

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО
САДА

Выпуск 46



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА
1962

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ответственный редактор академик *Н. В. Цицин*

Члены редколлегии: член-корреспондент АН СССР *П. А. Баранов*

А. В. Благовещенский, Р. Н. Былов, В. Ф. Вервиллов,

М. В. Культясов, П. И. Лапин (зам. отв. редактора),

Г. С. Оголевец (отв. секретарь), *К. Т. Суворуков,*

Е. С. Черкасский

ВЫВОДЫ

1. В Тростянецком парке площадью около 163 га на конец 1960 г. зарегистрирована 151 древесная порода. Ведущими породами являются сосна обыкновенная, ель обыкновенная, береза бородавчатая, клен остролистный и липа мелколистная.

2. Хвойные породы по массе древесины составляют около 50% общего запаса.

3. Возраст главных пород парка исчисляется 80—120 годами. Ежегодная убыль древесной массы главных пород составляет (в % от запаса): березы 0,6, у сосны — 0,37, ели — 0,25, клена — 0,1 и липы — 0,06.

4. Из главных пород лучшее естественное возобновление наблюдается у клена остролистного, ели обыкновенной и липы мелколистной. У сосны обыкновенной и березы бородавчатой оно подавлено и не обеспечивает поддержания существующих садово-парковых ландшафтов, что вынуждает прибегать к ежегодным посадкам.

5. В целях обеспечения на будущее время высококачественной защитной полосы из хвойных пород и для создания из них дополнительно садово-парковых ландшафтов в парке в 1956—1960 гг. высажено 6682 экземпляра семян сосны и ели или 14 экземпляров взамен одного дерева, убранный в порядке санитарного ухода.

ЛИТЕРАТУРА

- Кочубей П. А. 1888. О трудах И. М. Скоропадского по лесоразведению на черноземных степях Полтавской губернии.— Вестник садоводства, плодоводства и огородничества, № 5.
- Почвы УССР. 1951. Киев — Харьков, Государственное издательство сельскохозяйственной литературы УССР.
- Рубцов Л. И. 1949. Ландшафтная композиция та рослинність Тростянецького дендропарку.— Тр. ботаничного саду АН УССР, т. 1. Київ.
- Степунин Г. А. 1949. Государственный заповедник «Дендропарк Тростянец». Рукопись.
- Сукачев В. Н. 1934. Дендрология с основами лесной геоботаники. Л., Гослес-техиздат.

Центральный республиканский ботанический сад
Академии наук Украинской ССР
Київ

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ДЫМОВ И ГАЗОВ НА ХВОЙНЫЕ ЛЕСА ПОДМОСКОВЬЯ В СВЯЗИ С УВЕЛИЧЕНИЕМ ВЛАЖНОСТИ

В. Г. Антипов

В журнале «Лесное хозяйство», № 7 за 1960 г. была опубликована статья инженера Е. В. Лугового «Влияние газов и пыли на хвойные насаждения Подмосковья». Автор считает, что увеличение влажности воздуха, связанное с вводом в эксплуатацию московских воздухоочистителей, благоприятно сказалось на росте древесных пород и свело на нет вредное влияние промышленных дымов и газов на древесную растительность, в том числе и на хвойные породы. В частности, он указывает, что сосна обыкновенная

