растений кресс-салата в опытных образцах.

Объект исследования: растения кресс-салата «Забава».

Предмет исследования: всхожесть и высота растений кресс-салата, выращенных в почве с различной степенью загрязнения (почва с дачи, из городского парка, возле автодороги и возле железной дороги).

Гипотеза исследования: на почве с дачи будет самая высокая всхожесть и самые высокие и крепкие растения кресс-салата, всех хуже растения будут развиваться в почве, взятой возле железной дороги.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Биологические особенности кресс-салата

Кресс-салат - однолетнее растение семейства капустных. Стебель разветвленный, достигает высоты 1 м. Прикорневые листья черешковые, последующие - перисторассеченные. Цветки многочисленные, мелкие, белые. Цветет в мае - июне. Плод - стручок с овально-яйцевидными крылышками. Семена очень мелкие, продолговатые. Растение перекрестноопыляющееся. Это холодостойкая культура, оптимальная температура для ее роста около 15...18°C. К влажности кресс-салат предъявляет умеренные требования, но хороший урожай получают только на увлажненной почве. Недостаток влаги в почве и сухость воздуха способствуют быстрому образованию побега, минуя фазу розетки. В летние жаркие месяцы растения быстро переходят к стеблеванию. Растение любит свет, особенно на ранних этапах развития, хотя хорошо растет при частичном затенении. При коротком дне кресс-салат дает продукцию лучшего качества и дольше не образует цветоносных стеблей, а при длинном дне и высокой температуре растения быстро стрелкуются. Вегетационный период его до технической спелости 15-25 дней, до созревания семян - 165 дней. Для кресс-салата наиболее пригодны легкие плодородные почвы [1].

Кресс-салат – биоиндикатор

Кресс - салат обладает повышенной чувствительностью к загрязнению почвы тяжёлыми металлами, а также к загрязнению воздуха выбросами автотранспорта. Кресс-салат – биоиндикатор, он отличается быстрым прорастанием семян и почти стопроцентной всхожестью, которая заметно уменьшается в присутствии загрязнителей. 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) [2].

Биоиндикация – это оценка состояния среды с помощью живых объектов. Кресс - салат как биоиндикатор удобен еще 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. При проведении опытов с кресс - салатом следует учитывать, что большое влияние на всхожесть семян и качество проростков оказывает водно-воздушный режим и плодородие субстрата [3].

В современных условиях природная среда подвержена загрязнению. В связи с жизнедеятельностью человека в окружающую среду попадают новые химические соединения с невыясненными токсикологическими характеристиками. Разнообразные соединения естественного и антропогенного происхождения, накапливаясь в почве, обуславливают её загрязнённость и токсичность. Определить степень токсичности почвы можно с помощью метода биоиндикации [1].

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проверка всхожести семян: из трех приобретенных пакетиков семян кресс-салата было взято по 10 штук, проращивание производилось на влажных салфетках в течение 4 суток при комнатной температуре при поддержании постоянной влажности.

Эксперимент:

1. Отбор проб почвы проводили в нескольких точках определенной местности (дача, парк, автодорога, железная дорога) на глубину лопатки.
2. В 4 емкости (емкости пронумеровали) с почвой с различной степенью загрязнения (почва с дачи, из городского парка, возле автодороги и возле железной дороги – опытные образцы) посадили по 30 семян кресс-салата на глубину примерно 5 мм.
3. Описание участков отбора почвенных проб (месторасположение, наличие объектов-загрязнителей почвы).
4. В качестве контроля определили образец почвы, привезенный с дачи.
5. Все опытные образцы были помещены в одинаковые условия (стояли на подоконнике, проводилось увлажнение по мере необходимости).
6. В течение 11 дней проводили наблюдение за прорастанием семян: проводили подсчет их количества, в конце эксперимента измерили высоту каждого проростка при помощи линейки.
7. Сравнили качество проростков (количество и высота) в опытных образцах.

