

УДК 581.5+581.6:630.18:712.4

И.В. Ермаков, вед. инж.ГП
"Беллесозащита"**ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БЕРЕЗЫ
ПОВИСЛОЙ (*BETULA PENDULA*), ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В
УСЛОВИЯХ ГОРОДА**

Some of biologic-ecological features of a birch (*Betula pendula* Roth.) in urban conditions are investigated and the recommendations concerning wider use of a birch for beds are given.

Воздействие человека на природу происходит все интенсивнее и приводит порой к непоправимым последствиям. Влияние этого воздействия ощущают на себе не только растительные организмы городов и населенных пунктов, но и лесные экосистемы [1]. Более всего страдают от отрицательного воздействия рекреационных нагрузок и промышленно-транспортных токсикантов зеленые насаждения городов. Происходит уменьшение доли участия в посадках городов хвойных видов вследствие загрязнения среды их обитания соединениями кислотных газов (SO_2 , NO_2 , CO) и тяжелых металлов, входящих в состав выхлопных газов автотранспорта и промышленной пыли (Co, Ni, Cu, Zr, Cr, V, Mn, Ti, Pb, Ba). Основное накопление тяжелых элементов происходит в верхнем корнеобитаемом слое, где их содержание превышает по отдельным элементам наличие последних в нижних слоях почвы в 2 и более раза. При выпадении интенсивных и затяжных осадков растворимые соединения вымываются в нижние слои почвы, хорошо доступные для корневых систем древесных и кустарниковых растений, накапливаясь в них и существенно влияя на жизненные процессы растений. Хвойные растения более подвержены влиянию загрязнения, чем лиственные, т.к. последние ежегодно сбрасывают листву, содержащую накопленные в ней тяжелые элементы. В городских условиях опавшую листву ежегодно убирают и вывозят за пределы города, тем самым смягчая влияние промышленных токсикантов на рост лиственных древесных видов [3].

Хвойные же растения сбрасывают хвою в городских условиях один раз в два-три года, накапливая за этот период существенные запасы токсикантов в ней, влияющие на физиологические процессы растений.

Как показал анализ произведенных в городе Минске посадок, из лиственных древесных видов в аллеиных посадках скверов, улиц преобладают липа, каштан конский, тополь бальзамический, клен американский и клен остролистный. При создании внутригородских посадок преобладающим древесным видом являются липа, каштан конский, береза повислая. Береза высаживается здесь куртинами, единично и аллеиными посадками

вдоль дорожек, она достаточно устойчива к неблагоприятным экологическим условиям города, долговечна, отличается красивым стволом и кроной, раньше других пород образует листву весной, меньше повреждается стволовыми болезнями под влиянием рекреационных нагрузок. Очевидно, эти особенности березы учитывались и во времена создания почтовых трактов и их обсадки березой повислой, которая во многих местах как аллеяная посадка сохранилась и до сих пор.

Проведенные исследования по выяснению адаптационной возможности некоторых представителей рода *Betula* к техногенным условиям позволили нам рекомендовать березу повислую к широкому ее внедрению в городские посадки. Она способна длительное время сопротивляться загазованности воздуха, причем с возрастом эта устойчивость увеличивается.

Накопленный нами экспериментальный материал по реакции березы повислой к новым для нее техногенным экологическим условиям позволяет дать анализ последним в сравнении с естественной экологической средой.

Угроза экологической катастрофы остерегает, что человек становится ответственным за свое существование на Земле. Глобальный характер взаимоотношений человека со средой его обитания привел к выделению в XX веке понятия ноосферы, т.е. сферы взаимодействия человека со средой его обитания. В данном случае возникает проблема улучшения среды обитания человека. Решение ее связано с тем, что в обществе существует два плана: один для производственной деятельности в промышленности, другой - для охраны природной среды от этой деятельности. Оба плана, за выполнение которых отвечают разные люди, находятся в конфликте, т.к. в конечном итоге первенство признается за производственным планом. В этой связи необходима разработка рекомендаций, требующих минимальных затрат на их реализацию, но оптимальных в данных конкретных условиях. При этом необходима концентрация внимания на биологических аспектах техногенеза, позволяющего четко представить взаимоотношения между древесными видами и индустриализированным производством городов.

