

УДК 504.064.2

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ЭКОСИСТЕМАХ ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ КЛИМАТИЧЕСКОЙ АНОМАЛИИ В 2021 ГОДУ

Походня Е.И. (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»),

Научный руководитель – преподаватель, Динкелакер Н.В.

(федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Введение. Городские зелёные насаждения – это экосистемы с повышенной уязвимостью при климатических изменениях, в то же время им принадлежит ключевая роль в формировании здоровой городской среды.

Летом 2021 года в Санкт-Петербурге наблюдались периоды аномально высоких температур в начале вегетативного периода, когда растения ещё не достигли своей максимальной устойчивости. Предыдущий аномально жаркий летний сезон (2010) начался примерно на месяц позже, чем в 2021 году. Экохимические аспекты реакции городской растительности на стрессовые условия (высокую температуру) не изучались ранее в этом регионе.

Цель исследования – изучить влияние аномально жарких периодов на состояние городской растительности Санкт-Петербурга и ее экосистемные функции.

Для оценки состояния растений использовались показатели фотосинтетического аппарата листьев – содержание хлорофиллов А и В и каротиноидов

Для изучения экосистемной функции зеленых насаждений изучено накопление 11 тяжелых металлов и оксидов (стронций, свинец, цинк, мышьяк, кобальт, кадмий, никель, хром, ванадий, оксиды марганца, железа (III) и титана). тяжелых металлов (ТМ) в почвенно-растительном комплексе с применением рентген-флюоресцентного анализа.

Основная часть. Летний сезон 2021 года в Санкт-Петербурге отличается от предыдущих не только температурных рекордов (в июне и июле было зафиксировано превышение среднемесячной температуры на 5°C) и недостатком дождей, но и очень ранним началом жаркого периода по сравнению с 2010 годом. Это означает, что городская растительность испытала стресс в начале сезона, во время цветения большинства видов.

Исследования были проведены в июне-августе 2021 года в Адмиралтейском районе Санкт-Петербурга.

В качестве объектов были рассмотрены 6 видов деревьев, 3 вида трав, 1 вид мха, представленные в различных условиях: бульварное озеленение, парковые массивы, внутриквартальные зеленые насаждения.

Возраст исследованных деревьев составил 30-50 лет. Все пробы были собраны в локациях с минимальным затенением.

Для исследования высокотемпературного стресса у городской растительности были использованы две физиологические функции:

1. Содержание фотосинтетических пигментов;
2. Накопление тяжелых металлов в растениях.

Исследование содержания фотосинтетических пигментов показало наличие неспецифических стрессовых реакций у всех видов: повышение доли хлорофилла В и каротиноидов, у части видов (газонные злаки, липа мелколистная) наблюдалось общее снижение содержания фотосинтетических пигментов, не восстанавливающееся после окончания жаркого периода

Вторая часть исследования касалась изучения изменений экологической функции городской растительности и почв – биоаккумуляции таких распространенных загрязнителей, как тяжелые металлы (ТМ).

Эффективность аккумуляции или блокирования ТМ в системе почва-растение варьирует в зависимости от содержания загрязнений в почве, что может изменяться в экстремальных погодных условиях.

Анализ биологического перехода тяжелых металлов показал, что содержание мышьяка в листьях особенно превышает его содержание в почве, т.е. из-за условий стресса, вызванных погодными условиями, аномальными для данного региона и местных растений, происходит нарушение барьерных функций растений и накопление тяжёлых металлов.

Коэффициенты биологического перехода для других металлов (стронций, свинец, цинк, никель, хром, ванадий) меньше единицы, то есть их накопление претерпевает меньшие изменения при нарушении барьерных функций.

Наиболее резкое увеличение коэффициентов биологического перехода ТМ в жаркий период наблюдается у тополя (*Populus alba*) и каштана (*Aesculus hippocastanum*), что связано с их родными южными районами. В Санкт-Петербурге эти деревья слабее, поэтому у них более тяжелая реакция на стресс. Это приводит к снижению экологических функций, что было показано в первый раз.

Выводы. В результате проведённого исследования было выявлено, что длительные периоды жаркой и сухой погоды приводят к физиологическому стрессу у видов городской растительности. Происходит изменений работы пигментного аппарата листьев и блокирование загрязнения тяжёлыми металлами в почве (предотвращение циркуляции в пищевых цепочках) – меняются. Это приводит к повышению уровня загрязнения городской экосистемы.

Походня Е.И. (автор)

Подпись

Динкелакер Н.В. (научный руководитель)

Подпись