

HENRYK CHYLARECKI

Wyniki introdukcji świerków obcego pochodzenia w Polsce

Świerk jest drzewem szeroko rozpowszechnionym w zimnych i umiarkowanych regionach półkuli północnej. Spośród 40 gatunków tego rodzaju, podawanych ostatnio przez Lawrence'a, wiele posiada duże znaczenie w przemyśle i zalicza się do bardzo wartościowych drzew ozdobnych, które często znajdują zastosowanie w planowaniu zadrzewień terenów zielonych i w parkach poza obszarem ich geograficznego rozmieszczenia.

Zasięgi gatunków należących do rodzaju *Picea* pokrywają rozległe równiny borealne i masywy górskie na kontynentach północnoamerykańskim i euroazjatyckim. W pasie naturalnego rozmieszczenia świerków zaznaczają się dwa rejony ich koncentracji. Pierwszy północnoamerykański obejmuje zasięgi 7 gatunków: *P. pungens* Engelm., *P. Engelmanni* Engelm., *P. Breweriana* S. Wats. (Góry Skaliste), *P. sitchensis* Carr. (wybrzeże zachodnie), *P. glauca* Voss., *P. mariana* B.S.P. (Nizina Laurentyjska) i *P. rubens* Sarg. (Appalachy).

W drugim, największym ośrodku wschodnioazjatyckim skupiają się na obszarze Chin zasięgi 18 gatunków świerków zaliczanych do typu *P. asperata* Mast., *P. likiangensis* Pritz. i *P. brachytyla* Pritz. (50), a na obszarze Japonii zasięgi 6 gatunków, w tym 4 gatunki endemiczne: *P. polita* Carr., *P. Maximowiczii* Regel, *P. bicolor* Mayr i *P. Glehnii* Mast.

Między tymi dwoma ośrodkami koncentracji gatunków świerka występują zasięgi 2 świerków europejskich: *P. excelsa* Link., *P. omorica* (Pančić) Purkyne oraz 5 pozostałych świerków azjatyckich: *P. orientalis* Link (Kaukaz), *P. obovata* Ledeb. (Syberia), *P. Smithiana* Boiss., *P. spinulosa* Henry (Himalaje) i *P. Schrenkiana* Fisch. et Mey. (Tien-szan).

Duże zagęszczenie endemicznych gatunków świerka w południowo-zachodnich Chinach sugeruje istnienie w tej części świata centrum rozwojowego rodzaju *Picea*.

Według Studta (45) w okresie kredowym i w trzeciorzędzie zasięgi niektórych świerków północnoamerykańskich i wschodnioazjatyckich rozprzestrzenione były również w Europie. Świadczą o tym szczątki kopalne oraz podobieństwo morfologiczne (zwłaszcza w stadium młodocianym) między gatunkami *P. jezoensis* Carr., *P. sitchensis*, i *P. omorica*.

Rodzaj *Picea* został opisany po raz pierwszy przez A. Dietricha w r. 1824

(Fl. Berl. T. abh. 2, 794). Jak podaje Scharfetter (41) jest to stary rodzaj wywodzący się ze strefy klimatów tropikalnych. Przemawia za tym monopodialny sposób powstawania rozgałęzień, zimozielone ulistnienie pozostające na pędach od 9 do 12 lat, skrzyżowane rozmieszczenie igieł na długopędach oraz przedłużony okres wegetacji (w roku poprzedzającym kwitnienie zawiązywanie pączków kwiatowych).

Świerki należą do rodziny sosnowatych — *Pinaceae* Lindl. obok rodzajów *Keteleeria*, *Pseudolarix*, *Larix*, *Pseudotsuga*, *Tsuga*, *Cedrus*, *Abies* i *Pinus*, przy czym Pilger zaliczył je do podrodziny *Abietonoideae*.

Są to przeważnie wysokopienne drzewa o bardzo regularnym, stożkowatym pokroju i luszczącej się korowinie. Większość z nich jest bardzo wytrzymała na niskie temperatury zimowe, jednak uprawiane w łagodnym klimacie często cierpią od przymrozków. Dla właściwego rozwoju wymagają mniejszej lub większej wilgotności powietrza i przeważnie żyznych gleb. Płytki system korzeniowy umożliwia uprawę świerka na glebach niezbyt głębokich, ale świeżych. Dzięki temu sposobowi ukorzenia się świerki są często mało odporne na susze i działalność gwałtownych wiatrów.

Szczególna przydatność dekoracyjna świerków polega na tym, że wiele z nich bardzo atrakcyjnie wygląda w okresie zimowym (w szacie śnieżnej), to znaczy wtedy, gdy większość naszych drzew i krzewów znajduje się w stanie bezlistnym. Bardzo ozdobne są również na wiosnę w okresie rozchylania młodych, jasnozielonych igieł. Świerki znajdują zastosowanie w nasadzeniach grupowych, w których dobór drzew opiera się na kontraście ich barwy lub pokroju oraz w nasadzeniach pojedynczych. Wspaniale wyglądają pojedyncze okazy wysadzone na miejscach otwartych o szeroko rozpostartym i sięgającym do ziemi ugałęzieniu.

W czasie zbierania materiałów do tej pracy wyróżniłem na obszarze naszego kraju 16 gatunków i 14 odmian świerka. Z tej liczby 9 gatunków reprezentuje sekcję *Eupicea* Mayr, 5 gatunków sekcję *Casicta* Mayr, a 2 gatunki sekcję *Omorica* Willk*. Podany tu podział sekcyjny oparty został na różnicowaniu w kształcie igieł, w rozmieszczeniu linii szparek oddechowych oraz na różnicowaniu w budowie łusek nasiennych.

Badania moje miały na celu określenie stopnia przystosowania, wymagań ekologicznych i wartości dekoracyjnych uprawianych u nas świerków obcego pochodzenia. W ostatecznym wyniku dały również ogólną ocenę ich przydatności dla potrzeb zadrzewieniowych.

Wnioski dotyczące stopnia przystosowania świerków do środowiska w Kórniku oparte zostały na 7-letnich obserwacjach fenologicznych. Na wielu miejscach uprawy (w arboretach, ogrodach botanicznych i w starych parkach) zebrano dane służące do poznania ich żywotności, zdrowotności, odporności na mrozy zimowe i susze oraz wartości zdobniczej.

* W szczegółowych opracowaniach nie uwzględniłem czterech gatunków chińskich (*P. Wilsonii* Mast., *P. asperata* Mast., *P. Meyeri* Rehd. et Wils., *P. Balfouriana* Rehd. et Wils.), które w roku 1955 zostały opracowane przez Browicza (6).

Warunki klimatyczne jakie panują na obszarach zasięgów poszczególnych gatunków oraz na miejscach introdukcji scharakteryzowano przy pomocy metody diagramów klimatycznych Gaussena-Waltera (48, 1).

Metoda ta polega na wykreśleniu na osi współrzędnych (w oparciu o dane wieloletnie) krzywej średnich miesięcznych opadów i krzywej średnich miesięcznych temperatur w stosunku 1:2 (10°C odpowiada 20 mm opadu). Stosunek ten wynika z wartości granicznych współczynnika hydrotermicznego (0,67 i 1,0), które pozwalają wyróżnić warunki klimatyczne charakteryzujące obszary pustynne, stepowe, leśno-stepowe i leśne.

Według Bagnoulsa i Gaussena ta część roku, w czasie której krzywa opadów przebiega ponad krzywą temperatur, jest okresem wilgotnym, część natomiast, gdzie krzywa opadów znajduje się poniżej krzywej temperatury, odpowiada okresowi suszy. Pionowa rozpiętość powstałych w ten sposób powierzchni wskazuje na stopień wilgotności względnie suchości klimatu, a pozioma rozpiętość na czas ich trwania. Wzajemny stosunek obydwu powierzchni wyraża stopień wilgotności klimatu.

Okres suszy w pojęciu Gaussena ujawnia się wtedy, gdy diagram charakteryzuje obszar stepowy lub pustynny. Natomiast na obszarach leśno-stepowych występuje okres tzw. „posuchy”, uwidoczny na niektórych diagramach przy pomocy obniżonej krzywej opadów naniesionej w skali 1 : 3.

Z lewej strony diagramów podano liczby określające średnie minimum najzimniejszego miesiąca i minimum absolutne. Ponad wykresem wypisano wartości średniej rocznej temperatury i średniej rocznej sumy opadów.

SEKCJA *EUPICEA* WILLK.

PICEA SCHRENKIANA FISCH. ET MEY. — ŚWIERK SCHRENKA

Na obszarze swego zasięgu świerk Schrenka jest okazałym drzewem, które osiąga 40—60 m wysokości i 120 cm średnicy pnia.

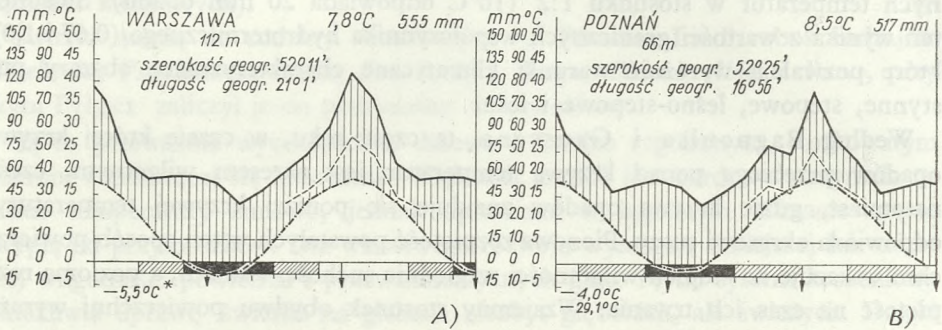
Wśród ważniejszych cech diagnostycznych tego gatunku należy wymienić żółtawe lub prawie białe pędy, jajowate jasnobrązowe pączki o tępych i przylegających łuskach oraz dość długie (20—35 cm) igły. Ostro zakończone i czworokątne igły ustawione są dookoła pędów i skierowane ku ich wierzchołkom.

Ciemnobrązowe szyszki 7—10 cm długie, 2,5 cm szerokie odznaczają się wydłużonym, cylindrycznym kształtem.

P. Schrenkiana jest endemicznym gatunkiem w wysokogórskich regionach centralnej Azji (50). Jego zasięg obejmuje przede wszystkim Turkiestan, gdzie na obszarze masywów górskich Tien-szan i Dżungarskiego Alatau tworzy rozległe lasy na wysokościach od 1300 do 3200 m n.p.m. Poza tym według Wilsona (52) świerk ten występuje w obrębie chińskiej prowincji Kansu oraz w sąsiadujących z nią górach Mongolii.

Drzewostany *P. Schrenkiana* w Tien-szanie (prowincja Sinkiang) zaliczane

są przez Wang Chi-Wu (50) do formacji roślinnej lasów iglastych górskich i borealnych. Tworzą tam przeważnie lite, pierwotne zespoły roślinne na zboczach gór (Khan-tengri i Shan-tengri), których grzbiety na wysokości około 7000 m npm. pokrywają lodowce i pola śniegowe (14). Góry te stanowią izolowane wyspy roślinności wśród rozległych pustynnych obszarów. Wasiljew (51)



Rys. 1. Diagramy klimatyczne stacji meteorologicznych w Polsce w rejonach introdukcji świerków

podaje, że w niektórych regionach (1350—2800 m npm.) świerk Schrenka rośnie łącznie z gatunkami *Abies Semenovi* i *Acer turkestanicum* lub *Abies sibirica*. Rośnie przeważnie na glebach szaro-brunatnych, zbielicowanych i kwaśnych. Zadowolą się również glebami kamienistymi. Zbielicowanie gleb pozostaje w związku z zimnym i obfitującym w opady klimatem, jaki panuje na obszarze jego naturalnego rozmieszczenia. Jak sugeruje Dungern (14), w prześwietlonych lasach położonych bliżej górnej granicy zasięgu świerk, ten cierpi od przymrozków, które występują tam przez całe lato. Na skutek przemarzania bocznych pędów drzewa osiągają charakterystyczny, kolumnowy pokrój. *P. Schrenkiana* jest drzewem wolno rosnącym i długowiecznym. Jego drewno posiada dużą wartość techniczną.

Świerk ten zwany przez niektórych botaników świerkiem tienszańskim odkryty został w r. 1840 przez Schrenka. W Europie wprowadzono go do uprawy w latach siedemdziesiątych ubiegłego stulecia, jednak nigdzie nie znalazł większego rozpowszechnienia. Na Wyspach Brytyjskich według Beana (3) rośnie zadowolająco, jednak na plantacjach doświadczalnych (Crarae Argyll) w 18 roku życia drzewka mierzyły zaledwie 120 cm wysokości (26). Carrière (10) podaje, że w Paryżu świerk ten cierpi od przymrozków wiosennych. W Berlin-Dahlem należy do najzdrowszych i najsilniej rosnących świerków (40). Natomiast w Moskwie i Leningradzie jego uprawa całkowicie zawodzi z powodu znacznych uszkodzeń mrozowych.

W Polsce *P. Schrenkiana* znany jest przede wszystkim z Ogrodu Botanicznego w Warszawie. Rośnie tam kilka młodych egzemplarzy, a na kwaterze w sąsiedztwie szklarni uwagę zwraca wyjątkowo piękny stary okaz tego gatunku. Jest to silnie ugałęzione drzewo o zbieżnym pniu i szeroko stożkowej koronie. Mierzy 16,5 m wysokości i 31 cm średnicy pnia*. Korowina rdzawo-brunatna

* Średnicę pnia opisywanych drzew mierzono na wysokości 1,30 m od powierzchni ziemi.

łuszczy się w drobne, odgięte na zewnątrz płytki. Świerk ten w Warszawie wiązuje szyszki i odznacza się dobrym wzrostem oraz znaczną żywotnością. Po surowej zimie w latach 1962/63 i długim okresie suszy w r. 1963 zaobserwowano u niego przemarznięcie niektórych pączków wegetatywnych i uschnięte pędy. Miejsce uprawy zapewnia mu pełny dostęp światła. Młode drzewa rosnące w ocienieniu również cechuje zdrowy wzrost.

Drugie miejsce uprawy *P. Schrenkiana* znajduje się w Arboretum Przelewickim na Pomorzu Szczecińskim. Dwa młode egzemplarze rosną tam zdrowo i bardzo bujnie, bez śladu jakichkolwiek uszkodzeń mrozowych. Mierzą około 3,50 m wysokości i 9 cm średnicy pnia.

Jedyny przedstawiciel tego gatunku (nr inw. 1580), jaki występował w kolekcji drzew iglastych w Arboretum Kórnickim usechł w r. 1960. Wydaje się, że nastąpiło to w wyniku długotrwałej suszy, jaka miała miejsce w r. 1959.

Według materiałów zebranych przez Kościelnego i Steckiego (27) *P. Schrenkiana* rósł również na terenie m. Poznania (w parkach Denizota i Kasprzaka). Jednak okazy te wyginęły w latach ostatniej wojny.

Załączony diagram klimatyczny (rys. 2) ukazuje główne cechy klimatu panującego w ojczyźnie *P. Schrenkiana*. W przeciwieństwie do umiarkowanego klimatu w Polsce odznaczającego się na ogół małą ilością opadów w ciągu całego roku, w górach Tien-szan panuje klimat, który charakteryzuje się długotrwałymi i surowymi zimami, stosunkowo krótkim i chłodnym okresem wegetacji oraz większymi opadami.

Stąd też w warunkach ciepłego i wilgotnego klimatu zachodniej Europy uprawa *P. Schrenkiana* przeważnie zawodzi. Natomiast dość dobrze rośnie ten świerk w Polsce i w tych regionach Europy środkowej, gdzie dominują wpływy klimatu kontynentalnego. Obserwacje dotyczące negatywnych wyników uprawy tego świerka w Europie północno-wschodniej (Moskwa, Leningrad) nasuwają przypuszczenie, że posiada on ściśle określone wymagania dotyczące optymalnej długości dnia, których uwzględnienie umożliwi normalny rozwój drzewa oraz decyduje o jego wytrzymałości na mrozy i zdolności przystosowawczej.

Z uwagi na małą wartość zdobniczą i ograniczone przyrosty *P. Schrenkiana* nie zasługuje na szersze rozpowszechnienie w uprawie. Niemniej świerk ten stanowi interesujący materiał dla badań systematycznych i aklimatyzacyjnych.