Своими исследованиями мы не противопоставляем индустриальные эколого-биологические особенности произрастания древесных видов в техногенных условиях таковым в природных условиях. В техногенных экотопах значение неблагоприятных условий вегетации и зимовки часто резко возрастает, т.к. ослабление древесных растений промышленными загрязнителями бывает настолько значительным, что ряд древесных видов не может длительное время находиться в техногенных условиях и отмирает.

В последнее время березу повислую хотя и осторожно, но все же внедряют в городские посадки. Она высажена в ряде скверов, парков,

бульваров. Осторожность с ее широким внедрением в городские посадки связана с недостаточностью материалов по исследованию приспособляемости березы к техногенным условиям, по накоплению тяжелых металлов в листьях, побегах, почве под влиянием промышленного загрязнения среды. Однако береза повислая в техногенной среде чувствует себя довольно устойчиво, отличается ажурной красивой кроной, привлекательным цветом ствола, хорошо переносит антропогенное воздействие на почву, что ставит ее на одно из первых мест для использования в создании парков, скверов, бульваров.

Наши исследования [2, 3], проведенные на базе березовых посадок в г. Минске и на контроле в лесу, показали, что в техногенных условиях береза содержит в листве, побегах и почве тяжелых металлов в 2-3 раза больше, чем это имеет место на контроле. Такое соотношение наблюдается по хрому, ванадию, марганцу, никелю, кобальту, меди. По свинцу такое соотношение наблюдается в побегах и почве. По теллуру разницы ни в листьях, ни в побегах не обнаружено. Накопление бария в листьях и побегах городских посадок березы превосходит таковое в лесу в 5-6 раз. Содержание марганца в почве под березой в городе несколько ниже, чем в лесу. Это, очевидно, вызвано тем, что марганец легко вступает в соединение с водой, при низкой плотности городских посадок в парках и скверах под полог попадает больше осадков и больше соединений марганца вымывается водой в нижние слои почвы. Накопление свинца в почве городских посадок существенно выше, чем в лесу. Особенно это характерно для верхних горизонтов почв.

Выявлены также некоторые особенности содержания хлорофилла «а» и «б», каротиноидов в листьях березы, поскольку главный процесс жизнедеятельности растений осуществляется с помощью хлорофилла. Эти особенности следующие: в апреле содержание хлорофилла «а» и «б» и каротиноидов в листьях березы в городе выше, чем в лесных условиях. С мая по август включительно накопление хлорофилла и каротиноидов в листьях березы, произрастающей в лесу, выше, чем у березы, произрастающей в городе. Очевидно, здесь сказываются два фактора: загрязнение атмосферы города в это время; меньшее содержание влаги в почве и более высокая среднемесячная температура. Эти параметры городской атмосферы сказываются на физиологическом процессе живых растительных организмов.

С сентября по октябрь наблюдается обратное явление, когда содержание хлорофилла и каротиноидов в листьях березы в условиях города возрастает по сравнению с лесом, что объясняется более благоприятным для активной вегетации растений температурным режимом города.

Это подтверждают имеющиеся на этот счет исследования ряда специалистов, что лиственные древесные виды адаптируются к техногенным

условиям гораздо успешнее хвойных и в период активной вегетации способны увеличивать в листьях содержание хлорофилла и каротиноидов по сравнению с лесными древостоями [4]. Эти адаптационные возможности березы повислой проявляются как ответная реакция на определенные внешние влияния городской среды произрастания. Выявление и сравнение по систематическому положению, эколого-географическому происхождению и биоморфе видов относительно уровня устойчивости к промышленным загрязнителям служат основой составления ассортимента, пригодного для озеленения территорий, создания парков и скверов городов и промышленных комплексов.

