

HENRYK CHYLARECKI

## Uprawa drzew i krzewów iglastych w warunkach środowiska miejskiego

### Abstract

Chylarecki H. 1985. Cultivation of coniferous trees and shrubs in the conditions of an urban environment. *Arboretum Kórnickie* 30: 201 - 223

The modern urban planning in new and growing towns allows much better growth conditions for woody plants than was provided by the old compact town architecture. Thus there exists an urgent need to reconstruct the urban greenery and enrich its specific composition. The author analyses the controversial issue of cultivating coniferous trees and shrubs in the urban environment and proposes that the assortment of these plants be increased through breeding and selection of new varieties, establishment of "biogroups" when planting conifers, introduction of cover species and an intensification of soil maintenance. It was established that many trees and shrubs that sustain well the urban conditions come from the *Cupressaceae* family, genera *Juniperus* and *Thuja* and from the *Taxaceae* family, genus *Taxus*. Much fewer come from the *Pinaceae* family, and as a rule they are free standing varieties or dwarf of hybrid origin coming from dry regions.

*Key words:* urban greens, antropopressure, breeding, selection, urban climate, *Gymnospermae*.

*Address:* Institute of Dendrology, 62-035 Kórnik, Poland

W latach 1973-1978 prowadzono badania wśród zadrzewień miast położonych w różnych regionach Polski w celu ustalenia doboru drzew i krzewów dla potrzeb środowiska zurbanizowanego w zakresie estetyki, higieny i korzystnych warunków klimatycznych.

### EKOSYSTEM MIEJSKI

Opracowanie takiego doboru nastęrczało wiele trudności. Nielatwo-  
bowiem zespolić układy architektoniczno-techniczne zbudowane z beto-  
nu, asfaltu i stali, jakie tworzą miasta z elementami żywej przyrody

i z człowiekiem w jedną harmonijną całość (Zimny 1977). Jak trafnie zauważają urbaniści, miasto jest najbardziej dramatycznym zbiorem elementów danych przez naturę i człowieka, które wchodzą ze sobą w różne konflikty (Ciborowski 1976). Typowym przykładem tego stanu rzeczy są właśnie problemy uprawy roślin drzewiastych w warunkach aglomeracji miejskich. Wiązą się bowiem z ekologią miasta, tzn. z trudnymi warunkami wegetacji w jego klimacie lokalnym („kamienna pustynia”) z nadmiarem wytwarzanego ciepła, odpadów komunalnych, toksyn i ludzi (George, McKinley 1974), na glebach z małym dostępem wody, powietrza i składników pokarmowych.

W tym miejscu należałoby uwypuklić specyficzne cechy lokalnego klimatu miasta, przy czym do ważniejszych zalicza się podwyższenie minimalnych i średnich miesięcznych temperatur w porównaniu z otaczającym miasto regionem wiejskim (różnice między śródmieściem a peryferiami dochodzą do 7°C) — znajduje to swój wyraz w określeniu Heislera i Herringtona (1976) „miejskie wyspy ciepła”. Wzrost zachmurzenia i opadów atmosferycznych, jaki obserwuje się w wyniku kondensacji pary wodnej na zawiesinach emisji gazowych i pyłu, w przypadku inwersji temperatury przyczynia się do powstania związków o dużej toksyczności dla roślin i ludzi (Dorst 1965). Przyczynia się także do zmniejszenia promieniowania słonecznego głównie w zakresie promieni ultrafioletowych i fal krótkich (0,36  $\mu$ ), bardzo efektywnych biologicznie (Mies 1978). Szczególnie niekorzystny wpływ na wegetację roślin ma wypromieniowywanie ciepłe dużej powierzchni czynnej (asfalt), powodujące nadmierne nagrzewanie się i uszkodzanie drzew, suchość powietrza wynikającą z małych strat ciepła na parowanie oraz skażenie powietrza przede wszystkim związkami siarki, tlenkami węgla i azotu oraz węglowodorami i związkami ołowiu.

Na większą uwagę w środowisku miejskim zasługują warunki glebowe. Patterson, Murray i Short (1976) dowodzą, że 80% niepowodzeń i trudności z uprawą roślin drzewiastych w środowisku miejskim należy odnieść do złych warunków glebowych. One sprawiają, że rośliny drzewiaste są wrażliwe na synergiczne oddziaływanie innych miejskich czynników stresowych, które wywołują obniżenie żywotności roślin. Bardzo często, zwłaszcza w górnych warstwach gleby, mamy do czynienia z surowym „glebopodobnym” substratem w znacznym stopniu odbiegającym właściwościami fizycznymi i chemicznymi od gleb naturalnych. Zazwyczaj można ustalić dwa lub trzy gatunki gleb przemieszane w wyniku ludzkiej działalności.

Najbardziej szkodliwą cechą gleb miejskich jest ich zbita struktura, która może być powodem wielu kłopotów w czasie realizacji zadrzewień. Badania amerykańskie (Patterson 1976) oparte na obliczeniach gęstości objętościowej i gęstości cząsteczkowej gleb oraz przestrzeni por dowiodły, że gleby miejskie mogą być równie gęste jak beton i bar-

dziej gęste niż blok żuźlowy, cegła, a w pewnych przypadkach i asfalt. Właściwości te przyczyniają się do zmniejszenia: porowatości gleb, sumy wilgoci dostępnej dla roślin, adsorpcji wilgoci i zawartości tlenu w atmosferze glebowej. Meyer (1978) wyraża pogląd, że w glebach miejskich udział składników odżywczych jest bardzo zmienny nawet na najmniejszych powierzchniach. Zmienność dotyczy również chemizmu gleby oraz występowania związków organicznych. Przeważnie alkaliczny odczyn gleb miejskich przyczynia się do rozkładu flory grzybów mikoryzowych.

Wreszcie w warunkach nieprzepuszczalnych nawierzchni przy większym stężeniu gazów (30% dwutlenku węgla) występują w glebie beztlenowe procesy gnilne i obumieranie korzeni (Siewniak 1974). Gospodarka wodna gleb miejskich na obszarach o zwartej zabudowie ogranicza się głównie do małych ilości wody kapilarnej oraz wody kondensacyjnej przy powierzchni gruntu i stąd w tych skrajnych warunkach roślina musi być przystosowana do niedoboru wilgoci i pokarmów.

Nie ulega jednak wątpliwości, że nasilenie czynników szkodliwych dla roślin drzewiastych i co za tym idzie stopień ich szkodliwości jest bardzo różny w różnych dzielnicach miasta zależnie od konfiguracji terenu, rodzaju zabudowy, natężenia ruchu oraz rozmieszczenia większych kompleksów zadrzewień. W każdym większym mieście obok powierzchni położonych np. w sąsiedztwie śródmiejskich arterii komunikacyjnych o dużym nasileniu ruchu kołowego, gdzie właściwie uprawa roślin drzewiastych już dzisiaj wydaje się niecelowa, znajdziemy wiele ulic, powierzchni i całych dzielnic gdzie można i trzeba wprowadzić do uprawy odporne drzewa i krzewy o walorach estetycznych.

#### MIEJSCE ZIELENI W AGLOMERACJACH WIELKOMIEJSKICH

Sprzyjają tym założeniom koncepcje urbanistyczne, według których tereny zielone należą do podstawowych elementów ekosystemu miejskiego i kompozycji przestrzennej miasta (Zaremba 1974). Z tym poglądem wiążą się różne modele rozmieszczenia zieleni miejskiej, a przede wszystkim pojęcie ekologicznego systemu terenów zielonych. W jego skład wchodzi wszystkie powierzchnie zieleni komunalnej i prywatnej począwszy od kompleksów lasów istniejących na obrzeżach miasta, obszarów chronionego krajobrazu, parków kultury i wypoczynku, poprzez pasy zieleni izolacyjnej, ogrody spacerowe, działkowe, botaniczne, bulwary, aleje, promenady do zieleńców i małych fragmentów zieleni w dzielnicach śródmiejskich. Ważnym elementem tego systemu są tzw. korytarze środowiskowe (Zaremba 1946, Tołwiński 1963), które przebiegają przeważnie wzdłuż dolin rzecznych i cieków wod-

nych z przyległymi zaroślami i kępami drzew i łączą ze sobą różne rodzaje zieleni na peryferiach miasta z zielenią śródmieścia. Umożliwiają przy tym cyrkulację mas powietrza, transfer diaspory roślin (Olaček 1979), migrację fauny i zachowanie równowagi zoocenotycznej nawet na obszarach bardzo mocno skażonych (Pisarski 1979). Równie duże znaczenie mają długie ciągi spacerowe, które pozwalają wyprowadzić mieszkańców z centrum aglomeracji miejskiej aż na obszary otwarte krajobrazu rolniczego i leśnego najbliższych wsi.

