

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОЧВЫ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ РАЙОНОВ Г. БЕЛОВО НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ

Мудриченко М.С.

г. Белово, МБОУ СОШ № 32, 7 «А» класс

Научный руководитель: Законнова Л.И., г. Белово, д.б.н.,
профессор кафедры техн. наук филиала КузГТУ

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/2017/13/27420>.

Наш город Белово является одним из крупнейших промышленных центров Кузбасса, который находится в самом его центре.

Он, как и вся Кемеровская область, расположен в зоне острого экологического кризиса и занимает второе место по загрязнению после г. Новокузнецка. Среди предприятий-загрязнителей – градообразующие: Беловский цинковый завод, Беловская ГРЭС, ЦОФ «Беловская», угледобывающие предприятия.

На основании исследований института почвоведения и агрохимии г. Новосибирска установлено, что наиболее сильно загрязнены такими тяжелыми металлами как цинк, свинец и кадмий территории, примыкающие к Беловскому цинковому заводу в радиусе до 4 км и центральная часть города.

Тяжелые металлы – это группа химических элементов, которые обладают свойствами металлов и имеют значительную атомную массу более 50 атомных единиц. Эта группа включают в себя более 40 элементов периодической системы Д.И. Менделеева.

По определению Всемирной организации здравоохранения среди них наибольшую опасность для здоровья людей представляют ртуть, свинец и кадмий.

По данным д.м.н., профессора Бориса Александровича Ревича, у половины беловских детей содержание в крови свинца превышает 9,9 мкг/дл (микрограмм на децилитр). По этому показателю город Белово находится на втором месте в России.

Узнав все это, я заинтересовался экологической обстановкой в городе, в котором мы живем, а также вопросами, связанными с влиянием тяжёлых металлов на живые организмы. Ведь эти вещества, накапливаясь, от года в год, оказывают вредное воздей-

ствие на растения, животных и представляет угрозу для здоровья человека.

Цель работы: Определение способности растений – биоиндикаторов реагировать на загрязнения почвы тяжелыми металлами.

Перед нами стояли следующие задачи:

- подобрать и изучить литературу по данной теме;
- изучить районирование по параметру содержания тяжелых металлов с использованием экологической карты г. Белово;
- взять пробы почв в выбранных районах своего города;
- выбрать и посадить растение – биоиндикатор, следить за его ростом и развитием;
- определить наличие ионов свинца в растениях;
- провести статистический анализ полученных данных;
- на основе полученных результатов подготовить рекомендации.

Объект исследования: кресс-салат – однолетнее овощное растение.

Гипотеза: почва из разных районов г. Белово по – разному влияет на рост и развитие растений.

Методы и средства исследования:

- 1) подбор и анализ литературы по выбранной теме;
- 2) наблюдение и сравнение;
- 3) лабораторный эксперимент;
- 4) анализ полученных данных.

Теоретическая и практическая значимость моей работы заключается в том, что полученные в результате исследования данные расширяют знания о влиянии тяжелых металлов на живые организмы, а также могут быть использованы для оценки экологического состояния окружающей среды различных районов моего города.

С результатом моих исследований я хотел бы поделиться с вами.

Аналитический обзор литературы

Изучив и проанализировав литературу, мы выяснили, что загрязнение окружающей среды возрастает с каждым годом.

На все живые организмы нашей планеты негативно воздействует огромное количество химических веществ – про-

дуктов хозяйственной деятельности человека, большая часть которых из года в год накапливается в почве. Среди загрязнителей значительное место занимают тяжелые металлы.

Они являются сильнейшими по отрицательному действию на живые организмы и наиболее распространенными химическими загрязнителями. Поступление тяжелых металлов в окружающую среду оказывает негативное воздействие на почвы и растения и представляет угрозу для здоровья человека.

По опасности для здоровья человека тяжелые металлы делятся на следующие классы: 1 класс (самый опасный): Cd, Hg, Se, Pb, Zn; 2 класс: Co, Ni, Cu, Mo, Sb, Cr; 3 класс: Ba, V, W, Mn, Sr.