Распределение обязанностей в семье:

Сутеев Михаил – главный экспериментатор.

Сутеева Виктория (сестра, студентка медицинского университета им. Мечникова) – помощь в статистической обработке и записи результатов, оформлении работы.

Сутеева Ирина Сергеевна (мама) – соблюдение нормальной увлажненности образцов, контроль за соблюдением сроков эксперимента.

Сутеев Алексей Васильевич (папа) – помощь в доставке опытных образцов почвы.

Кочина Ирина Владимировна (крестная мама, педагог дополнительного образования) – научное руководство экспериментом.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ АНАЛИЗ

Кресс-салат был выбран нами как биоиндикатор, так как он быстро растет и можно получить быстрый ответ; опыты достаточно простые; кресс-салат легко приобрести в любом семенном магазине.

Кресс-салат «Забава» - раннеспелый сорт (Фото 1). Период от полных всходов до начала хозяйственной годности 25-30 дней. Розетка листьев приподнятая, высотой 20-30 см, диаметром 8-10 см, число листьев 7-8. Листья среднего размера, зеленые, со слабым восковым налетом, удлинено-овальной формы, перисто-рассеченные. Длина листовой пластинки 11-18 см, ширина 3-4 см. Масса одного растения до 50 г. Ценность сорта: позднее появление



Фото 1. Семена кресс-салата

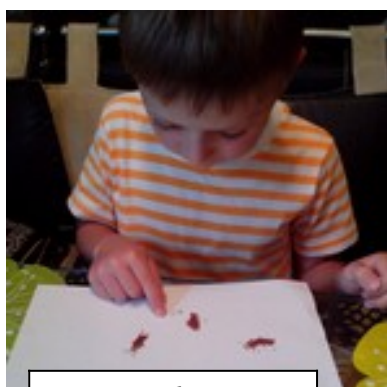


Фото 2. Отбор семян

цветоноса. Листья богаты витаминами, солями железа, йода и калия, имеют приятный слабоострый вкус, напоминающий вкус хрена. Используют для приготовления салатов и в качестве приправы к мясным блюдам [4].

Из каждого пакетика было взято по 10 семян для проверки всхожести (Фото 2).

Семена положили на салфетку, закрыли и увлажнили (Фото 3,4,5).



Фото 3.



Фото 4



Фото 5.

Через 4 дня посчитали количество проросших семян, их оказалось 26 (Фото 6). Таким образом, всхожесть составила 87%, что является нормальным.



Описание участков отбора проб почвы.

Проба №1 – дачный участок садового общества «Волжанин», 10 дорожка, которая является последней, расположенной около леса, далеко от автодороги.

Проба №2 – парк, расположенный в центре города; в 50 метрах от места отбора пробы находится автодорога.







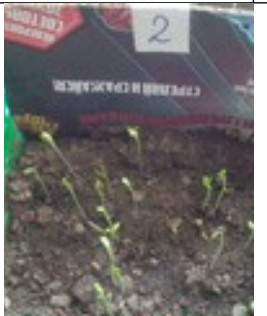









Проба №3 – железная дорога, которая находится за чертой города, по этой дороге доставляются нефтепродукты в цистернах на нефтеперерабатывающий завод имени Д.И. Менделеева.

Проба №4 – автодорога в центре города.

Опыты были заложены 17 августа 2015 года. В 4 пронумерованные емкости с почвой с различной степенью загрязнения (пробы №1,2,3,4) было высажено по 30 семян кресс-салата «Забава» (из смеси семян из трех пакетиков). По мере необходимости производилось увлажнение почвы. Далее в течение 11 дней проводили наблюдение и подсчет количества проростков растений, результаты заносили в таблицу 1.