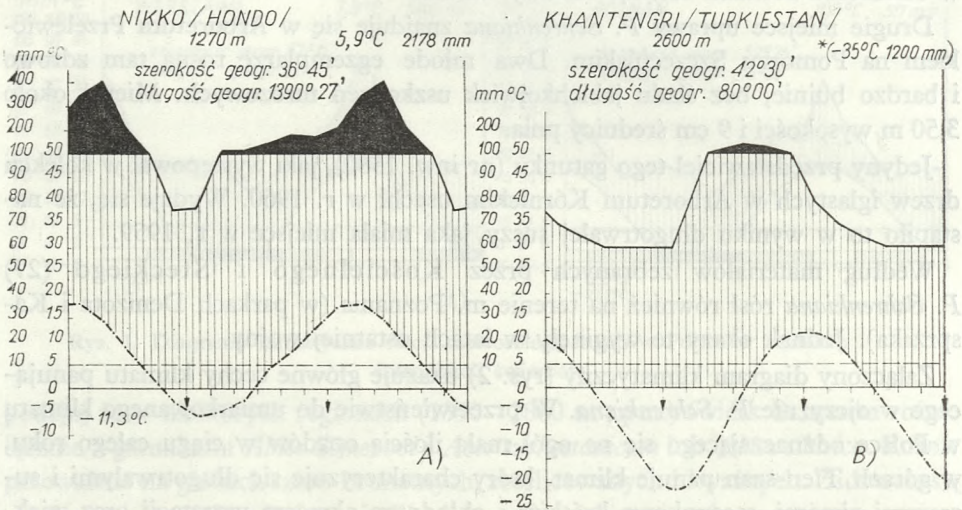
PICEA POLITA CARR. — ŚWIERK SZYDLASTY

W ojczyźnie zaliczany jest do największych świerków japońskich. Według Hayashi (18) dorasta do 30 m, a według Wilsona (52) nawet do 40 m wysokości. Średnio w drzewostanach osiąga jednak 20—26 m wysokości i około 70 cm średnicy pnia.

Świerk ten charakteryzuje się piramidalnym pokrojem i zwartym, horyzontalnie ustawionym ugałęzieniem. Uwagę zwracają sztywne, żółtawe, bruzdowane pędy, duże jajowate pączki nie pokryte żywicą oraz szczególnie grube

i kłujące igły ustawione dookoła pędów. Szyszki dość duże o łuskach nasiennych na szczycie zaokrąglonych i ząbkowanych.

Zasięg świerka szydlastego ogranicza się głównie do wyspy Hondo w Japonii, gdzie występuje w południowej części rejonu Nikko na wysokościach od 500 do 1700 m n.p.m., zawsze na glebach wulkanicznych współczesnych formacji



Rys. 2. Diagram określający typ klimatu panującego na obszarze zasięgu *P. Schrenkiana* Fisch. et Mey. (A) oraz diagram klimatyczny stacji Nikko na obszarze zasięgu *P. polita* Carr. (B)

geologicznych. Zazwyczaj spotkać go można w rozproszonych mieszanych zadrzewieniach obok takich gatunków, jak *Abies homolepis* S. et Z., *Larix Kaempferi* Sarg., *Pinus densiflora* S. et Z., *Zelkova serrata* Mak. i *Prunus Maximowiczii* Rupr. (52).

Na tych obszarach klimat charakteryzuje się ogromną ilością opadów (średnia suma roczna 2170 mm), przy czym ich kulminacja przypada w porze jesiennej (rys. 2).

Świerk szydlasty opisany został po raz pierwszy przez Siebolda i Zuccariniego w r. 1850. W uprawie znany jest od r. 1861. W krajach zachodniej Europy rośnie wolno, ale na ogół zadowolająco. W Niemczech natomiast wykazuje wyraźne zakłócenia w przebiegu wzrostu (40). W Polsce spotyka się okazy *P. polita* prawie wyłącznie w arboretach i ogrodach botanicznych.

W Kórniku znajduje się kilka okazów świerka szydlastego (nr inw. 4210) na kwaterze XVI. Sprowadzono je w r. 1928 od Rafna w Danii. Obecnie 37-letnie egzemplarze mierzą od 1,40 do 2,80 m wysokości i około 5 cm średnicy pnia. Są mało żywotne i szczególnie wrażliwe na mrozy, stąd też część igieł i pędów prawie corocznie przemarza. Dotychczas nie zauważono obradzania szyszek. W czasie kilkuletnich obserwacji stwierdzono, że sezonowy cykl rozwojowy świerka szydlastego w Kórniku nie jest zgodny z rytmiką przebiegu temperatury. Bardzo późne pędzenie na wiosnę, które ma miejsce u tego świerka dopiero

w pierwszych dniach czerwca, na kilka dni przed kwitnieniem grochodrzewu, sprawia, że okres wegetacji jest bardzo krótki i prawdopodobnie nie wystarcza dla przygotowania drzewa do okresu spoczynku zimowego. Poza tym wydaje się, że świerk szydlasty przystosowany w swojej ojczyźnie do znacznej ilości opadów, w naszym klimacie, a zwłaszcza w Poznańskim, cierpi szczególnie na skutek suszy letniej.

Okazy tego samego pochodzenia rosnące, na dawnej powierzchni szkółek, na kwaterze B-II-2 na glebie bardziej zasobnej w wilgoć i składniki pokarmowe, wyróżniają się znacznie lepszym wzrostem. Osiągają bowiem od 5,00 do 6,60 m wysokości. Drzewa te jednak całkowicie usychają na skutek silnych przemarznięć, jakich doznały w czasie zimy w latach 1962/63.

Podobnie słaby wzrost i małą mrozoodporność zaobserwowano na okazach *P. polita*, jakie rosną w Ogrodzie Botanicznym w Warszawie. W Ogrodzie Botanicznym w Poznaniu wszystkie okazy, jakie wysadzano od r. 1933 do 1951, w międzyczasie wyginęły.

Najładniejsze i najzdrowsze okazy świerka szydlastego rosną w Arboretum Przelewickim, gdzie drzewa dorastają do 4,30 m wysokości i obradzają szyszki. Charakterystyczne, że nie zaobserwowano tu większych uszkodzeń mrozowych. W łagodnym klimacie Szczecina według Kownasa (28) *P. polita* nie przemarza, natomiast na terenie Nadleśnictwa Wirty, w rejonie wyspy chłodu, na Pojezierzu Pomorskim okazały okaz zmarł w czasie ostatniej surowej zimy 1962/63 r.

Według Browicza i Bugały (7) największy egzemplarz *P. polita* w Polsce rośnie w Dalkowie w województwie zielonogórskim.

W naszych warunkach klimatycznych świerk szydlasty posiada małą zdolność przystosowawczą i małą wartość ozdobną. Dzięki oryginalnej morfologii igieł zaliczany jest do osobliwości dendrologicznych. Stąd też jego uprawa jest celowa wyłącznie w kolekcjach specjalnych. Można go wysadzać jedynie w najcieplejszych i obfitujących w opady dzielnicach kraju, przy czym uwzględnić należy gliniaste i próchniczne gleby oraz korzystny klimat lokalny.

PICEA ORIENTALIS CARR. – ŚWIERK KAUKASKI

Jest to gęsto ugałęzione drzewo o piramidalnym pokroju, które na obszarze zasięgu dorasta do 54 m wysokości i 115 cm średnicy pnia (12).

Wyróżnia się bardzo regularną i delikatną budową gałązek bocznych (zwłaszcza u drzew młodych) błyszczącymi i owłosionymi pędami oraz bardzo krótkimi tępyimi igiełkami, które są ściśle ustawione i przylegają do pędów. Bardzo wąskie szyszki odznaczają się zwężeniem u podstawy i przy wierzchołku.

P. orientalis jest szeroko rozpowszechniony w górach Azji Mniejszej, w Armenii i na Kaukazie, gdzie występuje na wysokościach od 750 do 2250 m n.p.m. Tworzy drzewostany lite i mieszane, przy czym w tych ostatnich rośnie łącznie z jodłą kaukaską, bukiem, grabem oraz innymi drzewami liściastymi. Jest gatunkiem panującym w lasach mieszanych, jakie pokrywają wschodnią część

obszaru zasięgu. Według Wasiljewa (51) można go spotkać również obok *Pinus kochiana* Klotzsch na glebach suchych i na podłożu kamienistym.

W ojczyźnie świerka kaukaskiego klimat wyróżnia się wysoką względną wilgotnością powietrza, opadem rocznym w granicach od 900—1800 mm oraz w poszczególnych regionach geograficznych różnymi warunkami cieplnymi, które określają średnie roczne temperatury minimalne od +1 do -7°C i absolutne temperatury minimalne od -18 do -30°C .

Wprowadzono go do uprawy w Europie w r. 1839. W łagodnym, oceanicznym klimacie Anglii świerk kaukaski zaliczany jest do drzew iglastych obcego pochodzenia, które się najlepiej przystosowały do nowego środowiska. Mimo wolnego wzrostu, w pobliżu Londynu i w rejonach o mniejszej ilości opadów, daje mu się pierwszeństwo w uprawie przed świerkiem pospolitym (3). W Arboretum des Barres (Francja) *P. orientalis* również lepiej znosi susze letnie aniżeli *P. excelsa* (36), przy czym bardzo obficie obradza nasiona. W Europie środkowej uprawa tego świerka daje mniej pomyślne wyniki. W Niemczech, jak podaje Schenck (40), w czasie surowszych zim silnie przemarza. Natomiast w Słowacji (Arboretum w Kysihybli) nasadzenia z r. 1910 przetrwały mroźne lata i obecnie odznaczają się dobrym wzrostem (21). W Szwecji i w Finlandii marznie corocznie do granicy śniegu.

W Arboretum Kórnickim bardzo wczesnie zainteresowano się świerkiem kaukaskim. Już w r. 1848 sprowadzono młode drzewka ze szkółek Bootha w Hamburgu, a później w latach 1858—1876 otrzymano je ponownie ze szkółek francuskich Havard Beauvieux w Paryżu i Andrieu Seneclauze w Bourg — Argental. Wydaje się, że stary okaz *P. orientalis* (nr inw. 112), jaki rośnie obecnie na kwaterze VII, pochodzi właśnie z tego pierwszego okresu introdukcji drzew w Kórniku. Świerk ten jest rozwidlony w odziomku i tworzy dwa równolegle biegnące pnie, które mierzą około 21,50 m wysokości i 33 oraz 40 cm grubości. Rozpiętość ugałęzienia 7 m. Drzewo posiada owalnie stożkowaty pokrój, a zwarte ugałęzienie korony rozpoczyna się już na wysokości 3 m od ziemi.

Świerk kaukaski jest znany w Kórniku ze swej wrażliwości na niskie temperatury. W czasie surowej i długotrwałej zimy w 1962/63 r. zaobserwowano u opisywanego egzemplarza silne przemarznięcie większości ugałęzienia oraz pączków kwiatowych. Obecnie drzewo całkowicie zamiera. Uszkodzenia mrozowe odnotowano u świerka kaukaskiego także w czasie surowych zim w latach 1955/56 (przemarznięcie pędów w 50%) oraz 1939/40 (54).

W warunkach klimatycznych Kórnika *P. orientalis* obradza szyszki o płych nasionach. Wiosenne pędzenie rozpoczyna znacznie później aniżeli *P. excelsa*, w czasie kwitnienia kasztanowca.

Młode drzewka wysadzone na kwaterze XVI (nr inw. 112), które mierzą 2,20—3,00 m wysokości, również doznały silnych uszkodzeń mrozowych (przemarznięcie 60—70% ugałęzienia).

Szczególne walory dekoracyjne tłumaczą rozpowszechnienie tego drzewa w parkach i ogrodach zachodniej i północnej Polski.

Poza Kórnikiem najstarsze drzewa *P. orientalis*, które dorastają do 23 m wy-

sokości i pochodzą prawdopodobnie z nasadzeń w latach 1870—1880, mamy w parkach: Gołuchowie, Nietkowie koło Zielonej Góry, Dalkowie koło Nowej Soli i w Tułowicach na Opolszczyźnie (7). Poza tym stare drzewa świerka kaukaskiego znajdują się jeszcze na północy kraju w Oliwie i w Wirtach. Nie można pominąć w tym opisie bardzo pięknej grupy młodych egzemplarzy *P. orientalis*, które wysadzono w arboretum w Przelewicach na Nizinie Szczecińskiej. Drzewa wysadzone w r. 1935 osiagają obecnie 10—11 m wysokości i 15—18 cm średnicy pnia. Na żyznych próchniczo-gliniastych glebach zasobnych w wilgoć świerk kaukaski rośnie zdrowo i wyjątkowo bujnie, przy czym w latach nasiennych obficie obradza nasiona, które odznaczają się dużą zdolnością kiełkowania (około 90%). W czasie zimy 1962/63 r. poważnie ucierpiał od mrozów — przemarzły wówczas igły i pędy jednoroczne.

Na wartość zdobniczą świerka kaukaskiego składa się piękny stożkowaty pokrój i regularna budowa gałązek gęsto pokrytych drobnymi i błyszczącymi igłkami. W latach nasiennych znaczne ilości purpurowych (przed dojrzaniem) szyszek wspaniale kontrastują z jasną zielenią igliwia.

Jednak zestawione obserwacje oraz porównanie materiałów klimatycznych dowodzi, że rosnące u nas świerki kaukaskie nie są przystosowane do skrajnych wartości temperatur w czasie surowych zim, jakie co kilka lub kilkanaście lat nawiedzają nasz kraj.

Stąd też wskazane jest znalezienie i rozmnażanie przede wszystkim takich form świerka kaukaskiego, które odznaczają się większą plastycznością w stosunku do warunków ciepłych.

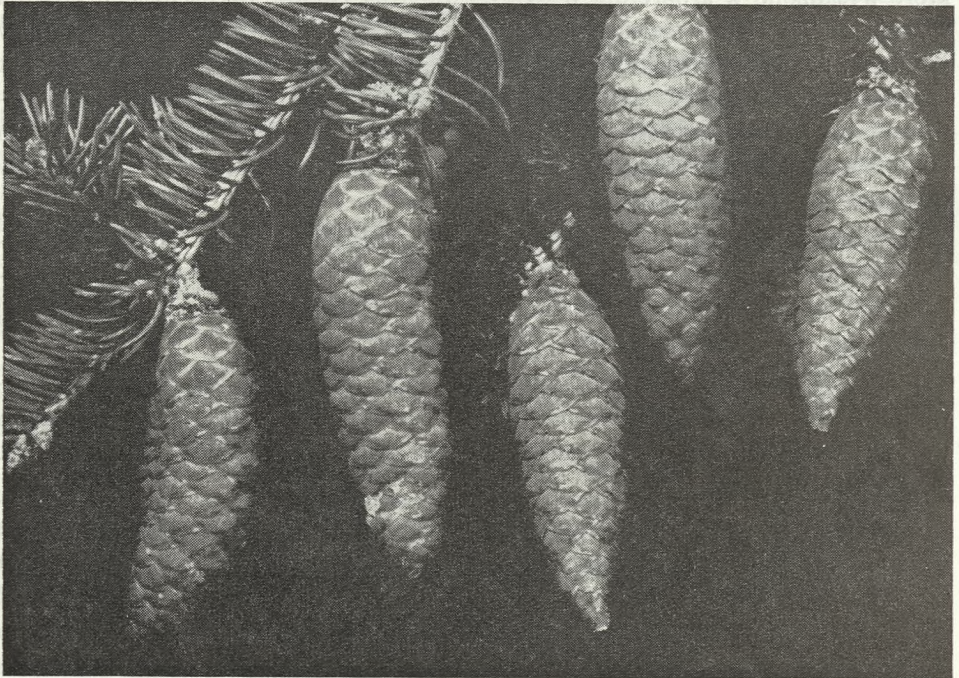
PICEA KOYAMAI SHIRAS. — ŚWIERK JAPONSKI

Nieduże drzewo dorastające do 18 m (maksymalnie 25 m) wysokości i około 40 cm średnicy pnia, o piramidalnym pokroju, gęsto ugałęzionej koronie i bardzo charakterystycznej brązowo-szarej korze łuszczącej się w podłużne i cienkie płyty.

Wśród najważniejszych cech diagnostycznych należałoby wymienić czerwono-brązowe pędy, stożkowate, pokryte żywicą, pączki oraz dość grube i wygięte igły (13—20 mm długie) szczołeczkowato ustawione na górnej stronie gałązek. Szyszki podłużnie jajowate, barwy zielonawobrazowej, o twardych, szeroko zaokrąglonych i całobrzegich łuskach nasiennych.

Ten mało znany gatunek świerka znaleziony został po raz pierwszy przez Koyama w r. 1911 na wyspie Hondo (prowincja Shinano). Według Wilsona (52) małe grupy drzew występują tam na wysokości 1700—1800 m n.p.m. w drzewostanie mieszanym obok *Larix leptolepis* Gord. W roku 1917 Wilson stwierdził jego występowanie w górach północno-koreańskich. Ponadto należałoby tu jeszcze wymienić północne regiony w kraju nadamurskim oraz wschodnią Mandżurię (51). Rozprzestrzenia się tam *P. koraiensis* Nakai słusznie uważany przez wielu systematyków (Dallimore et Jackson, Rehder, Wilson i inni) za synonim ogromnie zmiennego gatunku *P. Koyamai* Shiras.

Jak podaje Yasaka Hayashi (18) ten światłolubny świerk najlepiej rośnie na siedliskach umiarkowanie wilgotnych. Na obszarze zasięgu *P. Koyamai* w górach Korei klimat odznacza się małą ilością opadów oraz ogromną roczną amplitudą temperatur. Według klasyfikacji Bagnoulsa i Gaussena (1) jest to klimat najbardziej zbliżony do typu akserycznego, średnio zimnego (rys. 3).



