

УСТОЙЧИВОСТЬ ПИХТЫ К ПРОМЫШЛЕННЫМ ГАЗАМ

Большинство авторов относят пихту к породам, наиболее чувствительным к газам [1–4]. Французский ученый Боссау [3] не рекомендует применять ее в насаждениях в радиусе 20 км от индустриальных центров. По наблюдениям Собоковского [5], в окрестностях Жиара над Гроном (ЧССР) наиболее сильно дымовыми выбросами повреждаются пихта, а также ель. Гофкер отмечает высокую повреждаемость пихт белой и кавказской, а Вибке в Дортмунде наблюдал гибель пихт кавказской и благородной и лучший рост пихты Вича [6]. Согласно сведениям А.А. Щербины [7], во Львовском дендрарии лесотехнического института пихты киликийская, равночешуйчатая и сильная явно страдают от газов и дыма и растут медленно (несколько лучше чувствует себя пихта киликийская — достигает в высоту 13 м, а в диаметре 18 см).

По данным Гофкера [6], поражение пихты проявляется в побурении и опадении хвои; причем в первую очередь опадает наиболее старая хвоя. Мюллер [8] на окраине Виктории (о. Ванкувер) наблюдал отмирание пихты великой: у нее ниже вершины появлялось прогрессирующее побурение хвои и частичное ее опадение; внутри кроны хвоя оставалась темно-зеленой. Громан [9] считает, что пихта до 40 лет устойчива к промышленным выбросам, но затем сильно повреждается ими.

Пельц [10] обнаружил, что в насаждении возрастом около 90 лет, где произрастали пихта (70 %) и сосна (30 %), на 7-й год после воздействия промышленных выбросов первая почти полностью вымерла, в то время как вторая только начинала погибать. Цигер [11, 12] указывает на значительные различия в индивидуальной устойчивости пихт, а Пельц [10] на ее градиацию у разных видов в Фогтлянде.

По данным Н.М. Андропова [13], в дендрарии Ленинградской лесотехнической академии (ЛТА) произрастает 8 видов пихт, 5 из которых имеют значительный возраст (бальзамическая, одноцветная, цельнолистная, белокорая — около 50 лет, сибирская — свыше 120 лет). Согласно сведениям Б.Н. Замятина [14], в арборетуме Ботанического института (БИН) произрастает всего 4 вида пихт. Среди них только пихта сибирская находится в сравнительно старом возрасте и достигает высоты 15 м.

На протяжении многих лет мы обследовали состав и состояние древесных насаждений в парках городов и сельской местности Литовской, Латвийской, Эстонской и Белорусской республик, Ленинградской и Калининградской областей. Объектами исследований явились сложившиеся насаждения, где преобладали взрослые деревья. При сравнительном анализе мы учитывали, что в сельской местности почвенно-климатические факторы обусловили естественный отбор наиболее выносливых пород. В городских же парках древесные виды подверглись вторичному (после почвенно-климатического) отбору под воздействием загрязнения атмосферы токсическими газами промышленных выбросов. В сельских парках было выявлено 16 видов и 2 фор-

мы пихты. Среди них чаще встречались пихты одноцветная, сибирская, бальзамическая, белая, кавказская и Фразера (расположены в порядке, соответствующем снижению численности). Эти же виды обнаруживаются и в городских парках (некоторые довольно часто — бальзамическая, одноцветная, сибирская). Однако они, как правило, представлены единичными экземплярами и состояние их чаще далеко не декоративное.

Исследования, проведенные нами в дендрарии Ленинградской лесотехнической академии, показали, что пихта отмирает, когда достигает наибольшей декоративности. Так, за 8 лет одна из трех оставшихся здесь пихт бальзамических погибла в возрасте 63 лет (Н — 8 м, Д — 29 см), а 10 из 12 пихт сибирских погибли в возрасте 85 лет (Н — 25 м, Д — 38 см). По свидетельству Б.Н. Замятнина [14], в дендрарии БИНа пихта сибирская сильно страдает от городского дыма. По этой же причине, как показали наши исследования, в Таллине в Линда-мяз-парке погибли вершина и нижние ветви у пихты одноцветной, а крона стала однобокой; в Хирвэ-парке у пихты сибирской высотой 11 м ветви охвоены только на вершине (около 1,5 м); в Тарту в парке Раади от выбросов асфальтобетонного завода погибают старые пихты сибирские.

При исследовании насаждений в окрестностях Калининградского ЦБК-1 было обнаружено, что у пихты белой высотой 5 м и диаметром 14 см, произрастающей на расстоянии 1 км от комбината, крона была сильно изрежена и хвоя сохранилась лишь на побегах последних двух лет.