Powyższe omówienie różnego rodzaju terenów zieleni wchodzących w skład systemu ekologicznego miasta ma na celu zwrócenie uwagi na coraz lepsze warunki rozwoju roślin (światłne, wodne, glebowe) w miarę oddalania się od zwartej, starej zabudowy wnętrza miasta i coraz większego rozluźnienia jego architektury w nowoczesnych dzielnicach. W Poznaniu np. w dzielnicach położonych poza strefą maksymalnie niekorzystną dla wegetacji roślin można z powodzeniem uprawiać stosunkowo dużo, bo około 330 gatunków i odmian roślin drzewiastych obcego pochodzenia (Łukasiewicz 1973, 1974). Ich dobór może więc zaspokoić różnorodne potrzeby planistów w zakresie kształtowania terenów zieleni miejskiej. Praktyka ostatnich lat dowodzi, że nawet w warunkach zwartej śródmiejskiej zabudowy można stworzyć bardzo dobre warunki do rozwoju atrakcyjnych roślin drzewiastych. Będzie to miało miejsce w obrębie wybranych ulic całkowicie zamkniętych dla ruchu kołowego, po ich modernizacji polegającej na częściowej zmianie nawierzchni i wprowadzeniu dodatkowych pasów zieleni (niskie drzewa, obficie kwitnące krzewy, byliny), małej architektury i zbiorników wodnych z instalacją wodotrysków. W ten sposób w niektórych dzielnicach starych, jak również nowych miast można zmniejszyć stężenie emisji gazowych do 55% (Miess 1978) i stworzyć jak gdyby oazy najpiękniejszej zieleni dla wypoczynku i odprężenia psychicznego mieszkańców.

Niemniej jestem przeświadczony, że aktualnie punkt ciężkości planowania i kształtowania terenów zieleni w aglomeracjach miejskich przenosi się na wielkie obszary nowo powstałych lub powstających osiedli i całych dzielnic. W nowym modelu krajobrazu zurbanizowanego na szerokich pasach zieleni towarzyszącej wzdłuż nowoczesnych arterii komunikacyjnych i wyłączonych z ruchu kołowego ciągów spacerowych, na dużych powierzchniach zadrzewień przysiedlowych i różnego rodzaju ogrodów i zielenców można i trzeba mówić o konieczności przebudowy zieleni miejskiej i wzbogaceniu jej składu gatunkowego (Olaček 1979). Bogactwo gatunkowe roślin przyczynia się bowiem do podwyższenia poziomu równowagi ekologicznej biocenozy (Draber-Monko i inni 1979), a tym samym do zabezpieczenia terenów zieleni miejskiej przed większymi stratami, jakie mogłyby powstać na skutek gradacji szkodników, zakłóceń klimatycznych czy też zmian środowiska

spowodowanych przez człowieka. Według Santamoura (1976) środowisko miejskie tworzy wyjątkową mieszaninę siedlisk dla użytkowania możliwie najszerszego asortymentu roślin drzewiastych, dzięki czemu wzrasta również szansa doboru właściwego drzewa na właściwe miejsce. W moim przekonaniu skład gatunkowy zieleni miejskiej powinien być bardziej zróżnicowany pod względem rytmiki sezonowego rozwoju i atrakcyjności cech morfologicznych.

#### ROLA DRZEW I KRZEWÓW IGLASTYCH

W tym miejscu wyłania się kontrowersyjny problem uprawy drzew i krzewów iglastych w środowisku miejskim. Wbrew poglądom niektórych planistów jestem przeświadczony, że należy zwiększyć udział gatunków i odmian iglastych, które aktualnie stanowią znikomy lub bardzo mały procent w zadrzewieniach miast (Molski, Marczewski 1979). Nie można nie doceniać znaczenia i walorów drzew i krzewów iglastych. Znane jest np. powiedzenie (Hansen, Stahl 1980), że jedno drzewo iglaste w całej swojej krasie oddziałuje na człowieka tak silnie, jak siedem drzew liściastych. Istotne jest jednak to, że mają one właściwości biologiczne i morfologiczne szczególnie przydatne dla nasadzeń miejskich. W pierwszym rzędzie dotyczy to znacznie dłuższego okresu aktywności biologicznej drzew i krzewów iglastych w porównaniu z liściastymi — jako rośliny zimozielone zachowują swoje walory dekoracyjne nieprzerwanie przez cały rok. Ponadto przeważnie charakteryzują się wolnym wzrostem i stąd wśród iglastych można znaleźć bardzo wiele odmian i form pokrojowych o niewielkich rozmiarach. Z tym z kolei wiąże się ich mniejsza aktywność fotosyntetyczna, a co ważniejsze mniejsza wrażliwość na szkodliwe emisje (Oleksyn 1981).

Dzięki znacznej gęstości igliwia i zwartości koron drzew i krzewów iglastych efektywność tych zadrzewień w zakresie tłumienia hałasu (Reethof i Heisler 1976), zatrzymywania opadów pyłu i sadzy (zielone filtry) i łagodzenia prędkości wiatru jest ogólnie większa aniżeli powierzchni zieleni złożonych wyłącznie z gatunków liściastych. Oczywiście, że jeszcze większa będzie w okresie zimy po opadnięciu liści. Właściwość iglastych polegająca na „łamaniu” wiatrów zimowych ma duże znaczenie dla bilansu energetycznego budynków mieszkalnych i tzw. „uczucia komfortu termicznego” mieszkańców miasta (Heisler i Herrington 1976). Na podstawie badań modeli w tunelu aerodynamicznym stwierdzono, że dzięki pojedynczemu rzędowi wysokich drzew iglastych można skutecznie zmniejszyć przenikanie wiatru przez ściany budynków mieszkalnych i zużycie energii cieplnej o 20% (Mattingly i Peters 1975).

Iglaste odporne na presję środowiska zurbanizowanego, w zwartych nasadzeniach mają zastosowanie jako „żywe” osłony dobrze maskujące przez cały rok nieestetyczne obiekty jak zaplecza gospodarcze, wielkie składowiska, magazyny, warsztaty, dworce towarowe, oczyszczalnie ścieków itp. (Robinette 1972).

W zadrzewieniach ochronnych i osłonowych zieleni miejskiej bardzo pożyteczny jest udział wybranych gatunków i odmian jałowców, żywotników, sosen (wejmutka), świerków, jodeł i daglezi ze względu na ich higieniczne oddziaływanie (Grodziński 1977). Są one mianowicie znane z tego, że wydzielają lotne związki opisane przez Tokina (1953) jako fitoncydy, które są toksyczne dla bakterii, grzybów i pierwotniaków. Stwierdzono, że bakteriobójcze własności mają fitoncydy jałowców, sosen i jodeł, przy czym intensywność ich oddziaływania jest uzależniona od liczebności i wieku drzew, określonych warunków termicznych i wilgotnościowych oraz natężenia promieniowania słonecznego.

Drzewa i krzewy iglaste są nie do zastąpienia w krajobrazie zurbanizowanym ze względu na swoje wartości ozdobne. Dzięki różnicowaniu barw zieleni, a zwłaszcza ogromnej zmienności wielu odmian wyróżniających się bardzo efektownym przebarwieniem igieł w odcieniach szaroniebieskich, szarosrebrnych, jasnozielonych i żółtożółcistych jak również wyróżniających się bardzo atrakcyjnym pokrojem zbliżonym do brył geometrycznych stanowią cenny materiał do tworzenia pięknych grup kompozycyjnych. Wsadzone w sąsiedztwie architektury jako świadomy kontrast plastyczny podkreślają jej walory. Są też pożądaną oprawą dla gatunków efektownie kwitnących. Najbardziej rzucają się w oczy i korzystnie wpływają na psychikę człowieka w okresie zimowym jako jedyne elementy zieleni na tle przytłaczającej monotonii betonowych bloków i powierzchni asfaltu.

W ostatnich latach znajdują coraz większe zastosowanie w dzielnicach śródmiejskich o zwartej, starej zabudowie rośliny drzewiaste w różnego rodzaju pojemnikach ustawionych na placach i ulicach (Flemer 1976). Okazuje się, że bardzo odpowiednie dla tych specyficznych warunków vegetacji są liczne karłowe lub niewysokie odmiany drzew i krzewów iglastych, które wyróżniają się wolnym wzrostem, dość płytkim systemem korzeniowym, ładnym pokrojem oraz odcieniem igieł lub łusek.

Dotychczasowe ograniczenie uprawy drzew i krzewów iglastych w warunkach miejskich można tłumaczyć brakiem rozeznania wśród gatunków a przede wszystkim, i to trzeba mocno podkreślić, wśród wielu odmian i typów znakomicie rosnących w miastach na odpowiednio pielęgnowanych glebach. Zazwyczaj są one znane tylko poszczególnym hodowcom i miłośnikom roślin drzewiastych, a zasięg ich uprawy ogranicza się do jednego miasta lub najbliższego regionu.

## CZYNNIKI WARUNKUJĄCE UPRAWĘ

Problem uprawy iglastych w miastach jest jednak bardziej złożony. Wiąże się mianowicie z takimi zagadnieniami jak:

1. Zastosowanie właściwego doboru drzew i krzewów iglastych, opartego na gruntownej znajomości ich wymagań ekologicznych, biologii i skali zmienności — musi być zawężony do iglastych najlepiej rosnących w uciążliwych warunkach wielkiego miasta, a równocześnie powinien oferować możliwie najbardziej urozmaicony zestaw odmian, form i typów;

2. Powiększenie asortymentu drzew i krzewów iglastych produkowanego przez szkółki zieleni miejskiej poprzez wegetatywne rozmnażanie najbardziej wartościowych okazów matecznych, które sprawdziły się w warunkach presji urbanizacyjnej (Szczecin, Poznań, Łódź) oraz poprzez hodowlę i selekcję nowych odmian mieszańcowego pochodzenia o zwiększonej odporności na zimno, susze i choroby;

3. Uwzględnienie zasad racjonalnej agrotechniki na różnych powierzchniach uprawy iglastych w mieście w zakresie „biogrupowego” sposobu sadzenia iglastych z wprowadzaniem gatunków osłonowych oraz w zakresie pielęgnacji gleby, co zapewni iglastym odpowiednią strukturę, wilgotność i pożądany odczyn gleby.

