ФИТОИНДИКАЦИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Г. ГОРНО-АЛТАЙСКА

Собчак Р.О., Папина О.Н.
Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск

Методы биологического контроля качества среды широко используются в настоящее время. Они повышают эффективность экологического мониторинга, позволяя при минимальных затратах получать более полную характеристику состояния окружающей среды [1]. Преимущество биологического мониторинга определяется рядом обстоятельств. Во-первых, в изменение физических и химических параметров загрязненности природной среды более трудоемко по сравнению с методами биоиндикации. Во-вторых, в окружающей среде нередко присутствует не один, а несколько токсических компонентов, которые в комплексе воздействуют на живые организмы куда сильнее, чем каждый в отдельности. Важный элемент биологического мониторинга – растения. Использование фитоиндикационных методов позволяет получить более объективную информацию о состоянии растений, произрастающих в зонах повышенной антропогенной нагрузки, а также дает основание для экологического прогноза на исследуемой территории.

Условия произрастания зеленых насаждений в городской среде резко отличаются от естественных и сказываются на самых разных сторонах жизнедеятельности растений. Растения, как и любые живые организмы, обычно отвечают на изменения внешней среды более или менее выраженными приспособительными реакциями. Характер реакций определяется специфическими особенностями вида. Устойчивые городские растения хорошо приспосабливаются ко всем экстремальным условиям [2]. Изучение адаптационных возможностей хвойных растений, является актуальной задачей для формирования устойчивых рекреационных насаждений, способных стабилизировать экологическую ситуацию [3].

В настоящее время установлено, что на атмосферное загрязнение воздуха более остро реагируют хвойные, по сравнению с лиственными породами [4-6]. Повышенная чувствительность хвойных связана с длительным сроком жизни хвои (у сосны вместо пяти лет хвоя живет всего 1-2 года, а у ели вместо семи лет – 1-3 года) и поглощением газов, а также снижением массы хвои (дефолиация, ожог, уменьшение длины). Наблюдения показывают, что при частых или постоянных воздействиях в тканях растений постепенно накапливаются токсичные соединения. Вещества, накапливающиеся в течение первых двух лет эти вещества приводят к отмиранию хвои. Остающаяся на дереве одно- и двухлетняя хвоя не способна обеспечить нормальный рост и развитие дерева, т.к. первая начинает нормально функционировать лишь в середине лета, а вторая уже значительно ослаблена накопленными токсическими веществами. Листопадные породы в этих условиях не гибнут, поскольку ежегодно обновляют листья и тем самым освобождаются от вредных соединений [7-8]. Усиление рекреационной нагрузки сказывается на состоянии хвойных видов, что представляет угрозу для пригородных и городских хвойных насаждений.

Индикационное значение имеют признаки отдельных растений, отдельных растительных сообществ или всего растительного покрова обследованной территории – все те признаки, которые обнаруживают более или менее четкую и тесную взаимосвязь с определенными особенностями и свойствами физико-географической среды. Из признаков отдельных растений чаще всего используются заметные морфологические признаки: форма роста, особенности ветвления, необычная форма и окраска цветков и листьев, некоторые анатомические особенности и т.д. [9].

В данной работе приводятся сведения по оценке экологической ситуации г. Горно-Алтайска по визуальным признакам некоторых хвойных пород.

В загрязненных районах города на листьях всех исследованных растений существуют однотипные повреждения. Присутствуют хлорозы (осветленные участки ткани, образование которых связано с нарушением пластидного аппарата и биосинтеза хлорофилла),

феофитиновые пятна, некрозы, дыры, ранняя дефолиация. По форме повреждения бывают точечными, пятнистыми, сплошными. Повреждения хвойных деревьев сводятся, главным образом, к следующим симптомам: уменьшение продолжительности жизни хвои, увеличение числа хвоинок на побеге, изменение размеров отдельных органов, изреживание кроны, снижение линейного прироста оси ствола и ветвей, нарушение распределения фитомассы хвои по высоте кроны, изменение габитуса молодых деревьев, гибель деревьев.

По внешним признакам деревьев определяется состояние отдельных видов деревьев и древостоя в целом по шкале (табл. 1).