Познание структурно-функциональных предпосылок и механизмов устойчивости обеспечивается сравнением видов, прежде всего близких в систематическом отношении (вид *Betula*). В этом плане для прогнозирования древесного вида или видов с целью внедрения в городские посадки необходимо знать динамику накопления и вымывания атмосферными осадками прежде всего тяжелых элементов.

Береза повислая по нашим исследованиям вполне пригодна для широкого ее внедрения в городские посадки. Она практически мало реагирует на некоторое подкисление почвы в условиях города промышленными выбросами. Так, если в естественных условиях кислотность лесных почв (рН) составляет в среднем 4.2, то в городских условиях она равна 5.3, однако заметного влияния на рост березы это не оказывает.

Выявленная в результате исследований поликомпонентность атмосферных химических воздействий на растительные организмы показывает наличие в составе эмиссий широкого спектра металлов, обладающих разной способностью концентрации их в растительных организмах и почве. Последовательность их по убыванию уровня концентрации в атмосфере и растительности в целом такова: Pb, Cr, Cu, Ni, Co, Zn, Mn.

Из изложенного следует, что береза повислая не только может, но и должна интенсивно внедряться в городские посадки, особенно в аллеи, а также использоваться при обсадке бульваров и создании скверов и парков. Сбрасывая ежегодно листву, она способствует вымыванию из почвы довольно широкого спектра техногенных загрязнителей, и прежде всего Mg, Ca, Mn, B, Cr.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сергейчик С.А. Устойчивость древесных растений к техногенной среде.- Мн.: Навука і тэхніка, 1994.
2. Ермаков И.В. Экологическая приспособляемость березы повислой к городским условиям // Проблемы охраны природы в агропромышленном комплексе Западного региона. - Каунас, 1988.- С. 178-180.

3. Ермаков И.В. Содержание тяжелых металлов в почве, листьях и побегах в посадках березы в городе и в лесу // Труды БТИ. Лесоведение и лесное хозяйство.- Вып. 21.- Мн., 1986.- С. 107-110.
4. Бурганская Т.М., Макознак Н.А., Голякова Н.Г. Состав, состояние и эстетическая оценка зеленых насаждений парка им. Челюскинцев // Труды БГТУ. Лесное хозяйство.- Вып. 5.- Мн., 1997.- С. 65-70.

УДК 630 * .652.54

Е.Г. Петров, профессор;
А.С. Пуховский, зам. нач. ПО ГЛПО
«Белгослес»;
О.В. Бахур, аспирант

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЛЕСОВ В СВЯЗИ С УЩЕРБОМ, ПРИЧИНЯЕМЫМ ТЕХНОГЕННЫМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

This article is telling about modern condition of Belarusian forests, which are subjecting of influence of different bad admixtures.

В настоящее время наряду с основными функциями леса как источника получения древесины на первый план выдвигается экологическая, средообразующая роль лесных насаждений как мощного стабилизирующего фактора в биосферных процессах, выполняющего водо- и климаторегулирующую, защитную, оздоровительную и санитарно-гигиеническую функции.

Так, например, в условиях Беларуси один гектар лесных насаждений в среднем в год выделяет 3-4 т кислорода в зависимости от породного состава. Суммарное поступление в атмосферу кислорода из древесного полога составляет 22.5 млн.т, а с учетом кустарникового яруса и напочвенного покрова общее выделение его лесами составляет около 35 млн.т [1].

Леса урбанизированной Европы в корне преобразованы, существенно деградированы, биологически обеднены. Динамика и преобразование современных лесов идут, в основном, в результате активных лесохозяйственных мероприятий и применяемых интенсивных систем рубок главного и промежуточного пользования; трансформации лесопокрываемых площадей с целью оптимизации структуры земельных угодий и особенно в связи с расширением угодий сельскохозяйственного использования; трансформации лесов в связи с промышленным строительством и строительством коммуникаций; трансформации лесных угодий в связи с техногенным загрязнением лесных экосистем и их деградацией, особенно в зонах крупных промышленных районов.