

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
СОВЕТ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ РОССИИ
УЧРЕЖДЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ГЛАВНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД
им Н.В. ЦИЦИНА РАН

ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ДЕНДРОЛОГИИ

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,
ПОСВЯЩЕННОЙ 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ
ЧЛЕН-КОРРЕСПОНДЕНТА АН СССР П.И. ЛАПИНА

30 июня – 2 июля 2009 г., Москва



Товарищество научных изданий КМК

Москва ❖ 2009

Проблемы современной дендрологии. Материалы международной научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения член-корреспондента АН СССР П.И. Лапина (30 июня – 2 июля 2009 г., Москва). М.: Товарищество научных изданий КМК. 2009. 793 с.

В сборнике представлены материалы проведенной на базе Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН Международной научной конференции, посвященной актуальным проблемам современной дендрологии, в том числе интродукции древесных растений, использованию древесных растений в озеленении, систематике, морфологии, анатомии и физиологии древесных растений, а также защите древесных растений в условиях интродукции.

Для дендрологов, ботаников, специалистов в области физиологии, защиты растений и озеленения.

Редакционная коллегия: А.С. Демидов (отв. редактор), Л.С. Плотникова, А.Н. Сорокин, С.Л. Рысин, М.С. Романов, О.Б. Ткаченко, Н.А. Трусов.

The Problems of Modern Dendrology. Proceedings of the International Scientific Conference dedicated to the centenary of P.I. Lapin, Corresponding Member of Academy of Sciences of the USSR (30 June – 2 July, Moscow, 2009). М.: KMK Scientific Press Ltd. 2009. 793 p.

The materials are representing the proceedings of the International Scientific Conference, held in the Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin RAS and focused on the actual problems of modern dendrology, particularly introduction of woody plants, using of woody plants in greenery of the cities, systematic, morphology, anatomy and physiology of woody plants as well as plant protection in introduction.

Editorial Board: A.S. Demidov (Editor-in-Chief), L.S. Plotnikova, A.N. Sorokin, S.L. Rysin, M.S. Romanov, O.B. Tkachenko, N.A. Trusov.

Конференция проведена при финансовой поддержке Отделения биологических наук РАН, Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 09-04-06060-г)



582.475.2:581.132:581.4:504.064

© И.А. Шобанова, С.В. Судейная

Влияние городской среды на морфометрические параметры ассимиляционного аппарата пихты одноцветной (*Abies concolor* Lindl. et Gord.)

И.А. Шобанова¹, С.В. Судейная²

¹Центральный ботанический сад НАН РБ, г.Минск, Беларусь

E-mail: hbc@bas-net.by

²Белорусский Государственный педагогический университет им.М.Танка, г.Минск Беларусь

The influence of urban environment on the morphometrics parameters of the assimilatory organs of *Abies concolor* Lindl. et Gord.

Shobanova I.A., Sudeinaya S.B.

Morphometrical parameters of needle in *Abies concolor* having grown at various functional zones: along the streets, in the parkways and in the square were estimated. The changes of biometric characteristics of the needles are connected with the technogenic factor. The results of the research have importance significance in biotesting the environment on integral pollution.

Рекомендуемый для озеленения современных промышленных центров ассортимент древесных и кустарниковых растений трудно представить без хвойных, обладающих высокими эстетическими и санитарно-гигиеническими свойствами. Вместе с тем, местные хвойные породы оказались весьма чувствительными к современному уровню техногенного загрязнения (Сергейчик и др., 1998). В решении проблемы улучшения и обогащения качественного состава городских зеленых насаждений важная роль принадлежит хвойным интродуцентам.

Целью наших исследований явилась оценка жизненного состояния пихты одноцветной (*Abies concolor* Lindl. et Cord.) в условиях города Минска.

Пихта одноцветная естественно произрастает в горах западной части Северной Америки. В Белоруссию интродуцирована во второй половине девятнадцатого века. Одна из красивейших пихт, обладает густой, широкопирамидальной кроной, скелетные ветви расположены горизонтально. Хвоя 50-70 мм длиной и около 2,5 мм шириной, сизовато-зеленая с обеих сторон (отчего и получила свое название), заостренная, держится 5-7 лет. Как высокодекоративная и устойчивая порода, заслуживает широкого использования в зеленом строительстве для создания алейных, групповых и одиночных посадок (Шкутко, 1970).

В качестве основного методического подхода в выполняемых исследованиях был принят метод сравнительного анализа, предусматривающий размещение изучаемых объектов в зонах отличающихся по уровню воздействия техногенного фактора. Объектами наших исследований явились групповые насаждения пихты одноцветной в Центральном ботаническом саду (ЦБС), Киевском сквере и уличные посадки по ул. Сурганова.

