

Капустин В.В.

Алтайский государственный аграрный университет.
Научный руководитель - Н.Ю. Давыдова, к.б.н., доцент.

МОНИТОРИНГ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ Г. БАРНАУЛА МЕТОДОМ БИОИНДИКАЦИИ В 2012 ГОДУ

(на примере ели обыкновенной (*Picea abies*))

Несмотря на уменьшение в последние годы суммарных выбросов загрязняющих веществ, средний уровень загрязнения атмосферы г. Барнаула остается высоким. [3]. Поэтому, крайне актуальным в современных условиях является наблюдение за изменением состояния атмосферного воздуха в городе.

Биологические методы мониторинга, в отличие от нормирования, опираются на состояние здоровья живых организмов, и позволяют комплексно оценить состояние окружающей среды по состоянию ее бионтов. При этом они не опосредованы проведением химических анализов и, соответственно, внесением дополнительных погрешностей, не замыкаются на одно «пороговое» воздействие, а позволяют выявить любую степень влияния. Растения с их ассимиляционным аппаратом особенно перспективны для обнаружения начальных изменений состава воздуха и им придается особое значение как биоиндикаторам атмосферного загрязнения. Высокая чувствительность к загрязнителям и возможность круглогодичного наблюдения делает ассимиляционный аппарат ели обыкновенной удобным индикатором для оценки состояния воздушной среды городских зон.

Целью нашего исследования явилось изучение состояния воздушной среды г. Барнаула методом биоиндикации с использованием ели обыкновенной (*Picea abies*).

Исследования проводились в осенний период (сентябрь-октябрь) 2012 года. Выбирали посадки ели, достигшие генеративного возраста, но не старше 40 лет. Оценка жизненного состояния (ОЖС) проводилась по методике В.А. Алексеева [1]. В каждой точке были выбраны 5-10 деревьев, состояние кроны которых оценивали не ниже чем 2 – ослабленное (снижение густоты кроны на 30%). На этих деревьях визуально оценивали состояние хвои, отмечали наличие хлорозов (пятен с измененной окраской), некрозов (отмирания, усыхания хвои) и дефолиации (опадание хвои) [5]. Учитывали следующие биометрические показатели: длину побегов первого порядка и количество хвоинок на 10 см побега первого порядка.

Основные точки мест сбора (12) материала были отобраны в сотрудничестве с кафедрой ботаники Алтайского государственного университета: пос. Южный, НИИ садоводства Сибири, сквер у Дворца Бракосочетаний, пл. Советов, пр. Строителей, район завода Геофизика, ул. Титова, ДК г. Барнаула, фабрика «Алтай», администрация Ленинского района, ул. 50 лет СССР и пос. Научный городок.

Проведя исследования, мы выявили четыре степени загрязнения атмосферного воздуха в различных точках сбора материала:

- точки с сильным загрязнением атмосферного воздуха;
- точки со средним загрязнением атмосферного воздуха;
- точки с низким загрязнением атмосферного воздуха;
- точки с очень слабым загрязнением атмосферного воздуха.

К точкам с сильным загрязнением атмосферного воздуха отнесены: проспект Строителей и Дворец Бракосочетаний. Среднее количество хвоинок по результатам исследования - 51 штука на десяти сантиметрах побега первого порядка. Деревья, располагающиеся вблизи тротуаров, проезжей части дороги, находятся в критическом состоянии. Вблизи кроны дерева старшие по возрасту побеги - сухие, в то же время, побеги первого порядка имеют небольшой размер и на них наблюдается небольшое количество хвоинок. В выше перечисленных местах города наблюдается самое большое скопление автотранспорта, который не только проезжает мимо, но и часами стоит в пробках с работающими двигателями, что увеличивает выброс токсичных веществ во много раз. Кроме того, высокая степень загрязнения воздуха у Дворца Бракосочетаний связана с рельефом местности. Эта точка находится ниже всех остальных, что может вызывать плохую проветриваемость. Неподалеку также находится и конечная станция для автобусов и маршруток, где постоянно стоит множество машин с работающими двигателями. На проспекте Строителей находится железнодорожный вокзал и Барнаульский аппаратурно-механический завод, которые также участвуют в значительном загрязнении атмосферного воздуха.