Согласно экологической карте «Суммарное загрязнение тяжелыми металлами почвенного покрова г. Белово», основными загрязнителями почвы в нашем городе как раз таки и являются цинк, свинец, кадмий (относятся к 1 классу опасности) и медь (относятся ко 2 классу опасности).

Чем же опасны для человека тяжелые металлы, присутствующие в нашем городе?

Экспериментальная часть

Для проведения исследований мне понадобилось следующее.

Оборудование: конические колбы; химические стаканы; фарфоровая ступка; воронки; пробирки; пластмассовые лотки; бумажные фильтры.

Реактивы: раствор йодида калия, лимонная и уксусная кислоты, металлический свинец.

Материалы для исследования: дистиллированная вода; пробы почвы; растения – индикаторы.

Для эксперимента был выбран кресс – салат – это однолетнее овощное растение, которое можно выращивать круглый год.

Из литературных источников я узнал, что эта культура обладает чувствительностью к загрязнению почвы тяжелыми металлами. Под действием загрязнителей побеги и корни этого растения подвергаются заметным изменениям в виде искривления побегов, изменение окраски листьев, уменьшение длины и массы корней и т.д.

Кресс-салат как тест – объект удобен еще и тем, что влияние различных факторов можно изучать одновременно на большом количестве растений при небольшой площади рабочего стола. Кроме того, кресс-салат отличается быстрым прорастанием семян и поэтому на большинство вопросов эксперимента можно получить ответ в течение 10-15 дней.

1. Изучив экологическую карту «Суммарное загрязнение тяжелыми металлами почвенного покрова г. Белово», было решено отобрать пробы почвы для проведения исследований в районах города с разным уровнем загрязнения тяжелыми металлами.

Так, пробы почвы были отобраны:

1) г. Белово: место непосредственной близости от Цинкового завода – район с очень высоким уровнем загрязнения почвы;

2) п. Старо – Белово (по ул. Пушкина, на приусадебном участке моей бабушки, а также в месте, где жгут различный мусор) – район с высоким уровнем загрязнения;

3) п. Инской – район со средним уровнем загрязнения;

4) п. Бабанаково – район с низким уровнем загрязнения.

Необходимо сказать о том, что для выращивания кресс-салата были использованы разные субстраты: естественный – почва, которую мы отобрали для проведения исследований; подготовленный дополнительно. Осенью мы собирали опавшие листья и сожгли их. Полученный пепел и стал субстратом.

Вы спросите: Почему именно пепел листьев? Каждый год, осенью наблюдая как люди на улицах города, а также на своих приусадебных участках жгут опавшие листья, мусор у меня возникал вопрос: А не вредно ли это, не влияет ли это на почву, растения?

Изучив литературу, интернет ресурсы я узнал, что листья – это природные фильтры воздуха. За весь период своей жизни они накапливают в себе много вредных веществ, в том числе и тяжелые металлы. Сжигая опавшие листья, мы возвращаем в воздух эти вещества, которые оседая, попадают в почву.

Поэтому все пробы почвы были разделены на две части. Одну из частей каждой пробы мы смешали с пеплом от сожженных листьев.

Таким образом, у меня получилось 10 проб почвы для проведения эксперимента: № 1 – г. Белово: место непосредственной близости от Цинкового завода; № 2 – г. Белово: место непосредственной близости от Цинкового завода + пепел от сожженных листьев; № 3 – п. Инской; № 4 – п. Инской + пепел; № 5 – п. Старо – Белово; № 6 – п. Старо – Белово + пепел; № 7 – Старо – Белово (где жгут различный мусор); № 8 – п. Старо – Белово (где жгут различный мусор) + пепел; № 9 – п. Бабанаково; № 10 – п. Бабанаково + пепел.

1. Прежде чем непосредственно приступить к эксперименту по биоиндикации загрязнений с помощью кресс-салата, партия семян, предназначенных для опытов, была проверена на всхожесть.

Для этого из всех пачек семена кресс-салата были смешаны вместе. Из общей массы я выбрал 50 семян и положил их во влажную хлопчатобумажную тряпочку, чтобы они проросли.