Насаждения пихты одноцветной в Киевском сквере находятся на внешней границе сквера, на расстоянии 3-5 м от дорожного полотна, на ул. Сурганова на расстоянии 15-20 м от проезжей части. Известно, что автомобильный транспорт и его инфраструктура являются наиболее опасными источниками воздействия на окружающую среду. Из всех типов озеленительных посадок именно придорожные посадки представляются наиболее проблемными. Экологические условия произрастания в магистральных посадках характеризуются постоянным присутствием в воздухе техногенных транспортных эмиссий (углеводородов, окислов азота и серы, пыли, соединений тяжелых металлов), совместное воздействие которых на растительный организм может проявляться в эффектах антагонизма, синергизма и аддитивности.

Показателем биологического состояния растений было принято определение биометрических параметров хвои 1-4-го года жизни. Хвою отбирали с южной стороны нижней части кроны, с ветвей первого порядка. Длину хвои измеряли при помощи миллиметровой линейки. Толщину и ширину на поперечных срезах, сделанных посередине хвои, под микроскопом – МБС-9. Площадь поверхности хвои рассчитывали по формуле Тирена: $S = p/2 \cdot l(1,137b+r) \cdot 0,9$, где l , b , r – длина хвои (в см), ее ширина (в мм) и толщина (в мм). Коэффициент 0,9 вводится в связи с тем, что толщина и ширина хвоинки неодинакова по ее протяженности, тогда как замечают их лишь в середине хвоинки, где они наибольшие (Базилевич и др., 1978).

Повторность измерений морфометрических показателей – 30-кратная. Кроме того, в 10-кратной повторности подсчитывали число хвоинок на 10 см побега разных лет. Если побег меньше 10 см, подсчет вели по

Таблица 1. Морфометрические параметры хвои Пихты одноцветной. 2008 год

Место отбора проб	Возраст хвои	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм	Площадь поверхности хвоинки, мм ²
ЦБС	1 год	56,2±6,3	2,3±0,16	0,71±0,15	266,7
	2 год	55,2±4,9	2,3±0,14	0,68±0,13	252,6
	3 год	51,5±6,0	2,3±0,13	0,76±0,15	248,1
	4 год	51,5±5,7	2,3±0,13	0,73±0,15	242,5
Киевский сквер (групповые посадки, 3 м от дороги)	1 год	50,1±7,5	2,0±0,09	0,46±0,08	193,4
	2 год	49,7±11,2	2,0±0,19	0,54±0,12	197,6
	3 год	51,1±7,4	2,0±0,18	0,54±0,10	203,1
	4 год	51,1±7,6	2,1±0,17	0,58±0,08	214,2
ул. Сурганова (придорожный сквер, 10 м от дороги)	1 год	49,3±7,9	2,1±0,12	0,63±0,09	210,2
	2 год	51,8±6,4	2,2±0,13	0,65±0,09	230,6
	3 год	51,8±6,9	2,2±0,10	0,63±0,09	229,1
	4 год	51,4±8,1	2,2±0,15	0,70±0,11	232,4

существующей длине и переводили на 10 см. При подсчете количества хвои на побеге мы принимали во внимание не только растущую хвою, но и листовые следы, как это рекомендовано (Базилевич и др., 1978). Результаты представлены в виде средних арифметических и стандартных отклонений.

Результаты, полученные нами по изучению морфометрических параметров ассимиляционного аппарата пихты одноцветной представлены в таблице 1.

Изменения параметров длины хвои в зависимости от условий произрастания наиболее четко прослеживаются на молодой хвое первого-второго года жизни. Максимальная длина хвои отмечалась на однолетних побегах у растений Ботанического сада (56 мм). У пихты одноцветной вблизи автомобильных трасс длина хвои на побегах 1-2 года достоверно сокращалась и составляла 49-50 мм. Показатели длины хвои 3-4 года не обнаружили существенной вариабельности и достоверных различий по точкам отбора проб. Их значения по всем обследованным участкам оставались практически одинаковыми и составляли 51,1-51,8 мм.

Ширина хвои разных лет у пихты одноцветной различалась незначительно и сокращалась в последовательности: Ботанический сад (2,33-2,25 мм), ул. Сурганова (2,20-2,10), Киевский сквер (2,10-2,00). Более существенная разница отмечалась при измерении толщины хвои. Последовательность уменьшения данного параметра по точкам отбора проб сохранялась, а разница выражалась более заметно.

