Сравнительный анализ городской воздушной среды с использованием лихенофлоры

Автор : Власова Наталья, 14 лет, ученица 8 класса , МБОУг. Астрахани «Лицей №2»Руководитель : Соколова Галина Алексеевна, педагог дополнительного образования МБУ ОД ДТ «Успех».

Одной из актуальных для Астраханской области остается экологическая проблема. Связана она, прежде всего, с воздушными выбросами автомобилей и газового комплекса, а также загрязнением воды. За последнее время индекс загрязнений воздуха от АГПЗ в Аксарайске заметно снизился. Однако концентрация вредных газов в атмосфере остается достаточной высокой, из-за горящих свалок, испарения с отстойников жидких отходов.

Работу начала в 2014 году по исследованию качества воздушной среды а городе Астрахани. Из годового отчета комитера по охране среды известно, что в воздушную среду поступают метан, сероводород (H2S), меркаптаны, оксиды азота (NO, NO2), сажа, но больше всего диоксида серы. Между тем, повышенное содержание в атмосфере соединений серы и азота вызывает кислотные осадки. Это стало большой экологической проблемой, как для Астраханской области, так и страны в целом.

Цели исследования: Выявление биоразнообразия лишайников в разных частях города, с определением таксономического состава, исследованием биоморфологических и географических особенностей распространения лихенофлоры Астрахани, влияния городских условий на лишайники.

Задачи исследования: выявить видовой состав лишайников в городе и в окрестностях Астрахани, для представления их как индикаторов чистоты окружающей среды. Провести микроскопические исследования. Выяснить предпочтения лишайников к субстрату в разных районах города Астрахани. Провести трансплантацию в аксарайском районе не далеко от предприятия Газпрома. Определить степень проективного покрытия лишайниками деревьев выделенных участков и оценить зону загрязнения, качество атмосферного воздуха в избранных районах города. Провести ежемесячные сезонные исследования.

Методика. На каждой пробной площадке, которые отметила на карте города(Приложение 1) при помощи программы Google Карты, осмотрела покрытые лишайником стволы деревьев , измерила их толщину, установила примерный возраст и состояние на данный момент, сделала фото. При осмотре дерева была использована прозрачная палетка размером 10х10 см , на высоте 0,6 м от земли по методике (8). На каждом дереве было подсчитано, сколько процентов от площади палетки занимает таллом каждого встреченного на коре лишайника. Результаты заносились в таблицу. Методика лишайников – трансплантантов.Из экологически чистых мест беру образцы лишайников. Трансплантант –это кусок коры 10х10 см с лишайником(пармелия) или отдельные слоевища(для эвернии и рамалины). Лишайники срезают вместе с корой деревьев в незагрязненном районе, помещают на специальные стенды и выставляют в обследуемых местах. На столбах или деревьях в исследуемом районе с различной степенью удаленности от источника загрязнения монтируются листы с трансплантантами. После размещения трансплантантов на месте за ними ведем наблюдение через равные промежутки времени(5-10 суток).

Результаты. В начале исследования собрала лишайники разных видов и определила , какие из них наиболее ярко реагируют на загрязнение. Затем обратила внимание на то, что на разных деревьях встречаются различные по виду и по состоянию лишайники. В зависимости от присутствия загрязнителей в воздухе менялся состав лишайников и их состояние. Для этого я перенесла из экологически благоприятного райнона в район сильного загрязнения , оставив на полгода. Замеряла степень отмирания, величину прироста, время появления первых некротических пятен и изменения окраски, изменения размеров некротических пятен, соотношение площади здоровой и пораженной части слоевища. Регистрировать отмирание слоевища с помощью фотоаппарата.

Таблица**1** Классы чистоты атмосферного воздуха

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| зоны | Степень загрязнения | Виды лишайников | Объекты  исследования |
| 1зона | Очень сильное загрязнение  С  (So2) = 0,3 – 0,5 мг\м³ | Лишайников нет, только водоросль Плеврококкус(*Pleurococcus)* – зеленая плесень на деревьях | Советский район |
| 2 зона | Сильное загрязнение  С (SO2) = 0,1 - 0,3 мг\м³ | Леканора (*Lekanora sp.)* на основании деревьев и другие накипные лишайники | Кировский район |
| 3 зона | Умеренное загрязнение | Ксантория (*Xanthoria parietina)*  Фисция (Physcia pulverulenta) | Ленинский район |
| 4 зона | Относительно чистый воздух  C (SO2) = 0,01 - 0 ,.05 мг\м³ | Пармелия (*Parmelia sp*)  Гипогимния (*Hypogymnia physodes*) | Трусовский район |
| 5 зона | Чистый воздух  C(SO2) = 0,005 -0,009 мг\м³ | Серые листоватые лишайники на основании деревьев.Леканоры и другие вышеуказанные виды становятся в меньшем количестве, появляются кустистые, в том числе Эверния, Анаптихия, Рамалина | Городской остров |
| 6 зона | Очень чистый воздух  C (SO2) = < 0.005 мг\м³ | Кустистые лишайники Уснея, Алектория - | -нет |

Исследуя разные районы города в течение 4 лет, получила данные результаты. Работа мониторинговая следовательно можно проследить за изменениями.