На протяжении нескольких лет мы проводили наблюдения за состоянием пихт ЦБС АН БССР, возраст которых варьировал в пределах 25—30 лет. По газоустойчивости и декоративности их можно расположить в определенной последовательности: бальзамическая (наиболее повреждается и менее декоративна), Фразера, сибирская, белокорая, одноцветная. По продолжительности жизни хвои они располагаются в несколько ином порядке: бальзамическая (3 года), Фразера (3—4 года), одноцветная (5 лет), сибирская (5—6 лет), белокорая (4—5 лет), цельнолистная (7—8 лет). В Минске у пихты одноцветной в возрасте свыше 40 лет в парке им. М. Горького было обнаружено заметное изрежение крон, прекратившееся в последние годы в связи с уменьшением загрязнения атмосферного воздуха.

Нами была проведена искусственная фумигация сернистым ангидридом в камерах пихты одноцветной. В результате вначале побурели только кончики хвои (40—70 % длины), особенно молодой, а на 8-й день сильно пораженные места были окрашены в розово-фиолетовый цвет, слабее пораженные — в желтый. Снизу пораженная хвоя приобретала серо-желто-фиолетовый оттенок. У пихты сибирской в первый день после фумигации вначале не отмечалось видимых следов поражения, на 4-й же день кончики молодой хвои (до 40 %) становились рыжеватыми или красновато-бурыми (в ряде случаев рыжеватый цвет переходит в красновато-бурый). В дальнейшем картина поражения не менялась. В отмерших тканях в местах перехода к здоровым на протяжении 2—6 мм отмечалось неполное отмирание хлорофилла. Окраска хвои в этих местах варьировала от грязновато-зеленого до оливково-серого цвета.

У пихты белой в первые дни после фумигации поражения не наблюдалось. Лишь на 8—12-й день у нее начиналось пожелтение кончиков хвои,

особенно молодой. У пихты белокорой в первые два дня после фумигации признаки поражения не проявились, а на 3-й день наблюдалось пожелтение хвои на старых (5–6-летних) побегах (до 20%). У пихты сибирской, Фразера и балзамической, окуренных в пасмурную погоду, признаков поражения не было обнаружено.

В связи с тем что уровень устойчивости в большинстве случаев исследуется различными авторами в неодинаковых условиях и разными методами, а степень оценки поражения субъективна, мы для повышения надежности прогнозирования сравнительной газоустойчивости растений применили метод "экспертной оценки" (разновидность "дельфийского метода") и путем сопоставления полученных данных с результатами наблюдений отдельных авторов (экспертов) вывели "среднюю" оценку, которой придерживается большинство исследователей ("объективизированная", по Бестужеву-Лада [15]).

Определение газоустойчивости древесных пород указанным методом осуществлялось поэтапно:

1. Сбор экспертных оценок (анкетирование).
2. Унификация экспертных оценок.
3. Систематизация экспертных оценок по группам устойчивости.

Т а б л и ц а 1. Оценка газоустойчивости пихты различными авторами

Виды и формы	Баллы устойчивости				
	I – очень устойчивые	II – устойчивые	III – относительно устойчивые	IV – малоустойчивые	V – неустойчивые
<i>Abies Hill.</i>		1	1	1	27
<i>A. arizonica</i> Merr.		1		1	
<i>A. alba</i> Mill.		1	2	5	16
<i>A. balsamea</i> Mill.	1	1	1	11	1
<i>A. cephalonica</i> Loud.			2	1	
<i>A. silvica</i> Carr.				1	
<i>A. concolor</i> Lindl. et Gord.	2	12	3	5	1
<i>A. firma</i> S. et Z.				1	
<i>A. fraseri</i> Poir.			1	2	1
<i>A. grandis</i> Lindl.					2
<i>A. holophylla</i> Maxim.			1	2	1
<i>A. homolepis</i> S. et Z.				1	
<i>A. maroccana</i> Trabut.			1		
<i>A. nephrolepis</i> Maxim.			2	1	2
<i>A. nobilis</i> Lindl.					1
<i>A. n. 'Glauca'</i>		1			
<i>A. nordmanniana</i> Spach.				5	4
<i>A. numidica</i> Carr.			1		2
<i>A. pinsapo</i> Boiss.			3	1	
<i>A. sachalinensis</i> Mast.			1		
<i>A. sibirica</i> Ledeb.	1	1	3	10	9
<i>A. veitchii</i> Lindl.			2	1	

Т а б л и ц а 2. Распределение видов пихты по устойчивости к газам

Виды	Отклонение от среднего положения	Категория устойчивости	Статистическая достоверность, %
<i>Abies sibirica</i>	+1,05	V	
<i>A. alba</i>	+1,45	V	
<i>A. nordmanniana</i>	+1,50	V	
			95
<i>A. concolor</i>	-0,36	III	
<i>A. balsamea</i>	+0,61	IV	
<i>A. fraseri</i>	+1,00	V	
<i>A. holophylla</i>	+1,00	V	
<i>A. numidica</i>	+1,33	V	
<i>A. cephalonica</i>	+0,33	IV	
<i>A. pinsapo</i>	+0,33	IV	
<i>A. veitchii</i>	+0,33	IV	
<i>A. nephrolepis</i>	+1,00	IV	
			40-80

4. Обработка результатов систематизации экспертных оценок на ЭВМ.
5. Анализ полученных результатов.
6. Анализ максимальных отклонений.
7. Обработка экспертных оценок на ЭВМ после анализа максимальных отклонений.