Bliższa analiza tej problematyki przemawia za tym, że pomyślna adaptacja drzew i krzewów iglastych w miastach w pierwszym rzędzie uzależniona jest od właściwości, jakie utrwały się w ich strukturze genetycznej na obszarze zasięgów. Świadczą o tym między innymi zestawienia gatunków i odmian geograficznych iglastych polecanych do nasadzeń miejskich w „Zrejonizowanym doborze drzew i krzewów ozdobnych” Bugały, Chylańskiego i Bojarczuka (1979). Wiele z tych, które dobrze rosną w warunkach miejskich pochodzi z mniejszych szerokości geograficznych strefy umiarkowanej z obszarów wysokogórskich skrajnie suchych, gdzie przystosowały się do specyficznego reżimu (małe sumy ciepła), krótkiego dnia oraz do wzrostu na glebach ubogich i płytkich. Stąd też często odporne typy drzew iglastych w miastach charakteryzują się karłowym, kseromorficznym pokrojem oraz małymi wymaganiami względem siedliska.

Większe znaczenie ma duża skala zmienności populacji drzew i krzewów iglastych, jaka występuje na rozległych obszarach zasięgów o zmiennym klimacie, którą możemy zwielokrotnić przez krzyżowanie odległych form lub gatunków. Mieszańcowe pochodzenie tych ras przyczynia się do znacznego zwiększenia stopnia heterozygotyczności i do powstania różnorodnych typów, które wykazują zdolność przystosowania się do bardzo różnych warunków. Z tego wynika, że zdolność adaptacyjna dotyczy niekiedy nie tyle gatunku, ile określonych ras lub osobników, które zostały wyselekcjonowane z populacji przez śródo-

wisko introdukcji. Świadczy o tym znaczna żywotność, zawiązywanie zdrowych nasion i zdolność do reprodukcji. Tego rodzaju osobniki stanowią wyjątkowo wartościowy materiał maticzny, który powinien podlegać inwentaryzacji i ochronie w celu rozmnożenia wegetatywnego. Przekonano się również, że selekcja siewek otrzymanych z nasion wybranych odmian daje cenne rośliny do zadrzewień miejskich, jak również dla dalszych prac hodowlanych.

O możliwościach badań w zakresie hodowli i selekcji nowych odmian iglastych odpornych na uciążliwe warunki miejskie świadczą doskonale wyniki uprawy takich odmian mieszańcowego pochodzenia jak: *Juniperus* × *media* 'Pfitzeriana' (*J. chinensis* × *J. sabina*), *J. m.* 'Pfitzeriana Aurea', *J. m.* 'Hetzii', *Taxus* × *media* 'Hicksii' (*T. baccata* × *T. cuspidata*), *T. m.* 'Hattfieldii' oraz *Thuja plicatoides* 'Aureospicata' (*Th. occidentalis* × *Th. plicata*). Można je uważać za prawdziwy sukces hodowli odmian dla środowiska miejskiego obok np. mieszańca *Platanus* × *acerifolia* Willd. (*P. occidentalis* L. × *P. orientalis* L.). Według Santamura (1976) badania nad ulepszeniem i otrzymaniem nowych odmian roślin drzewiastych dla krajobrazu zurbanizowanego znajdują się w powijakach. Są one bardzo uciążliwe i kosztowne. Niemniej są ogromnie potrzebne w związku z szybkim tempem rozwoju nowych aglomeracji miejskich, w których kształtowanie zieleni nie nadąża za rozwojem urbanistyki i architektury.

W pracach hodowlanych i selekcyjnych trzeba wziąć pod uwagę z jednej strony większą różnorodność materiału iglastego (zwłaszcza w odniesieniu do drzew średniej wielkości), aby tym samym przeciwstawić się zbyt wielkiej standaryzacji materiału szkółkarskiego, na podobieństwo produkcji bochenków chleba, z drugiej natomiast przestrzegać jednorodności najlepszych w warunkach miejskich i sprawdzonych kultywarów. Punktem wyjścia wyboru materiału rodzicielskiego jest znajomość proveniencji interesujących nas gatunków odnośnie do odporności na niskie temperatury, suszę i choroby oraz tolerancja na presję urbanizacyjną (Santamura 1976). Wreszcie dla pełnego sukcesu hodowlanego potrzebne jest opracowanie skutecznej metody masowego mnożenia danej odmiany.

Nie mniej ważne od właściwości genetycznych są wymagania drzew iglastych w warunkach miejskich w odniesieniu do klimatu i gleby. Makroklimat odgrywa niemałą rolę w introdukcji gatunków i odmian iglastych, jak dowodzą tego np. wpływy oceaniczne w miastach na wybrzeżu. Jednak w różnych środowiskach wyniki ich uprawy uzależnione są także od mikro- i fitoklimatu oraz od warunków edaficznych, które do pewnego stopnia kompensują szkodliwe oddziaływanie emisji gazowych, zapylenia i suszy.

Z poczynionych spostrzeżeń wynika, że adaptacja iglastych przebiega najpomyślniej w nasadzeniach grupowych oraz w miarę potrzeby pod

osłoną najbardziej odpornych na skażenie środowiska miejskiego krzewów i drzew liściastych. Drzewa i krzewy iglaste rosnące w większych grupach sięgają bowiem głębiej korzeniami do poziomów bardziej zasobnych w składniki mineralne i bardziej wilgotnych. Ma tu miejsce większe nagromadzenie opadów śnieżnych, większy zapas wilgotności jak również koncentracja mikroorganizmów, grzybów symbiotycznych i substancji odżywczych. Niekiedy występuje w tych warunkach zrastanie się korzeni sąsiednich drzew (fizjologiczne mechanizmy współpracy). Wszystko to razem sprzyja wzmoczeniu potencjału życiowego drzew i krzewów iglastych tzn. większej żywotności i lepszemu wzrostowi pojedynczych osobników (G i e r t y c h 1976).

Stwierdzono, że do nasadzeń osłonowych dla iglastych, które mają rosnąć w warunkach miejskich, nadają się następujące krzewy i niskie drzewa: *Caragana arborescens* Lam., *Corylus colurna* L. *Crataegus monogyna* Jacq., *Elaeagnus angustifolia* L., *Forsythia intermedia* Zab., *Ligustrum vulgare* L., *Lycium halimifolium* Mill., *Philadelphus coronarius* L., *Physocarpus opulifolius* Maxim., *Prunus serotina* Ehrh., *Rhus typhina* L., *Rosa rugosa* Thunb., *Spiraea vanhouttei* Zab., *Syringa vulgaris* L. i inne. W odpowiednio dobranych grupach złożonych z tych gatunków młode nasadzenia iglaste znajdują zabezpieczenie przed zimnymi i wysuszającymi wiatrami, nadmierną insolacją i bezpośrednim oddziaływaniem szkodliwych emisji. Poza tym nie sposób przecenić najprostszych zabiegów dotyczących pielęgnacji gleby na powierzchniach uprawy iglastych a mianowicie: spulchnienia, zraszania i ulepszania górnej warstwy gleby przy pomocy ściółki iglastej, torfu i kompostowanej kory drzew iglastych.

W świetle tych rozważań wprowadzanie pojedynczych okazów np. iglastych krzewów na pasach izolacyjnych trawnika rozdzielających dwukierunkowe jezdnie jest poważnym nieporozumieniem z punktu widzenia ekologii roślin drzewiastych. Nieznajomość podstawowych wymagań ekologicznych iglastych wyjaśnia niepowodzenie ich introdukcji w miastach.

#### MATERIAŁ I KRYTERIA OCENY

Znaczenie drzew i krzewów iglastych dla nowoczesnych aglomeracji miejskich oraz przeświadczenie o potrzebie i większych możliwościach ich uprawy w tym środowisku skłoniło mnie do podjęcia specjalnych obserwacji i badań nad introdukcją iglastych na obszarze kraju. Obserwacje zostały zaplanowane w miastach znajdujących się w zasięgu trzech głównych rejonów klimatycznych, a mianowicie w zasięgu rejonu zachodniego (I), przejściowego (II) i częściowo wschodniego (III). W tych rejonach panują następujące typy makroklimatu: umiarkowanie ciepły

o wpływach oceanicznych (I), mniej ciepły i ubogi w opady (II) oraz chłodny o wpływach kontynentalnych (III) (Bugala, Chylarecki, Bojarczuk 1973). Spostrzeżenia potrzebne do oceny iglastych zebrano w miastach: Szczecin, Poznań, Koszalin, Słupsk, Trójmiasto, Elbląg, Bydgoszcz, Toruń, Ciechocinek, Kalisz, Łódź, Warszawa, Wrocław, Opole, Brzeg, Gliwice, Zabrze, Jelenia Góra, Zielona Góra, Legnica, Olsztyn, Lublin, Nałęczów, Zamość i Kielce. Przystosowanie iglastych do warunków miejskich oceniano na podstawie procentu uszkodzenia igieł i pędów, powierzchni zielonej masy i zdolności do przechodzenia pełnego cyklu rozwojowego. Zebrane w terenie materiały pozwoliły nam określić pod względem taksonomicznym najbardziej wartościowe osobniki i w pewnej mierze poznać ich wymagania ekologiczne. Są to przeważnie starsze okazy dobrze znoszące suche, przesycone emisjami gazów i pyłem powietrze. Niektóre z nich rosną zadowolająco na glebach bezstrukturalnych o niedoborze wody, tlenu i składników odżywczych.