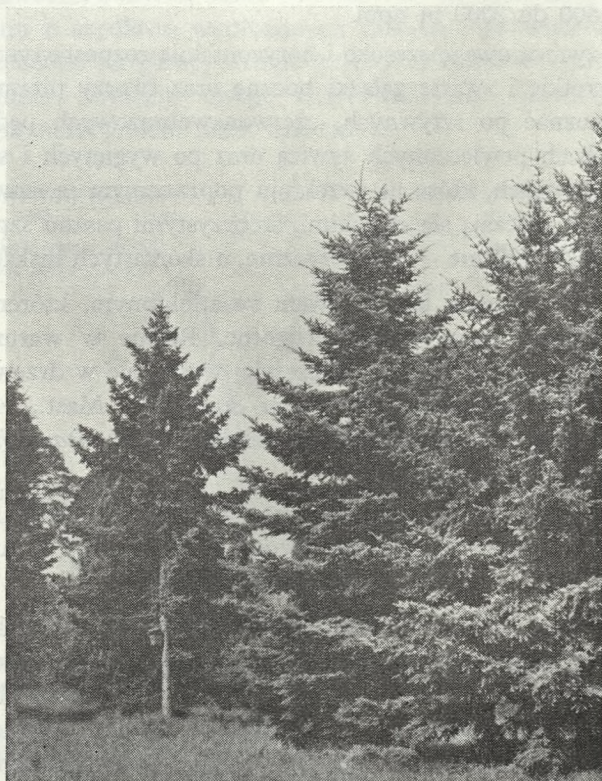
Fot. K. Jakusz

Rys. 3. *P. Koyamai* Shiras.

W Europie *P. Koyamai* znany jest w uprawie od r. 1915. Na Wyspach Brytyjskich rośnie dobrze, a we Francji okazał się odporny na susze (36).

W Polsce starsze okazy tego gatunku znane są w Arboretum Kórnickim oraz w Ogrodzie Botanicznym w Poznaniu. W kolekcji kórnickiej świerk japoński (nr inw. 4187) rośnie na kwaterze XXXII oraz na dawnej kwaterze szkółkarskiej (B-I.2). Sprowadzono go w r. 1929 od Rafna w Danii. Obecnie przeciętne co do wielkości okazy osiągają 10 m wysokości i 20 cm średnicy pnia. Rozpiętość koron wynosi 4,00—5,50 m. Najbardziej rzuca się w oczy piramidalny pokrój i zwarta budowa koron, które w korzystnych warunkach świetlnych sięgają aż do ziemi. W przeciwieństwie do drzew rosnących na wystawie północnej drzewa te wyróżniają się bardzo dużymi przyrostami, ładną żółtawozieloną barwą igliwia oraz nie noszą śladów przemarzania pędów. Są zupełnie zdrowe. Nie jest wykluczone, że duże różnice we wzroście i odporności okazów wiążą się ze znaczną zmiennością osobniczą, jaką można zauważyć w ich cechach morfologicznych. Drzewa rosnące w grupach mają wysoko oczyszczone pnie, co w dużym stopniu umniejsza ich wartość ozdobną.

P. Koyamai, obok *P. jezoensis*, należy do świerków, które najwcześniej rozpoczynają wiosenne pędzenie, stąd też nieraz doznają uszkodzeń od przymrozków spóźnionych. Większość drzew bardzo obficie obradza zdolne do skielkowania nasiona.



Fot. K. Jakusz

Rys. 4. Grupa świerków japońskich (*P. Koyamai* Shiras.) w Arboretum Kórnickim

W Ogrodzie Botanicznym w Poznaniu 30-letni egzemplarz *P. Koyamai* mierzy około 8 m wysokości i 16 cm średnicy pnia. Mimo niezbyt korzystnych warunków siedliskowych rośnie dość dobrze i nie wykazuje uszkodzeń mrozowych. Posiada małe przyrosty i jak dotychczas nie obradzał nasion.

Uprawa *P. Koyamai* przystosowanego w swojej ojczyźnie do kontynentalnych warunków klimatycznych, w naszym środowisku daje zadowalające wyniki. Jest drzewem dość wytrzymałym na wpływ niskich temperatur. Cechuje go poza tym dobry wzrost, duża żywotność i odporność na infekcje grzybowe oraz szkodniki owadzie.

Typ morfologiczny o żółtawozielonej barwie igliwia posiada niemałą wartość zdobniczą, mimo że nie dorównuje pod tym względem rodzimemu świerkowi. Drzewa należące do tego typu mogą być przydatne w zadrzewieniach zwłaszcza na tych siedliskach (w rejonie suszy), gdzie zawodzi uprawa rodzimego świerka.

PICEA BICOLOR MAYR — ŚWIERK DWUBARWNY

Atrakcyjny świerk, który na naturalnych stanowiskach osiąga do 35 m wysokości i 1 m grubości pnia, jest typowym endemitem japońskim (18). Jego zasięg ogranicza się do obszarów górskich w centralnym rejonie Hondo, głównie na wysokości od 1500 do 2000 m npm.

Gatunek ten zwraca uwagę szeroko i horyzontalnie rozpostartym ugałęzieniem, które posiada krótkie i zwarte gałązki boczne oraz tworzy piramidalną koronę. Można go rozpoznać po sztywnych, czerwono-brązowych pędach, grubych, jajowatych pączkach powleczonych żywicą oraz po wygiętych i silnie przylegających do gałązek igłach, które na przekroju poprzecznym są czworokątne, a na spodniej stronie odznaczają się szerokimi, srebrzystymi pasami szparek oddechowych. Szyszki duże, owalnie — cylindrycznie, o skórzastych łuskach nasiennych.

Podobnie jak *P. Koyamai* jest drzewem światłolubnym, któremu najbardziej odpowiadają siedliska umiarkowanie wilgotne. Rośnie w warunkach klimatu chłodnego i obfitującego w opady. Najczęściej występuje w drzewostanach mieszanych obok takich gatunków jak: *Tsuga diversifolia* Mast., *Abies homolepis* S. et Z., *Picea jezoensis* var. *hondoensis* Rehder, *Thuja Standishi* Carr., *Picea polita* Carr. i *Abies Veitchii* Lindl.

Świerk dwubarwny został znaleziony po raz pierwszy przez J. G. Veitcha w r. 1861. W tym samym roku wprowadzono go do uprawy w Anglii. W uprawach europejskich nie zdobył sobie większego uznania.

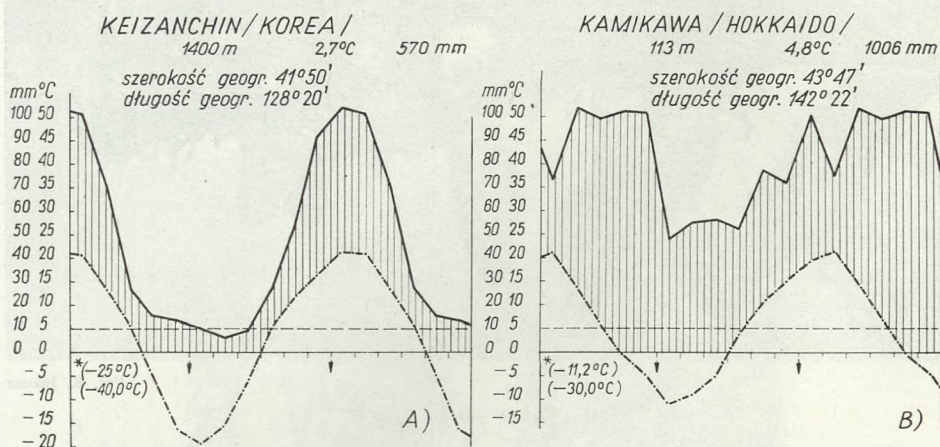
W Polsce należy do drzew rzadziej spotykanych nawet w kolekcjach dendrologicznych. Sprowadzono go wielokrotnie do Arboretum Kórnickiego w pierwszym okresie introdukcji, to znaczy w latach 1874—1876 ze szkółek we Francji. Jednak te próby aklimatyzacji dały negatywne wyniki. Najpiękniejszy okaz *P. bicolor* w Polsce rośnie wśród starych nasadzeń drzew obcych przy Nadleśnictwie Wirty w pobliżu Stargardu Gdańskiego. Mierzy 10,5 m wysokości i 27 cm średnicy pnia. Rozpiętość korony wynosi 6 m. Obradza szyszki i zdolne do skielkowania nasiona. Surowe mrozy w 1962/63 r. i okres suszy w 1963 r. spowodowały usychanie niektórych pędów i gałęzi.

Obserwacje fenologiczne wskazują, że *P. bicolor* należy do świerków, które podobnie jak *P. polita*, najpóźniej rozpoczynają w naszych warunkach klimatycznych wiosenne pędzenie. Dlatego też niedostatecznie zdrewniałe pędy cierpią nieraz od przymrozków jesiennych.

P. bicolor znajduje się również w kolekcji świerków Arboretum Przelewickiego. Jednak okaz ten wykazuje wyraźne zakłócenia w rozwoju z powodu zagłuszenia przez otaczające go drzewa. Na skutek opóźnionego cyklu rozwojowego, niezgodnego z rytmiką naszego klimatu, świerk dwubarwny posiada ograniczone możliwości przystosowania się do warunków środowiskowych w Polsce. Mimo charakterystycznych cech morfologicznych jest drzewem mało dekoracyjnym. Wydaje się, że należy go uprawiać przede wszystkim w kolekcjach specjalnych dla potrzeb naukowych.

PICEA GLEHNII MAST. — ŚWIERK SACHALIŃSKI

Rzadko spotykany w uprawie świerk, który w ojczyźnie dorasta od 26 do 40 m wysokości, o krótkich i cienkich gałęziach tworzących wąską koronę. Odznacza się rdzawoczerwonymi, silnie owłosionymi pędami, małymi i pokrytymi żywicą pączkami o sztywno wydłużonych łuskach i krótkimi igłami, które są bardzo gęsto ułożone na górnej stronie gałązek. Podłużnie cylindryczne szyszki przed dojrzewaniem zwracają uwagę swą atrakcyjną, ciemnofioletową barwą oraz czerwonym obrzeżeniem łusek nasiennych.



Rys. 5. Diagramy klimatyczne stacji Keizanchin na obszarze zasięgu *P. Koyamai* Shiras. (A) oraz stacji Kamikawa na obszarze zasięgu *P. Glehnii* Mast. i *P. jezoensis* Carr. (B)

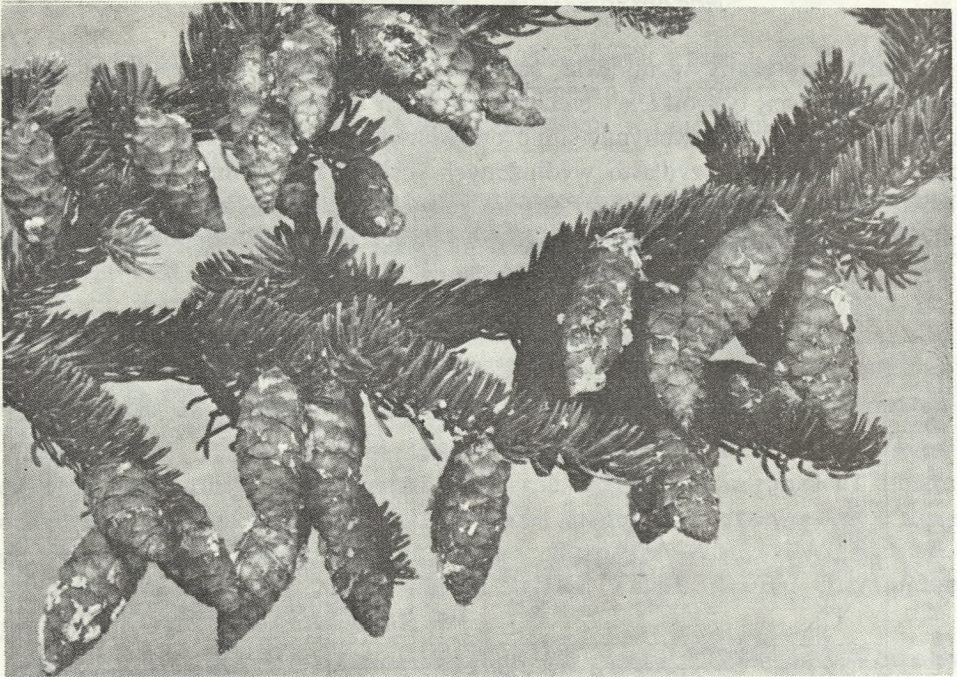
Obszar naturalnego rozmieszczenia *P. Glehnii* obejmuje południowy Sachalin i północno-wschodnią część wyspy Hokkaido. Na zwietrzałych zwałach skalnych, w miejscach bagiennych, rozpościerają się lite drzewostany tego gatunku. W drzewostanach mieszanych *P. Glehnii* występuje obok *P. jezoensis* Carr., *Abies sachalinensis* Mast. i *Taxus cuspidata* S. et Z. Panuje tam klimat wilgotny i chłodny o dużej rocznej amplitudzie temperatur (rys. 5).

Świerk ten odkryty został na Sachalinie przez Glehna, który towarzyszył Schmidtowi w jego ekspedycji do wschodniej Azji. Od roku 1877 znany jest w uprawie na Wyspach Brytyjskich.

Według Schencka (40) w Niemczech spotkać można w ogrodach botanicznych zdrowo rosnące okazy, które cierpią jednak od przymrozków jesiennych.

W kolekcji Arboretum Kórnickiego *P. Glehnii* (nr inw. 5057) rośnie na kwaterze XVI oraz na dawnej powierzchni szkółek (B-I.2). Nasiona otrzymano w r. 1931 z lasów uniwersyteckich w Hokkaido. Są to małe drzewka, które osiągają około 3,50 m wysokości i 6 cm średnicy pnia. Okazy charakteryzują się bardzo wolnym wzrostem i małą żywotnością. Cechuje je duża mrozoodporność, a poza tym bardzo późna pora wiosennego pędzenia (w czasie kłoszenia żyta).

Egzemplarze *P. Glehnii* wysadzone w Ogrodzie Botanicznym w Poznaniu



Fot. K. Jakusz

Rys. 6. *P. rubens* Sarg.

i w Krakowie niewiele się różnią pod względem żywotności od okazów kórnickich. Zaobserwowano u nich znaczne uszkodzenie od przymrozków jesiennych (przemarznienia pączków wegetatywnych, anormalne skupienie pędów na niektórych gałązkach). Opisywane drzewka nie posiadają wartości dekoracyjnych.

Zupełnie inaczej rośnie *P. Glehnii* w Arboretum Przelewickim. Silnie ugałęzione 30-letnie okazy mierzą około 7,50 m wysokości i 15 cm średnicy pnia. Wyróżniają się bujnym, zdrowym wzrostem, piękną, intensywnie ciemnozieloną barwą igliwia oraz dużą żywotnością. W latach nasiennych obradzają bardzo obficie szyszki. Wydaje się, że silnemu rozwojowi *P. Glehnii* w Przelewicach, podobnie jak innym świerkom z tej kolekcji, sprzyjają żyzne, próchniczno-gliniaste gleby zasobne w wilgoć oraz korzystne warunki mikroklimatyczne. Niemalą rolę odgrywa tu również dobór odpowiedniej proveniencji.

Duże wymagania siedliskowe oraz wrażliwość na przedwczesne przymrozki w niektórych dzielnicach kraju ograniczają możliwość rozpowszechnienia *P. Glehnii* w Polsce.

PICEA RUBENS SARG. — ŚWIERK CZERWONY

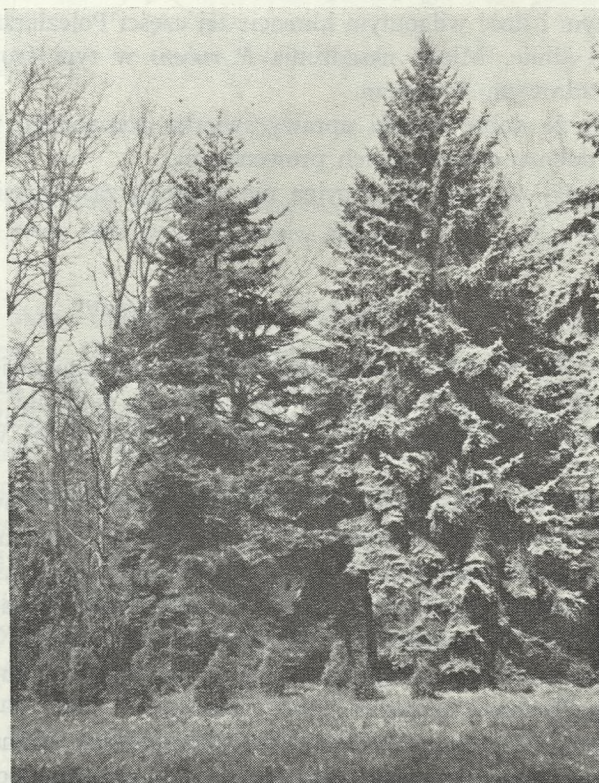
Świerk czerwony jest drzewem, które osiąga w Ameryce Północnej 21—24 m (maksymalnie 36 m) wysokości oraz około 45 cm średnicy pnia (38). Szeroko stożkowata korona wyróżnia się luźną budową oraz cienkim i rozpostartym

ugałęzieniem. Świerk ten posiada czerwonawobrazowe gęsto owłosione pędy, jajowate pączki o szydlasto wydłużonych łuskach i krótkie, trawiastozielone igły ściśle ułożone na górnej stronie gałązek. Szyszki małe, podłużnie jajowate.

