**Изучение аккумуляции свинца и кадмия лесными грибами в окрестностях г. Ельца**

Дубровина Анастасия, 17 лет, 11 класс, Дубровина Татьяна, 16 лет, 10 класс МБОУ «СШ №23 г. Ельца» Липецкой области

Селезнёва Светлана Владимировна, учитель химии и биологии

МБОУ «СШ №23 г. Ельца» Липецкой области

Известно, что лесные грибы пользуются немалым спросом, и не только потому, что они вкусные, но еще по причине высокого содержания в них полезных питательных веществ. По пищевой ценности некоторые, например, белые, иногда приравнивают к мясу.

Вместе с тем в последние годы участились сообщения о содержании в дикорастущих грибах соединений тяжелых металлов, которые приводят к тяжелым отравлениям, если их концентрация превышает допустимую норму и любителям лесных даров об этом нужно всегда помнить

Уникальность Ельца состоит в том, что в черте города и его окрестностях расположены лесные массивы. Для многих сбор грибов - это не только отдых и развлечение, но и серьезный промысел – в некоторых семьях заготовки на зиму составляют по сто и более литров маринованных опят, белых, подберезовиков, маслят. Вопрос в том, какого качества эти грибы, ведь Елец, остается промышленным городом. Стационарными источниками загрязнения атмосферного воздуха и почвы в г. Ельце являются: Елецкая ТЭЦ, филиал ОАО «ТГК 4», «Восточная региональная генерация», ОАО «Энергия», ОАО «Гидропривод», ОАО «Елецгидроагрегат», ООО «Дж.Т.И. Елец».

Поэтому я решила провести исследование загрязнённости грибов ионами свинца и кадмия в нашей местности.

**Цель работы:** определить содержание кадмия и свинца в плодовых телах лесных грибов, собранных на участках с различной степенью антропогенной нагрузки

**Задачи:**

1. Провести теоретический обзор литературы по теме исследования.

2. Определить наличие ионов свинца и кадмия в лесных грибах, собранных возле автомобильной дороги (трассы «Дон») на расстоянии 100 метров от нее (участок Парка 40-летия Победы) и на опушке леса в районе Ольшанец.

3. Разработать рекомендации для местного населения о сборе грибов в наиболее экологически чистых районах.

**Методы исследования:**

1. Теоретический: анализ литературных источников и материалов сети Internet.

2. Экспериментальный: эксперимент, анализ, измерение, сравнение.

**Объект исследования:**грибы (Царство грибы: Fungi; Basidiomycetes): Масленок обыкновенный *(Snillusluteus),*Толкачик белый *(Amanitopsisalba)****.***

**Предмет исследования:** содержание ионов свинца и кадмия в плодовых телах грибов.

**Место проведения исследования:** участок лесного массива районов Ольшанец иПарка 40-летия Победы, агрохимическая научно-исследовательская лаборатория Агропромышленного института ЕГУ им. И.А. Бунина.

**Гипотеза:** грибы, растущие недалеко от автотрассы, могут быть фактором риска для здоровья населения г. Ельца.

**Практическая значимость исследования**: заключается в том, что полученные материалы можно использовать для оценки экологического состояния окружающей среды своей местности и разработки рекомендаций для жителей г. Ельца о выборе мест сбора грибов.

**Результаты исследования и их обсуждение**

Для анализа были взяты следующие виды грибов: Масленок обыкновенный *(Snillusluteus),*Толкачик белый *(Amanitopsisalba)****.***

Образцы съедобных грибов были собраны на 2-х участках в июле 2015г.: лесной массив Парк 40-летия Победы и район Ольшанец.Лес в данных районах смешанный, преобладает сосна, ель, местами осины, березы. Почва в основном дерново-подзолистая. Вокруг леса из района Ольшанец отсутствуют какие-либо источники загрязнений, т.е. это район с минимальной антропогенной нагрузкой. Напротив, в районе Парка 40-летия Победы присутствует источник тяжелых металлов – автомагистраль «Дон».