#### WYNIKI OBSERWACJI

Wiele drzew i krzewów dobrze znoszących warunki miejskie występuje w rodzinie: *Cupressaceae* wśród jałowców (*Juniperus* L.), żywotników (*Thuja* L.) i cyprysików (*Chamaecyparis* Spach.) oraz w rodzinie *Taxaceae* wśród cisów (*Taxus* L.), a znacznie mniej w rodzinie *Pinaceae* wśród sosen (*Pinus* L.), świerków (*Picea* A. Dietr.) i jodeł (*Abies* Mill.).

#### JUNIPERUS

Na pierwszym miejscu należałoby wymienić odmianę jałowca chińskiego znanego przeważnie jako *Juniperus chinensis* 'Pfitzeriana', która wyróżnia się wyjątkową odpornością na szkodliwe czynniki lokalnego klimatu i skażenie środowiska. Jest bardzo przydatna w nasadzeniach towarzyszących trasom komunikacyjnym oraz architekturze. Autor podziela pogląd systematyków (Van Melle 1947, Welch 1966), którzy zaliczają tę odmianę do grupy „Pfitzeriana” mieszańcowego gatunku *J. × media* Van Melle powstałego w rezultacie skrzyżowania *J. chinensis* i *J. sabina*. Karłowe krzewy jałowców chińskich z grupy „Plumosa” (*J. × media* 'Plumosa' i 'Plumosa Aurea') nie wykazują już żywotności poprzednich odmian, jednak również wyróżniają się odpornością i dobrym wzrostem w nasadzeniach miejskich. Odznaczają się przy tym dużymi wartościami dekoracyjnymi dzięki oryginalnemu ukształtowaniu pierzastych pędów i efektownej barwie łusek. Bardzo wskazane byłoby opracowanie skutecznej metody ich mnożenia.

Szeroka skala zdolności adaptacyjnej odmian zaklasyfikowanych do grup „Pfitzeriana” i „Plumosa” może znaleźć wyjaśnienie w mieszańco-

wym pochodzeniu jałowca chińskiego, albo w dużej skali zmienności tego gatunku, którego zasięg rozpościera się na rozległym obszarze Mongolii, Chin i Japonii (Dallimore, Jackson 1966).

Na zachodzie kraju, w zadrzewieniach przydomowych narażonych na działanie dość znacznych stężeń spalin, można znaleźć piękne starsze okazy *J. chinensis* 'Columnaris'. Przyciągają uwagę pokrojem i niebieskozieloną barwą sztydlastych igieł pokrywających krótkopędy. Nie zauważono u nich jakichkolwiek śladów uszkodzeń lub obumierania pędów. Ta ocena odporności dotyczy również mniejszego krzewu *J. chinensis* 'Variegata'.

W wielu miejscach w przeciwieństwie do gatunku doskonale rośnie *J. sabina* 'Tamariscifolia' oraz typ zbliżony pokrojem i morfologią igieł do *J. sabina* 'Mas'. *J. sabina* 'Tamariscifolia' wywodzi się z odmiany geograficznej *J. s. var. tamariscifolia* Ait. występującej w górach na Sycylii i na Bałkanach (Hornibrook 1923) od bardzo dawna znanej w uprawie (Carrière 1867). Jej rozpoznanie sprawia niekiedy trudności mimo charakterystycznego wypiętrzenia poziomo rozpostartych i zachodzących na siebie pędów, które przechodzą w ostro wyciągnięte wierzchołki. Należy do najlepszych, ale bardzo wolno rosnących form karłowatych i jak podaje Welch (1966) nadaje się do nasadzeń w sąsiedztwie stylowej architektury. Powinna znaleźć większe zastosowanie w zieleni miejskiej.

Dość często spotyka się w naszych miastach typy *J. communis* 'Hibernica' oraz rzadziej *J. squamata* 'Meyeri'. Jednak ich introdukcja zwłaszcza w Polsce środkowej i wschodniej daje niezadowolające wyniki. Źle znoszą suche powietrze, spaliny i zapylenie.

#### THUJA

Wśród żywotników w grupie najmniej wrażliwych znajduje się gatunek *Thuja orientalis* L. Na obszarach swojego występowania w Chinach i na Półwyspie Koreańskim przystosował się do znacznej amplitudy ekologicznej. Wydaje się, że właściwość ta umożliwia dobre wyniki introdukcji w Japonii, nad Morzem Czarnym i Śródziemnym oraz w Europie. Z obserwacji w środowisku miejskim, a zwłaszcza wśród zadrzewień przy dworcach kolejowych przekonano się, że stare okazy mimo warstwy sadzy pokrywającej pędy rosną dobrze, nie wykazując uszkodzeń. Wytrzymałe na warunki miejskie są także odmiany *Th. orientalis* 'Stricta' i 'Compacta Nana'. W składzie zieleni miejskiej w tym również wielkich aglomeracji przemysłowych uwagę zwraca udział odmian uprawowych *Th. occidentalis* L. Część tych odmian dość dobrze rośnie w Łodzi i w miastach śląskich (Chorzów, Zabrze, Ruda Śląska) mimo znacznego zanieczyszczenia powietrza emisjami miejscowych fabryk i kopalń. Są to odmiany: *Th. occidentalis* 'Rosenthalii',

'Fastigiata', 'Wareana' i 'Mastersii' stanowiące doskonały materiał osłonowy i maskujący oraz *Th. occidentalis* 'Aureospicata', 'Aurescens', 'Hoveyi', 'Lutea' i 'Vervaeneana' o barwach mniej lub więcej żółtozielonych do intensywnie żółtych. Trzeba uwypuklić niespotykaną u innych odmian żywotnika zachodniego zdolność adaptacyjną bardzo zdrowo i szybko rosnących krzewów *Th. occidentalis* 'Aureospicata' przypominających pod względem wielu cech gatunek *Th. plicata* Lamb. Stąd wydaje się słuszne zaklasyfikowanie tej odmiany, tak jak to uczynił Seneta (1981), do gatunku mieszańcowego pochodzenia *Thuja* × *plicatoides* sp.n.hybr.

Tę wyjątkowo żywotną odmianę o zwartym, szerokostozkowatym pokroju należy rozpowszechnić w uprawach miejskich obok innych wartościowych typów *Thuja plicatoides*, jakie występują w kolekcjach Arboretum Kórnickiego (sekcja XXXIII) — powinny one zastąpić stare odmiany żywotnika zachodniego, które wyradzają się i nie spełniają swojej funkcji, bo szpecą. Młode okazy *Th. occidentalis* 'Aurescens' wyselekcjonowane w Arboretum Kórnickim przez Wróblewskiego jak dotychczas dobrze wytrzymują warunki miejskie. Niemniej wymagają sprawdzenia w klimacie o wpływach kontynentalnych.

Wartościowym materiałem matecznym ze względu na przystosowanie do warunków miejskich i oryginalny płaskokulisty pokrój są także stare okazy odmiany zbliżonej do *Th. occidentalis* 'Umbraculifera' (ew. 'Pygmaea', syn. var. *plicata pygmaea* Beiss.). Są to jedyne w swoim rodzaju nisko rozpostarte krzewy osiągające do 3,5 m szerokości o bardzo krótkim ugałęzieniu i grubych ścieśnionych pędach. Uwagę zwraca mieszańcowy charakter ulistnienia, które ma również cechy gatunku *Thuja plicata*. Piękne okazy rosną w Łodzi, w Parku Poniatowskiego.

#### CHAMAECYPARIS

Niektóre cyprysiki, głównie znane powszechnie odmiany dwóch gatunków pochodzących z gór Japonii, a mianowicie: *Chamaecyparis pisifera* 'Plumosa', 'Plumosa Aurea', 'Filifera Aurea' i 'Squarosa' oraz *Ch. obtusa* 'Magnifica' i *Ch. o.* 'Nana Gracilis' należą do wartościowych elementów zieleni miejskiej. Występują prawie na obszarze całego kraju i wszędzie są dość wytrzymałe na zanieczyszczenia powietrza. Mniej odporne są okazy *Ch. lawsoniana* Parl. zbliżone morfologicznie do odmian *Ch. lawsoniana* 'Atrovirens', 'Erecta viridis' i 'Stricta glauca'. Wrażliwość tę można zaobserwować głównie na glebach pozbawionych pielęgnacji oraz we wschodnim rejonie kraju. W strefie wpływów oceanicznych (Koszalin) natrafiono na odporne typy *Ch. lawsoniana* 'Robusta Glauca' rosnące zdrowo przy głównych trasach komunikacyjnych miasta. Zwracają uwagę dorodnym wyglądem, obfitością szyszeczek i żywotnością. Powstały prawdopodobnie z wyselekcjonowanych w ciągu wielu

lat siewek, jakie otrzymano z nasion odmian uprawianych w tym rejonie. W ten sposób powstały również w Kórniku inne typy *Ch. lawsoniana* wyróżniające się oryginalną morfologią oraz odpornością na mrozy i susze (do sprawdzenia w środowisku miejskim).

