

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ
В РАСТИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗМАХ В УСЛОВИЯХ
ИНТЕНСИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ**

*Physiological changes in plant organisms in conditions of intense
pollution of the urban environment*

Осипенко Г.Л., старший преподаватель, *osipenko.galina@mail.ru*
Osipenko G.L.

Учреждение образования «Гомельский государственный университет
им.Ф.Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь
*Educational establishment "Gomel State University named
after F. Skorina", Gomel Republic of Belarus*

Аннотация. Зеленые насаждения в условиях интенсивного загрязнения городской среды являются самовозобновляющейся составляющей природного комплекса. Деревья находящиеся вблизи промышленных районов города переживают дистрессивное состояние, которое выражено некрозами, хлорозами и другими морфологическими изменениями.

Abstract. *Green plantations in conditions of intense pollution of the urban environment are a self-renewing component of the natural complex. Trees near the industrial areas of the city are experiencing a distressive state, which is expressed by necrosis, chlorosis and other morphological changes.*

Ключевые слова: растительность, озеленение, концентрация, выбросы, токсиканты, некрозы, антропогенные загрязнители.

Keywords: *vegetation, gardening, concentration, emissions, toxicants, necrosis, anthropogenic pollutants.*

В условиях интенсивного загрязнения городской среды растительность является самовозобновляющейся составляющей природного комплекса, нейтрализующей техногенное загрязнение, создающей благоприятные микроклиматические условия и как следствие, реагирующая на антропогенные воздействия различными физиологическими изменениями. Наиболее чувствительны к тем или иным изменениям внешних воздействий на окружающую среду индикаторные виды растений, которые чувствительны к определенным факторам и четко реагируют на их изменения, даже если остальные менее чувствительные к данному фактору виды легко такие изменения переносят. Основная

цель мониторинга атмосферного воздуха – наблюдение за качеством атмосферного воздуха, оценка, прогноз и выявление тенденций изменения состояния атмосферы для предупреждения негативных ситуаций, угрожающих здоровью людей и окружающей среде. В 2013 г. общие валовые выбросы загрязняющих веществ от стационарных и мобильных источников на территории Беларуси составили 1374,4 тыс. т (67,5 % от мобильных источников, 32,5 % от стационарных источников). В составе валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в Гомельской области в 2013 г. преобладали оксид углерода – 42,1 %, углеводороды и неметановые летучие органические соединения (НМЛОС) – 31,4 %, оксиды азота – 11,2 %, диоксид серы – 8,8 % и твердые вещества – 4,4 %. Большая часть выброшенных в атмосферу оксида углерода (42,1 %), углеводородов и НМЛОС (31,4 %) и оксида азота (11,2 %) обусловлена работой мобильных источников. Основной объем выбросов загрязняющих веществ среди отраслей экономики Беларуси в 2013 г. пришелся на обрабатывающую промышленность – 196,6 тыс. т или 43,2 % от общего объема выбросов от стационарных источников. По сравнению с 2012 г. валовые выбросы в данной отрасли сократились на 13,8 тыс. т. Данное сокращение произошло преимущественно за счет НМЛОС, объем выбросов которых уменьшился на 10,6 тыс. т [1].

На долю промышленности пришлось более 70 % выбросов по отдельным загрязняющим веществам за исключением углеводородов и прочих загрязняющих веществ, вклад промышленности в выбросы которых составил соответственно 15 и 19 %. Выбросы углеводородов и прочих загрязняющих веществ соответственно на 73,7 и 79,6 % были обусловлены выбросами сельскохозяйственных организаций. По сравнению с 2012 г. в 2013 г. наблюдался рост выбросов углеводородов (на 26,2 тыс. т), оксида углерода (на 3,4 тыс. т) и прочих загрязняющих веществ (на 5,2 тыс. т). В тоже время сократились выбросы диоксида серы (на 15,1 тыс. т), НМЛОС (на 9,1 тыс. т) и твердых веществ (на 1,1 тыс. т). В 2013 году наблюдалось сокращение выбросов более чем на 1 тыс. т в Гомельской области. Содержание в воздухе соединений тяжелых металлов определялось на 50 % стационарных станций. Средняя за год концентрация свинца в Гомеле находилась в пределах 0,1–0,2 ПДК. Превышений норматива качества не отмечено. В последние годы наблюдается устойчивая тенденция к снижению уровня загрязнения воздуха свинцом. По сравнению с 2009 г. содержание свинца в воздухе в Гомеле понизилось на 75 %. Таким образом, сохраняется проблема загрязнения воздуха в Гомеле оксидом углерода, в теплый период отмечен существенный рост концентрации формальдегида, в

некоторых районах Гомеля превышен целевой показатель качества атмосферного воздуха по твердым частицам фракции размером до 10 микрон.