Этапы работы:

1) Сбор грибов каждого вида в пределах одной зоны проводили в 5-7 точках, расположенных друг от друга на расстоянии не менее 50 метров.

2) Поверхность плодовых тел механически очистили пластмассовым ножом от загрязнения.

3) Для анализа взяли обобщенные пробы по 250г грибов каждого вида. Образцы (серединный продольный срез толщиной около 1 см) высушивали до воздушно-сухой массы в сушильном шкафу при температуре + 75 0С, (СНОЛ) затем измельчали.

4) Брали навеску (2 г) на аналитических весах GF-210 с точностью 0.0001 г и озоляли методом сухой минерализации в муфельной печи ПМ-8 при температуре 450 С до белого цвета.

5) Затем переводились в раствор с 1%-ной HNO3 до 25 мл. (Приложение 1).

6) Концентрацию металлов (свинца, кадмия) в образцах определяли методом атомной абсорбции в ацетатно-аммонийном буферном растворе на спектрометре СПЕКТР-5. (Приложение № 2)

Определение концентрации тяжелых металлов в грибах, проводилось под руководством Дубровиной О.А., зав. НИАЛ АПИ ЕГУ им. И.А. Бунина. В почве также было определено содержание тяжелых металлов.

Таблица 1.

Содержание кадмия в грибах

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название гриба | Кадмий, Ольшанец,  мг/кг | Превышение  ПДК | Кадмий,  Парк,  мг/кг | Превышение ПДК |
| Образец № 1 Поплавок | 0,000 | Не обнаружено | 0,000 | Не обнаружено |
| Образец № 2 Поплавок | 0,000 | Не обнаружено | 0,000 | Не обнаружено |
| Образец № 3 Поплавок | 0,000 | Не обнаружено | 0,000 | Не обнаружено |
| Образец № 1  Масленок | 0,003 | Не обнаружено | 0,009 | Не обнаружено |
| Образец № 2  Масленок | 0,003 | Не обнаружено | 0,009 | Не обнаружено |
| Образец № 3  Масленок | 0,004 | Не обнаружено | 0,008 | Не обнаружено |
| Почва | 0,031 | Не обнаружено | 0,063 | Не обнаружено |
| **ПДК ТМ в почве** | **0,24** |  |  |  |
| **ПДК ТМ в грибах** | **0,03** |  |  |  |

Таблица 2.

Содержание свинца в грибах

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название гриба | Свинец,  Ольшанец,  мг/кг | Превышение  ПДК | Свинец,  Парк,  мг/кг | Превышение ПДК |
| Образец № 1 Поплавок | 0,078 | Не обнаружено | **0,462** | **0,062** |
| Образец № 2 Поплавок | 0,079 | Не обнаружено | **0,463** | **0,063** |
| Образец № 3 Поплавок | 0,078 | Не обнаружено | **0,462** | **0,062** |
| Образец № 1  Масленок | 0,163 | Не обнаружено | **0,675** | **0,275** |
| Образец № 2  Масленок | 0,164 | Не обнаружено | **0,675** | **0,275** |
| Образец № 3  Масленок | 0,163 | Не обнаружено | **0,676** | **0,276** |
| Почва | **2,135** |  | **6,560** | **0,560** |
| **ПДК ТМ в почве** | **6** |  | **6** |  |
| **ПДК ТМ в грибах** | **0,4** |  | **0,4** |  |

**Выводы по работе**

В ходе проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1) Проведенный анализ показал, что наибольшее количество кадмия было обнаружено в грибах маслятах в районе Парка 40-летия Победы. В районе Ольшанца в поплавках кадмий не был обнаружен, в масленке было найдено небольшое количество.

2) При определении свинца выяснилось, что и поплавок, и масленок способны накапливать его достаточное количество вблизи автомагистрали (в маслятах превышает ПДК!).