Zasięg *P. rubens* obejmuje wschodnie obszary Ameryki Północnej od Zatoki Świętego Wawrzyńca i Wyspy Księcia Edwarda wzdłuż wybrzeży Atlantyku, a dalej Appalachy aż po szczyty gór w północnej Karolinie (na wysokości 1800 m npm.).

Występuje w drzewostanach litych i mieszanych na terenach bagiennych, na piaszczystych i skalistych równinach oraz w drzewostanach liściastych, gdzie znajduje optymalne warunki wzrostu obok *Acer saccharum* Marsh., *Betula lutea* Michx. i *Fagus grandifolia* Ehrh. (17).

Na obszarach zasięgu *P. rubens* panuje klimat chłodny o znacznych wartościach skrajnych oraz umiarkowanie wilgotny.



Fot. K. Jakusz

Rys. 7. Stary okaz *P. rubens* Sarg. w kolekcji kórnickiej (po lewej stronie)

Świerk czerwony opisany został po raz pierwszy w r. 1803 przez Lamberta. Dużo wcześniej, bo w r. 1755, wprowadzono go do uprawy w Europie, jednak nigdzie nie znalazł większego rozpowszechnienia.

W Arboretum Kórnickim *P. rubens* rośnie na kwaterach: XI (nr inw. 3498)

i XXXIII (nr inw. 5911). Okaz na kwaterze XI sprowadzony w r. 1927 ze szkółek w Podzamczu mierzy obecnie 10,5 m wysokości i 25 cm średnicy pnia przy rozpiętości korony 6 m. Widoczne na pędach ślady infekcji grzyba oraz uszkodzeń mrozowych. Drzewa występujące na kwaterze XXXIII otrzymano w r. 1933 od Rafna w Danii. Są one znacznie mniejsze, osiągają bowiem wysokość od 2,00 do 5,30 m. Wydaje się, że różne rozmiary tych świerków są w głównej mierze związane z ich różnym pochodzeniem oraz z różnym siedliskiem na miejscu uprawy.

P. rubens podobnie jak *P. nigra* w środowisku Kórnika stosunkowo późno rozpoczyna na wiosnę wegetację. Corocznie zawiązuje szyszki o płonych nasionach. Na uwagę zasługuje nieregularna i luźna budowa korony.

Poza Kórnikiem dość dobrze rośnie w Ogrodzie Botanicznym w Poznaniu. Najstarszy okaz tego gatunku znajduje się na terenie szkółek przy Nadleśnictwie Wirty. Świerk czerwony mierzy tam 16 m wysokości i 32 cm średnicy pnia. W chłodnym i dość wilgotnym klimacie tej części Pojezierza Pomorskiego rośnie zdrowo i silnie. Młode nasadzenia *P. rubens* w tym środowisku także odznaczają się zdrowym wzrostem.

Można sądzić, że dobre wyniki uprawy świerka czerwonego w Polsce uzależnione są od doboru odpowiednich proveniencji.

Z uwagi na małą wartość dekoracyjną nie znajdują zastosowania w parkach i zadrzewieniach.

PICEA MARIANA B. S. P. — ŚWIERK CZARNY

Świerk czarny jest niedużym drzewem o luźnej i nieregularnie piramidalnej koronie, o zbieżystym pniu i płytkim rozpostartym systemie korzeniowym. W ojczyźnie osiąga przeciętnie 9—12 m (maksymalnie 30 m) wysokości oraz około 30 cm grubości pnia.

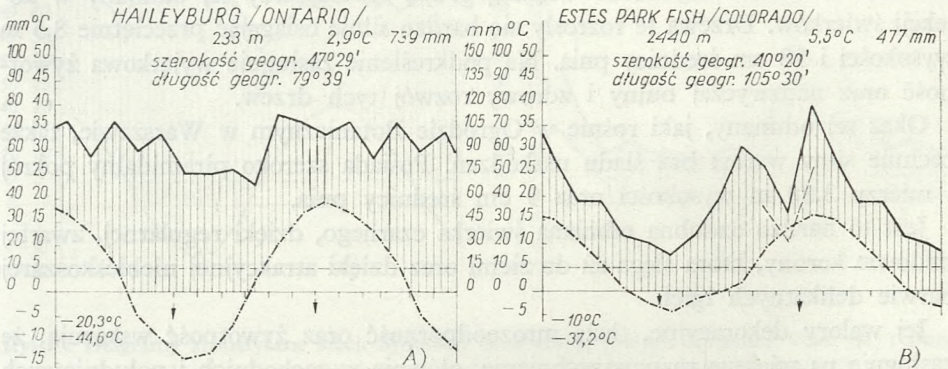
Do ważniejszych cech diagnostycznych należą gruczołkowato owłosione pędy, krótkie i grube pączki o łuskach szydlasto wydłużonych i gęsto ustawione krótkie igły. Małe szyszki mają pofałdowane i ząbkowane łuski nasienne.

P. mariana obejmuje swym zasięgiem prawie cały obszar Kanady, przy czym najliczniej występuje w prowincjach wschodnich i w Nowej Funlandii. Na zachodzie rozprzestrzenia się aż po Alaskę, a na południu zajmuje rozległe obszary w rejonie Wielkich Jezior.

Świerk ten rośnie na najbardziej zimnych i głębokich bagnach torfowych oraz na moczarach w pobliżu jezior i nad rzekami. Na północy spotkać go można również na suchych zboczach zmrozowisk (19). Zasadniczo tworzy lite drzewostany, jednak znany jest również w lasach mieszanych, gdzie rośnie z gatunkami: *Larix laricina* K. Koch, *Populus trichocarpa* Torr. et Gray. i *P. tacamahaca* Mill.

Dobry wzrost wykazuje na łąkach i podobnie jak *P. glauca* w warunkach klimatu akserycznego i średnio zimnego (rys. 8). Na siedliskach wilgotnych rozmnaża się również z odkładów gałęziowych.

Po raz pierwszy opisał go Duhamel w r. 1755, a znacznie wcześniej, bo już w r. 1700, biskup Compton wprowadził go do uprawy na Wyspach Brytyjskich (38). W Europie zachodniej nie znalazł jednak większego rozpowszechnienia poza kolekcjami naukowymi. Według Heikinheimo (20) bardzo dobre rezultaty daje uprawa świerka czarnego we Finlandii, gdzie na powierzchniach doświadczalnych podobnie jak *P. glauca* wyróżnia się największymi przyrostami.



Rys. 8. Diagramy klimatyczne stacji Heileyburg na obszarze zasięgu *P. mariana* B.S.P. (A) oraz stacji Eastes Park Fisch na obszarze zasięgu *P. pungens* Engelm. (B)

Dwa piękne okazy świerka czarnego, jakie rosły w Arboretum Kórnickim, uschły całkowicie w 1962 r. Nastąpiło to, jak sądzę, w wyniku długotrwałej suszy jaka miała miejsce w 1959 r. Drzewa te (nr inw. 3873), sprowadzone w r. 1930 od Rafna w Danii, rosły bardzo dobrze i osiągnęły u nas około 7 m wysokości. Świerk ten uprawiano w Kórniku już w latach 1850—1860, jednak stare okazy tego gatunku nie zachowały się do naszych czasów.

Obecnie starszy egzemplarz *P. mariana* rośnie w Ogrodzie Botanicznym w Poznaniu, gdzie w wieku 29 lat mierzy 5,50 m wysokości i 13 cm średnicy pnia. Cechuje go zdrowy wzrost. Nasuwa się jednak spostrzeżenie, że w warunkach siedliskowych tego ogrodu (suche gliniasto-piaszczyste gleby) świerk czarny nie wyrasta w drzewa o większej wartości dekoracyjnej.

Poza tym ładne okazy *P. mariana* znaleźć można w zadrzewieniach miejskich Szczecina (28). Dość dobrze rośnie również w Ogrodzie Botanicznym w Warszawie.

Ogólnie można stwierdzić, że uprawa świerka czarnego, przystosowanego w ojczyźnie do krótkiego i ciepłego okresu wegetacyjnego i długiego okresu spoczynku (diagram klimatyczny stacji Haileyburg), w naszych warunkach daje mierne wyniki. Zaobserwowano przy tym, że najlepiej rośnie na glebach zasobnych w wilgoć. Wyraźnie cierpi w czasie lat suchych. Jest całkowicie odporny na mrozy i przymrozki. Mało przydatny w zadrzewieniach parkowych z powodu niewielkiej wartości dekoracyjnej.

P. MARIANA VAR. *DOUMETTI* SCHN. — ŚWIERK CZARNY ODM. DOUMETTA

Bardzo cenna odmiana świerka czarnego, która powstała w r. 1855 we Francji. Odznacza się piramidalnym pokrojem oraz wzniesionym ku górze, bardzo gęstym ugałęzieniem i niebieskoszarą barwą igliwia.

W Polsce znane mi są dwa miejsca uprawy tej odmiany, a mianowicie: Arboretum Przelewickie oraz Ogród Botaniczny w Warszawie. W Przelewicach wysadzono w latach 1933—1935 większą grupę egzemplarzy tej odmiany w kolekcji świerków. Drzewa te rozrosły się bardzo silnie osiągając przeciętnie 8,5 m wysokości i 18 cm średnicy pnia. Na podkreślenie zasługuje wyjątkowa żywotność oraz nadzwyczaj bujny i zdrowy rozwój tych drzew.

Okaz tej odmiany, jaki rośnie w Ogrodzie Botanicznym w Warszawie, także cechuje silny wzrost bez śladu uszkodzeń. Posiada szeroko piramidalny pokrój i mierzy 3,80 m wysokości oraz 9 cm średnicy pnia.

Jest to bardzo ozdobna odmiana świerka czarnego, dzięki regularnej, zwartej budowie korony, która sięga aż do ziemi oraz dzięki atrakcyjnej niebieskoszarej barwie delikatnych igieł.

Jej walory dekoracyjne, duża mrozoodporność oraz żywotność wskazują, że zasługuje na większe rozpowszechnienie, głównie w zachodnich i południowych dzielnicach kraju. Nadaje się głównie do kompozycji parkowych, gdzie na niedużych powierzchniach otwartych pojedynczo wysadzone okazy stanowią prawdziwą atrakcję wśród drzew iglastych.

PICEA GLAUCA VOSS. — ŚWIERK BIAŁY

Drzewo średniej wielkości szeroko rozprzestrzenione na obszarze Kanady, gdzie dorasta do 12—21 m (maksymalnie 36 m) wysokości oraz 60 cm grubości pnia. Na przestrzeni otwartej tworzy ładną, szerokostozkową i gęstą koronę.

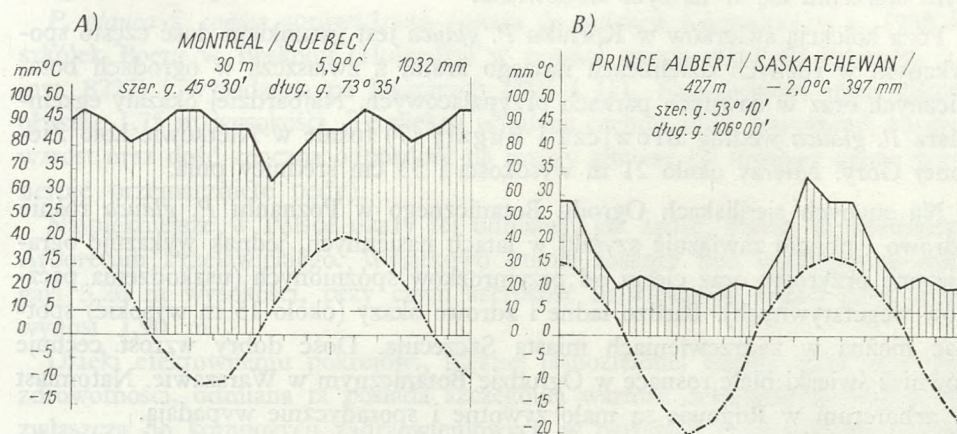
Zasięg *P. glauca* w Kanadzie obejmuje rozległe obszary od Labradoru aż po północną granicę lasów i Cieśninę Behringa na Alasce (66°44' północnej szerokości geograficznej). Na południu w Stanach Zjednoczonych ten gatunek rośnie w Maine, New Hampshire, Vermont oraz w rejonie Wielkich Jezior (38).

P. glauca jest drzewem, które rośnie przede wszystkim na tarasach nadrzecznych oraz w sąsiedztwie jezior. W górach dochodzi do wysokości 1500 m n.p.m. Tworzy drzewostany lite, bardzo zwarte, a poza tym rośnie także w zespołach mieszanych. Najczęściej towarzyszą świerkowi białemu takie gatunki, jak: *Populus tremuloides* Michx., *P. tacamahaca* Mill., *Betula papyrifera* Marsh., *Abies balsamea* Mill., oraz świerki: *P. mariana* B. S. P. i *P. rubens* Sarg.

W optymalnych warunkach wzrostu, które *P. glauca* znajduje na glebach piaszczysto-gliniastych i umiarkowanie wilgotnych, panuje typ klimatu akserycznego, zimnego i średnio zimnego (rys. 9).

Świerk biały odznacza się w swojej ojczyźnie ogromną ekspansywnością, dzięki czemu jego prawie jednogatunkowe i równowiekowe drzewostany zajmują tak daleko na północ wysunięte i rozległe obszary. Według autorów amerykańskich

jest drzewem długowiecznym i wolno rosnącym. W Kanadzie posiada duże znaczenie gospodarcze, ponieważ zajmuje czołowe miejsce w produkcji surowca dla przemysłu papierniczego.



Rys. 9. Diagramy klimatyczne stacji Montreal na obszarze zasięgu *P. glauca* Voss. (A) i stacji Prinz Albert na obszarze zasięgu odmiany *P. glauca* var. *albertiana* Rehd. (B)

Według Sargenta (38) pierwsze wzmianki o tym świerku pochodzą z XVI i XVII wieku. Opisał go najpierw Miller w r. 1731. Nieco wcześniej, w r. 1700 sprowadził go do Anglii Compton. W oceanicznym klimacie tego kraju bardzo cierpi jednak od wiosennych przymrozków (12). We Francji dość dobrze rośnie w regionach północnych (34), natomiast w Arboretum des Barres doznaje uszkodzeń w czasie letniej posuchy i często ginie (36). W Europie środkowej i północnej zdobył sobie uznanie dzięki odporności na mrozy i znacznej żywotności (16, 20).

W kolekcjach Arboretum Kórnickiego mamy obecnie dwa ładne okazy świerka białego, jego odmianę *P. glauca* var. *albertiana* Sarg. i formę *P. glauca* f. *comica* Rehder. Na kwaterze XI rośnie okaz *P. glauca* (nr inw. 3496) sprowadzony do Kórniku w r. 1927 ze szkółek w Podzamczu. Mierzy 11 m wysokości i 24,5 cm średnicy pnia. Rozpiętość korony 8 m. Na podkreślenie zasługuje zdrowy i silny wzrost tego świerka oraz zwarta, piękna budowa korony (oryginalnie wyglądają szerokie i skierowane ku dołowi płaszczyzny ugałęzienia). W latach nasiennych na delikatnych gałązkach pojawiają się duże ilości dekoracyjnych szyszek. Opisywany okaz jest drzewem całkowicie mrozoodpornym. Nie zaobserwowano u niego również uszkodzeń od przymrozków spóźnionych, mimo że bardzo wcześnie na wiosnę rozpoczyna wegetację (mniej więcej w czasie pędzenia *P. Engelmanni*).

Drugi egzemplarz *P. glauca* (nr inw. 110) wysadzony na kwaterze XXXIV pochodzi z nasadzeń, jakie miały miejsce przed rokiem 1926 (prawdopodobnie sprowadzony został w r. 1876 ze szkółek Andrieu Seneclauze we Francji). Mierzy około 7,5 m wysokości i posiada rozwidlony pień, którego średnica w od-

ziomku wynosi 40 cm. Rozpiętość ugałęzienia osiąga 8 m. Obradza zdolne do skielkowania nasiona. Świerk ten posiada szerokostozkowaty i bardzo nieregularny pokrój, co według Dallimore'a i Jacksona (12) świadczy o jego wczesnym starzeniu się w naszym środowisku.

Poza kolekcją świerków w Kórniku *P. glauca* jest gatunkiem dość często spotykanym w różnych dzielnicach naszego kraju, a zwłaszcza w ogrodach botanicznych oraz w dawnych parkach przypałacowych. Najbardziej okazały egzemplarz *P. glauca* według Browicza i Bugały (7) rośnie w Nietkowie koło Zielonej Góry. Mierzy około 21 m wysokości i 53 cm średnicy pnia.

