

Государственное общеобразовательное учреждение
Ярославской области «Лицей № 86»

Региональная конференция по научно-техническому творчеству
школьников «Лабиринты науки»

**Оценка фитотоксичности почвы парка «Нефтяник» г. Ярославля
с помощью биотестирования**

Секция: экология

Автор:

Бузинова Анна Александровна,
ученица 8 «В» класса
ГООУ ЯО «Лицей № 86»

Научный руководитель:

Озерова Ольга Николаевна,
учитель биологии
ГООУ ЯО «Лицей № 86»

Ярославль

2022

Оглавление

Введение.....	с.3
1. Материалы и методы исследования.....	с.6
2. Результаты и их обсуждение.....	с.7
Заключение.....	с.8
Список информационных источников.....	с.9
Приложение.....	с.10

Введение

Человек – часть природы. Он использует природные богатства в своих интересах, при этом часто оказывает негативное воздействие на окружающую среду. Выбросы заводов и фабрик, мусор, выхлопные газы, химикаты, используемые в сельском хозяйстве - всё это ухудшает состояние атмосферы, воды и почвы. В Ярославле, как и в любом крупном городе, есть предприятия, отходы которых наносят ущерб его экологической обстановке. При этом парки являются «островком природы», куда люди приходят, чтобы отдохнуть от городской суеты, насладиться красотой флоры и фауны. Но парки тоже подвержены негативному влиянию человека.

Парк «Нефтяник» – большой по территории и количеству зеленых насаждений. Его площадь составляет 153749 кв. м. Располагается он в Краснопереконском районе г. Ярославля (юго-западная часть города), на пересечении Московского проспекта и улицы Павлова [1].

Несмотря на то, что парки редко находятся вблизи вредных производств, иногда почвы на их территориях бывают токсичны. Это может влиять на видовое разнообразие растений и животных в них. Поэтому особенно важно отслеживать состояние почвы в этих местах.

Почва – природное тело, формирующееся в результате преобразования поверхностных слоёв литосферы под совместным воздействием воды, воздуха и живых организмов [2].

Чрезвычайно важно изучение современного состояния почвенного покрова, его изменения под влиянием антропогенной деятельности, так как эффективная защита окружающей среды от опасных химических реагентов невозможна без достоверной информации о степени загрязнения почв. Разнообразные соединения естественного и антропогенного происхождения, накапливаясь в почве, обуславливают ее загрязненность и токсичность.

Под токсичностью почвы принято понимать снижение показателей изучаемого объекта (тест-объекта) в исследуемой почве или почвенной вытяжке по сравнению с контролем [3].

Существуют разные способы оценки токсичности почв:

1. Метод определения ПДК – позволяет определить, какое количество химических веществ содержится в почве и сравнить их с установленными предельно допустимыми значениями. Благодаря биологической активности и возможности к самоочищению, почва может переработать и нейтрализовать часть химических соединений. Метод ПДК позволяет определить справится ли почва или необходимо предпринять ряд мер для обезвреживания химических соединений.

2. Метод определения ОДК, в его основе лежат нормативы, которые определяют безопасность продуктов питания. Сравнение состава почвы с ориентировочно допустимыми концентрациями вредных веществ основано на транслокационном признаке, в результате действия которого химические вещества способны попадать из грунта в те сельскохозяйственные продукты, которые окажутся на столе человека и могут причинить вред его здоровью.

3. Биотестирование - основано на применении живых организмов для того, чтобы определить степень содержания токсикантов в исследуемом грунте. Для этого могут использоваться животные, растения или микроорганизмы. Например, при использовании растений, применяется оценка:

- степени всхожести семян;
- длины корешков зародышевого растения;
- длины побегов.

Метод анализа — сравнительный. Полученные в ходе замеров результаты сравнивают с установленной нормой. Результат сравнений показывает фитотоксические показатели почвы и степень ее загрязненности.

Фитотоксичность – свойство загрязнённой почвы подавлять прорастание семян, рост и развитие высших растений. Для экспресс диагностики

состояния и хозяйственной пригодности почв и ее продуктивности широко используют ряд простых диагностических показателей, которые позволяют быстро оценить токсические свойства почвы. Так, разработаны методы определения общей фитотоксичности почв по реакции растений на ранних стадиях онтогенеза (корня, проростка) и рекомендованы наиболее чувствительные к загрязнению тест-растения: редис Розово-красный с белым кончиком, салат латук, кресс-салат и др.

Методом почвенных пластинок успешно выявляется фитотоксичность почв, находящихся в условиях промышленного загрязнения [4].

Цель исследования: определение наличия или отсутствия фитотоксичности образцов почвы, взятых в парке «Нефтяник».

Задачи:

1. На основе анализа информационных источников подобрать методику исследования почвы.
2. Провести отбор почвенных образцов.
3. Провести биотестирование согласно методике.
4. Обработать полученные результаты и сделать выводы.

Объект исследования: образцы почвы парка «Нефтяник».

Предмет исследования: фитотоксичность почвы парка «Нефтяник».

Гипотеза: почва парка «Нефтяник» г. Ярославля обладает фитотоксичностью.

