

формирующихся насаждений. Это в свою очередь снижает их хозяйственную ценность и удлиняет сроки создания высокопродуктивных древостоев.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дунин В.Ф., Янушко А.Д. Оценка кормовой базы лося в лесных угодьях. Мн., 1979.
2. Козловский А.А. Лесные охотничьи угодья. М., 1971.
3. Русанов Я.С., Сорокин Л.И. Лес и копытные. М., 1984.
4. Калецкая М.Л., Кудинов К.А. Формирование сосновых насаждений из густых молодняков, поврежденных лосем // Биология и промысел лося. М., 1967. Сб. 3. С. 189—215.
5. Козло П.Г., Дунин В.Ф. Влияние копытных на возобновление лесной растительности // Программа ЮНЕСКО "Человек и биосфера" (МАБ) в Белорусской ССР: Материалы к I Международному конгрессу по биосферным заповедникам. Мн., 1983. С. 70—72.
6. Казневский П.Ф. Взаимоотношение леса и настоящих оленей в заповедниках СССР // Сообщ. ин-та леса. М., 1959. Вып. 13. С. 15—31.

УДК 634.181.228

И.В.ЕРМАКОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ХЛОРОФИЛЛА И КАРОТИНОИДОВ В ЛИСТЬЯХ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В ЛЕСУ И В ГОРОДСКИХ ПОСАДКАХ

Создание оптимальных условий для жизни человека при сильном промышленном воздействии на него требует всестороннего изучения метасистемы производство — окружающая среда, так как экологические процессы и хозяйственная деятельность человека смыкаются, а сама система нуждается в соответствующем механизме управления. Современная промышленная деятельность человека выступает как мощный фактор, способный изменить почвенно-растительный покров региона, повлиять на экологические условия его функционирования. В связи с этим необходимы исследования взаимоотношений между лесообразующими древесными видами, внедряемыми в городские посадки, и индустриализированным производством для управления процессом озеленения городов в широком смысле его понимания, чтобы обеспечить параметры окружающей человека среды в тех пределах, которые отвечают optimum человека как биологического вида [1, 2].

Основная задача исследований возможности функционирования отдельных древесных видов в условиях городов состоит в том, чтобы выявить суть происходящих процессов в дереве и почве под воздействием промышленного загрязнения среды. Это позволит раскрыть закономерности, происходящие в растениях под влиянием урбанизации, разработать методы экологических экспертиз в технических условиях, экологического прогнозирования и проектирования биофильтров для локализации и детоксикации промышленных эксгалатов, познать реакцию живой природы на техногенный процесс, разработать превентивные меры по предотвращению экологически опасных ситуаций и оптимизировать условия среды. Исследование позволяет выяснить адаптационные возможности древесных видов, изменения, происходящие в фотосинтезе, разницу в эколого-биологических особенностях городов и естественных экосистем.

Анализ причин отрицательного влияния антропогенной деятельности на окружающую среду показывает, что оно обусловлено принципиальным расхождением кругооборота веществ в хозяйственных системах по сравнению с естественными. В естественных системах кругооборот веществ более замкнут, в хозяйственных большая часть его превращается в биосферу с такими физико-химическими свойствами, которые отрицательно сказываются на окружающей среде.

В имеющихся исследованиях [3—5] отмечается, что изменения в отдельных деревьях и целых экосистемах происходят не как простой линейный процесс количественных накоплений, а как процесс качественных преобразований. В данной работе изложено содержание наших исследований хлорофилла и каротиноидов в листьях березы повислой (*Betula pendula*, Roht.), произрастающей в Минске, и результаты их сопоставлены с контролем в естественных условиях за 1984—1986 гг.

Береза повислая выбрана не случайно. В последнее время березу начинают использовать в озеленении городов, полагая, что она должна иметь широкий диапазон приспособляемости к промышленно загрязненным средам.

Исследования показывают, что реакция растений в сфере действия промышленных предприятий на их выбросы в условиях техногенных территорий вызывает изменение фенологии растений. В этих условиях листовые виды уменьшают площадь листовой пластинки на 46—73 %, снижают биомассу растений на 43—96 %, падает количество ФАР, поступающей на листовую поверхность. В ряде источников [5] отмечается, что у некоторых листовых древесных растений было обнаружено более высокое содержание хлорофилла (а + б) — на 70—85 % выше по сравнению с контролем. Это свидетельствует о приспособлении фотосинтетического аппарата растений техногенных территорий.

