

быть использованы в качестве органоминеральных удобрений, а надосадочная вода для полива различных технических культур.

Авторы выражают благодарность фирме «LAR PROCESS ANALYSERS AG» (Германия) за предоставленную возможность проводить исследования с использованием лабораторного оборудования, произведенного ими.

ЛИТЕРАТУРА

1. Туровский, И. С. Обработка осадков сточных вод. / И. С. Туровский. – М.: Стройиздат, 1988. – 257 с.
2. Гюнтер, Л. И. Метантенки / Л. И. Гюнтер, Л. Л. Гольдфарб. – М.: Стройиздат, 1991. – 129 с.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВОДНОГО РЕЖИМА ТУИ ЗАПАДНОЙ (*THUJA OCCIDENTALIS*) В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ SOME FEATURES OF WATER REGIME OF *THUJA OCCIDENTALIS* IN THE CONDITIONS OF URBAN ENVIRONMENT

П. А. Шебалков, И. Э. Бученков
P. Shebalkow, I. Butchenkow

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
butchkow@mail.ru

Belarusian State University, ISEU BSU, Minsk, Republic of Belarus

Растения в городской среде испытывают воздействие различных негативных факторов, что ведет к снижению их декоративных качеств и санитарно-гигиенических свойств. Тем не менее, путем перестройки комплекса признаков на всех уровнях биологической организации происходит приспособление организмов к изменяющимся условиям существования. В связи с этим проведен анализ некоторых особенностей водного режима туи западной, произрастающей в разных районах г. Минска, различающихся по степени загрязнения атмосферного воздуха. Результаты исследований свидетельствуют о высоких адаптивных способностях туи западной к условиям городской среды.

Plants in the urban environment are affected by the various negative factors, which leads to the decrease in its decorative qualities and sanitary and hygienic properties. Nevertheless, by adjusting the complex of characteristics at all levels of biological organization, adaptation of organisms to the changing conditions of existence takes place. In this regard, the analysis of some features of the water regime of the *Thuja occidentalis*, which grows in different districts of Minsk, differing in the degree of air pollution is analyzed. The results of the studies testify to the high adaptive abilities of *Thuja occidentalis* to the conditions of the urban environment.

Ключевые слова: *Thuja occidentalis*, водоудерживающая способность, сезонные изменения.

Keywords: *Thuja occidentalis*, water retention capacity, seasonal changes.

В последние годы наряду с изменениями климата происходит значительное увеличение антропогенной нагрузки на природные и урбанизированные экосистемы. В этих условиях важным свойством живых организмов является способность сочетать устойчивость (гомеостаз) и приспособление их строения и функций к изменяющимся условиям среды (адаптация), что дает возможность выжить в условиях нарастающего антропогенного экологического стресса.

Значительную роль в создании благоприятной для людей среды обитания играют древесные растения. В городских ландшафтах они выполняют важнейшие средообразующие и средозащитные функции, связанные с выделением кислорода и фитонцидов, ионизацией воздуха, формированием своеобразного микроклимата и т. д. В то же время насаждения, произрастающие на урбанизированных территориях, испытывают на себе постоянное отрицательное влияние техногенного загрязнения, поэтому с каждым годом все большее значение приобретает проблема изучения резистентности различных видов деревьев в городских условиях.

Водный режим является одним из важнейших звеньев в цепи процессов, которые играют существенную роль в жизни растений. Несмотря на большое количество работ, посвященных изучению водного обмена растений, многие аспекты этого процесса у *Pinopsida* остаются еще недостаточно изученными. В связи с этим нами были проведены исследования некоторых особенностей водного режима туи западной, произрастающей в разных районах г. Минска, различающихся по степени загрязнения атмосферного воздуха.

Для проведения исследований физиологических показателей, проводили сбор образцов побегов и хвоя *T. occidentalis* из средней части кроны с южной стороны. Выборка в каждом местообитании составляла 10 деревьев. Определение фракционного состава воды проводили рефрактометрически, водоудерживающую

способность тканей устанавливали методом подсушивания в эксикаторе над насыщенным раствором хлорида натрия, проницаемость мембран определяли кондуктометрическим методом.