Na suchych siedliskach Ogrodu Botanicznego w Poznaniu *P. glauca* rośnie zdrowo i obficie zawiązuje szyszki w latach nasiennych, jednak wykazuje ograniczone przyrosty oraz cierpi od przymrozków spóźnionych (uszkodzenia pączków wegetatywnych). Bardzo ładne i zdrowe okazy (około 15 m wysokie) spotkać można w zadrzewieniach miasta Szczecina. Dość dobry wzrost cechuje również świerki białe rosnące w Ogrodzie Botanicznym w Warszawie. Natomiast w arboretum w Rogowie są mało żywotne i sporadycznie wypadają.

P. glauca jest drzewem prawie że zupełnie przystosowanym do warunków klimatycznych w Polsce, z tym jednak zastrzeżeniem, że nie należy go wysadzać na wystawach południowych, gdzie doznaje uszkodzeń od przymrozków spóźnionych. Pod względem walorów dekoracyjnych nie dorównuje jednak rodzimemu świerkowi.

P. glauca var. *albertiana* Rehder w regionach swego zasięgu, to znaczy w zachodnich prowincjach Kanady (Saskatchewan, Alberta, Brytyjska Kolumbia) oraz w północnej Dakocie, dorasta do 50 m wysokości. Jest więc drugim największym świerkiem Ameryki po świerku sitkajskim. Odmiana ta rośnie głównie w górach, w klimacie zimniejszym aniżeli *P. glauca* (diagram klimatyczny stacji Prince Albert). Różni się od gatunku głównie morfologią igieł, które przypominają igły *P. Engelmanni*. Są one bowiem dość długie, ustawione na długich trzoniczkach i promienisto rozmieszczone na pędach. Odmiana ta według Beana (3) oraz Dallimore'a i Jacksona (12) uważana jest za odrębny gatunek *P. albertiana* S. Brown. Wprowadził ją do uprawy w Anglii H.J. Elwes w r. 1906.

Arboretum Kórnickie odmianę tę otrzymało w r. 1935 z Atlanty w Stanach Zjednoczonych (nr inw. 6815). Wydaje się, że jest to jedyny egzemplarz tej odmiany w Polsce. Mierzy 4,80 m wysokości i 9 cm średnicy pnia. Rośnie zdrowo. Widoczne są uszkodzenia niektórych pędów i pączków wegetatywnych spowodowane przez mrozy i suszę w latach 1963/64. W roku obserwacji po raz pierwszy obrodził szyszki.

Odmiana ta w warunkach klimatycznych Kórnika nie posiada ani szczególnych przyrostów, ani większej przydatności zdobniczej.

P. glauca f. *conica* Rehder. Jedna z najbardziej atrakcyjnych odmian pokrojowych. Jest to karłowaty, bardzo gęsto ugałęziony krzew, który posiada kształt regularnego stożka. Wyróżnia się krótkimi i cienkimi igielkami ustawionymi promienisto dookoła delikatnych pędów.

Odmianę tę znalazł Rehder w r. 1904 w stanie dzikim na obszarze zasięgu *P. glauca* var. *albertiana* (w pobliżu jeziora Laggan). Najstarszy jej okaz w Europie według Krüssmanna rośnie w Orleanie (Francja), gdzie w wieku 50 lat osiągnął 4 m wysokości.

P. glauca f. *conica* sprowadzona została do kolekcji Kórnickiej w r. 1938 ze szkółek Boera w Boskoop (Holandia) w postaci trzech młodych krzewów (nr inw. 8227) i wysadzona na kwaterach XVI i III. Najładniejszy okaz mierzy obecnie 1,75 m wysokości. Tę piękną odmianę cechuje duża żywotność, zdrowy wzrost oraz dość znaczna odporność na mrozy zimowe (w krótkim czasie regeneruje przemarznięte pędy).

Najpiękniejsze w Polsce okazy tej odmiany, jak sądzę, mamy w alpinarium Arboretum Przelewickiego. Wyjątkowo bujnie rosnące tam egzemplarze osiągają 3,20 m wysokości, przy czym szerokość największego okazu przy ziemi wynosi 1,90 m.

Dzięki efektownemu pokrojowi, pięknej jasnozielonej barwie igieł oraz swej zdrowotności, odmiana ta posiada szczególną wartość dekoracyjną. Nadaje się zwłaszcza do kompozycji zadrzewieniowych w ogrodach historycznych i skalnych.

P. glauca f. *coerulea* Rehder. Odmiana jest niezbyt wysokim drzewem. Charakteryzuje się piramidalnym pokrojem oraz barwą niebieskawozieloną do srebrzystoszarej krótkich i ścieśnionych igieł. Jak podaje Carrière (48) już od połowy ubiegłego stulecia znana była w uprawie.

Typowe egzemplarze *P. glauca* f. *coerulea* znalazłem w parku sanatoryjnym w Kochcicach koło Lublińca. Zwracają one uwagę swym silnym i zdrowym rozwojem, okazałymi rozmiarami (mierzą 10–12 m wysokości) oraz bardzo piękną srebrzystoszarą barwą igliwia.

Odmiana ta jest bardzo dekoracyjna i stąd zasługuje na większe rozpoa wszechnienie. Przydatna w parkach krajobrazowych — efektownie wygląd. zwłaszcza w grupach drzew dobieranych według kontrastu barwy i pokroju-

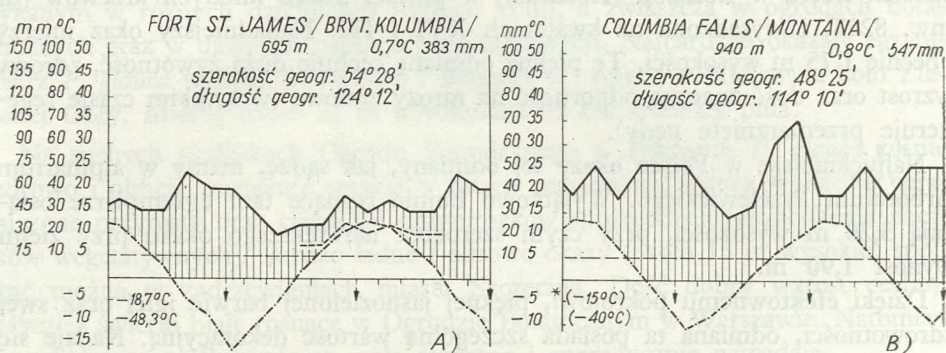
SEKCJA *CASICTA* MAYR.

PICEA ENGELMANNI ENGELM. — ŚWIERK ENGELMANA

Jest to typowo górski świerk, który w ojczyźnie dorasta przeciętnie do 30–36 m (maks. 50 m) wysokości i 75 cm grubości pnia (17). Starsze okazy charakteryzują się wąską, stożkową koroną, ugałęzieniem skicrowanym ku dołowi oraz krótkimi i zwisającymi gałązkami bocznymi.

P. Engelmanni rozprzestrzenia się na ogromnym obszarze Gór Skalistych w Ameryce Północnej, poczynszy od Brytyjskiej Kolumbii na północy aż po stany Nowy Meksyk i Arizona na południu, tworząc rozległe lasy na wysokościach od 1500 do 3350 m n.p.m. Na zachodzie zasięg tego gatunku obejmuje Góry Kaskadowe w stanach Washington i Oregon.

Obok znacznych powierzchni drzewostanów litych *P. Engelmanni* tworzy również drzewostany mieszane. Na niższych wysokościach wśród gatunków towarzyszących temu świerkowi występują: *Abies nobilis* Lind., *Pseudotsuga Menziesii* Franco, *Tsuga heterophylla* Sarg. i *Larix occidentalis* Nutt. Powyżej 2100 m npm. oraz w pobliżu górnej granicy lasu *P. Engelmanni* rośnie jako ga-



Rys. 10. Diagramy klimatyczne stacji Columbia Falls i Fort St. James na obszarze zasięgu *P. Engelmanni* Engelm.

tunek panujący obok *Abies lasiocarpa* Nutt., *Larix Lyallii* Parl., *Pinus albicaulis* Engelm. i *Tsuga Mertensiana* Carr. (17). W północnej Arizonie razem z sosną *Pinus aristata* Engelm. osiąga najwyższą górną granicę lasów (3450 m npm.).

Optymalne warunki siedliskowe znajduje świerk Engelmanna w Brytyjskiej Kolumbii w warunkach klimatu akserycznego, średnio zimnego o górskim reżimie termicznym (rys. 10). Zadowala się tutaj małą ilością opadów (pas suszy) i małą ilością ciepła w czasie krótkiego okresu wegetacyjnego (diagram klimatyczny stacji Fort St. James). Na obszarze swego zasięgu nie posiada również większych wymagań co do rodzaju i gatunku gleb, jeśli tylko zawierają dostateczny zapas wilgoci (19).

Świerk ten wyróżnia się bardzo małymi przyrostami, stąd też często drzewa w wieku 350–450 lat mierzą 40–55 cm średnicy pnia. Dostarcza cennego drewna budulcowego.

Po raz pierwszy świerk ten wyodrębnił Parry, który znalazł go w r. 1862 w górach Colorado (38). W roku 1864 został wprowadzony do uprawy w Anglii, jednak nie znalazł tam większego rozpowszechnienia z powodu swej znacznej wrażliwości na przymrozki spóźnione. Uprawa tego gatunku we Francji (36) oraz w Niemczech (40) i w Czechosłowacji na ogół nie dała dobrych wyników. Natomiast w górach Szwajcarii (Pontresina) na wysokości 2400 m npm. *P. Engelmanni* rośnie lepiej aniżeli gatunki rodzime. Zupełnie dobrze rośnie także w Szwecji i w północnej części ZSRR, gdzie obradza nasiona.

W Arboretum Kórnickim *P. Engelmanni* reprezentowany jest przez dwa okazy (nr inw. 220) na kwaterze XVI. Pochodzą one z nasadzeń, które miały miejsce przed rokiem 1926. Charakterystyczne są bardzo małe rozmiary tych świerków, z których jeden mierzy 5 m wysokości i 7,5 cm średnicy pnia, a drugi 3,90 m

wysokości i 7,0 cm średnicy. Widoczne przerzedzenia koron spowodowane zostały usychaniem gałązek. Niezdrowy wygląd tych świerków jest następstwem uszkodzeń pędów od przymrozków spóźnionych i wtórnego opanowania drzew przez *Chermes abietis*.

Świerk Engelmana sprowadzono do Kórniku już w latach 1874 i 1876, jednak okazy te w międzyczasie wyginęły.

W warunkach klimatycznych Kórniku opisywany gatunek nie posiada wartości zdobniczych.

Bardzo piękne okazy *P. Engelmanni* var. *glauca* Beiss. mamy w Ogrodzie Botanicznym w Poznaniu. Najładniejszy z nich mierzy około 6 m wysokości i 13 cm średnicy pnia. Na podkreślenie zasługuje charakterystyczna morfologia igieł tej odmiany, które są stosunkowo długie i cienkie i ustawione promienisto dookoła pędów (na górnej stronie gałązek skierowane są ku ich wierzchołkom). Odmiana ta wygląda bardzo atrakcyjnie dzięki niebieskoszaremu zabarwieniu wyraźnie odstających igieł. Uwagę zwraca jej znaczna żywotność i mrozoodporność. W niekorzystnych warunkach siedliskowych (najniższe w Polsce opady i mały zasób wilgoci w glebie) nie wykazuje poważniejszych uszkodzeń ani infekcji.

Bardziej wrażliwa jest odmiana *P. Engelmanni* var. *argentea* Beiss. rosnąca także w kolekcji Ogrodu Botanicznego w Poznaniu. Drzewo reprezentujące tę odmianę mierzy 10 m wysokości i 20 cm średnicy pnia. Wykazuje zakłócenie we wzroście i częściowe uszkodzenia pędów spowodowane przez przymrozki spóźnione.

W północno-zachodniej części kraju spotyka się świerk Engelmana oraz jego odmianę *P. Engelmanni* var. *glauca* Beiss. w zadrzewieniach miejskich Szczecina, gdzie jak podaje Kownas (28) rosną dobrze i obradzają szyszki, oraz w Przelewicach koło Pyrzyc. *P. Engelmanni* var. *glauca* w kolekcji Arboretum Przelewickiego tworzy ładną grupę luźno wysadzonych drzew, które w wieku około 30 lat mierzą przeciętnie 9 m wysokości i 15 cm grubości pnia. Świerki te są bardzo wytrzymałe na mrozy zimowe i przymrozki.

W Polsce środkowej *P. Engelmanni* uprawia się w arboretum w Rogowie. Osiąga tu w wieku 37 lat 8,5 m wysokości. Obradza płonne nasiona. Na południu, w regionach o większej ilości opadów, spotyka się jeszcze młode okazy w parku w Mużakowie nad Nysą Łużycką (7), a poza tym drzewa starsze w parkach: Paulinum koło Jeleniej Góry (23), w Lipnie pod Niemodlinem (15) i w Dalkowie koło Głogowa (7).

Porównanie najbardziej typowych układów klimatycznych na obszarze zasięgu *P. Engelmanni* i w Polsce, w rejonie jego introdukcji, wykazuje bardzo zbliżone małe ilości opadów oraz podobne okresy posuchy w czasie wegetacji drzew (rys. 10 i 1). Natomiast przebieg temperatur jest odmienny. Przystosowanie *P. Engelmanni* do bardzo krótkiego i chłodnego okresu wegetacji, jaki na obszarze zasięgu następuje po surowej i długiej zimie, sprawia, że w warunkach klimatycznych Polski świerk ten wcześniej rozpoczyna wiosenne pędzenie i z reguły doznaje uszkodzeń od przymrozków spóźnionych. Ponadto stwierdzono,

że świerk Engelmanna posiada u nas bardzo ograniczone przyrosty oraz małą wartość dekoracyjną. Z powodu tych właściwości nie nadaje się do szerszej uprawy w Polsce.

PICEA PUNGENS ENGELM. — ŚWIERK KŁUJĄCY

Należy do najbardziej rozpowszechnionych w uprawie ozdobnych drzew iglastych. W ojczyźnie swej świerk kłujący dorasta średnio do 30 m (maks. do 45 m) wysokości i 50 cm grubości pnia i odznacza się typowo stożkowatym lub kolumnowym pokrojem. U drzew młodych w środkowej i dolnej części korony ugałęzienie tworzy charakterystyczne poziome płaszczyzny.

P. pungens występuje w centralnym rejonie Gór Skalistych, gdzie jego rozproszony zasięg obejmuje głównie stan Colorado (Colorado Spruce), a poza tym wschodnią część stanu Utah, północno-zachodnią stanu Wyoming i północny Nowy Meksyk.

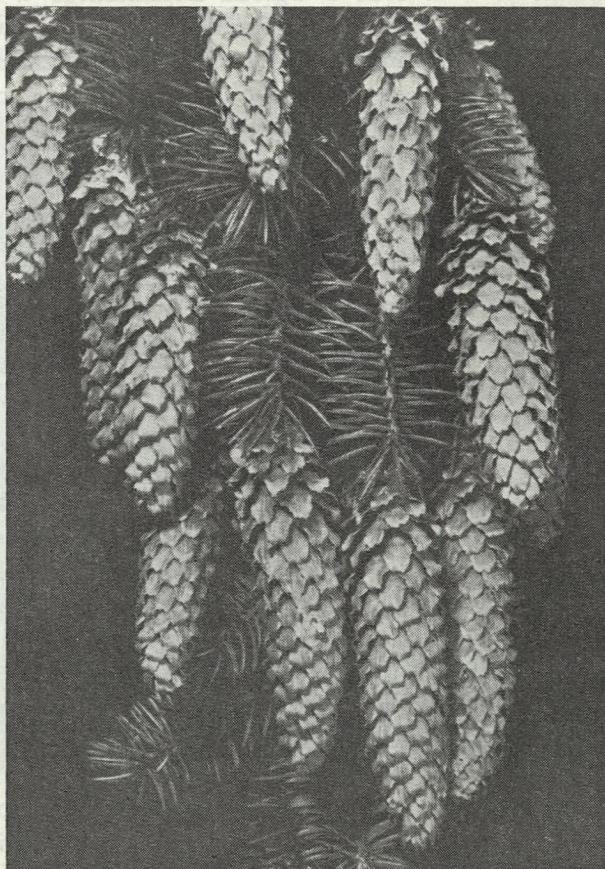
Rośnie zazwyczaj pojedynczo lub w małych grupach na wysokości od 1900 do 2700 m n.p.m., przy czym stanowiska tego gatunku znaleźć można wzdłuż brzegów rzek płynących w kanionach oraz w szerokich otwartych dolinach (38). *P. pungens* jest komponentem zespołów leśnych, w których dominuje *Pinus ponderosa* Laws. obok takich gatunków towarzyszących, jak *Pseudotsuga Menziesii* Franco, *Abies concolor* Engelm. oraz wąskolistnych topoli i wierzb. Na większych wysokościach występuje obok *P. Engelmanni* i *Abies lasiocarpa* Nutt. (17).