в Москве около завода «Красный богатырь» чувствует себя удовлетворительно. Однако комиссия по обследованию московских городских парков культуры и отдыха (Сокольнического и Измайловского) еще в 1949 г. пришла к выводу, что основной причиной гибели древесной растительности, главным образом хвойных пород, являются промышленные газы («Труды научно-технической комиссии...», 1949). Между тем Московское море и основные водохранилища, созданные на водораздельном бьефе (Химкинское, Клязьминское, Пяловское, Учинское и Икшинское), были наполнены водой еще в 1937 г. и частично в следующие три года, но это не оказало заметного влияния на состоянии древесных насаждений в Сокольническом и Измайловском парках. В Сокольниках незначительное количество старых сосен сохранилось лишь в северной части парка. По данным старшего лесничего Л. А. Кашеева, на общей площади Измайловского парка в 1180 га сосна обыкновенная в возрасте около 120 лет занимала в 1931 г. 65% от покрытой лесом площади (в 34 кварталах из 39), и многие кварталы были сплошь заняты ею. В парке в то же время отмечалась усиленная смена сосны липой. Так, с 1931 по 1954 гг. в центральной части парка, более приближенной к городу и промышленным предприятиям, площадь основных насаждений сократилась на 85,96, а в лесной части, удаленной от города, на 30,39 га. Одновременно происходило массовое усыхание ели, и площадь под нею за тот же период сократилась на 63%. Была замечена определенная зависимость между гибелью сосны и расстоянием ее насаждений от промышленных предприятий. Так, на расстоянии 2 км от заводов отпад сосны с 1 га составлял 97 м³ древесины, а на расстоянии 5 км — 23,4 м³.

Комиссия Главного управления лесного хозяйства и полезавитного разведения, проводившая обследование усыхающих насаждений Подмосквы в июле 1955 г., установила, что в промышленных районах Балашихи, Сокольников и в Измайловском лесничестве наблюдается массовый отпад — 30—40 м³ на 1 га, а в аналогичных сосновых древостоях Малаховского и Сосновоборского лесничеств, удаленных от фабрик и заводов, ежегодный отпад незначителен — 1—2 м³ на 1 га (Тимофеев, 1956). Карта Измайловского лесничества, опубликованная по материалам Пятой московской аэрофотолесоустроительной экспедиции, наглядно показывает динамику изменения площадей за 13 лет (с 1946 по 1959). Сосновые насаждения сохранились в северо-восточной части парка, наиболее удаленной от промышленных предприятий (см. рис.).

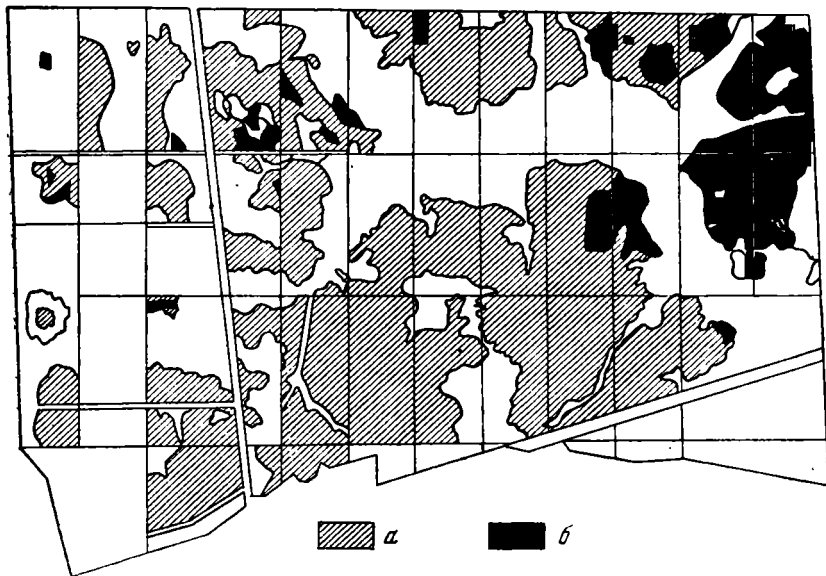
Одним из проверенных признаков повреждения растений сернистыми газами является накопление сульфатов ассимилирующим аппаратом (Bredemann, 1933; Pelz, 1959). Анализы хвои деревьев, выросших в окрестностях крупного химического комбината, показали, что на расстоянии 2 км по направлению господствующих ветров в ней содержалось серы 0,63%, на расстоянии 3 км — 0,54, 4 км — 0,36 и 9 км — 0,08% (Рязанов, 1954). Аналогичные данные были получены при анализе хвои ели колючей из различных районов Москвы и Подмосквы (Абрамашвили, 1957), а также при изучении нами причин гибели соснового массива в парке культуры и отдыха им. Челюскинцев в г. Минске, который расположен в направлении господствующих ветров в 2—5 км от группы промышленных предприятий, выбрасывающих значительные количества дыма и газов.