#### TAXUS

Ważną rolę w zadrzewieniach miejskich mają do spełnienia cisy, a przede wszystkim wybrane odmiany wytrzymałe na niedobór wilgoci, zanieczyszczenie powietrza i ocienienie. Jak wynika z badań Szaniawskiego (1975), Polsterera (1967) oraz Oleksyna (1984) cisy wyróżniają się bardzo małą aktywnością fotosyntetyczną (2, 3 mg CO<sub>2</sub>/g suchej masy) w porównaniu z innymi drzewami iglastymi. Ta charakterystyczna właściwość koreluje z ich wolnym wzrostem i małą wrażliwością na zanieczyszczenie powietrza. W badanych rejonach stwierdziłem bardzo dobre wyniki uprawy takich użytecznych odmian jak: *Taxus baccata* 'Fastigiata Aureomarginata', 'Aureovariegata', 'Aurea Nowa' i 'Elegantissima' o żółtych przebarwieniach igieł lub pędów oraz *T. baccata* 'Pyramidalis', 'Imperialis', 'Overeinderi', i 'Repandens'. Wyższa ocena zdolności przystosowawczej dotyczy odmian mieszańcowego pochodzenia *T. × media* 'Hicksii' i 'Hatfieldii', które uważam za najbardziej uniwersalne krzewy dla potrzeb zieleni miejskiej. Spośród odmian rozpostartych bardzo efektywną, a przy tym odporną jest *T. cuspidata* 'Nana'.

W pasie przybrzeżnym w zasięgu wpływów oceanicznych (Oliwa, Koszalin, Szczecin) pienne i krzewiaste cisy mimo oddziaływania szkodliwych emisji odznaczają się dużą żywotnością i są bardzo rozpowszechnione. W łagodnym klimacie lokalnym miast na wybrzeżu cisy znajdują bardzo sprzyjające warunki wzrostu o czym świadczą imponujące rozmiary krzewów niektórych odmian (niepozorny w Polsce zachodniej i środkowej krzew *T. baccata* 'Adpressa' mierzy w Szczecinie 3,5 m wysokości i 6 m rozpiętości, a *T. baccata* 'Aureovariegata' w Oliwie 4 m wysokości i 10 m rozpiętości).

Można wyrazić pogląd, że cisy oraz ich odmiany ze względu na swoje właściwości biologiczne oraz zalety dekoracyjne są obok jałowców najbardziej odpowiednimi roślinami drzewiastymi dla środowiska miejskiego.

#### PICEA

Spośród gatunków należących do rodziny *Pinaceae* najczęściej spotyka się w zadrzewieniach miejskich srebrzyste odmiany wysokogórskiego (2000 - 3000 m n.p.m.) świerka, *P. pungens* Engelm. Ogromne rozpowszechnienie tego najbardziej ulubionego i najbardziej zmiennego we-

dług S a r g e n t a (1947) świerka amerykańskiego przypisuje się szczególnie jego plastyczności. Świerki te zalicza się do drzew iglastych najmniej wrażliwych na szkodliwe emisje w różnych miastach na terenie kraju, w tym również w miastach o większym skażeniu środowiska na obszarach Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego (Białobok 1978) i Legnickiego Zagłębia Miedziowego (Rachwał 1983). W moim przekonaniu w badaniach hodowlanych i selekcyjnych trzeba zwrócić większą uwagę na atrakcyjne odmiany (*P. pungens* 'Moerheim', 'Koster', 'Endtz', 'Vuyk') oraz typy pokrojowe. Świerk serbski (*P. omorica* Purkyne) występuje w zadrzewieniach miejskich stosunkowo rzadko. Są to przeważnie młode okazy, które rosną dobrze, jednak ocena ich przydatności wymaga dłuższej obserwacji.

Zupełnie niedoceniane w środowisku miejskim są niskie i karłowe formy *Picea abies* Karst., których oznaczenie sprawia często niemało kłopotu. Starsze okazy *P. abies* 'Pyramidalis', 'Robusta', 'Microsperma', 'Nidiformis', 'Pygmaea', 'Procumbens', 'Maxwelli' i inne rosną zdrowo w zieleńcach oraz w różnego rodzaju niszach ekologicznych w sąsiedztwie głównych arterii komunikacyjnych (Toruń, Trójmiasto, Łódź).

#### ABIES

Jodłę jednobarwną (*Abies concolor* Lindl.) podobnie jak tzw. „świerki srebrne” (odmiany *P. pungens* Engelm.) spotyka się we wszystkich miastach badanych rejonów. Wyjątkowo dobre wyniki adaptacji *Abies concolor* w warunkach skażenia środowiska miejskiego wiążą się ze zróżnicowaniem genetycznym populacji na obszarze Gór Skalistych (do 3350 m n.p.m.) od Kalifornii po Nowy Meksyk. Niemniej wydaje się, że wyniki te wymagają wyjaśnienia w badaniach biochemicznych.

#### PINUS

Wreszcie bardzo cennymi komponentami zieleni miejskiej są sosny, a w pierwszym rzędzie różne odmiany geograficzne i typy *Pinus mugo* Turra (*P. mugo* var. *mughus* Zenari, *P. m.* var. *pumilio* Zenari) oraz *P. nigra* Arn. (*P. nigra* Arnold var. *nigra*, *P. n.* var. *caramanica* Rehd.).

Odmiany sosny czarnej są znane ze swej odporności na uciążliwe warunki miejskie oraz szkodliwe dla roślin zanieczyszczenia powietrza w miastach przemysłowych (Schönbach i inni 1968, Białobok 1978). Sądzę, że ma to związek ze zmiennością odmian geograficznych, których rozproszone zasięgi (stanowiska izolowane) rozprzestrzeniają się na rozległym obszarze od południowej Hiszpanii poprzez Korsykę, Kalabrię, Austrię i Bałkany aż po suche wyżyny Małej Azji i Półwysep Krymski (Critchfield i Little 1966). Przystosowanie niektórych ras i populacji do długiego okresu suszy w czasie wegetacji, typowego

dla klimatów śródziemnomorskich niewątpliwie ułatwia ich adaptację w środowisku miejskim. Dobre wyniki dotychczasowej uprawy sosny czarnej w Polsce w rejonach przemysłowych i w miastach uzasadniają potrzebę badań proweniencyjnych i selekcyjnych głównie w obrębie odmian geograficznych: *Pinus nigra* Arnold var. *nigra* i *P. n.* var. *caramanica* Rehd, jak również w obrębie mniej znanej, ale bardzo cennej dla nas odmiany *P. nigra* var. *maritima* Melville (*P. n.* var. *corsicana* Hyl., *P. n.* var. *calabrica* Schneid.). Badania w tym zakresie prowadzi się w Instytucie Dendrologii PAN w Kórniku na powierzchniach doświadczalnych założonych w Puszczy Niepołomickiej i w Kórniku (R a c h w a ł 1982). Równie dobre wyniki w środowisku zurbanizowanym daje introdukcja wolno i zdrowo rosnącej sosny limby (*P. cembra* L.). Sosna wejmutka (*P. strobus* L.) jest wprawdzie bardzo rozpowszechniona w miastach ze względu na jej wartości dekoracyjne i odporność na niskie temperatury, jednak jej introdukcja jest najbardziej celowa w rejonach przemysłowych, gdzie największy wróg wejmutki *Peridermium strobi* nie znajduje odpowiednich warunków do swego rozwoju (S e n e t a 1981).

#### INNE RODZAJE

W odpowiednich warunkach glebowych na większych powierzchniach terenów zieleni dobrze rośnie dagleżja modra (*Pseudotsuga menziesii* var. *glauca* Franco) zaliczana przez systematyków amerykańskich (P e a c e 1948, A l l e n 1961) do typu kontynentalnego „Colorado” (var. *glauca* Schneid.). W dzielnicach o luźnej zabudowie doskonale spełnia funkcje higieniczne dagleżja zielona (*Pseudotsuga menziesii* Franco var. *menziesii*) reprezentowana przez typ przybrzeżny „Coastal” (var. *viridis* Aschers. et Graebn.) i typ pośredni „Fraser River” (var. *caesia* Aschers. et Graebn.). W tych samych warunkach, a zwłaszcza w nowych dzielnicach miast, bardzo cennymi drzewami są modrzewie. Tak w odniesieniu do modrzewia europejskiego (*L. decidua* Mill.) jak i japońskiego potwierdziła się ocena Ł u k a s i e w i c z a (1973, 1974), który uważa je za drzewa iglaste mało wrażliwe na warunki miejskie. Bardzo potrzebne w kształtowaniu terenów zieleni ze względu na zdrowy i szybki wzrost, wartości ozdobne oraz funkcje bioklimatyczne, jakie mają do spełnienia. W doborze modrzewi oraz w badaniach hodowlanych nad modrzewiem dla zieleni miejskiej trzeba uwzględnić najlepsze odmiany geograficzne modrzewia europejskiego tzn. modrzew sudecki (*L. d.* var. *sudetica* Dom.) i modrzew polski (*L. d.* var. *polonica* Ostenfeld et Syrach Larsen) oraz wyselekcjonowane rasy względnie typy modrzewia japońskiego odporne na emisje przemysłowe.