Таблица 2. Обследование городских деревьев по наличию лишайников2013 -2016

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Деревья | Толщина дерева см | Возраст  лет | Состояние  Дере  ва | Наличие  лишайника | Сторона света | Проективное  покрытие | | | |
| 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| 1. | Тополь черный | 60 | 50 | + | + | С-З | 35 | 40 | 35 | 37 |
| 2. | Вяз мелколистный | 15 | 10 | + | + | С-В | 43 | 40 | 42 | 42 |
| 3. | Шелковица черная | 45 | 25 | - | + | С-З | 15 | 17 | 20 | 12 |
| 4. | Ясень ланцетный | 54 | 25 | + | + | Ю | 28 | 30 | 25 | 29 |
| 5. | Дуб | 68 | 30 | + | + | С | 45 | 43 | 49 | 47 |
| 6. | Акация - Робиния | 18 | 20 | + | - |  | 48 | 55 | 46 | 51 |

Таблица 3.Оценка частоты встречаемости и степени покрытия *Xanthoparmeli*a по 5 бальной шкале.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Частота встречаемости% |  | Степень покрытия |  | баллы | Объекты |
| Очень редко | Менее5% | Очень низкая | Менее5% | 1 | Советский район |
| Редко | 5-20% | Низкая | 5-20 | 2 | Кировский район |
| Редко | 20-40% | Средняя | 20-40% | 3 | Ленинский район |
| Часто | 40-60% | Высокая | 40-60% | 4 | Трусовский район |
| Очень часто | 60-100% | Очень высокая | 60-100% | 5 | Остров Городской |

**Вывод.**

В результате проведенных исследований в черте города и в пригородных районах установлено, что самый чистый воздух по определению с помощью лишайников будет Городской остров, Трусовский район и Ленинский район. А самой грязной воздушной средой обладает Советский район. Выявлено, что большая часть лишайников обитает на деревьях и поэтому учитывается вид дерева от влияния которого зависит проективное покрытие лишайника. Всего было найдено 5 наиболее часто встречающихся видов из них 1 вид -накипный (Аспицилия съедобная). Но не все лишайники могут одинаково показать степень загрязнения воздушной среды, так как накипные лишайники вообще мало реагируют на загрязнение и естественно не могут быть использованы как индикаторы. Оставшиеся 3 семейства Телошистовые, Кладониевые, Леканоровые как раз и показывают на загрязнение воздушной среды своим жизненным состоянием, но реагируют по - разному. Так Кладониевые – резко исчезают, а Телошистовые –увеличивают яркость таллома, Леканоровые при неблагоприятных условиях кажутся засохшими, хотя остаются живыми. По субстратному распределению можно сказать, что накипные лишайники встречаются на асфальте, возле дорог, на камнях, крышах домов, но реже на деревьях. Телошистовые и Кладониевые встречаются преимущественно в чистой зоне города, т.е. на острове Городском. Леканоровые встречаются реже всех, видимо это семейство лишайников в наибольшей степени реагирует на изменения в среде и может быть индикатором изменения воздушной среды города. Индикаторами являются остальные 4 вида: ксантопармелия, ксантория, фисция и леканора. При проведении трансплантации, в зону с повышенным загрязнением воздуха помещала ксантопармелию, ксанторию и фисцию. В результате исследования эти виды лишайников наглядно показали изменения за год. Лишайники сильно посветлели и побледнели, уменьшились в размере и ухудшилось их состояние. Это означает, что в поселке около самого предприятия загрязнение воздуха больше, чем вдали от предприятия. А т.к. ветер разносит загрязнение на дальние расстояния, то оно оседает и в городе. Провела начало микроскопических исследований и рассмотрела ксантопармелию в размельченном виде, где увидела водоросли и грибы отдельно. Также провела сезонные исследования из которых выяснила, что самое лучшее состояние лишайников в осеннее и весеннее время, когда умеренная влажность и средняя температура воздуха, а летом многие лишайники переходят в стадию покоя или вымирают от жары и засухи. Зимой лишайникам не хватает солнечного света и тепла. Выявленно, что среднее арифметическое проективное покрытие по городу в течении нескольких лет с 2008-2016 гг. изменяется, на данный момент в лучшую сторону.

**11. Список литературы**

1.Бязров Л.Г. Концепция «здоровья экосистем» в отношении радиоактивно загрязненных территорий и использование лишайников для диагноза состояния экосистем // Чернобыль – 96: итоги 10 лет работы по ликвидации последствий аварии на ЧАЭС: Сборник тезисов Пятой международной научно-технической конференции. 1996.

2.Бязров Л.Г. Лишайники в экологическом мониторинге.М., 2002

3.Гедымин А.В. ,Грюнберг Г.Ю, Малых М.М. Практикум по картографии с основами топографии . –М.: Просвещение,1981

4. Закутнова В.И., Пилипенко В.Н. Мониторинг лишайников дельты Волги, 2006 Монография. Астрахань. 2004. С .115

5. Закутнова В.И. Современное состояние лихенофлоры Астрахани и ее изменения за 4 года // Эколого- биологические проблемы Волжского региона и Северного Прикаспия: Материалы Российской научной конференции (19 – 20 октября 1998г.) .Астрахань, 1998. С.80-81

6.Закутнова В.И. ЭУМК «Лишайники Астраханской области» , 2007

7. Израэль Ю.А. Теоретические и прикладные аспекты фонового экологического мониторинга состояния биоты // Проблемы экологии, экологического мониторинга и моделирования экосистем. М., 1980.т.3 С. 7-23