Увеличение влажности нельзя рассматривать как фактор, способствующий очищению воздуха, что видно из сводки М. С. Гольдберга (1949) (табл. 1).

Особенно резко концентрации загрязнений воздуха (кроме Cl₂) увеличиваются при туманах. Наблюдения, проведенные на Урале, показали

линейную зависимость между концентрацией сажи и сернистого газа, с одной стороны, и влажностью воздуха — с другой (Рязанов, 1957).

Таким образом, многими исследователями показано, что с увеличением влажности происходит повышение концентрации вредных дымов и газов, которая часто может достигать токсических величин, способных вызвать не только невидимые глазом хронические повреждения, но и острые отравления, непосредственно приводящие к гибели растений. Например,



Изменение площадей, занятых сосновыми насаждениями, в Измайловском парке (Москва):

а — учет 1946 г.; б — учет 1959 г.

в низине, где застаиваются туманы, наблюдалось острое отравление зеленых растений ангидридами сернистой и серной кислот довольно высокой концентрации (Кузьмин, 1950). С возрастанием температуры, повышением влажности воздуха и увеличением количества осадков процесс усыхания леса усиливается (Ильюшин, 1953).

В засушливые годы сернистый ангидрид приносит растениям меньший вред, чем во влажные (Lent, 1959). Увеличение влажности воздуха не только способствует образованию кислотных туманов, но и препятствует закрытию устьиц, что создает благоприятные условия для проникновения в полость листа насыщенного кислотными газами воздуха. К действию сернистого газа более устойчивы подвявшие растения (Крокер, 1950), а ограниченное потребление воды увеличивает, например, стойкость помидоров к повреждению «смогом», т. е. туманом, насыщенным углеводородами и окислителями, характерными для Лос-Анжелоса (Koritz a. Went, 1953).

Еще старыми наблюдениями зарубежных исследователей было установлено, что влажная и туманная погода увеличивает повреждаемость растений дымовыми газами металлургических заводов. Эти наблюдения были подтверждены экспериментальным путем (Holmes, Franclin a. Gould, 1915) и распространены на другие кислотосодержащие дымы (Cristiani, Gautier, 1925). Было установлено, что главное вредное действие оказывают кислотные газы в растворенном виде.

Таблица 1

Влияние влажности на концентрацию загрязнителей атмосферы
(по Гольдбергу, 1949)

Загрязнитель	Изменение интенсивности фактора	Влияние на концентрацию загрязнителя
SO ₂	Колебания влажности воздуха Пасмурная погода Туман Высокая влажность и туман Дождь	Не оказывает влияния на концентрацию Отчетливое повышение Резкое сильное увеличение Концентрация повышается, замедляется рассеивание Не оказывает заметного влияния
Cl ₂	Повышение относительной влажности от 50 до 98%	Концентрация понижается, количество положительных проб падает
Копоть	Колебания влажности воздуха Пасмурная погода Туман, штиль	Заметной связи не обнаруживается Концентрация увеличивается То же
Пыль	Повышение влажности Туман Дождь (экранировано по Лифман-Лизечаңгу)	Увеличение концентрации взвешенной пыли Увеличение концентрации взвешенной пыли в 2—4 раза против нормы Резкое увеличение количества пылинок на горизонтальных пластинках в первый день дождя и снижение в последующие дни; при этом увеличение происходит за счет роста частиц сажи

Опытным путем было показано, что мокрые части растений скорее, чем сухие, повреждаются не только более растворимыми кислотными газами, как фтористый водород, но и двуокисью серы.

Однако Циммерман и Хичкок (Zimmerman a. Hitchcock, 1956), проводя исследования примерно 40 видов растений на сравнительную чувствительность к сернистому газу и фтористому водороду, никакого видимого соотношения между количеством устьиц и чувствительностью не нашли. Осаждение сажи и копоти приводит к потере освещенности, а это вызывает побледнение хлоропластов и уменьшение продуктивности фотосинтеза (Красинский, 1950). Таким образом, отрицательное влияние сажи и копоти на растения не подложит сомнению.