W podsumowaniu zebranych materiałów dokonano następujących ustaleń:

1. Przeprowadzone na terenie miast obserwacje pozwoliły sporządzić wstępny wykaz 51 gatunków i odmian, które są najmniej wrażliwe na skażenie środowiska w określonych rejonach kraju. Zaliczono do nich zestawione poniżej gatunki i odmiany:

- Abies:** *A. concolor* Engelm.
- Chamaecyparis:** *Ch. obtusa* 'Magnifica', 'Nana Gracilis'  
*Ch. pisifera* 'Plumosa', 'Plumosa Aurea', 'Squarosa'
- Ginkgo:** *G. biloba* L.
- Juniperus:** *J. chinensis* 'Columnaris', 'Variegata'  
*J. × media* 'Pfitzeriana' (*J. chinensis* × *J. sabina*)  
*J. sabina* 'Tamariscifolia'  
*J. virginiana* 'Tripartita'
- Larix:** *L. decidua* Mill.  
*L. kaempferi* Sarg.
- Picea:** *P. pungens* Engelm. (typ)  
*P. abies* 'Pyramidalis', 'Robusta', 'Nidiformis', 'Maxwellii', 'Microsperma', 'Pygmaea'
- Pinus:** *P. cembra* L.  
*P. mugo* var. *mughus* Zenari, var. *pumilio* Zenari, var. *rostrata* Hoopes  
*P. nigra* var. *austriaca* Aschers. et Graebn., var. *caramanica* Rehd.  
*P. strobus* L.
- Pseudotsuga:** *P. menziesii* var. *glauca* Franco (typ 'Colorado')
- Taxus:** *T. baccata* L., *T. b.* 'Aureovariegata', 'Aurea Nowa', 'Elegantissima', 'Fastigiata Aureomarginata', 'Imperialis', 'Overeinderi', 'Pyramidalis'.  
*T. × media* 'Hicksii' (*T. baccata* × *T. cuspidata*),  
*T. × m.* 'Hatfieldii'
- Thuja:** *Th. occidentalis* 'Fastigiata', 'Hoveyi', 'Lutea', 'Mastersii', 'Rosenthalii', 'Umbraculifera', 'Wareana', 'Vervaeneana'  
*Th. orientalis* L., *Th. o.* 'Stricta', 'Compacta Nana',  
*Th. × plicatoides* 'Aureospicata'.

2. Zwiększenie udziału drzew i krzewów iglastych w nasadzeniach miejskich wiąże się z potrzebą metodycznych badań nad introdukcją wielu wartościowych gatunków i odmian uprawianych w bardzo małym zakresie, a przeważnie w ogóle dotychczas nie uprawianych w obrębie miast i osiedli. Badaniami należałoby więc objąć następujące różnorodne gatunki i odmiany przydatne dla różnych warunków wegetacji, jakie istnieją na obszarze większych miast:

- Abies:** *A. × arnoldiana* Nitzelius (*A. koreana* × *A. veitchii*)  
*A. cephalonica* Loud., *A. × cephaloniana* Seneta  
sp. n. hybr. (*A. cephalonica* × *A. nordmaniana*)

- A. concolor* var. *lowiana* Lemn., A. c. 'Violacea'  
*A. holophylla* Maxim.  
*A. homolepis* Sieb. et Zucc.  
*A. koreana* Wils.  
*A. veitchii* Lindl.
- Chamaecyparis:** *Ch. lawsoniana* typy: 'Alumii', 'Atrovirens', 'Erecta Glaucescens', 'Erecta viridis', 'Filiformis', 'Fletcheri', 'Forstecensis', 'Glauc', 'Intertexta', 'Lutea', 'Robusta', 'Triumpf van Boskoop', 'Wisselii'  
*Ch. nootkatensis* 'Pendula'  
*Ch. obtusa* 'Crippsii', 'Filicoides',  
*Ch. pisifera* 'Filifera', 'Filifera Aurea'
- Cupressocyparis:** *Cupressocyparis* × *leylandii* Dallim. (*Chamaecyparis nootkatensis* × *Cupressus macrocarpa*)
- Juniperus:** *J. chinensis* 'Keteleeri', 'Obelisk', 'Sheppardii'  
*J. communis* 'Depressa', 'Depressa Aurea'  
*J. horizontalis* 'Moench', 'Douglasii', 'Plumosa'  
*J. × media* 'Hetzii', 'Kosteriana', 'Old Gold', 'Pfizeriana Aurea', 'Pfizeriana Glauca', 'Plumosa', 'Plumosa Aurea'  
*J. sabina* L., 'Cupressifolia', 'Variegata', 'Blue Danube'  
*J. virginiana* 'Canaertii', 'Cinerascens', 'Grey Owl', typ 'Hillii' (Nałęczów), 'Kobenzii', 'Pyramidiformis', 'Skyrocket'
- Larix:** *L. decidua* var. *sudetica* Dom., *L. d.* var. *polonica* Ostenf. et Syrach-Larsen  
*L. × eurolepis* Henry (*L. kaempferi* × *L. decidua*)  
*L. kaempferi* Sarg.  
*L. occidentalis* Nutt.
- Metasequoia:** *M. glyptostroboides* Hu et Cheng
- Microbiota:** *M. decussata* Komar.
- Picea:** *P. abies* 'Clanbrassiliana', 'Cupressina', 'Decumbens', 'Falcato-viminalis', 'Inversa', 'Procumbens', 'Pumila'  
*P. glauca* Voss, P. g. 'Conica'  
*P. omorica* Purkyne  
*P. orientalis* Link  
*P. pungens* Engelm., *P. p.* 'Argentea', 'Endtz', 'Glauc', 'Koster', 'Vuyk'
- Pinus:** *P. koraiensis* Sieb. et Zucc.  
*P. leucodermis* Antoine  
*P. mugo* Turra, P. m. 'Gnom'  
*P. nigra* var. *corsicana* Loud. P.n. 'Pygmaea'  
*P. peuce* Griseb.  
*P. ponderosa* Dougl., *P. p.* var. *scopulorum* Engelm.  
*P. rigida*  
*P. silvestris* 'Watereri'
- Pseudotsuga:** *P. menziesii* f. *caesia* Franco (typ 'Fraser River'), var. *menziesii* (typ. 'Coastal').
- Taxus:** *T. baccata* 'Adpressa', 'Adpressa Aurea', 'Adpressa Erecta', 'Aurea', 'Aurea Decora', 'Aurea Hoseri', 'Dovastoniana', 'Erecta', 'Fastigiata', 'Fastigiata Nova', 'Glauc', 'Gracilis Pendula', 'Horizontalis', 'Kobenzii', 'Repandens', 'Pyramidalis Severin'

*T. cuspidata* Sieb. et Zucc., *T. c.* 'Aurescens', 'Densa'

*T. × media* 'Thayerae'

*Thuja*:

*Th. occidentalis* L., *Th. o.* 'Aurescens', 'Columbia', 'Compacta', 'Ellwangeriana', 'Ellwangeriana Aurea', 'Fastigiata', 'Filiformis', 'Globosa', 'Gracilis', 'Hoseri', 'Pendula', 'Recurva Nana', 'Rheingold', 'Wareana Lutescens'

*Th. orientalis* 'Aurea', 'Magnifica', 'Sieboldii',

*Th. plicata* D Don., *Th. p.* 'Atrovirens', 'Fastigiata', 'Kórnik', 'Pendula', 'Stoneham Gold', 'Zebrina'

*Tsuga*:

*T. canadensis* Carr., *T. c.* 'Aurea', 'Pendula'

*T. heterophylla* Sarg.

*T. diversifolia* Mast.

W celu sprawdzenia przydatności proponowanych drzew i krzewów iglastych dla zadrzewień miejskich wydaje się celowe założenie dwóch powierzchni doświadczalnych w strefie klimatów przejściowych, a mianowicie w miastach: Łodzi i Bydgoszczy (ew. w Poznaniu) przy głównych trasach komunikacyjnych. Nowoczesne, dwupasmowe arterie wlotowe, na których obserwuje się bardzo intensywny ruch pojazdów mechanicznych, a więc wzrastający od peryferii w kierunku śródmieścia stopień zanieczyszczenia powietrza spalinami, stwarzają odpowiednie warunki dla ostrej selekcji. Na szerokiej 20 - 30 m powierzchni trawnika między pasami jezdni należałoby wprowadzić nasadzenia doświadczalne z określoną liczbą powtórzeń. Przewiduje się również założenie powierzchni doświadczalnych w skrajnych warunkach makroklimatycznych, tzn. w ciepłym oceanicznym klimacie Szczecina i w chłodnym surowym klimacie Lublina, gdzie dominują wpływy kontynentalne.