W regionie jego optymalnego wzrostu panuje klimat zaliczany do typu akse-rycznego, średnio zimnego (rys. 8). Cechuje go niezbyt długi okres wegetacyjny, mała ilość opadów oraz pod koniec wiosny występowanie posuchy. Dobrze rośnie na glebach o różnym stopniu wilgotności, umiarkowanie żyznych, jak również żwirowatych, piaszczystych i skalistych (19). Na obszarze zasięgu jest drzewem cienioznośnym, wolno rosnącym i długowiecznym (najstarsze drzewa żyją do 400 lat).

P. pungens, podobnie jak *P. Engelmanni*, znaleziony został w roku 1862 przez Parry'ego w Kolorado. W tym samym roku opisał go po raz pierwszy Engelmann jako *Abies Menziesii*, a dopiero w kilkadziesiąt lat później nadał on temu świerkowi obecnie przyjętą nazwę botaniczną (Gard. Chr. 1879).

W Europie *P. pungens* znany jest od r. 1877. Najwcześniej rozpoczęto go uprawiać w Anglii, jednak według Dallimore'a i Jacksona introdukcja tego świerka często tam zawodzi. Okazuje się, że *P. pungens* przystosowany do odmiennej rytmiki klimatu w Górach Skalistych, w łagodnym i wilgotnym klimacie Wysp Brytyjskich jest mało odporny na szkodniki owadzie, choruje i często wypada. We Francji rośnie dość dobrze, ale odmiany o igłach niebieskoszarych wcześniej tracą swe atrakcyjne zabarwienie (34). W Niemczech należy do najbardziej żywotnych i ulubionych świerków ozdobnych obcego pochodzenia (40), a w północnej części ZSRR (Leningrad) zupełnie dobrze wytrzymuje surowe zimy.

W Polsce *P. pungens* jest ogromnie rozpowszechnionym drzewem. Nie ma właściwie większego ogrodu lub parku, w którym nie można by znaleźć barwnych odmian tego świerka. W Arboretum Kórnickim najpiękniejsze okazy świerka kłującego rosną w luźnej grupie, na kwaterze XXIV (nr inw. 312).



Fot. K. Jakusz

Rys. 11. *P. pungens* var. *glauca* Reg.

Sprowadzono je w r. 1926 od Steinera (Niemcy). Obecnie mierzą 10–12,5 m wysokości i 17–29 cm średnicy pnia, przy czym rozpiętość koron wynosi od 3,5 do 7 m. Znaczne przyrosty pędów na długość i obfite obradanie zdolnych do skielkowania nasion (80%) świadczą o dużej żywotności drzew. Uwagę zwraca zdrowy wygląd drzew bez śladu uszkodzeń od owadów lub infekcji grzybowych. Świerk ten w naszym klimacie jest drzewem prawie całkowicie mrozoodpornym. Mimo przystosowania do mniejszych ilości ciepła na obszarze zasięgu, w Polsce bardzo późno rozpoczyna pędzenie i kwitnienie na wiosnę, dzięki czemu nie cierpi od przymrozków spóźnionych. Drzewa tego najbardziej zmiennego świerka amerykańskiego (38) różnią się między sobą morfologią

i tonacją barwną igieł, kątem ustawienia gałęzi oraz różnym zagęszczeniem pędów bocznych.

Na kwaterze X, w nasadzeniach przed zamkiem oraz na kwaterze XI rosną ładne okazy odmiany *P. pungens* var. *glauca* Reg. (nr inw. 2703). Arboretum Kórnickie otrzymało je w r. 1928 z Ogrodu Botanicznego w Kew (Anglia). Odmiana ta wyróżnia się bardziej nieregularnym rozmieszczeniem ugałęzienia aniżeli drzewa zaliczane do gatunku oraz zielononiebieskim zabarwieniem igieł, którego intensywności nie traci w okresie zimowym. Na podkreślenie zasługuje atrakcyjny pokrój drzew oraz pokaźny przyrost na wysokość. W wieku 36 lat mierzą one 17–18 m wysokości oraz około 30 cm pierśnicy pnia.

Obok *P. pungens* var. *argentea* Beissn. (nr inw. 6816), o niezbyt typowym zabarwieniu igieł, którą sprowadzono w r. 1938 z Atlanty i wysadzono na kwaterze XIII, w kolekcji Kórnickiej mamy jeszcze dwie wartościowe odmiany świerka kłującego, a mianowicie: var. *Kosteriana* Masters (nr inw. 6546) na kwaterze IX i var. *Moerheimii* Rufis (nr inw. 7094) na kwaterze XI.

Poza Kórnikami na uwagę zasługują jedynie niektóre starsze okazy oraz rzadziej występujące w uprawie formy. Wśród tych ostatnich wymienić trzeba, nieznaną w literaturze, zwisającą formę odmiany sinej świerka kłującego, która rośnie w Ogrodzie Botanicznym w Poznaniu. Bardzo oryginalnie wygląda u niej budowa korony, która poza wierzchołkiem posiada gałęzie skierowane silnie ku ziemi, przy czym liczne i zwarte gałązki boczne zachodzą na siebie dachówkowato. Drzewo to mierzy około 8 m wysokości i 19 cm średnicy pnia.

Jedyny w Polsce okaz formy płożącej *P. pungens* var. *glauca procumbens* Den Ouden rośnie w Arboretum Przelewickim.

Wydaje się, że najstarsze w kraju okazy barwnych odmian świerka kłującego mamy w Parku Szczytnickim we Wrocławiu (około 20 m wysokości i 40 cm średnicy pnia), w Laskach koło Zielonej Góry (7) oraz w Turowicach w powiecie grójeckim (46).

Bardzo dobre wyniki uprawy *P. pungens* w Polsce pozostają w związku z dużym podobieństwem naszego układu klimatycznego do suchego i chłodnego typu klimatu, jaki panuje w ojczyźnie tego gatunku. Uderza przy tym bardzo zbliżony rozkład opadów (rys. 8). Świerk kłujący dobrze rośnie we wszystkich regionach klimatycznych naszego kraju oraz w różnych warunkach glebowych. Jako gatunek kserofilny nadaje się zwłaszcza do uprawy w regionach o małej ilości opadów oraz na glebach piaszczystych i suchych, to znaczy tam, gdzie świerk rodzimy zawodzi. Dzięki znacznej odporności na zanieczyszczenie powietrza jest bardzo przydatny w zadrzewieniach okręgów przemysłowych (55).

Świerki te wysadzone pojedynczo lub po kilka drzew ukazują w całej pełni swoje walory zdobnicze. Bardzo efektownie wyglądają w zestawieniach kontrastowych drzew.

PICEA LIKIANGENSIS PRITZ. — ŚWIERK LIKIANGENSKI

Drzewo dorastające w ojczyźnie do 30 m wysokości i 95 cm średnicy pnia. Ten endemiczny gatunek chiński według Wilsona (39) posiada bardzo wyraźne cechy diagnostyczne. Należą do nich żółtawoszare, zazwyczaj owłosione pędy oraz czworokątne i nieco spłaszczone (dwubarwne) igły osadzone na odstających i wydatnych trzoneczkach. Igły te na stronie górnej gałązek ułożone są



Fot. K. Jakusz

Rys. 12. *P. likiangensis* Pritz.

mniej lub więcej dachówkowato, na spodniej natomiast tworzą wyraźne dwa rzędy. Cylindryczne szyszki wyróżniają się wiotkimi łuskami nasiennymi o po-falowanych i ząbkowanych brzegach.

Wang Chi-Wu (50) podaje, że *P. likiangensis*, podobnie jak *P. asperata* Mast. i *P. brachytyla* Pritz., jest gatunkiem polimorficznym i szeroko rozprzestrze-nionym w rejonie największego zagęszczenia zasięgów drzew iglastych w Chi-nach (52 gatunki i odmiany, w tym 14 gatunków i odmian świerków), a miano-wicie na obszarze południowo-zachodniego płaskowyżu w obrębie prowincji Syczuan i Jünnan. Występuje tam w zespołach leśnych na wysokościach od 2700 do 3600 m npm.*

Ten mało dotychczas poznany gatunek odkryty został w r. 1884 przez De-levaya w pobliżu miasta Likiang-fu. W roku 1908 Wilson wprowadził go do

* W dostępnej mi literaturze źródłowej nie znalazłem niestety bliższych danych dotyczących ekologii *P. likiangensis*.

uprawy w Anglii. Według Beana (13) okazy tego świerka wysadzone w Pinetum Bedgebury rosna zadowolająco. We Francji natomiast w Arboretum des Barres cierpią od suszy.

W Polsce *P. likiangensis* rośnie wyłącznie w Arboretum Kórnickim. Trzy egzemplarze (nr inw. 221), jakie mamy na kwaterze IV, sprowadzone zostały przed rokiem 1926 pod nazwą *P. alcockiana* Mast., która jest synonimem aktualnego oznaczenia *P. likiangensis* Pritz. Obecnie mierzą 10–11 m wysokości i 24–25 cm średnicy pnia, przy rozpiętości koron od 7 do 9 m. Uwagę zwraca szerokostozkowaty pokrój oraz znaczna żywotność tych drzew, która znajduje odbicie w zdrowych i silnych przyrostach pędów na długość. Dość licznie zażywywane charakterystyczne szyszki posiadają jednak płonne nasiona.

U wszystkich okazów zaobserwowano ślady częściowych uszkodzeń mrozowych (przemarznięcia igieł, pączków wegetatywnych i pędów).

Wydaje się, że ten bardzo interesujący pod względem systematycznym gatunek nie posiada wartości dekoracyjnych, które uzasadniałyby jego szerszą uprawę.

PICEA JEZOENSIS CARR. — ŚWIERK AJAŃSKI

Drzewo dorastające w obrębie swego zasięgu do 30 m, a nawet do 45 m wysokości i średnio 80 cm grubości pnia, o piramidalnym lub stożkowatym pokroju. Jest jedynym świerkiem wschodniej Azji, który posiada rozległy zasięg oraz duże znaczenie gospodarcze.

Wyróżnia się jasnożółtymi i błyszczącymi pędami oraz cienkimi i płaskimi, u wierzchołka wyraźnie zaostrozonymi igłami. Uwagę zwraca ich dwubarwność oraz gęste i dachówkowate ułożenie na górnej stronie gałązek. Szyszki jasnobrązowe o cienkich i miękkich, na brzegach ząbkowanych, łuskach nasiennych.

Obejmuje swym zasięgiem obszar północno-wschodniej Azji oraz północną Japonię. Rozprzestrzenia się od Ajanu nad Morzem Ochockim na północy, poprzez kraj nadamurski, aż po Koreę i północną Mandżurię na południu. Ponadto *P. jezoensis* bardzo licznie występuje na Sachalinie. Na Hokkaido znajduje optymalne warunki siedliskowe w wilgotnych lasach niżowych obok takich gatunków, jak: *Populus Maximowiczii* Henry, *Cercidiphyllum japonicum* S. et Z., *Betula Ermanii* Cham., a z iglastych *Abies sachalinensis* Mast. i *Picea Glehnii* Mast. W Mandżurii *P. jezoensis* jest komponentem lasów górskich świerkowo-jodłowych (50), a nad Amurem występuje w rozległych lasach bagiennych. Świerk ajański jest drzewem obszarów północnych, któremu najbardziej odpowiada klimat chłodny i wilgotny oraz gleby zasobne w próchnicę (52).

Znany jest w uprawie od r. 1861. W zachodniej i środkowej Europie ocena zdolności przystosowawczych oraz przydatności tego gatunku dała wyniki negatywne. Stwierdzono, że cechuje go mała żywotność i powolny wzrost, a poza tym uszkodzany jest przez wiosenne przymrozki. Walorem dekoracyjnym świerka ajańskiego jest ładna, żywo zielona barwa igliwia.



Fot. K. Jakusz

Rys. 13. *P. jezoensis* Carr.

W kolekcjach kórnickich znajduje się większa liczba okazów świerka ajańskiego (nr inw. 4164) na kwaterze B I—2. Otrzymano je w r. 1927 od Rafna w Danii. Drzewka rosnące w korzystnych warunkach siedliskowych mierzą od 5 do 7 m wysokości i około 12 cm średnicy pnia. Odznaczają się wolnym wzrostem, obfitym obradaniem szyszek w latach nasiennych (nasiona wykazują około 80% zdolności kiełkowania), zdrowotnością i odpornością na mrozy. Jednak roczny cykl rozwojowy świerka ajańskiego nie jest przystosowany do naszego rytmu klimatycznego. Świadczy o tym przedwczesne rozpoczynanie wegetacji na wiosnę, które sprawia, że młode pędy doznają silnych uszkodzeń od spóźnionych przymrozków. Poza tym cierpi również w czasie posuchy letniej.

Wielokrotnie sprowadzano go do Arboretum Kórnickiego w pierwszym okresie introdukcji w latach 1874 i 1876 ze szkółek Andrieu Seneclauze we Francji, jednak żaden z tych okazów nie przetrwał do naszych czasów.

W Szczecinie (Cmentarz Centralny) młode drzewka świerka ajańskiego mierzą około 6 m wysokości i 7—10 cm średnicy pnia, przy czym widoczne są wyraźne zakłócenia we wzroście. W arboretum w Rogowie świerk ajański tworzy zwarte nasadzenia na powierzchni 0,08 ha. W wieku 37 lat osiąga przeciętnie 8 m wysokości i 6—17 cm średnicy pnia. Obradza płonne nasiona. Korony nieregularnie zbudowane na skutek uszkodzeń przymrozkowych.

Poza tym gatunek ten znany jest głównie z parków w południowo-zachodniej Polsce. Rośnie bowiem w Szczawnie Zdroju, w Mużakowie nad Nysą Łużycką,

w Nietkowie i Dalkowie niedaleko Zielonej Góry (7) oraz w Paulinum koło Jeleniej Góry.

W kilku miejscach uprawy świerków w Polsce znalazłem odmianę geograficzną *P. jezoensis* var. *hondoensis* Rehd. Można ją odróżnić po czerwono-brązowych pędach oraz po wyraźnie krótszych, tępo zakończonych i matowozielonych igłach, które są bardziej wygięte i bardziej przylegają do pędów aniżeli igły *P. jezoensis*. Odmiana ta na obszarze swego ograniczonego zasięgu na wyspie Hondo rośnie w górach na wysokościach od 1200 do 2650 m n.p.m. (18). Występuje tu w zespołach leśnych razem z takimi gatunkami, jak: *Larix leptolepis* Gord., *Abies homolepis* S. et. Z., *Abies Veitchii* Lindl., których uprawa w naszych warunkach siedliskowych daje bardzo dobre wyniki.

Odmiana *P. jezoensis* var. *hondoensis* rozpoczyna w Polsce wiosenne pędzenie później aniżeli drzewa tego gatunku, stąd też mniej cierpi od przymrozków. Jest również bardziej dekoracyjna dzięki regularnemu pokrojowi drzewa oraz silnie srebrzystej barwie na spodniej stronie ciemnozielonych igieł. Wzniesion ku górze ugałęzienie ukazuje piękne kontrastowe barwy igliwia.

Bardzo ładne okazy odmiany japońskiej świerka ajańskiego zostały zalezione na południowym zachodzie Polski, w parku sanatoryjnym w Kochcicach koło Lublińca, gdzie osiągają około 11 m wysokości i 15–18 cm grubości pnia oraz w starym parku w Trzebiezowicach położonym na terenie Kotliny Kłodzkiej. W tym ostatnim miejscu wykazują one szczególnie piękny, stożkowaty pokrój drzew oraz atrakcyjną budowę korony, która sięga aż do ziemi. Drzewa rosną bujnie, nie posiadają żadnych uszkodzeń, są zupełnie zdrowe i mierzą około 13 m wysokości i 21 cm średnicy pnia.

Dość dobre wyniki daje uprawa odmiany japońskiej świerka ajańskiego w Ogrodzie Botanicznym w Poznaniu. Obficie obradza szyszki. Mierzy około 4,50 m wysokości i 8 cm średnicy pnia. Jest odporna na wpływ niskich temperatur. W arboretum w Rogowie silnie ugałęzione drzewka tej odmiany noszą ślady uszkodzeń od przymrozków wiosennych i obradzają płonne nasiona.

Podane przykłady wskazują, że w naszych warunkach klimatycznych nie można polecać do uprawy świerka ajańskiego, który przystosowany jest w ojczyźnie do innego układu temperatur. Sądzę natomiast, że na południu i na zachodzie Polski, w regionach o większej ilości opadów i na dostatecznie żyznych glebach, odmiana japońska świerka ajańskiego zasługuje na rozpowszechnienie. Wskazane jest wysadzanie tej odmiany raczej w mniejszych parkach, odznaczających się korzystnym klimatem lokalnym.

PICEA SITCHENSIS CARR. — ŚWIERK SITKAJSKI

W optymalnych warunkach wzrostu świerk ten wyróżnia się znacznymi rozmiarami. W ojczyźnie osiąga bowiem od 30 m do 38 m (maks. do 60 m) wysokości oraz około 150 cm grubości pnia (38). Na miejscach otwartych grube, zbite pnie pojedynczych okazów pokryte są licznymi gałęziami, przy czym dolne gałęzie rozpościerają się bardzo szeroko. Drzewa te znamionuje piękny, szeroko-

piramidalny pokrój. Korowina starszych drzew posiada charakterystyczną, ciemnopurpurową barwę i łuszczy się w cienkie i odstające płytki.