К точкам со средним загрязнением атмосферного воздуха относятся такие места города, как Площадь Советов, ДК города Барнаула, улица 50 лет СССР и Администрация Ленинского района. Среднее количество хвоинок по результатам исследования - 54 штуки на десяти сантиметрах побега первого порядка. Мы выбрали ели подальше от дорог и тротуаров, побеги которых были значительно лучше, чем рядом с проезжей частью. В этих точках сказывается незначительное влияние автотранспорта. Выброс в этих местах токсичных веществ, образующихся при сгорании топлива, в несколько раз меньше, чем в точках с плотным потоком автотранспорта. Это также связано с видовым многообразием деревьев в выше перечисленных районах города. Неподалеку от Площади Советов находится строительное предприятие ОАО «Стройгаз» и Вагоноремонтный Завод, но учитывая, что эти предприятия находятся восточнее от лесных насаждений, где имеются ели, а перенос воздушных масс в основном западный, то это благоприятно сказывается на росте и развитии данных деревьев.

К точкам с низким загрязнением атмосферного воздуха относятся районы Фабрики «Алтай», поселка Научный городок, НИИ садоводства Сибири и поселок Южный. Среднее количество хвоинок по результатам исследования - 52 штуки на десяти сантиметрах побега первого порядка. Мы выбрали самые засушливые ели (поселок Научный городок), что и показало такой результат. Но этот результат не случайный: раз есть такие ели, значит, их можно принимать за исследуемый материал. Эти точки удалены от основных магистралей города Барнаул и на них не так сказывается губительное

воздействие токсичных газов от автотранспорта, кроме фабрики «Алтай». В районе фабрики «Алтай» мы взяли ели, которые растут на значительном удалении от дорог, что и дало нам такой результат.

Места с очень слабым загрязнением атмосферного воздуха – это улица Титова и район завода Геофизика. Среднее количество хвоинок по результатам исследования здесь составляет 61 штука на десяти сантиметрах побегов первого порядка. Основные промышленные заводы города Барнаула, а также ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 находятся на востоке, а исследуемые нами лесопарковые зоны – западнее. Учитывая, что ветер в основном дует с запада, то перенос загрязняющих веществ, находящихся в воздухе, происходит дальше на восток. В районе исследуемых елей находится парк, где имеется большое видовое разнообразие и количество деревьев, сказывающееся на регенерации воздуха. Еще одна причина – это наличие невысоких зданий, что способствует продуванию района. Необходимо также принимать во внимание, что завод Геофизика длительное время не работает, а находящиеся заводы на пр. Космонавтов, находятся севернее, то они совершенно не оказывают никакого влияния на рост и развитие елей. В вышеперечисленных местах влияние токсичных выбросов на ели, где их исследовали, такого фактора, как движение автотранспорта, практически отсутствует.

Сводная таблица средних значений биометрических показателей

Точка сбора	Длина побегов 1-го порядка, см	Количество хвоинок, шт.
Пос. Южный	24,3	53,7
НИИ садоводства Сибири	21,9	55,6
Сквер у дворца бракосочетания	21,9	50,8
Пл. Советов	21,4	53,5
Район завода Геофизика	28,9	61,05
Ул. Титова	29,5	61,2
Пр. Строителей	22,3	51,1
ДК. г. Барнаула	20,6	52,5
Фабрика Алтай	21,6	54,4
Администрация Ленинского района	20,3	54,8
Ул. 50 лет СССР	21,6	54,2
Пос. Научный городок	19,5	45,4

В ходе исследования проведен сравнительный анализ влияния загрязнения атмосферы на растения ели обыкновенной (*Picea abies*), произрастающие в городской черте и в загородной зоне, методом биоиндикации. Установлено, что их сопоставление может служить быстрым и дешевым методом оценки состояния воздушной среды города.

Таким образом, результаты исследований подтверждают возможность оценки состояния городской атмосферы по биоиндикационным измерениям ассимиляционного аппарата растений (ели обыкновенной (*Picea abies*)).

Библиографический список

1. Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев// Лесоведение, 1989 г.
2. Кушелев В.П. Охрана природы от загрязнений промышленными выбросами. -М.: Химия, 1989. -240 с.
3. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2011 году». – Барнаул: Управление природных ресурсов и охраны окружающей среды Алтайского края, 2012. – 200 с.
4. Стрельцов А.Б., Захаров В.М. Региональная система биологического мониторинга на основе анализа стабильности развития [Текст] // Использование и охрана природных ресурсов в России. – 2003. - № 4-5.
5. Филенко О.Ф. Биологические методы в контроле качества окружающей среды [Текст] // Экологические системы и приборы. – 2007. – № 6. – С. 18-23.
6. Экологический мониторинг: учебно-методическое пособие. Изд. 3 исп. и доп. / Под ред. Т.Я. Ашихминой. – М.: Академический проект, 2006. – 416 с.