8. Прогноз газоустойчивости растений по результатам обработки экспертных оценок.

9. Верификация результатов прогноза.

Результаты экспертных оценок приведены в табл. 1, а прогноз газоустойчивости растений — в табл. 2.

Из табл. 1 следует, что сведения относительно газоустойчивости пихты имеются по 20 видам и одной форме. Из них 12 видов поддаются обработке на ЭВМ.

Из табл. 2 следует, что большинство исследованных видов (7) с различной степенью достоверности относятся к неустойчивым, меньшее количество (4) — к малоустойчивым и только один вид — к относительно устойчивым.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антипов В.Г. Устойчивость древесных растений к промышленным газам. — Минск: Наука и техника, 1979. — 216 с.
2. Ткаченко М.Е. Озеленение городов. — Л.: Изд. ЛТА им. Кирова, 1936. — 120 с.
3. Bossay S. Les differentes échelles de sensibilité des végétaux aux pollutions atmosphériques // Rev. forest. frank. — 1964. — N 3. — S. 5.4.
4. Schwardtfege F. Waldkrankheit. — Hamburg u. Berlin, 1957. — S. 246.
5. Sobovsky E. Lesohospodárske opatrenia na zníženie škodlivého účinku imisií v okolí

Ziaru nad Hronom // Les. — 1967. — N 10. — S. 2, 6. H ö f k e r E. Über die Einflüsse der Industriegebiete auf die Gehölze // Mitteil. d. Deutsch. Dendrol. Gesellsch. — 1924. — N. 34. — S. 6, 7. Щ е р б и н а А.А. Из опыта интродукции деревьев и кустарников в г. Львове // Бюлл. Главн. ботан. сада. — 1958. — Вып. 32. — С. 6, 8. M ü l l e r K.M. Abies grandis und ihre Klimarassen // Mitteil. d. Deutsch. Dendrol. Gesellsch. — 1936. — N. 48. — S. 4, 9. G r o h m a n n T. Erfahrungen und Anschauungen über Rauchscha den im Walde und deren Bekämpfung. — Berlin, 1910. — 260 S. 10. P e l z E. Erfahrungen mit dem Trübungstest nach Härtel bei der Rauchscha dendidiagnose an Fichte // Archiv für Forstwesen, 7. — Berlin, 1958. — N. 2. — S. 6, 11. Z i e g e r E. Die heutige Bedeutung der Industrie-Rauchscha den für den Wald // Wissenschaftl. Zeitschrift der Technischen Hochschule Dresden. — 1954/55. — N 3. — S. 6, 12. Z i e g e r E. Die gesetzliche Regelung forstlicher Rauchscha den im In- und Ausland // Forst u. Jagd. — Berlin. — 1957. — N 8. — S. 7, 13. А н д р о н о в Н.М. Деревья и кустарники дендрологического сада Ленинградской лесотехнической академии им. С.М. Кирова. — Л.: Изд-во ЛТА, 1962. — С. 132. 14. З а м я т н и н Б.Н. Путеводитель по парку Ботанического сада института. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1961. — С. 124. 15. Б е с т у ж е в - Л а д а И.В. Окно в будущее: Современные проблемы социального прогнозирования. — М.: Мысль, 1970. — С. 240.

УДК 631.461 : 630*114

• И.К. БЛИНЦОВ; П.Ф. АСЮТИН, канд-ты с.-х. наук

ВЛИЯНИЕ ХВОЙНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА МИКРОФЛОРУ ДЕРНОВО-ПАЛЕВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ

Важная роль в интенсификации биохимических почвенных процессов принадлежит микроорганизмам. От количественного и качественного состава их зависит направленность синтеза и разложения сложных органических соединений почвы. Жизнедеятельностью микроорганизмов в значительной степени обуславливаются плодородие почв и обеспеченность растений доступными элементами питания.

Данных о почвенных микробных группировках в Белоруссии немного, и получены они в основном для почв под сельскохозяйственными угодьями [1]. В то же время лесорастительные свойства почв и производительность лесных насаждений также тесно связаны с жизнедеятельностью микроорганизмов. Изучению древесной растительности Белоруссии посвящено много работ [2], однако в них очень мало сведений, касающихся изменения микробных ценозов в различных типах леса в зависимости от состава, возраста и бонитета насаждений. Этим и обусловлены наши исследования.

Объектом исследований послужили недостаточно изученные лесные дерново-палево-подзолистые почвы, развивающиеся на пылеватых (лессовидных) суглинках. Эти почвы впервые были выделены в сельскохозяйственных угодьях Я.Н. Афанасьевым (1924). Позже они описывались рядом исследователей, в том числе Н.А. Ногиной (1952), Б.Г. Розановым (1961), П.П. Роговым (1952), Т.А. Романовой (1972), Н.И. Туренковым [3]. По данным В.К. Лукашева [4], пылеватые породы, на которых развиваются дерново-палево-подзолистые почвы, широко распространены в центральной