3) Высокая адсорбция тяжелых металлов делает грибы хорошими биоиндикаторами загрязнения ими обследуемой территории.

4) При аккумуляции тяжелых металлов лесные грибы становятся несъедобными и могут вызвать отравление организма человека.

5) Рекомендовать всем любителям «тихой охоты» проводить сбор грибов в экологически чистых районах, подальше от автотрассы.

**Заключение**

Грибы широко распространены в природе и имеют большое значение. Они участвуют в круговороте веществ в природе. Грибы – ценный продукт питания. Они содержат ценные белки, жиры, углеводы, различные минеральные соли, витамины и по питательности они приравниваются к хорошо выпеченному хлебу, фруктам и овощам. Кроме того, грибы содержат гликоген (животный крахмал), и сахара, которые придают грибам сладковатый вкус. В грибах есть ферменты, которые улучшают переваривание пищи. Обнаружены в них витамины: А, В, С, Д, РР.

К сожалению, в последние годы участились случаи отравления грибами не только ядовитыми, но и съедобными. Одна из причин – это способность грибов накапливать вредные вещества. Поэтому моя гипотеза о том, что**:** грибы, растущие недалеко от автотрассы, могут быть фактором риска для здоровья населения г. Ельца подтвердилась. Считаю свою работу полезной, но не совсем законченной из-за малого количества видов грибов и надеюсь её продолжить ближайшим летом: взять большее видовое разнообразие и количество обследуемых районов.

Используя данные исследования, мы составили памятку для грибников о правилах сбора грибов, провели беседу для учащихся 5,8 класса.

Мы выражаем благодарность за предоставленную возможность в осуществлении экспериментальной части работы Дубровиной О.А., зав. НИАЛ АПИ ЕГУ им. И.А. Бунина и надеемся на дальнейшее сотрудничество.

**Список использованных источников информации**

1. Балбышев, И.Н. Из жизни леса / И.Н. Балбышев. - С-П.: ЛЕНИЗДАТ, 1990. - С. 3-5, 152-161, 164-167.
2. Барсукова Т.М., Малый практикум по ботанике. Водоросли и грибы.- М., «Академия», 2005,с. - 234-345
3. Бурова, Л.Г. Загадочный мир грибов / Л.Г. Бурова. - М.: Мир, 1991. - С.17-18.
4. Воробьев, С.А. Влияние выхлопов автомобильного транспорта на со­держание тяжелых металлов в городских экосистемах / С.А. Воробьев // Безопас­ность жизнедеятельности. - 2003. - №10. - С. 36-38.
5. Глинка, Н.Л. Общая химия / Н.Л. Глинка. - Л., Изд. «Химия», 1977. - С. 570-756.
6. Горелышев Д.В., Калиненко А.Н. Возможность использования грибов в качестве био­индикаторов тяжёлых металлов // Естественные науки и экология. 2003. Вып. 7. С. 197 - Мухин, В.А. Грибы / В.А. Мухин // Югра: Дела и Люди. - 1998. - № 3. - С. 5-10.
   1. 199.
7. 7. Обухов, А.И. Биогеохимия тяжелых металлов в городской среде / А.И. Обухов, О.М. Лепнева // Почвоведение. - 1989. - №5. - 65-73.
8. Понизовский, А.А. Механизмы поглощения свинца (II) почвами / А.А. Понизовский, Е.В. Мироненко // Почвоведение. - 2001. - №4. - С. 418-429.
9. Предельно допустимые концентрации химических веществ в почве (ПДК). - М.: Изд-во Минздрав СССР, 1982.
10. Предельно допустимые концентрации химических веществ в почве (ПДК). ГН 2.1.7.2041-06. - введ., 2006-01.23. - М., 2006. - 10 с.

**Приложение № 1.**

**Этапы работы: измельчение, взвешивание сухой массы грибов, озоление в муфельной печи**

 

**Приложение № 2.**

**Работа на спектрометре СПЕКТР-5**