Через день проростки появились у 49 семян. Таким образом, всхожесть семян кресс-салата составила 98%.

2. Затем землю (массой по 2 кг) я разложил в пластмассовые лотки и увлажнил одинаковым количеством отстоянной воды.

3. По 50 семян я посадил в подготовленные лотки, которые были помещены в одинаковые условия.

4. Во время проведения исследования влажность в лотках поддерживалась примерно на одном уровне.

5. В течение 12 дней я наблюдал за ростом и развитием кресс-салата. Результаты, полученные по каждому образцу, я фотографировал, и заносил в таблицу.

В ходе исследования были получены следующие результаты.

В 1 день своего исследования я отметил, что посаженные семена прорастали неравномерно: наибольшее количество семян взошло в образцах № 1 и № 2 (Район Цинкового завода). В пробах № 3 (п. Инской) и № 8 (п. Старо-Белово, где жгли мусор + пепел) первые всходы появились на 3 день.

К 5 дню эксперимента появились все проростки. В дальнейшем увеличения их числа не отмечалось.

Как мы видим, процент всхожести составляет от 72 до 98%.

Больше всего побегов взошло в пробе почвы № 1 – 49, меньше всего – в пробе № 8 – 36.

На 7 день моего исследования началось увядание побегов во всех пробах, кроме, № 1, 3, 9.

В ходе наблюдений была отмечена закономерность, что в пробах почвы, в которых был добавлен пепел сгоревших листьев, растения росли и развивались хуже, чем в пробах почвы отобранных в том же районе, но без добавления пепла.

Указанные результаты свидетельствуют о том, что присутствие пепла листьев в почве негативно влияют на рост и развитие растений.

Самые худшие образцы кресс-салата были выращены в пробах № 7 (п. Старо – Белово (в месте, где жгут мусор) и № 8 (п. Старо – Белово (в месте, где жгут мусор + пепел от листьев).

Наиболее лучшие образцы кресс-салата были выращены в пробах почв № 3 (п. Инской) и № 9 (п. Бабанаково).

В 1-ой половине наблюдений эти образцы не отличались высокими темпами роста, однако во 2-ой половине – они развивались лучше, по сравнению с другими образцами, которые к этому моменту стали искривляться и увядать.

Увядание растений и послужило сигналом для сбора урожая. Каждое растение аккуратно выдернули с корнем, промыли, просушили, подвергли заморозки.

Выводы и рекомендации

По результатам нашей работы были сделаны следующие выводы:

1. Наша гипотеза подтвердилась: почва из разных районов г. Белово по – разному пригодна для выращивания овощных растений.

2. Самой пригодной оказалась почва, отобранная в п. Инском и п. Бабанаково. Растения, выращенные в указанных пробах почвы были самые зеленные, не одно растение в ходе наблюдения не погибло.

3. В результате проведенного качественного анализа – ионы свинца были обнаружены в двух из десяти образцах растений, которые были выращены в пробах почвы № 7, 8, отобранных в п. Старо – Белово (в месте, где жгли различный мусор, бытовые и хозяйственные отходы).

4. В ходе наблюдений была отмечена закономерность, что в пробах почвы, в которых был добавлен пепел сгоревших листьев, растения росли и развивались хуже, чем в пробах почвы отобранных в том же районе, но без добавления пепла.

5. Поэтому жителям нашего города не рекомендуется:

– использовать в качестве удобрения пепел сожженных листьев,

– сжигать на своих приусадебных участках бытовой и хозяйственный мусор, так как это негативно сказывается на росте и развитии растений.

6. Овощные культуры, вегетативный период которых не превышает 12-15 дней, не успевают накопить сколько-нибудь значительное количество свинца, а, следовательно, не опасны для здоровья и могут быть рекомендованы для выращивания.

7. Растения с коротким вегетативным периодом не следует использовать для биоиндикации свинца в почве.

Так как мне хотелось найти простой метод, который поможет выявить в домашних условиях наличие свинца, я буду продолжать работу по подбору оптимального биоиндикатора.

Но это уже другая история, о которой я расскажу в другой раз...