1. Материалы и методы исследования

В период с 01.11.2022 по 10.11.2022 г. нами определялась общая фитотоксичность почвенных образцов, которые были отобраны при экологическом обследовании состояния городского парка «Нефтяник» г. Ярославля из 3х точек (см. Приложение).

В качестве контроля выступали образцы почвы, расположенной на территории Ярославской области, Гаврилов-Ямского района, Шопшинского сельского поселения, села Ильинское-Урусово.

Метод исследования – эксперимент. Закладка эксперимента проводилась троекратно методом почвенных пластинок [5].

Описание методики:

1. В чашки Петри поместить по 60 г почвы без корней и растительных остатков, увлажнить и растереть до состояния густой пасты, ровно размазать шпателем.

2. Семена предварительно замочить в течение суток. В чашки Петри посеять по 30 штук семян испытуемого растения. Семена должны быть мелкие без запаса питательных веществ, они лучше реагируют на изменения окружающей среды.

3. Семена проращивают в течение 3-9 дней при постоянной температуре и влажности, почву увлажняют равным количеством воды (5-10 мл).

4. При учете результатов измеряют число проросших семян и длину корней.

Степень фитотоксичности почв рассчитывалась по изменению длины корешков, выращенных на исследуемых почвах по отношению к контролю, выраженную в процентах. Определялась фитотоксичность почв по корням (ФПК) - по изменению длины трехдневных корешков.

Фитотоксичность (Ф) рассчитывается по формуле:

$$\Phi = \frac{(\text{длина корешка на контроле} - \text{длина на экспериментальном участке}) \times 100}{\text{длина корешка на контроле}}.$$

2. Результаты и их обсуждение

Результаты исследования представлены в таблице:

№ повторности	Контроль (поле без загрязнений)	Парк «Нефтяник»	
	Длина корешка, мм	длина корешка, мм	фитотоксичность, %
1)	7	4	43
2)	8	5	38
3)	8	4	50
Среднее	8	4	44

Оценка фито-токсичности была проведена по четырём группам (согласно методике):

1. < 20 – фито-токсичность не проявляется;
2. $20 - 40$ – слабая фито-токсичность;
3. $40 - 60$ – средняя фито-токсичность;
4. > 60 – сильная фито-токсичность.

Вывод: проведя измерение длинны корешков и выполнив необходимые вычисления, мы определили фитотоксичность образцов почвы, взятых в парке «Нефтяник». Она равна 37 %. Это означает, что фитотоксичность почвы парка средняя.

Заключение

Анализ литературных источников показывает, что поступление в почву различных загрязнителей, тяжелых металлов, радионуклидов, органических токсиканов существенно меняет функционирование почвенной микрофлоры и снижает природную способность почв к детоксикации вредных веществ, что может проявиться в нарастании токсикоза почв городских территорий.

Сильное загрязнение почв вблизи промышленных объектов и автодорог связано с осаждением выбросов промышленных предприятий и двигателей автомобилей.

Ядохимикаты (пестициды) — химические препараты, используемые для борьбы с вредителями и болезнями растений, сорняками, вредителями и микроорганизмами, а также для борьбы с паразитами и переносчиками опасных заболеваний человека и животных, вероятно, повышают токсичность почвы в парковой зоне.

Метод биотестирования позволяет судить о степени фитотоксичности почвы парка «Нефтяник», его результаты показали средний уровень токсичности на момент проведения исследования.

Представленная работа будет продолжена с целью уточнения причин неблагополучия и выявления аккумулируемых в почве токсикантов.

Полученные данные могут быть использованы в качестве оценочного материала органами административного управления районов города, а также городской администрацией г. Ярославля.

Список информационных источников

1. Нефтестрой: история ярославского поселка нефтяников. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://yargid.ru/blog/old_yaroslavl/238.html (дата обращения: 28.10.2022).
2. Почвоведение. Учеб. для ун-тов. В 2 ч./Под П65 ред. В. А. Ковды, Б. Г. Розанова. Ч. 1. Почва и почвообразование/Г. Д. Белицина, В. Д. Васильевская, Л. А. Гришина и др. — М.: Высш. шк., 1988. — 400 с : ил.
3. Чеснокова, С. М. Биологические методы оценки качества объектов окружающей среды : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2. Методы биотестирования / С. М. Чеснокова, Н. В. Чугай ; Владим. гос. ун-т. — Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2008. — 92 с.
4. Максимова Нина Борисовна, Морковкин Геннадий Геннадьевич, Лаврентьева А. Оценка токсичности и загрязненности почв методом фитоиндикации // Вестник АГАУ. 2003. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-toksichnosti-i-zagryaznennosti-pochv-metodom-fitoindikatsii> (дата обращения: 07.10.2022).
5. Свистова Ирина Дмитриевна Методические подходы к определению фитотоксической активности почвы и почвенных микроорганизмов // Лесотехнический журнал. 2019. №2 (34). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-podhody-k-opredeleniyu-fitotoksicheskoy-aktivnosti-pochvy-i-pochvennyh-mikroorganizmov> (дата обращения: 10.10.2022).

**Схематичный план парка «Нефтяник» и
точки отбора образцов почвы**