#### STRESZCZENIE

W nowym modelu krajobrazu zurbanizowanego tereny zielone należą do podstawowych elementów ekosystemu miejskiego. W warunkach luźnej zabudowy sprzyjających wegetacji roślin istnieje pilna potrzeba przebudowy zieleni miejskiej i wzbogacenia jej składu gatunkowego. Autor analizuje kontrowersyjny problem uprawy drzew i krzewów iglastych w środowisku miejskim. W rezultacie przeprowadzonych badań stwierdza się potrzebę:

1. zastosowania właściwego doboru gatunków opartego na znajomości ich wymagań ekologicznych, biologii i skali zmienności, dobór powinien oferować urozmaicony zestaw odmian, form i typów;

2. powiększenia asortymentu produkowanego przez szkółki zieleni miejskiej poprzez wegetatywne rozmnażanie atrakcyjnych okazów maciejących, które sprawdziły się w warunkach presji urbanizacyjnej oraz

poprzez hodowlę i selekcję nowych odmian o zwiększonej odporności na zimno, susze i choroby;

3. uwzględnienia zasad racjonalnej agrotechniki na różnych powierzchniach uprawy w mieście w zakresie „biogrupowego” sposobu sadzenia iglastych z wprowadzeniem gatunków osłonowych (fitoklimat) oraz w zakresie pielęgnacji gleby, która zapewni odpowiednią strukturę, wilgotność i pożądaną odczyn gleby.

O potencjalnych perspektywach hodowli iglastych dla warunków miejskich świadczą doskonale wyniki uprawy odmian mieszańcowego pochodzenia: *Juniperus* × *media* 'Pfitzeriana' (*J. chinensis* × *J. sabina*), *Taxus* × *media* 'Hicksii' (*T. baccata* × *cuspidata*) oraz *Thuja* × *plicatoides* 'Aureospicata' (*Th. occidentalis* × *Th. plicata*).

Ustalono, że wiele drzew i krzewów dobrze znoszących warunki miejskie występuje w rodzinie *Cupressaceae* wśród jałowców (*Juniperus* L.) i żywotników (*Thuja* L.), oraz w rodzinie *Taxaceae*, wśród cisów (*Taxus* L.), a znacznie mniej w rodzinie *Pinaceae*.

W zestawieniu 51 gatunków i odmian mało wrażliwych na presję urbanizacyjną zwraca się uwagę na najlepsze odmiany jałowców: *Juniperus chinensis* 'Columnaris', *J. sabina* 'Tamariscifolia', *J. virginiana* 'Tripartita', cisów: *Taxus baccata* 'Elegantissima', *T. b.* 'Overeinderi', 'Imperialis' oraz żywotników: *Thuja occidentalis* 'Fastigiata', 'Mastersii', 'Umbraculifera', *T. orientalis* 'Stricta'.

Wśród gatunków z rodziny *Pinaceae* najbardziej rozpowszechnionymi drzewami w miastach, a więc i mało wrażliwymi na skażenia środowiska są srebrzyste odmiany świerka kłującego (*Picea pungens* Engelm.) i jodły kalifornijskiej (*Abies concolor* Lindl.). Nie doceniane są natomiast niskie i karłowate odmiany świerka (*Picea abies* Karst.). W wielu miastach, a zwłaszcza na Śląsku potwierdza się znaczna odporność limby na zanieczyszczenia powietrza (*Pinus cembra* L.), sosny rumelijskiej (*P. peuce* Griseb.) i odmian geograficznych sosny czarnej (*P. nigra* Arnold var. *nigra*, var. *caramanica* Rehd.).

Zwiększenie udziału drzew i krzewów iglastych w nasadzeniach miejskich wymaga metodycznych badań nad możliwością introdukcji nowo wybranych 142 gatunków i odmian oraz założenia powierzchni doświadczalnych w różnych warunkach presji urbanizacyjnej w miastach Łódź i Bydgoszcz.

#### LITERATURA

1. Allen G. S., 1961. Testing Douglas—fir seed for provenance. Proc. Int. Seed Test. Ass. 26(3); 388 - 403.
2. Białobok S., 1978. Ochrona roślin w najbliższym otoczeniu człowieka. Ocho-

- na i kształtowanie środowiska przyrodniczego. Zakład Ochrony Przyrody PAN, 255 - 284.
3. Bugała W., Chylarecki H., Bojarczuk T., 1979. Zrejonizowany dobór roślin ozdobnych. Ministerstwo Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska. Warszawa.
  4. Carrière E. A., 1867. *Traité des conifères*. Paris.
  5. Ciborowski A., 1976. Współczesne rozwiązania urbanistyczne wielkich aglomeracji miejskich a kształtowanie środowiska. (W:) *Ekologiczne problemy miasta, Warszawa SGGW-AR. Sympozjum Ochrona Środowiska Miejskiego*. 14 - 15.XI.1975. 17 - 26.
  6. Critchfield W. B., Little F. L., 1966. Geografic distribution of the Pines of the World. USDA For. Service Mis. Pub. 991.
  7. Dallimore W., Jackson A. B., 1966. *A Handbook of Coniferae and Ginkgoaceae*. London.
  8. Dorst J., 1965. *Avant que nature meure*. Delachaux et Niestlé. Neuchatel/Suisse.
  9. Draber-Mońko A., Garbarczyk H., Skibińska E., Wegner E., 1979. Kształtowanie się zależności między fitofagami i zoofagami koron drzew w urbicenozie Warszawy. (W:) *Warunki rozwoju drzew i ich fauny w Warszawie. Materiały konferencji naukowo-technicznej*. 28.I.1978. 95 - 105.
  10. Flemer W. III., 1976. Container trees for use in landscaping. (In:) *Better trees for metropolitan landscapes. Symposium Proceedings*. Upper Darby. Pa. 4 - 6.XI.1975. 185 - 192.
  11. George C. J., Mc Kinley D., 1974. Urban ecology. In search of an asphalt rose. McGraw - Hill Book comp., 5 - 112.
  12. Giertych M., 1976. Doskonalenie składu genetycznego populacji drzew leśnych. Warszawa SGGW - AR.
  13. Grodzinskij A. M., 1977. Nekotorye problemy izučeniija allelopatičeskogo vzaimodejstvija rastenij - 1977 (W:) *Vzaimodejstvie rastenij i mikroorganizmov v fitocenozach*. Kiev „Naukova Dumka”. 3 - 12.
  14. Hansen R., Stahl F., 1980. *Bäume und Sträucher im Garten*. Stuttgart.
  15. Heisler G. M., Herrington L. P., 1976. Selection of trees for modifying metropolitan climates. (In:) *Better trees for metropolitan landscapes. Symposium Proceedings*. Upper Darby. Pa 4 - 6.XI. 1975 r.; 31 - 37.
  16. Hornibrook, M., 1938. *Dwarf and Slow-growing Conifers*. London.
  17. Łukasiewicz A., 1973. Dobór drzew, krzewów i bylin dla warunków m. Poznań. *Wiad. Bot.*, 17, 4: 252 - 264.
  18. Łukasiewicz A., 1974. Dobór drzew, krzewów i bylin dla warunków m. Poznań. *Wiad. Bot.* 18, 3: 201 - 215.
  19. Mattingly G. E., Peters E. F., 1975. Wind and trees - air infiltration effects on energy in housing. *Princeton Univ. Cent. Environ. Stud. Rep.* 20.
  20. Melle, P. J. Van, 1947. *Review of Juniperus chinensis et al*. New York. Botanical Garden.
  21. Meyer F. H., 1978. *Bäume in der Stadt*. Stuttgart.
  22. Miess M., 1978. Umweltökologische Aspekte städtischer Siedlungsräume. (In:) *Franz H. Meyer. Bäume in der Stadt*; 45 - 77.
  23. Molski B., Marczewski A., 1979. Potrzeba badań nad zadrzewieniem miast i osiedli. (W:) *Warunki rozwoju drzew i ich fauny w Warszawie. Materiały konferencji naukowo-technicznej*. 28.I.1978, 3 - 4.
  24. Olaczek R., 1979. Zielen miejska składnikiem dziedzictwa kulturowego Łodzi. *Przegląd ekonomiczno-społeczny*. Łódź, nr 6, 47 - 60.