В качестве опытного объекта был выбран Минск, где на территории бывшей Болотной станции заложен парк. Кроме хвойных древесных видов, здесь были введены и лиственные, в том числе куртинно береза повислая. В качестве контроля был взят такой же древостой из березы повислой на осушенном низинном торфянике в 72 км от Минска и в 4 км от автомагистрали Минск—Брест. В подборе объектов исследования использована методика Л.П.Капелькиной [3].

Хлорофилл а и б, а также каротиноиды исследовались по методике Т.Н.Годнева [6] с апреля по октябрь в 1984—1986 гг. Была выявлена интересная закономерность накопления хлорофилла в динамике с весны до осени (табл. 1).

В апреле содержание хлорофилла а и б и каротиноидов в листьях березы в городе выше, чем в лесу. Это объясняется тем, что весной температура атмосферы в городах выше, чем в лесу, и, естественно, листья у березы появляются раньше. В городских условиях береза раньше начинает активную вегетацию. С мая по август включительно накопление хлорофилла и каротиноидов в листьях березы, произрастающей в лесу, выше, чем у березы, произрастающей в городе. Очевидно, это обусловлено двумя факторами: загрязнением атмосферы города, меньшим содержанием влаги в почве и более высокой среднемесячной температурой. Эти параметры городской атмосферы сказываются на физиологическом процессе живых растительных организмов.

Таблица 1. Содержание хлорофилла и каротиноидов в листьях березы повислой за 1984—1986 гг., мг/л

Показатель	Объект исследования	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
Хлорофилл	Город М	79,8	54,9	64,8	94,4	87,3	84,2	54,7
	±m	1,7	3,7	5,9	5,0	1,9	3,3	1,5
	P	2,8	3,8	4,7	4,9	3,4	4,0	2,3
	Лес М	62,7	69,8	72,4	100,1	93,7	74,7	52,9
	±m	3,2	1,9	2,5	6,2	4,0	4,1	1,2
	P	3,3	2,6	3,9	4,3	3,1	3,9	2,2
Каротиноиды	Город М	15,9	28,1	37,4	47,3	30,0	29,7	19,3
	±m	0,4	1,7	0,3	1,9	0,9	0,3	0,5
	P	2,0	3,9	1,9	2,4	1,4	1,7	3,0
	Лес М	12,4	32,8	44,6	53,2	37,4	21,3	17,4
	±m	0,7	3,3	1,9	2,2	1,3	1,4	2,2
	P	1,9	2,8	2,2	1,8	2,6	2,1	3,4

С сентября по октябрь наблюдается обратное явление, когда содержание хлорофилла и каротиноидов в листьях березы в городе возрастает по сравнению с контролем. Но это объясняется тем, что в условиях города в указанные месяцы температурный режим более благоприятный для активной вегетации, а осенние дожди очищают атмосферу города от промышленных выбросов и загрязнений.

Из приведенного материала следует, что на динамику хлорофилла и каротиноидов влияют не только промышленные выбросы, загрязняющие атмосферу, но и микроклиматические особенности городов.

Таким образом, подтверждаются приведенные в литературе сведения [3, 5], что в городах лиственные древесные виды адаптируются к техногенным условиям и в период активной вегетации способны увеличивать в листьях содержание хлорофилла и каротиноидов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Б е л я е в Ю.Н. Страны СЭВ в мировой экономике. М., 1984.
- К у л а г и н Ю.З. Индустриальная дендрозология и прогнозирование. М., 1985.
- К а п е л ь к и н а Л.П. Оценка состояния и охрана лесных насаждений в зоне аэротехнического загрязнения // Тез. докл. VII делегат. съезда Всесоюз. ботанич. о-ва. Л., 1983.
- П л о т н и к о в а Л.С., Г у б и н а Е.М. Сезонный ритм интродуцированных древесных растений флоры СССР в ГЭС АН СССР // Рост и развитие древес. растений в культуре. М., 1986.
- Д о л г о в а Л.Г. Растения в среде действия промышленных предприятий // Тез. докл. VII делегат. съезда Всесоюз. ботанич. о-ва. Л., 1983.
- Г о д н е в Т.Н. Строение хлорофилла и методы его количественного определения. Мн., 1952.