Наиболее значимые различия по толщине хвои характерны для более молодой хвои 1-го года жизни. Уменьшение толщины хвои идет параллельно с сокращением ширины хвои. Колебания средних значений размеров толщины хвои на побегах 1-4 лет составили по точкам: Ботанический сад – 0,76-0,68, ул. Сурганова – 0,70-0,63, Киевский сквер – 0,58-0,46 мм.

Важным фактором продукционного процесса являются размеры фотосинтезирующей поверхности хвои. Измеренные величины были использованы для расчета такого параметра как площадь поверхности хвои.

Значительные различия по площади поверхности хвои характерны для более молодой хвои 1-2-го года. Самые большие показатели этого параметра отмечены у пихты одноцветной произрастающей на территории Центрального Ботанического сада. Наименьшие у растений на периферии Киевского сквера.

Важным показателем жизнедеятельности растений является количество хвои и суммарная площадь хвои на 10 см побега (плотность охвоения побегов). Как видно из табл. 1-2, количество хвои на 10 см побега у растений вблизи автомобильных трасс увеличивается и сохраняется на протяжении четырех лет жизни хвои.

Плотность охвоения побегов разного года у пихты одноцветной на территории Центрального Ботанического сада варьирует в незначительных пределах от 58 до 66 хвоинок на 10 см. У растений Киевского сквера и на ул. Сурганова разброс значений данного показателя по годам несколько шире – от 68 до 91 штук и 69-86 штук соответственно.

Увеличение плотности охвоения побегов в неблагоприятных условиях отмечалось и для других видов хвойных пород (Сидорович и др., 2007). Эти изменения, с одной стороны, можно объяснить ухудшением роста побегов и сближением хвоинок на 1 см побега, с другой стороны позволяют растению поддерживать необходимую для жизнедеятельности фотосинтезирующую поверхность ассимиляционного аппарата и могут рассматриваться как один из путей реализации защитно-приспособительных возможностей растений в неблагоприятных условиях.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

Таблица 2 - Количество хвоинок у Пихты одноцветной на 10 см побега

Место отбора проб	Возраст хвои			
	1 год	2 год	3 год	4 год
ЦБС	61,5±3,5	60,8±5,7	57,9±6,5	65,6±3,2
Киевский сквер	74,1±10,2	91,2±27,4	68,1±9,1	75,9±11,2
ул. Сурганова	86,0±8,6	84,4±10,0	69,2±8,2	72,0±5,0

Таблица 3 - Площадь поверхности хвои у Пихты одноцветной на 10 см побега, см²

Место отбора проб	Возраст хвои			
	1 год	2 год	3 год	4 год
ЦБС	164,0	153,6	143,7	159,1
Киевский сквер	143,3	180,2	138,3	162,6
ул. Сурганова	180,8	194,6	158,5	167,3

– загрязнение окружающей среды приводит к замедлению роста хвои в разных направлениях (длина, ширина, толщина). Изменчивость морфометрических параметров хвои находится в зависимости от степени влияния техногенного фактора;

– наиболее значимые изменения морфометрических параметров хвои пихты одноцветной в зависимости от условий роста проявляются на хвое 1-2-го года жизни;

– увеличение плотности охвоения побегов под воздействием автотранспортных эмиссий может рассматриваться как способ поддержания фотосинтезирующей поверхности ассимиляционного аппарата пихты одноцветной в неблагоприятных условиях среды.

В заключении можно сказать, что пихта одноцветная обладает достаточной устойчивостью в городской среде и может удовлетворительно расти в зонах с постоянным присутствием техногенных транспортных эмиссий. Примененные нами методы морфометрического анализа ассимиляционного аппарата древесных видов, могут использоваться для оценки степени влияния неблагоприятных факторов на растительные организмы и изменения их жизненного состояния.

Литература

- Базилевич Н.И. и др. Методы изучения биологического круговорота в различных природных зонах. – М., 1978. – 184 с.
- Сергейчик С.А., Сергейчик А.А., Сидорович Е.А. Экологическая физиология хвойных пород Беларуси в техногенной среде. – Минск, 1998. – 199 с.
- Сидорович Е.А., Булавко Г.И., Шобанова И.А. Эколого-морфологический мониторинг темпов роста Ели колючей в условиях техногенеза. //Промислова ботаника: стан та перспективи розвитку: Матеріали V міжнародної наукової конференції. (м.Донецьк, 24–26 вересня 2007 р). – Донецьк, 2007. – С. 399–404.
- Шкютко Н.В. Хвойные экзоты Белоруссии и их хозяйственное значение – Минск, 1970. – 270 с.