P. sitchensis można odróżnić od innych świerków z sekcji *Casicta* dzięki stożkowatym, ostro zakończonym pączkom, nagim, głęboko bruzdowanym pędom, a przede wszystkim dzięki długim, sztywnym i silnie kłującym igłom. Na górnej stronie odznaczają się one barwą błyszcząco zieloną, na spodniej natomiast szerokimi pasami szparek oddechowych. Igły ustawione są prawie pod kątem prostym do osi pędów. Szyszki owalnie cylindryczne, o cienkich, luźno ustawionych i na szczycie ząbkowanych łuskach nasiennych.

Obszar zasięgu *P. sitchensis* obejmuje wąski pas nad wybrzeżem Pacyfiku w zachodniej części Ameryki Północnej, rozciągający się od wyspy Kadiak i Alaski poprzez Brytyjską Kolumbię, stany Washington i Oregon aż po północną Kalifornię (między 57° a 40° północnej szerokości geograficznej).

Na wybrzeżu rośnie w bezpośrednim sąsiedztwie oceanu, tuż poza strefą wpływów morskich, a w głębi lądu dochodzi do wysokości 900 m npm. (17). Tworzy drzewostany lite i mieszane, przy czym gatunkiem najczęściej towarzyszącym temu świerkowi jest *Tsuga heterophylla* Sarg. Na terenach Brytyjskiej Kolumbii, w stanach Washington i Oregon rośnie często z takimi gatunkami, jak *Pseudotsuga Menziesii* Franco, *Thuja gigantea* Nutt., *Abies anabilis* Forb. i *A. grandis* Lindl. lub występuje w lasach liściastych obok *Alnus rubra* Bong. i *Populus trichocarpa* Torr. et Gray. W północnej Kalifornii gatunkiem towarzyszącym świerkowi sitkajskiemu jest *Sequoia sempervirens* Endl.

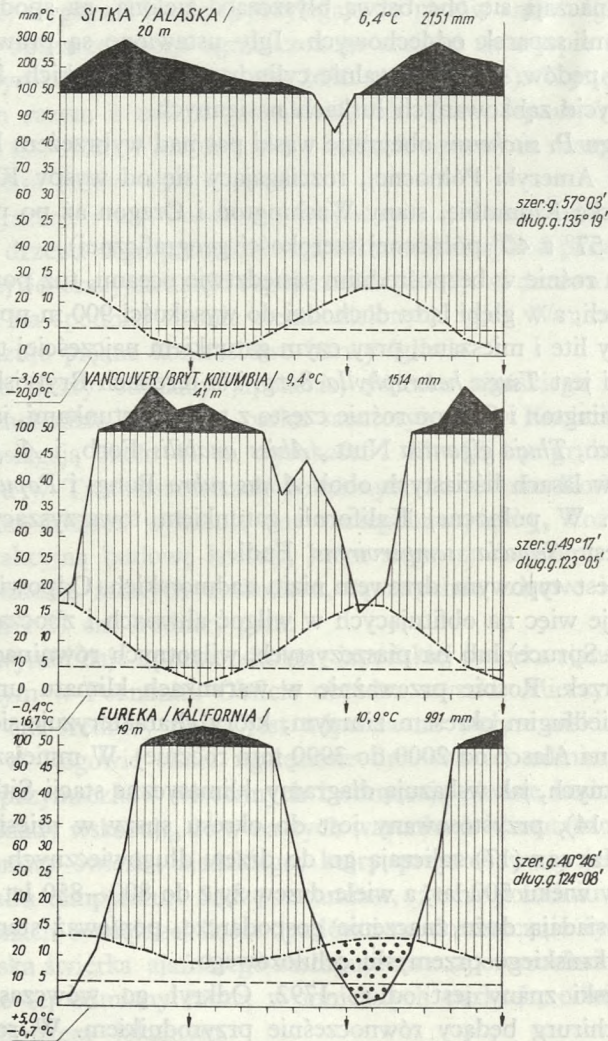
P. sitchensis jest typowym drzewem nizin nadmorskich. Odpowiednie warunki wzrostu znajduje więc na obfitujących w wilgoć aluwialnych i zboczach przybrzeżnych (Tideland Spruce) lub na piaszczystych, wilgotnych równinach położonych wzdłuż biegu rzek. Rośnie przeważnie w warunkach klimatu umiarkowanego, wilgotnego z niedługim okresem zimnym, który charakteryzuje się bardzo obfitymi opadami (na Alasce od 2000 do 3990 mm rocznie). W mniejszych szerokościach geograficznych, jak wskazują diagramy klimatyczne stacji Sitka, Vancouver i Eureka (rys. 14), przystosowany jest do okresu suszy w miesiącach letnich.

Harlow i Harrar (17) zaliczają go do drzew długowiecznych — pełną dojrzałość osiąga w wieku 500 lat, a wiele drzew żyje do 800—850 lat. Drzewostany *P. sitchensis* posiadają duże znaczenie gospodarcze, ponieważ stanowią zasobną bazę dla amerykańskiego przemysłu celulozowego.

Świerk sitkajski znany jest od r. 1792. Odkrył go wówczas Archibald Menzies — chirurg będący równocześnie przyrodnikiem. W roku 1831 rozpoczęto go uprawiać w zachodniej i środkowej Europie, a dopiero w rok później opisał go po raz pierwszy Bongard jako *Pinus sitchensis*.

Poza obszarem zasięgu najlepsze wyniki daje uprawa świerka sitkajskiego w warunkach klimatu oceanicznego na Wyspach Brytyjskich. Rośnie tam dobrze nawet w skrajnych warunkach siedliskowych na glebach piaszczystych i bagiennych. W Pinetum Bedgebury *P. sitchensis* osiąga w wieku 90 lat około 30 m wysokości (12). Według Pourtet (36) we Francji jest bardziej wytrzymały na suszę i szybciej rośnie aniżeli *P. excelsa*. Zadowolające rezultaty daje również uprawa

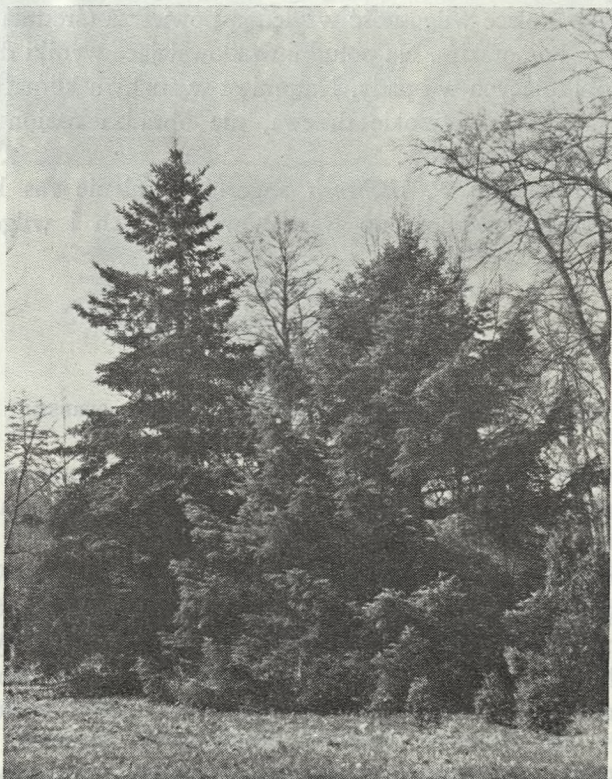
tego świerka w południowej Szwecji (25) i w Niemczech, w pasie przybrzeżnym. W Polsce pomyslna introdukcja *P. sitchensis* uzależniona jest w dużej mierze od wilgotności powietrza i gleby. W Arboretum Kórnickim rośnie obecnie 5 okazów tego gatunku. Cztery otrzymano w r. 1927 ze szkółek w Podzamczu (nr



Rys. 14. Diagramy klimatyczne stacji Sitka, Vancouver i Eureka na obszarze zasięgu *P. sitchensis* Carr.

inw. 3499) i wysadzono na kwaterze XVI. Świerki te mierzą 5—7 m wysokości i około 13 cm grubości pnia. Rozpiętość koron średnio 5,50 m. Drzewa odznaczają się znacznymi przyrostami pędów, lecz nie zawiązują szyszek. Na uwagę zasługują bardzo wczesne daty otwierania się pączków wegetatywnych. W czasie surowej zimy w latach 1962/63 opisywane drzewa doznały wyraźnych uszkodzeń

mrozowych (przemarznięcia pączków i silne przerzedzenie koron po opadzie igieł). Widoczne porażenie pędów przez *Chermes abietis*. Piąty okaz *P. sitchensis*, jaki rośnie na kwaterze XI, posiada bardziej grube i sztywne, niebieskawe igły. Cechuje go większa odporność na mrozy i większe przyrosty. Pokrój kopulasty, niezbyt dekoracyjny. Wydaje się, że w tym przypadku mamy do czynienia z odmianą *P. sitchensis* var. *speciosa* Beiss.



Fot. K. Jakusz

Rys. 15. Z kolekcji świerków w Kórniku: *P. glauca* Voss. i *P. sitchensis* var. *speciosa* Beiss.

W regionie klimatycznym Krainy Wielkich Dolin mamy jeszcze świerk sitkajski w Bogaczowie koło Zielonej Góry (19—25 m wysokości) oraz w arboretum w Rogowie, gdzie rośnie znacznie lepiej aniżeli w Kórniku. Jak sądzę sprzyja mu bardziej wilgotny typ klimatu Rogowa, który cechuje się większymi opadami oraz znacznie mniejszym niedosytem wilgotności powietrza (43) aniżeli klimat Niżu Wielkopolskiego. Wypadki w nasadzeniach *P. sitchensis* powoduje tam żerowanie kornika (*Dendroctonus micans*).

Bardzo dobre rezultaty daje uprawa *P. sitchensis* na północnym zachodzie Polski, w rejonie klimatów pojeziernych (Wirty) i bałtyckich (Stary Kraków, Szczecin). W nadleśnictwie Wirty rośnie piękny okaz świerka sitkajskiego w wieku 85—90 lat, który osiąga 23,5 m wysokości oraz 110 cm grubości pnia, przy czym

rozpiętość ugałęzienia dochodzi do 16 m. Uwagę zwraca zdrowy i bujny wzrost, odporność na mrozy oraz duża wartość dekoracyjna tego drzewa.

Na południu w rejonie klimatów podgórskich nizin i kotlin dobrze rośnie *P. sitchensis* w Lipnie koło Niemodlina oraz w Brynku niedaleko Tarnowskich Gór.

Zestawione materiały dowodzą, że najlepsze warunki wzrostu posiada u nas *P. sitchensis* w pasie nizin nadmorskich, gdzie według Gumińskiego odnotowano największą w Polsce wilgotność względną powietrza (średnia roczna 76%) oraz na Pojezierzu Pomorskim. Na południu zadowalające wyniki daje jego uprawa w rejonach obfitujących w opady. Natomiast w suchym klimacie Niżu Wielkopolskiego wyrasta w niewysokie drzewa, nie obradza nasion zdolnych do skielkowania i cierpi od mrozów.

Rozległy obszar zasięgu *P. sitchensis* sugeruje istnienie ras klimatycznych różniących się przystosowaniem do warunków ciepłych i wilgotnościowych.

SEKCJA *OMORICA* WILLK.

PICEA OMORICA (PANČIĆ) PURKYNE — ŚWIERK SERBSKI

Bardzo atrakcyjny świerk o wąskostożkowatym, niekiedy prawie kolumnowym pokroju, wysmukłym pniu i krótkim, zwieszającym się ugałęzieniu. W ojczyźnie osiąga około 30 m wysokości i 40 cm grubości pnia.

P. omorica wyróżnia się przede wszystkim silnie owłosionymi i zwisającymi pędami, które gęsto pokrywają łukowato wygięte gałęzie oraz płaskimi i ciemnozielonymi, a pod spodem srebrzystymi igłami. Uwagę zwraca przy tym ich dachówkowate ułożenie na górnej stronie gałązek. Podłużnie jajowate szyszki, przed dojrzewaniem ciemnofioletowe, posiadają szerokie i zaokrąglone łuski nasienne.

Reliktowy zasięg tego filogenetycznie starego gatunku ogranicza się obecnie do wyspowych stanowisk w górach Jugosławii, w górnym i środkowym biegu rzeki Driny. *P. omorica* rośnie tam na wysokości 700–1500 m n.p.m., na zboczach lub na stromych, wapiennych ścianach ocienionych wąwozów. Pojedyncze drzewa tego gatunku lub ich grupy rozrzucone są w lasach świerkowych, bukowych i jodłowych z udziałem sosny czarnej, jaworu i graba (33). Klimat tych obszarów cechuje dość długi okres wegetacyjny, niezbyt surowe zimy oraz wyrównany rozkład opadów (rys. 17). W niektórych rejonach w drugiej połowie lata pojawia się okres posuchy.

P. omorica znany jest od r. 1875. Odkrył go i opisał po raz pierwszy w r. 1876 botanik serbski Pančić jako *Pinus omorica*. W rok później Purkyne nadał mu przyjętą dziś nazwę botaniczną.

Uprawa świerka serbskiego poza obszarem zasięgu jak dotychczas prawie wszędzie dawała bardzo dobre wyniki. Na Wyspach Brytyjskich uważany jest za najcenniejszy świerk ozdobny obcego pochodzenia (3). Dzięki znacznej żywot-



Fot. K. Jakusz

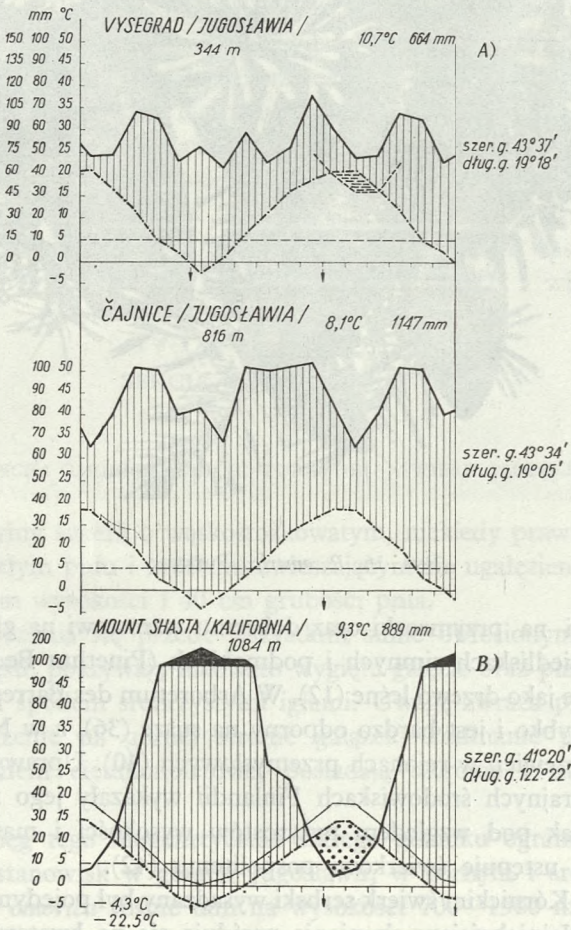
Rys. 16. *P. omorica* Purkyne

ności, odporności na przymrozki oraz dobremu wzrostowi na glebach suchych, jak również na siedliskach zimnych i podmokłych (Pinetum Bedgebury) rokuje najlepsze nadzieje jako drzewo leśne (12). W Arboretum des Barres w południowej Francji rośnie szybko i jest bardzo odporny na susze (36), a w Niemczech polecany jest do zadrzewień w rejonach przemysłowych (40). Uprawy doświadczalne *P. omorica* w skrajnych środowiskach Finlandii wykazały jego zupełną mrozoodporność. Jednak pod względem przyrostów wysokości i masy, jak również wartości drewna ustępuje świerkowi pospolitemu (42).

W Arboretum Kórnickim świerk serbski wysadzany był pojedynczo lub w drobnych grupach. Najpiękniejsze skupienia znajdują się na kwaterach IX i X (nr inw. 4188). Otrzymano je od Rafna w Kopenhadze (Dania) w r. 1929. Mierzą obecnie około 14 m wysokości i 18–20 cm średnicy pnia, przy czym rozpiętość koron wynosi 3–4,50 m. Rozmiary te wykazują, że w naszych warunkach pod względem przyrostu na wysokość 35-letnie okazy *P. omorica* nie ustępują świerkowi pospolitemu na optymalnych siedliskach. W kolekcji świerków wyróżniają się bujnym wzrostem oraz wytrzymałością na mrozy zimowe (54). Niezbyt wczesne pędzenie na wiosnę (w czasie kłoszenia żyta) i kwitnienie (w czasie kwitnienia lilaka) zabezpiecza je przed uszkodzeniem od spóźnionych przymrozków.