25. Oleksyn J., 1981. Effect of sulphur dioxide on net photosynthesis and dark respiration of scots pine individuals differing in susceptibility to this gas. *Archiwum Ochrony Środowiska*, 49 - 58.
26. Oleksyn J., 1984. Aktywność fotosyntetyczna drzew i krzewów iglastych. Materiały niepublikowane.
27. Patterson J. C., 1976. Soil compaction and its effects upon urban vegetation. (In:) *Better trees for metropolitan-landscapes. Symposium Proceedings. Upper Darby. Pa. 4 - 6.XI.1975 r.*, 91 - 102.
28. Patterson J. C., Murray J. J., Short J. R., 1980. The impact of urban soils on vegetation. *Metro. Tree Impr. Alliance (METRIA). Proc.* 3, 33 - 56.
29. Peace T. R., 1948. The variation of Douglas fir in its native habitat (*Pseudotsuga taxifolia* Brit., syn. *Pseudotsuga douglasii* Carr.). *Forestry* 22, Oxford, 45 - 61.
30. Pisarski B., 1979. Presja urbanizacyjna a zespoły fauny. (W:) *Warunki rozwoju drzew i ich fauny w Warszawie. Materiały konferencji naukowo-technicznej.* 28.I.1978 r., 116 - 120.
31. Polster H., Ökologie der Photosynthese. (In:) Lyr H., Polster H., Fiedler H. — *J. Gehölzphysiologie*, Jena, 197 - 218.
32. Rachwał L., 1982. Doświadczenia proveniencyjne z różnymi gatunkami drzew w Puszczy Niepołomickiej. *Arbor. Kórnickie* 27, 367 - 389.
33. Rachwał L., 1983. Tolerance variability of trees and shrubs to high concentration of SO<sub>2</sub> and heavy metals. *Agnilo Ser. Bot.* 19, 342 - 353.
34. Reethof G., Heisler G. M., 1976. Trees and forest for noise abatement and visual screening. (In:) *Better trees for metropolitan landscapes. Symposium Proceedings. Upper Darby. Pa. 4 - 6.XI.1975*, 39 - 48.
35. Robinette, G. O., 1972. Plants (people) and environmental quality. U.S. Dep. Inter. Natl. Park Serv.
36. Santamour F. S., 1976. Breeding and selecting better trees for metropolitan landscapes. (In:) *Better trees for metropolitan landscapes. Symposium Proceedings. Upper Darby. Pa. 4 - 6.XI.1975 r.* 1 - 8.
37. Sargent C. S., 1947. *The Silva of North America description of the Trees which grow naturally in North America exclusive of Mexico.* New York.
38. Seneta W., 1981. *Drzewa i krzewy iglaste.* PWN. Warszawa.
39. Schönbach H., Dässler H. G., Polster H., Bortitz S., Enderlein H., Lux H., Ranft H., Stein G., Vogl M., 1968. Die Ertrags-sicherung (In:) *Rauchbeeinflussten Waldgebieten. How to increase Forest Productivity* 1, 437 - 484.
40. Siewniak M., 1974. Wymagania ekologiczne i właściwości najważniejszych gatunków drzew w miastach. *Ogrodnictwo. R.* 11, nr 1, 20 - 25.
41. Szaniawski R. K., 1975. *Zarys fizjologii cisa.* (W:) *Cis pospolity Taxus baccata* L. Nasze drzewa leśne. T: III, 66 - 77.
42. Tołwiński T., 1963. *Urbanistyka.* Warszawa.
43. Tokin B., 1953. *Fitoncydy.* Warszawa.
44. Welch H. J., 1966. *Dwarf conifers, A complete Guide,* London.
45. Zaremba P., 1946. *Planowanie zieleni i krajobrazu. Zieleni w urbanistyce i komunikacji.* Warszawa.
46. Zaremba P., 1974. *Urbanizacja Polski i środowiska człowieka.* KiW, Warszawa.
47. Zimny H., 1977. *Problemy ekologii miasta. Referat na Sympozjum Komisji Ekologii Miasta PAN.* SGGW-AR.

## Cultivation of coniferous trees and shrubs in the conditions of an urban environment

### Summary

In the new model of urbanized landscape green areas represent an important element of the ecosystem. In the conditions of spaced housing that favour the growth of plants there exists an urgent need to reconstruct the town greenery and enrich its specific composition. The author analyses the controversial problem of cultivating coniferous trees and shrubs in the urban environment. On the basis of his observations he postulates the following needs:

1. Appropriate choice of species based on the knowledge of their ecological requirements, biology and range of variation should provide a diversified list of suitable varieties, forms and types.

2. The assortment of material produced by urban nurseries should be increased through the vegetative propagation of attractive clones that have already proven themselves in the conditions of urban selection pressure and by breeding and selection of new varieties having greater resistance to frost, drought and diseases.

3. Coniferous species should be introduced taking into consideration rational agrotechniques on various urban planting sites, planting of "biogroups", use of cover species (phytoclimate) and appropriate maintenance of the soil so as to ensure its correct structure, moisture and pH.

The potential for the cultivation of coniferous species in urban conditions is indicated by the excellent results with such plants of hybrid origin as *Juniperus* × *media* 'Pfitzeriana' (*J. chinensis* × *J. sabina*), *Taxus* × *media* 'Hicksii' (*T. baccata* × *T. cuspidata*) and *Thuja* × *plicatoides* 'Aureospicata' (*Th. occidentalis* × *Th. plicata*).

It has been established that many trees and shrubs that sustain well the urban conditions are from the Cupressaceae family, the junipers (*Juniperus* L.) and thujas (*Thuja* L.) and from Taxaceae family the yews (*Taxus* L.) and much less from the Pinaceae family.

In the list of 51 species and varieties that sustain urban conditions well one should particularly mention the following top performers: *Juniperus* varieties, *Juniperus chinensis* 'Columnaris', *J. sabina* 'Tamariscifolia', *J. virginiana* 'Tripartita', yew varieties *Taxus baccata* 'Elegantissima', *T. b.* 'Overeinderi', *T. b.* 'Imperialis'; and thujas varieties *Thuja occidentalis* 'Fastigiata', *Th. o.* 'Mastersii', *Th. o.* 'Umbraculifera' and *Th. orientalis* 'Stricta'.

From among the species of the Pinaceae family the most commonly used trees in towns being relatively tolerant to pollution are the silver varieties of *Picea pungens* Engelman and *Abies concolor* Lindl. However there are forms of dwarf spruces (*Picea abies* Karst.) the potential of which is underestimated. In many towns, particularly in Silesia, the white pines *Pinus cembra* L. and *P. peuce* Griseb. as well as geographic varieties of black pine (*Pinus nigra* Arnold var. *nigra* and var. *caramanica* Rehd) are proving considerably resistant to air pollution.

An increased use of coniferous trees and shrubs in urban plantings requires methodological studies on the possibility of introducing also the 142 selected species and varieties and the establishment of experimental areas in various conditions of urban pressure in Łódź and in Bydgoszcz.

### Выращивание хвойных деревьев и кустарников в условиях городской среды\*

#### Резюме

В новой модели подвергнутого урбанизации ландшафта зеленые территории входят в состав основных элементов городской экосистемы. В условиях свободной застройки благоприятствующей произрастанию растений существует крайняя необходимость в перестройке городской зелени и обогащении ее видового состава. Автор анализируется спорная проблема выращивания хвойных деревьев и кустарников в городской среде. В результате проведенных исследований была отмечена необходимость:

1. применения правильного видового подбора основывающегося на знании экологических требований, биологии и степени изменчивости деревьев, подбор должен предлагать разнообразный состав разновидностей, форм и экотипов;

2. увеличения ассортимента растений выращиваемых городскими питомниками путем вегетативного размножения интересных материнских особей, которые оправдались в условиях давления городской среды, а также путем выращивания и селекции новых разновидностей с увеличенной устойчивостью по отношению к холоду, засухам и болезням;

3. учета правил рациональной агротехники на различного типа условиях выращивания в городе, с учетом способа высаживания хвойных в „биогруппах” с введением защитных видов (фитоклимат) и ухода за почвой обеспечивающего ее необходимую структуру, влажность и кислотность.

О потенциальной возможности выращивания хвойных для городской среды свидетельствуют отличные результаты разведения восьми гибридных разновидностей: *Juniperus* × *media* 'Pfitzeriana' (*J. chinensis* × *J. sabina*), *Taxus* × *media* 'Hicksii' (*T. baccata* × *T. cuspidata*) а также *Thuja* × *plicatoides* 'Aureospicata' (*Th. occidentalis* × *Th. plicata*).

Установлено, что многие деревья и кустарники хорошо переносящие городские условия встречаются в семействе *Cupressaceae* среди можжевельников (*Juniperus* L.) и туи (*Thuja* L.), а также в семействе *Taxaceae*, среди тиссов (*Taxus* L.) и значительно реже в семействе *Pinaceae*.

В сводке 51 мало чувствительных к воздействию городских условий видов и разновидностей обращается внимание на лучшие разновидности можжевельников: *Juniperus chinensis* 'Columnaris', *J. sabina* 'Tamariscifolia', *J. virginiana* 'Tripartita', тиссов: *Taxus baccata* 'Elegantissima', *T. b.* 'Overeinderi', 'Imperialis', а также на туи: *Thuja occidentalis* 'Fastigiata', 'Mastersii', 'Umbraculifera', *T. orientalis* 'Stricta'.

Среди видов представляющих семейство *Pinaceae* наиболее распространенными деревьями в городских условиях, то есть наименее чувствительными к загрязнению среды, являются серебристые разновидности ели колючей (*Picea pungens* Engelm.) и пихты одноцветной (*Abies concolor* Lindl.). В то же время явно недооценены низкие и карликовые разновидности ели (*Picea abies* Karst.). Во многих городах Силезии подтверждается значительная устойчивость к загрязнению воздуха кедр европейского (*Pinus cembra* L.), сосны румелийской (*P. peuce* Grieseb.) и географических экотипов сосны черной (*P. nigra* Arnold var. *nigra* и var. *caramanica* Rehd.).

Увеличение участия хвойных деревьев и кустарников в городских насаждениях требует методического исследования возможности интродукции избранных 142 видов и разновидностей, а также заложения опытных площадок в различных условиях давления городской среды, в городах Лодзи и Быдгощи.

\* Автор: Х. Хыляречки.