Изучение физиологического действия на растения туманообразной серной кислоты, паров серной кислоты и трехоксида серы (SO₃) затруднено тем, что эти вещества обычно встречаются в воздухе вместе с сернистым газом и изолировать их весьма трудно. Однако считать ангидрид серной кислоты (SO₃) безвредным, как это делает инженер Е. В. Луговой (1960), нет оснований. Более того, массовые отравления населения, которые наблюдались в ряде промышленных районов Бельгии (в долине Маса — 1930 г.), США (г. Донора — 1948 г.) и Англии (Лондон — 1952 г.) в период устойчивой антициклонической погоды с температурной инверсией и туманом, некоторые авторы приписывают совместному действию аэрозоля серной кислоты и сернистого газа, в результате чего суммарный токсический эффект повышается (Рязанов, 1957). Характерно, что резкое

увеличение содержания в воздухе серной кислоты наблюдается во время туманов.

В последнее время получены данные, что сернистый ангидрид более опасен в присутствии водяных паров и поверхностно активной пыли, особенно сажи, когда он окисляется до серного ангидрида и образует серную кислоту. Это согласуется с меньшей поражаемостью растений в сухую погоду. Токсичность сернистых газов в той или иной мере также повышается, если в них присутствует окись углерода, примеси альдегидов и особенно озонидов. Сильно повышается токсичность сернистых газов присутствие в них окислов азота (Lent, 1959).

Аммиак и сернистый газ являются постоянными спутниками широко распространенных типов производств. Аммиак выделяется при производстве удобрений, азотной кислоты, получении аммониевых солей, сухой перегонке каменного угля и др. Сероводород выделяется при переработке неорганических сернистых соединений, при нефтеперегонных процессах, в производстве искусственного шелка и др. Тем более нельзя назвать случайным сернистый ангидрид, встречающийся в производственных условиях всюду, где происходит сжигание содержащих серу веществ: на предприятиях цветной металлургии (вышлавка меди, цинка, никеля и др.) и на топливно-энергетических установках, сжигающих угли и мазут. О размерах загрязнения в этих случаях дают представление следующие данные. Например, ТЭЦ-3 в Минске ежедневно выбрасывает в атмосферный воздух такое количество сернистого ангидрида, которое явилось причиной отмирания соснового массива парка культуры и отдыха им. Челюскинцев, расположенного в 5 км от источника выброса.

Столичные парки в Сокольниках и Измайлове находятся в хорошем состоянии только потому, что на протяжении более двадцати лет в них проводилась замена гибнущих пород более газоустойчивыми. Если бы не эти мероприятия, то на многих участках были бы теперь пустыри, непригодные для отдыха трудящихся.

Конкретные мероприятия по сохранению ценных лесных массивов около промышленных центров страны могут быть намечены лишь в процессе многолетних научно-исследовательских работ, с учетом сфер действия отдельных групп промышленных предприятий, в зависимости от вида выброса и количества с учетом прочих экологических факторов и биологических особенностей отдельных пород.

ЛИТЕРАТУРА

- Абрамшвили Г. Г. 1957. Влияние загрязнений атмосферного воздуха на хвойные насаждения.— Гигиена и санитария, № 4.
- Ворошилов Ю. И., Недотко П. 1960. Использование минерального топлива и изменение природной среды.— Охрана природы и заповедное дело в СССР, № 6.
- Гольдберг М. С. 1949. Современное состояние вопроса об изучении загрязнения и самоочищения атмосферного воздуха. В сб.: «Загрязнение и самоочищение внешней среды».
- Ильшин И. Р. 1953. Усыхание хвойных лесов от задымления. М.— Л.
- Красильский Н. П. 1950. Дымоустойчивость растений и дымоустойчивые сорта. Сборник работ. Горький — М.
- Крокер В. 1950. Рост растений. М., ИЛ.
- Курзьмин М. К. 1950. Действие дыма на растительность.— Лесное хозяйство, № 6.
- Луговой Е. В. 1960. Влияние газов и пыли на хвойные насаждения Подмосквья.— Лесное хозяйство, № 7.
- Рязанов В. А. 1954. Санитарная охрана атмосферного воздуха. М., Изд-во мин-ва коммуна. хозяйства.
- Рязанов В. А. 1957. Новые данные по экспериментальному обоснованию предельно допустимых концентраций атмосферных загрязнений. В сб.: «Предельно допустимые концентрации атмосферных загрязнений», № 3.