Таблица 1. Количество проростков растений кресс-салата в разных пробах

Параметры измерения	Проба №1 – земля с дачного участка	Проба №3 – земля из парка	Проба №2 – земля около ж/д	Проба №4 – земля у городской дороги
Количество ростков, шт.				
18.08	-	-	-	-

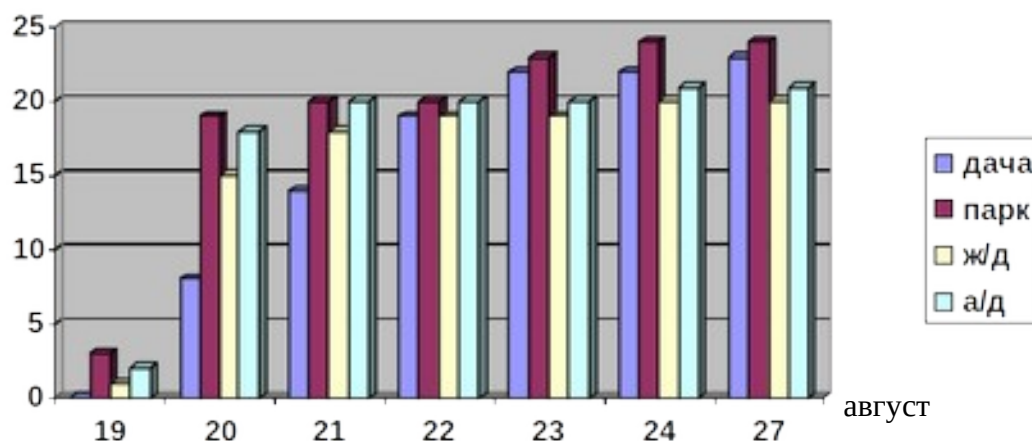
19.08	-	3	1	2
20.08	8	19	15	18
				
21.08	14	20	18	20
22.08	19	20	19	20
				
23.08	22	23	19	20
24.08	22	24	20	21
				
27.08	23	24	20	21
				
Всхожесть	77%	80%	67%	70%

Лучшая всхожесть семян кресс-салата оказалась в пробе №3 (почва их городского парка), на втором месте всхожесть в пробе №1 (почва с дачи), самая худшая всхожесть растений в пробе №2 (почва, взятая возле железной дороги)

Данные о количестве ростков кресс-салата для сравнения отражены также в диаграмме 1.

Диаграмма 1. Сравнение количества проростков кресс-салата в разных пробах

см.



Анализируя диаграмму, можно сделать вывод о том, что растения кресс-салата прорастали лучше с самого начала в почве из городского парка (проба №3). В почве, привезенной с дачи (проба №1) в начале растения прорастали всех хуже, но затем стали приближаться к значениям пробы №3 (городской парк). На выходе разница между пробой №1 и №3 всего один проросток (23 и 24 соответственно). В середине эксперимента (22 августа) количество проростков во всех пробах было почти одинаковое (19,20,19,20 соответственно). На выходе самое меньшее количество проростков оказалось в пробе №2 (почва, взятая возле железной дороги), но в пробе №4 (взятой возле городской автодороги) количество проростков меньше всего на 1. Это означает: сильное загрязнение почвы, как возле железной, так и возле автодороги.

Для окончательного подтверждения гипотезы, проводились замеры высоты каждого растения в конце эксперимента. Данные занесены в таблицу 2.