Одним из важнейших показателей жизнеспособности растений является степень оводненности их тканей. Содержание и состояние воды в клетках и тканях влияют на устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды и, в конечном счете, на рост и продуктивность. Известно, что влажность тканей значительно изменяется в течение года, а величина содержания общей воды (общая оводненность) используется как интегральный показатель эколого-физиологических особенностей водного режима растений, механизмов их адаптации к условиям среды. В связи с этим в период 2015–2017 гг. нами была прослежена сезонная динамика водоудерживающей способности тканей *T. occidentalis* в районах г. Минска с различным уровнем загрязнения атмосферного воздуха.

Как показали результаты работы, значения данного показателя изменяются в зависимости от сезона. Самые низкие значения водоудерживающей способности тканей побегов *T. occidentalis*, произрастающих в экологически чистом районе города (микрорайон Каменная Горка), были отмечены в весенние месяцы, потери воды при этом были наибольшими и составили 11,5 %. Высокая водоудерживающая способность была обнаружена в октябре–ноябре, так как потери воды были незначительны и равнялись всего 3,0–3,4 %.

Известно, что весной, с началом роста побегов, происходят активные метаболические процессы, сопровождающиеся высокой интенсивностью аэробного дыхания и высокой активностью АТФ-азы. Эти процессы идут в условиях повышенного содержания свободной воды и низкой водоудерживающей способности тканей.

Нами было обнаружено, что значения водоудерживающей способности растительных тканей у *T. occidentalis* в июне–августе колебались, что видно по процентам потери воды, которые варьировали от 7,3 до 10,7 %. Изменение водоудерживающей способности тканей побегов у *T. occidentalis* в июне–августе, по-видимому, является адаптивным механизмом к изменениям температуры и влажности атмосферного воздуха в летние месяцы. Увеличение же значений данного показателя в осенние месяцы было вполне закономерно и соответствовало периоду подготовки растений к зимнему сезону.

Побеги туи западной, произрастающей в районах с интенсивным антропогенным воздействием (район Минского тракторного завода), характеризовались более широким диапазоном колебаний значений потери воды при высушивании (от 2 до 14 %).

Анализ сезонных изменений водоудерживающей способности побегов *T. occidentalis*, произрастающих вблизи автомагистралей, показал, что по сравнению с контрольным местообитанием имеются некоторые отличия. Так, в апреле растения, произраставшие в районах с низким и средним уровнем загрязнения, характеризовались значительным снижением водоудерживающей способности тканей, при этом потеря воды тканями составляла от 8,2 до 15,5 %. В мае изученные показатели находились на одном уровне с контролем (микрорайон Каменная Горка) – 10–12 %. В июне же потери воды побегами туи западной были выше на 35 %, чем в контрольном местообитании. В июле–августе изученные растения также не имели статистически значимых различий.

В ноябре, когда в контрольном варианте потери воды снижались, в побегах *T. occidentalis* произрастающих в районах, подверженных антропогенному загрязнению, было отмечено понижение водоудерживающей способности тканей в 1,2–1,4 раза. В дальнейшем, при снижении значений данного показателя в побегах растений *T. occidentalis* в районе промышленных предприятий, наблюдалось увеличение водоудерживающей способности у растений данного вида в экологически чистом районе города. Аналогичная картина отмечена нами и в июне.

Таким образом, в ходе исследований наблюдалось два четко выраженных направления в водном обмене у туи западной: весенне-летнее – когда потери воды были максимальными и составляли 7,3–15,6 % – и осенне-зимнее – с более стабильными параметрами водного режима и высокой водоудерживающей способностью тканей (потери воды равнялись 2,2–8,7 %). По всей видимости, это связано с тем, что летом ткани растений физиологически более активны, а зимой находятся в состоянии покоя, поэтому потеря воды (метаболической, транспортной, обменной и др.) в летние месяцы больше, чем зимой.

Тем не менее установлено, что особи *T. occidentalis*, произрастающие в местообитаниях с большей антропогенной нагрузкой, характеризуются более существенными колебаниями водоудерживающей способности в течение года. По-видимому, на водный обмен туи западной в более загрязненных районах города оказывают влияние различные загрязняющие вещества, находящиеся в атмосфере.

Так как водоудерживающую способность, определенную методом высушивания, принято считать показателем экологической пластичности вида, то можно предположить, что значительные колебания данного признака (от 2,26 до 15,6 %) у *T. occidentalis* в различных местообитаниях, находящихся в одном возрастном состоянии (g2) и на одном уровне жизненности (здоровые растения), могут свидетельствовать о высоких адаптивных способностях этого вида к условиям окружающей среды.