

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛИСТОВОГО ОПАДА

Г.А. Лукша, 10 класс

Научный руководитель – **Л.А. Ярмолич**, учитель химии

Государственное учреждение образования «Средняя школа № 3 г. Бреста»

Исследования экологических проблем городских поселений в настоящее время необычайно актуальны, так как города стали основной средой обитания человека. Одной из важнейших проблем городской экологии является проблема загрязнения атмосферного воздуха. В последние десятилетия наблюдается интенсивное насыщение атмосферы городов газообразными и пылевидными отходами транспорта и промышленных предприятий, что заметно снижает качество жизни городского населения [1]. Среди мер, направленных на защиту атмосферного воздуха от чрезмерного загрязнения, большое место занимают зеленые насаждения города.

На сегодняшний день актуальной является оценка состояния городской среды по состоянию древесно-кустарниковых растений. Высаживаемые на городских улицах и в скверах деревья и кустарники, помимо декоративно-планировочной и рекреационной, выполняют также защитную и санитарно-гигиеническую роль [2]. Опавшие листья с деревьев принимают существенное участие в формировании почвы, непрерывно обогащая её минеральными и органическими веществами, а также защищают ее от эрозии, уменьшают испарение влаги, поглощают осадки и способствуют переводу поверхностного стока во внутренний [3, с.41-45]. Поэтому мы предположили, что листо-

вой опад может выступать в роли биоиндикатора, реагирующего на изменение состояния атмосферного воздуха.

Целью нашей исследовательской работы было изучение степени загрязненности приземного слоя атмосферы в некоторых районах г.Бреста по фитотоксичности листового опада. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Определить степень фитотоксичности листового опада в выбранных точках исследования с различной антропогенной нагрузкой путем культивирования на нем кресс-салата.
2. Определить накопление ионов свинца в листовом опаде выбранных деревьев.
3. Провести сравнительный анализ фитотоксичности листьев березы бородавчатой, рябины обыкновенной и тополя пирамидального.
4. Разработать рекомендации по рациональному использованию листового опада.

Объектом исследования являлся листовой опад тополя пирамидального, березы бородавчатой, рябины обыкновенной. Предметом исследования являлось изучение состояния степени загрязненности приземного слоя атмосферы в некоторых районах г.Бреста.

Исследований, посвященных данной проблеме, на территории Республики Беларусь и Российской Федерации достаточно немного. Авторы научных статей использовали для культивирования тест-объектов водную вытяжку. Нами был использован листовой опад в качестве субстрата для выращивания кресс-салата.

Актуальность работы состоит в том, что листовой опад, будучи индикатором чистоты воздуха, дает возможность сравнить состояние атмосферного воздуха в исследуемых районах и выявить наиболее благоприятные места для жизни и отдыха людей, увидеть слабые и сильные стороны экологической обстановки города.

Исследование проводилось по методике Т.Я. Ашихминой [4]. В октябре 2023 года был проведен сбор проб листового опада тополя пирамидального, березы бородавчатой и рябины обыкновенной в пяти определенных точках: точка № 1 – улица Волгоградская, точка № 2 – улица Криштофовича, точка № 3 – улица Набережная Франциска Скорины, точка № 4 – район «Парка культуры и отдыха», точка № 5 – улица Бульвар Космонавтов.

Затем листовой опад просушили в помещении и измельчили для дальнейших опытов. Был определен процент всхожести семян на различных площадках по следующей формуле:

$$\% \text{ всхожести} = \frac{\text{количество проросших семян}}{\text{общее количество семян в чашке Петри}} * 100 \%$$

Также вычислили коэффициент К, который определяется по формуле:

$$K = \frac{\text{количество проросших семян в контрольной пробе}}{\text{общее количество семян в чашке Петри в контрольной пробе}}$$

В ходе проведения опытов нами был получен осадок растительных проб и визуально сравнена интенсивность его окраски [5, с.27].

Полученные при исследовании данные показывают, что всхожесть и развитие семян кресс-салата на субстрате, взятом в точках с различной транспортной нагрузкой, различается.

Наиболее низкие показатели характерны для улиц Волгоградская, Криштофовича, бульвар Космонавтов, где наблюдается оживленное транспортное движение. Низкую всхожесть на пятые сутки показали семена кресс-салата, выращенные на субстрате тополя пирамидального, березы бородавчатой, рябины обыкновенной, взятых на улице бульвар Космонавтов. На субстрате из листового опада, собранного в районе «Парка труда и отдыха» отмечается высокий процент всхожести семян – 66,67 % (рябина обыкновенная, тополь пирамидальный, береза бородавчатая) и формирование проростков. Но продолжительность их жизни ниже контрольной пробы на три дня, что указывает на наличие загрязнения.

Во время проведения исследования было обнаружено наличие ионов свинца в листовом опаде, взятом на улицах Волгоградская, Криштофовича, бульвар Космонавтов.

В результате проведенных исследований мы пришли к следующим выводам:

1. Проведенный эксперимент доказал, что листья деревьев аккумулируют вредные вещества, которые они получают из атмосферного воздуха. Наименьшей токсичностью обладает листовый

опад тополя пирамидального, так как на нем выросло наибольшее количество проростков кресс-салата. Более высокой токсичностью обладает опад рябины обыкновенной и березы бородавчатой, так как проращиваемый на нем кресс-салат дал меньшее количество проростков.

2. Определили накопление ионов свинца в листовом опаде выбранных деревьев.

3. Провели сравнение фитотоксичности листьев в листовом опаде. Ранжирование показало, что состояние атмосферного воздуха в исследуемых точках, соответствует оживленным улицам, является неблагоприятным, с сильной степенью загрязнения из-за интенсивного транспортного потока.

4. Разработали рекомендации по использованию листового опада:

а) ежегодная уборка листового опада в городе является нерациональной, так как из круговорота веществ в природе бесцельно изымается большое количество органики, что нарушает процессы образования почвы;

б) для мульчи и приготовления компоста нельзя использовать лиственный опад, собранный вблизи мест с высокой транспортной нагрузкой.

Список использованных источников

1. Чернова Н.М., Галушин В.М. Основы экологии / Н.М.Чернова, В.М.Галушин. – М.: Просвещение, 1995. – 215 с.
2. Криксунов Е.А., Пасечник В.В. Экология. 10 (11) класс: учеб.для общеобраз. Учреждений. 11 изд. / Е.А. Криксунов, В.В. Пасечник. – М.: Дрофа, 2015. – с.251.
3. Крылова Е.Г., Гарин Э.В. Оценка аллелопатического влияния листового опада на начальные этапы онтогенеза частухи подорожниковой / Е.Г.Крылова, Э.В. Гарин // Биологические науки. – 2019. - № 1. – с. 41-45.
4. Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг: учебно-методическое пособие. / Т.Я. Ашихмина. – Киров: ООО Типография «Старая Вятка», 2012. – 95 с.
5. Тимофеева Е.А. Состав водных вытяжек опада различных древесных пород. / Е.А.Тимофеева. – М.: МГУ, 2018. – 29 с.