Таблица 2. Высота проростков кресс-салата в разных пробах

Дата	1 – земля с дачного участка	2 – земля около железной дороги	3 – земля из городского парка	4 – земля у городской дороги
Высота, см				
27.08	1 – 5,8	1 – 4,5	1 – 5	1 – 5
	2 – 6,5	2 – 7,5	2 – 4,5	2 – 6
	3 – 6,5	3 – 6	3 – 6	3 – 5,3
	4 – 2,3	4 – 5,8	4 – 3,8	4 – 4,5
	5 – 3,5	5 – 5,5	5 – 4,3	5 – 4
	6 – 4,5	6 – 4,8	6 – 3,8	6 – 3,5
	7 – 4,5	7 – 2,6	7 – 6	7 – 4,5
	8 – 4,3	8 – 2,7	8 – 4,2	8 – 0,9
	9 – 4,5	9 – 2,4	9 – 5	9 – 5,5
	10 – 3	10 – 3,5	10 – 5	10 – 2,5
	11 – 3,5	11 – 3,5	11 – 4	11 – 5,4
	12 – 3,5	12 – 2,5	12 – 4,3	12 – 6
	13 – 4	13 – 4,5	13 – 0,5	13 – 2
	14 – 5	14 – 3,5	14 – 4	14 – 3,6
	15 – 5	15 – 3,7	15 – 4	15 – 5
	16 – 6,7	16 – 4	16 – 3,8	16 – 3,5
	17 – 5,7	17 – 5,4	17 – 0,5	17 – 3,8
	18 – 5,7	18 – 3,1	18 – 3,6	18 – 3
	19 – 3,4	19 – 4	19 – 3	19 – 0,4
	20 – 6,3	20 – 4,5	20 – 3	20 – 1,2
	21 – 1,5	21 – 2,8		21 – 3,3
	22 – 4,6	22 – 4,5		
	23 – 4,0	23 – 4,5		
		24 – 2,8		
Средняя высота	4,5	4,1	3,9	3,7

Измерения высоты растений кресс-салата показали лучшие результаты в пробе №1 (почва с дачного участка), худшие результаты в пробе №4 (почва, взятая возле автодороги). На внешний вид растения кресс-салата в проба №1 и №3 (почва с дачи и из парка) более крепкие. Но в пробе №1 они еще оказались и более устойчивыми (менее полегли в конце эксперимента).

ВЫВОДЫ

1. Лучшая всхожесть семян кресс-салата оказалась в пробе №3 (почва из городского парка).
2. Большее количество проростков кресс-салата оказалось в пробах №1 и №3 (почва с дачи и из городского парка), самое меньшее количество проростков - в пробе №2 (почва, взятая возле железной дороги).
3. Растения кресс-салата выше в пробе №1 (почва с дачного участка), всех ниже в пробе №4 (почва, взятая возле автодороги). На внешний вид растения кресс-салата в проба №1 и №3 (почва с дачи и из парка) более крепкие.
4. Было доказано, что всхожесть семян кресс-салата, высота и внешний вид растений хуже в пробах, взятых из мест с сильным загрязнением транспорта.

Гипотеза исследования подтверждена частично.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Зная, что растения вблизи автотранспортных и железных дорог хуже развиваются, а значит, могут накапливать в себе вредные вещества, можно посоветовать - не собирать возле дорог лекарственные растения, а так же грибы.

В то же время растения могут защитить нас от вредных веществ в окружающей среде. Поэтому в городе возле дорог нужно сажать защитные полосы из деревьев и кустарников.

«Каждую весну и осень Центр дополнительного образования «Созвездие» организуют акции «Зеленый друг», «Посади дерево», а в этом году «Сирень Победы». Участниками этих акций становятся чаще всего старшие ребята, но почему бы первоклассникам не посадить свои деревья? Интересно будет проследить, как вырастут эти деревья, пока мы учимся в школе. Собираюсь это предложить в своем классе. Пока я только помогал сажать яблоню на своей даче» (Михаил Сутеев).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коломиец, В.К. Кресс-салат [Текст] /В.К. Коломиец // Сад, огород, 2007. - №11. – С.6-7.
2. Мухин, В. Д. Кресс-салат как тест-объект [Текст] / В.Д. Мухин // Хозяйство, овощеводство. – М., Издательство Эксмо-Пресс, 2000. – С. 9-12.
3. <http://urozhayna-gryadka.narod.ru/kress-salat.htm> [Электронный ресурс]: Кресс-салат.
4. <http://www.semenasad.ru/ovoshhi/item/seriya-avtorskie-sorta-i-gibridy/kress-salat-zabava.html> [Электронный ресурс]: Кресс-салат «Забава».