В качестве объекта исследования в данной работе использовалась Берёза повислая (*Betula pendula Roth.*). Этот вид достаточно давно и успешно используется как вид-биоиндикатор качества среды; массовый и распространенный; входит в состав разнообразных биотопов (экосистем), его ареал включает степные и лесостепные зоны в Скандинавии, в Средней и Атлантической Европе, в Средиземноморье, на Балканах, Западной Сибири и на Алтае. Поднимается до высоты 2100–2500 м.; обладает четкими и удобно учитываемыми признаками.

Сбор материала проводился в июле 2016 года, после завершения ростовых процессов в листьях берез в г. Гомель. Исследовалось по 10 деревьев березы: в городских улицах (ул. Свиридова, ул. Кирова), парковых посадках (парк им. А.В. Луначарского) и в промышленной зоне (ОАО «Химзавод», ОАО «ЗЛиН»). С каждого модельного дерева было собрано по 10 неповрежденных максимально развитых листьев, у которых были измерены 5 линейных параметров:

- а) ширина левой и правой половинок листа;
- б) длина жилки второго порядка, второй от основания листа;
- в) расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка;
- г) расстояние между концами этих же жилок;
- д) угол между главной жилкой и второй от основания листа жилкой второго порядка.

Значение коэффициента флуктуирующей асимметрии в районе ОАО «Гомельский химический завод» равно 0,061450 (3 балла), что говорит о значительной антропогенной нагрузке для растений в данном районе.

Значение коэффициента флуктуирующей асимметрии в районе ОАО «ЗЛиН» равно 0,073862 (5 балл), что говорит о чрезвычайной антропогенной нагрузке для растений в данном районе.

В ходе определения показателя флуктуирующей асимметрии были собраны также выборки листьев берёзы повислой в парковой зоне Центрального района города Гомель. В соответствии с методикой проведены измерения 5 признаков, используемых при вычислении коэффициента ФА, проведены расчёты относительных величин асимметрии для каждого признака, вычислен показатель симметрии для каждого листа, рассчитан коэффициент асимметрии для 2 выборок листьев. Гомельский дворцово-парковый ансамбль – памятник природы республиканского значения, площадью 34 гектара. Протянулся на

800 метров вдоль правого (высокого) берега реки Сож. На территории парка насчитывается около 5 тысяч деревьев. В основном произрастает липа, акация, берёза, каштан, ясень, клён остролистный и др. Имеется более 30 видов экзотов: гинкго билоба, яблоня Недзвецкого, сосна чёрная, дуб гребенчатый, бархат амурский, лиственница и др.

Парковая зона Центрального района является культурной зоной и зоной отдыха, где загрязнение воздуха минимально, что подтверждает полученное значение коэффициента ФА для данной зоны – 0,046726 (1 балл).

В ходе проведенного исследования, деревья находящиеся вблизи промышленных районов города, как правило, в настоящее время переживают дистрессивное состояние, которое выражено некрозами, хлорозами, а также продолжительностью жизни ассимиляционных органов, количество листьев (хвои) на единице длины побега, суховершинность (в наличии сухих ветвей в кроне), уменьшение размеров годичных побегов [2].

Сосновые насаждения в зоне влияния промвыбросов Гомеля даже на удалении 20 км и более от источника выбросов и более от источника выбросов имеют визуальные признаки повреждения атмосферными токсикантами: хвоя на деревьях сохраняется в большинстве случаев только за последние 2 года и редко за 3, заметно уменьшение лишайников на стволах деревьев, наличие суховершинных деревьев.

Негативное последствие влияния антропогенных загрязнителей окружающей среды (промышленных и транспортных выбросов и др.) резко возрастают на фоне изменений природных факторов. В связи с этим проблема влияния антропогенных факторов на состояние зеленых насаждений в условиях крупного города представляет собой интерес и для науки и для производства из-за своей сложности и многообразия, а также из-за недостаточности изученности её, так как морфологические изменения в растениях-это еще одно доказательство негативного влияния загрязнения окружающей среды на флору.

Библиографический список

1. Мозалевская Е.Г. Факторы дестабилизации состояния зеленых насаждений и лесов Москвы и Подмосковья // Городское хозяйство и экология. М.: МГУЛ, 1996. № 2. – 180 с.
2. Бёртитц С. Влияние загрязнений воздуха на растительность / под ред. Х.Г. Деслера. М.: Лесная промышленность, 1981. 184 с.