Сравнение распределения деревьев по категориям состояния показало, что здоровых деревьев на городских пробных площадях практически нет. Индекс состояния колеблется в пределах от 1,3 до 2,6 у сосны обыкновенной, от 1,2 до 3,7 у ели сибирской, от 1,3 до 3,1 у пихты сибирской, от 1,3 до 2,4 у лиственницы сибирской. На лесотаксационные параметры большее влияние оказывает густота посадки и место положения древостоев. Изучение морфологических характеристик хвойных, произрастающих в условиях городской среды по сравнению с загородной зоной показало, что значительно снижены ростовые процессы побегов. При этом проявляются возрастные особенности нарастания хвои и стебля.

Таким образом, усиление антропогенной нагрузки (рекреация, выбросы котельных и автотранспорта), особенно в зимний период, сказывается на состоянии хвойных видов, что представляет угрозу для пригородных и городских хвойных насаждений. При этом благоприятными условиями для хвойных являются парки и скверы, т.к. в них деревья практически здоровые.

Более устойчивыми видами в условиях урбанизированной среды являются лиственница и сосна, менее устойчивыми – ель и пихта, что необходимо учитывать при озеленении районов агломерации в зависимости от степени действия неблагоприятных факторов и устойчивости к ним хвойных.

Таблица 1

Шкала визуальной оценки деревьев по внешним признакам

Балл	Характеристика состояния
1	Здоровые деревья, без внешних признаков повреждения, величина прироста соответствует норме.
2	Ослабленные деревья. Крона слабо ажурная, отдельные ветви усохли. Листья и хвоя часто с желтым оттенком. У хвойных деревьев на стволе сильное смолотечение и отмирание кроны на отдельных участках.
3	Сильно ослабленные деревья. Крона изрежена, со значительным усыханием ветвей, сухая вершина. Листья светло-зеленые, хвоя с бурым оттенком и держится 1-2 года. Листья мелкие, но бывают и увеличены. Прирост уменьшен или отсутствует. Смолотечение сильное. Значительные участки коры отмерли.
4	Усыхающие деревья. Усыхание ветвей по всей кроне. Листья мелкие, недоразвитые, бледно-зеленые с желтым оттенком, отмечается ранняя дефолиация. Хвоя повреждена на 60% от общего количества. Прирост отсутствует. На стволах признаки заселения короедами, усачами, златками и др.
5	Сухие деревья. Крона сухая. Листьев нет, хвоя желтая или бурая, осыпается или осыпалась. Кора на стволах отслаивается или полностью опала. Стволы заселены ксилофагами (потребителями древесины).

Литература

1. Крючкова О.Е. Эпифитная лихенофлора города в связи с кислотностью коры деревьев и загрязнением воздушной среды - Автореф. дис… канд. биол. наук. - Красноярск, 2006. – 23 с.
2. Чернышенко О.В. Поглотительная способность и газоустойчивость древесных растений в условиях города. – М.: МГУЛ, 2001. – 120 с.

3. Сметанина Е.Э. Адаптация хвойных в антропогенных условиях // Леса Башкортостана: современное состояние и перспективы. (Матер. науч.-практ. конф.). - Уфа, 1997. – С.87.
4. Подзоров Н.В. Некоторые причины усыхания сосновых насаждений естественного и искусственного происхождения в Охтинской лесной даче. Автореф. дис. … канд. биол. наук. – Л., 1966. – 22 с.
5. Любавская А.Я. Селекционно-генетическая оценка ассортимента древесных пород для зеленых насаждений Москвы, как фактор повышения их устойчивости и полезных функций // Городское хозяйство и экология. Известия Жилищно-коммунальной академии. – М.,1996. – С. 17-19.
6. Жидков А.Н. Оценка состояния хвойных лесов с помощью применения лихеноиндикации. // Экология, мониторинг и рациональное природопользование / Науч. тр. – Вып. 302 (1) – М.: МГУЛ, 2000.
7. Николаевский В.С. Некоторые анатомо-физиологические особенности древесных растений в связи с их газоустойчивостью в условиях медеплавильной промышленности Среднего Урала. - Автореф. дис… канд. биол. наук. - Свердловск, 1964. – 40 с.
8. Приступа Г.К., Мазепа В.Г. Анатомо-морфологические изменения хвои сосны в техногенных условиях // Лесоведение. – 1987. - №1. – С. 58-60.
9. Прокопьев Е.П. Экология растений (особи, виды, экогруппы, жизненные формы). Томск, 2001. – 340 с.