- Тимофеев В. П. 1956. Восстановление хвойных лесов Подмосковья.— Лесное хозяйство, № 11.
- Труды научно-технической комиссии по обследованию московских городских парков культуры и отдыха. 1949. М. Рукопись.
- Bredemann G. 1933. Untersuchungen zur Diagnose von Rauchschäden.— Mitteilungen der deutschen dendrolog. Gesellschaft, N 45.
- Cristiani H. et Gautier R. 1925. Emanations fluorées des usines. Etude expérimentale de l'action du fluor sur les végétaux. Annales d'hygiène publique industrielle et sociale. N. S. 3.
- Holmes J. A., Franclin E. C. and Gould R. A. 1915. Report of the Selby Smelter Commission. Dpt. of the Interior. Bureau of Mines Bull., N 98. Washington.
- Koritz H. G. and Went F. W. 1953. Physiological Action of Smog on plants: I. Initial Growth and Transpiration Studies.— Plant Physiol., N 28.
- Lent H. 1959. Problems of air Pollution in Germany.— J. of the Institute of Fuel., X, vol. 32, N 225.
- Pelz E. 1959. Rauchschadendiagnose. Arch. Forstwesen, Bd. 8, Hft. 8.
- Zimmerman P. W. and Hitchcock, A. E. 1956. Susceptibility of Plants to Hydrofluoric Acid and Sulfur Dioxide Gases. Contrib. Boyce Thompson Inst. N 18.

Центральный ботанический сад
Академии наук Белорусской ССР
Минск

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ ХЛОРОФИЛЛА В ЛИСТЬЯХ НЕКОТОРЫХ ДЕКОРАТИВНЫХ ФОРМ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

В. С. Вакула

Значение хлорофилла в жизни растений, по-видимому, не исчерпывается тем, что он является главнейшей составной частью фотосинтетического аппарата.

Установлено, что хлорофилл принимает участие в регенерации ткани при прививках (Цицин, 1940; Мойсеева, 1945) и в формообразовательных процессах (Радченко, 1950, Радченко, Яковлева, 1961). Существует также определенная связь между его накоплением и развитием растений (Зайцева, 1940; Судник, 1959). Гюббенет (1950, 1951) рассматривает хлорофилл и продукты его распада как запасные вещества, временно локализованные в паренхиме листа. В большинстве случаев хлорофилл в листьях растений находится в некотором избытке, т. е. выше того количества, которое необходимо для осуществления максимальной интенсивности ассимиляции (Максимов, 1958; Шульгин, Клепшин, 1959).

Изучение динамики накопления хлорофилла в онтогенезе декоративных форм растений, ценных своей окраской листьев (золотистолистных, краснолистных, пестролистных), представляет большой интерес, так как окраска листьев зависит от соотношения пигментов в тканях листа (Любименко, Бриллиант, 1924; Рабинович, 1951). Изучение пигментной системы по фазам развития растений позволит выявить оптимальные условия светового режима, при которых лучше всего проявляются декоративные качества садовых форм растений с красиво окрашенной листвой. Опубликованные сведения о сезонной динамике накопления хлорофилла касаются главным образом отдельных пород и групп древесных растений (Годнеу, Каржанеуцкий, 1930; Годнев, Судник, 1959; Судник, 1959; Нестерович. Маргайлик, 1961, Бібікаў, 1961).