Drzewa tego gatunku corocznie kwitną i zawiązują nasiona o dużej zdolności kiełkowania (85–90%). Dobry wzrost świerka serbskiego w Kórniku stwierdzono na glebie antropogenicznej (29), złożonej z warstwy próchnicznej oraz

piasku gliniastego, lekkiego (zwierciadło wody glebowogruntovej na głębokości 135 cm). Opisane powyżej drzewa są zupełnie zdrowe. Natomiast po drugiej stronie alei lipowej na kwaterze IX, obok bardzo dorodnych i zdrowych egzemplarzy świerka serbskiego, które osiągają 15–16 m wysokości i 21 cm grubości



Rys. 17. Diagramy klimatyczne stacji Vysegrad i Čajnice na obszarze zasięgu *P. omorica* (Pančić) Purkyne (A) i stacji Mount Shasta na obszarze zasięgu *P. Breweriana* S. Wats. (B)

pnia, rośnie okaz (nr inw. 4188) opanowany przez grzyba (*Lophodermium microsporium*). Infekcja ta powoduje brązowienie i opad igieł oraz usychanie pędów. Te same symptomy choroby wykazują usychające świerki serbskie (nr inw. 3497) na dawnej kwaterze szkółkarskiej (B.I.2).

P. omorica nie należy w Polsce do gatunków szerzej rozpowszechnionych, niemniej spotkać go można w parkach zachodniej, północnej i środkowej części kraju.

Najstarszy, jak sędzę, okaz świerka serbskiego występuje na terenie szkółek

przy Nadleśnictwie Wirty. Wspaniały okaz rosnący w alei drzew iglastych osiąga 26,5 m wysokości oraz 45 cm grubości pnia. Odznacza się bardzo bujnym i zdrowym rozwojem. Obradza nasiona. Równie dobrze rosną liczne drzewa tego gatunku w Szczecinie, świadczą o tym rozmiary starszych drzew, które mierzą 18—19 m wysokości i 28—30 cm średnicy pnia. Bardzo żywotne są młode drzewa tego świerka w Arboretum Przelewickim, gdzie odnawiały się z samosiewu. Według Browicza i Bugały (7) okazały świerki serbskie rosną także w Nietkowie i w Bogaczowie koło Zielonej Góry, gdzie drzewa te osiągają przeszło 20 m wysokości.

Zupełnie odmienne wyniki dała uprawa świerka serbskiego w Parku Szczytnickim we Wrocławiu oraz w Ogrodzie Botanicznym w Krakowie. U młodych okazów stwierdzono opadanie igieł, uszkodzenia pączków i usychanie pędów. Wreszcie dość dobry wzrost cechuje świerki serbskie rosnące na suchych glebach w Ogrodzie Botanicznym w Poznaniu i w Warszawie, jak również w arboretum w Rogowie.

Wydaje się, że na ogół pomyślne wyniki introdukcji *P. omorica* w Polsce przypisać można podobieństwu warunków klimatycznych, jakie ukazują diagramy Polski i Jugosławii na obszarze zasięgu tego świerka (rys. 1 i 17).

Nasze obserwacje dowodzą, że *P. omorica* również dobrze rośnie w warunkach klimatycznych Polski na siedliskach suchych, jednak najlepsze wyniki daje jego uprawa na glebach zasobnych w wilgoć, w północnych i zachodnich dzielnicach kraju.

Dzięki znacznej zdolności przystosowawczej, wyjątkowym walorom dekoracyjnym i dość szybkiemu wzrostowi *P. omorica* zasługuje na większe rozpowszechnienie w uprawie.

Dla nasadzeń w pozostałych dzielnicach należy pozyskiwać nasiona z drzew, które nie wykazują śladów infekcji grzybowych.

PICEA BREWERIANA S. WATS. — ŚWIERK BREWERA

Należy do najbardziej ozdobnych i najrzadziej spotykanych w swej ojczyźnie oraz w uprawie świerków północnoamerykańskich. Jest to drzewo o regularnym, stożkowatym pokroju osiągające od 24 do 30 m wysokości (maks. 30 m) oraz około 80 cm grubości pnia (22).

Wśród cech rozpoznawczych tego gatunku najbardziej rzuca się w oczy szeroko i horyzontalnie rozpostarte ugałęzienie oraz zwisające do 3,5 m długie i bardzo delikatne pędy boczne. Poza tym wyróżnia się czerwono-brązowymi, owłosionymi pędami, stożkowatymi pączkami pokrytymi żywicą oraz do 25 mm długimi, spłaszczonymi igłami, które ustawione są dookoła zwisających pędów. Igły te wygięte ku górze ukazują białawy nalot linii szparek oddechowych na stronie spodniej. Szyszki długie, cylindryczne o całobrzegich i zaokrąglonych na szczycie łuskach nasiennych.

Według Sargenta (38) świerk Brewera rośnie w północno-zachodniej Kalifornii, na zboczach gór Siskiyou na wysokości 2300 m n.p.m. u źródeł rzek Illinois,

Elk Creek oraz w południowo-zachodniej części stanu Oregon, również na obszarach przybrzeżnych. Na izolowanych szczytach górskich świerk Brewera znalazł schronienie przed zagrażającą mu zagładą od pożarów leśnych. Optymalne warunki wzrostu znajduje na stromych północnych stokach gór, na ich grzbietach, oraz w pobliżu osłoniętych źródeł potoków górskich (19). Zazwyczaj tworzy małe lite drzewostany na miejscach otwartych. W drzewostanie mieszanym rośnie łącznie z gatunkami: *Tsuga Mertensiana* Sarg., *Pinus monticola* Don, *Abies magnifica* var. *shastensis* Lemm. i *Libocedrus decurrens* Torr. (34). Na stanowiskach niżej położonych występuje obok *Abies concolor* var. *lowiana* Lemm., *Pinus Lambertiana* Dougl. i *Pseudotsuga Menziesii* Franco. Najbardziej odpowiadają mu gleby głębokie, wilgotne i fizycznie sprawne. Wymaga stanowisk przewiewnych i w pełni nasłonecznionych. W regionie naturalnego zasięgu *P. Breweriana* panuje klimat chłodny, który charakteryzuje się występowaniem opadów zimowych oraz długotrwałym okresem suszy w czasie wegetacji roślin (rys. 17).

Rośnie wolno. Wyrzynek z pnia 166-letniego świerka Brewera pozyskany dla kolekcji Jesupa (Muzeum Przyrodnicze w Nowym Jorku) mierzy 34 cm średnicy.

W roku 1897 Sargent przesłał ten oryginalny gatunek świerka do Ogrodu Botanicznego w Kew, co zapoczątkowało jego uprawę w Europie.

Według Beana (3) świerk Brewera odznacza się na Wyspach Brytyjskich znaczną żywotnością, mimo że w wieku 50 lat osiąga zaledwie 9 m wysokości i 19 cm średnicy pnia. Dobre wyniki daje również jego uprawa we Francji w Arboretum des Barres (36) oraz w Niemczech (Berlin, Dahlem, Darmstadt), gdzie okazał się bardzo wytrzymały na mrozy w czasie surowej zimy w latach 1928/29 (40).

W Polsce najstarsze okazy tego świerka mamy w kolekcji Arboretum Kórnickiego. Jeden z nich sprowadzono w r. 1928 ze szkółek Boera w Booskop (Holandia) w postaci młodego drzewka i wysadzono na kwaterze XVI (nr inw. 2126). Obecnie okaz ten mierzy 5,80 m wysokości i 11,5 cm średnicy pnia. Rozpiętość korony osiąga 3 m. Należy do najbardziej atrakcyjnych świerków w kolekcji kórnickiej. Charakteryzuje go zadowolający wzrost, duży stopień zdrowotności oraz dość znaczna wytrzymałość na mrozy i przymrozki. W czasie suchego lata w r. 1963 odnotowano częściowy opad igieł oraz zasychanie niektórych pączków wegetatywnych i jednorocznych. Wydaje się, że pozostaje to w związku z przystosowaniem *P. Breweriana* do środowisk wilgotnych, odznaczających się bardzo długim okresem zalegania obfitej pokrywy śnieżnej.

Poza tym świerk ten nie wykazuje żadnych uszkodzeń od owadów ani śladów infekcji grzybowych. Obserwacje fenologiczne informują nas o stosunkowo późnym otwieraniu się pączków liściowych na wiosnę (w czasie kwitnienia kasztanowca) oraz o bardzo krótkim okresie wzrostu pędów na długość.

W warunkach klimatycznych Kórnicka żywotność tego świerka jest jednak ograniczona. Okazuje się bowiem, że 40-letni okaz nie zawiązywał dotychczas szyszek i nasion. W roku 1958 zaobserwowano po raz pierwszy pojawienie się wyłącznie kwiatów męskich.

Opisywany okaz rośnie na skraju polany otoczonej wysokopiennym staro-

drzewem złożonym z lip i świerków. Mamy tu gleby antropogeniczne, na które składają się utwory pyłowe, przy czym w podłożu zalegają mineralne osady aluwialne. Gleby te cechuje zawartość węglanów oraz zasadowy odczyn.

Drugi egzemplarz świerka Brewera, jaki wysadzono na kwaterze XIII (nr inw. 1576) został całkowicie zagłuszony przez zwarte korony blisko rosnących drzew.

Poza Kórnikiem dobre wyniki daje uprawa tego świerka w Arboretum Przewickim, położonym na Nizinie Szczecińskiej. W roku 1934 w kolekcji świerków (sekcja VII) wysadzono 3 drzewka *P. Breweriana*, z których najbardziej okazałe posiadają obecnie około 5 m wysokości i 12 cm średnicy pnia. Świerki te odznaczają się piękną i regularną budową korony. Jeden z nich w r. 1958 po raz pierwszy zawiązał szyszki o płonnych nasionach.

Według Kownasa (28) świerk Brewera zadowalająco rośnie i zawiązuje szyszki również w łagodnym klimacie miasta Szczecina (Park Kasprowicza, Krzekowo, Cmentarz Centralny), który wykazuje wyraźne wpływy oceaniczne.

Browicz i Suszka (9) podają poza tym, że zdrowe i bardzo dorodne okazy tego gatunku rosną w okolicy Wałbrzycha, a mianowicie w Cierniach koło Świebodzic (dawne szkółki Berndta), gdzie osiągają do 6 m wysokości i 10 cm w pierśnicy. Dodać trzeba, że klimat tego regionu odznacza się dość znaczną ilością opadów.

Natomiast w Ogrodzie Botanicznym w Warszawie, w środowisku bardziej suchym i ciepłym, uprawa tego świerka daje mniej zadowalające wyniki. Wysadzony na glebie ubogiej w wilgoć w latach 1962 i 1963 wyraźnie ucierpiał od mrozów.

Wreszcie negatywny rezultat dała próba aklimatyzacji świerka Brewera w Ogrodzie Botanicznym w Krakowie. Porównując klimat na obszarze naturalnego rozmieszczenia świerka Brewera z klimatem, jaki panuje na miejscach jego introdukcji łatwo dostrzec zasadnicze różnice w typie klimatu. Na obszarze zasięgu widzimy przewagę w ilości opadów, które kulminują w okresie spoczynku wegetacyjnego. Dostateczne ilości wilgoci otrzymują tam rośliny również na wiosnę i jesienią, gdy tymczasem latem występuje okres intensywnej, nieprzerwanej suszy, złagodzonej dzięki zapasowi wilgoci w glebie oraz podmokłym stanowi.

Na miejscach uprawy w Polsce, mimo małej sumy opadów oraz odmiennego ich rozkładu w poszczególnych miesiącach (kulminacja w lipcu), świerk Brewera na ogół dość dobrze przystosowuje się do warunków środowiska. Jednakże wydaje się, że zdrowy wzrost świerka Brewera oraz jego odporność na mrozy uzależnione są w znacznym stopniu od doboru żyznych i zasobnych w wilgoć gleb, które rekompensują niedobór opadów oraz od miejsca uprawy, które winno zapewnić mu jak najwięcej światła i przestrzeni.

Dzięki pięknemu pokrojowi, efektownej budowie korony oraz promienistemu rozmieszczeniu dwubarwnych igieł na zwisających pędach *P. Breweriana* należy do najbardziej dekoracyjnych świerków obcego pochodzenia. Zasługuje na rozpowszechnienie głównie w zachodnich i południowych dzielnicach kraju.

DYSKUSJA WYNIKÓW INTRODUKCJI ŚWIERKÓW NA PODSTAWIE
ANALIZY DIAGRAMÓW KLIMATYCZNYCH

Wyniki introdukcji poszczególnych świerków oraz analiza warunków klimatycznych na obszarze ich zasięgów i na miejscach uprawy świadczą o bardzo złożonym charakterze tego procesu. Wydaje się, że zagadnienie przystosowania badanych drzew do środowisk poza obszarem ich naturalnego występowania należy rozpatrywać oddzielnie dla każdego gatunku, ponieważ w każdym przypadku trzeba brać pod uwagę albo inne czynniki, albo inny układ czynników, które mają wpływ na stopień adaptacji.

Stąd też ustalenie prawidłowości względnie związków między zdolnością przystosowawczą a oddziaływaniem środowiska i właściwościami genetycznymi roślin jest rzeczą niezmiernie trudną. Zdajemy sobie sprawę ze znaczenia, jakie posiada w tym przypadku zmienność genetyczna, plastyczność i odporność rośliny, jak również rytmika jej sezonowego rozwoju i historia zasięgu. Nie ulega jednak wątpliwości, że obok wymienionych czynników niemałą rolę odgrywa w procesie introdukcji makroklimat oraz związane z nim zagadnienie fotoperiodyzmu.

Mając to na uwadze, w badaniach nad świerkami charakteryzowano warunki klimatyczne przy pomocy jednolitej metody diagramów klimatycznych Gaussen-Waltera (42). Mają one tę zaletę, że informują w sposób bardzo przejrzysty o warunkach sprzyjających lub niesprzyjających wegetacji roślin (czas trwania i nasilenie okresów zimnych, gorących, suchych i wilgotnych) oraz o typie klimatu, jaki panuje w interesującym nas regionie geograficznym.

Zebranie tego rodzaju danych o klimacie panującym w ojczyźnie świerków, stanowi cenny przyczynek do poznania ich ekologii. Chodzi tu zwłaszcza o przystosowanie świerków do określonych stosunków wilgotnościowych, które znajdują odzwierciedlenie w bilansie wodnym (powierzchnia pola zawartego między krzywą temperatury a krzywą opadów). Ponadto zastosowanie w tej pracy diagramów klimatycznych ma na celu ułatwić porównanie typów klimatu na obszarach zasięgów badanych drzew i w Polsce w miejscach ich uprawy. Było to możliwe dzięki przyjęciu klasyfikacji klimatów świata opracowanej przez Gaussen w oparciu o kryteria meteorologiczno-biologiczne (1).

Porównanie to służy do omówienia wyników introdukcji i do wyróżnienia czynników posiadających większe znaczenie dla adaptacji drzew.

Wśród świerków obcego pochodzenia, które w naszych warunkach rosną bardzo dobrze lub zadowalająco, zwracają uwagę przede wszystkim gatunki pochodzące z regionu klimatu akserycznego (krzywa termiczna stale przebiega poniżej krzywej opadów), śródziemnego (średnie temperatury 4–6 miesięcy poniżej 0°C). Wymienimy tu gatunki: *P. pungens*, *P. glauca*, *P. mariana*, *P. Koyamai*.

Szczególnie dobre rezultaty uprawy *P. pungens* w Polsce w pewnej mierze pozostają w związku z podobieństwem naszego akserycznego, umiarkowanego zimnego typu klimatu (średnie temperatury 1–4 miesięcy poniżej 0°C) do tego,

jaki reprezentuje w jego ojczyźnie diagram klimatyczny stacji Estes Park Fish (rys. 8). Widzimy jednak, że górski reżim termiczny odznacza się wyraźnie chłodniejszym i krótszym okresem wegetacji aniżeli klimat w Polsce. Większe podobieństwo ukazuje rozkład opadów (kulminacja zbliżonych wartości w lipcu i okresy posuchy wiosennej w maju) oraz mały stopień wilgotności klimatu. Obserwacje nad sezonowym rozwojem *P. pungens* w Polsce nasuwają przypuszczenie, że świerk ten, jak wskazują badania Daubenmire'a (13), Vegisa (47) i innych, posiada określone wymagania w stosunku do czasu trwania niskich (zbliżonych do 0°C) temperatur. Wydaje się, że krótszy okres przechłodzenia pączków wpływa na późne pędzenie, które zabezpiecza go przed szkodliwymi przymrozkami. Poza tym duża zdolność przystosowawcza *P. pungens* wynika również ze szczególnej plastyczności tego świerka.

Diagram klimatyczny stacji Montreal (rys. 9) daje pewien pogląd na typ klimatu, jaki spotyka się w granicach zasięgu *P. glauca*. Jak widać jest to klimat również akseryczny, średniozimny lub zimny, którego reżim termiczny cechuje wyraźny kontynentalizm. Średnia temperatura najzimniejszego miesiąca zawarta jest bowiem między -8° a -15°C, a średnia temperatura najcieplejszego miesiąca jest wyższa od 15°C. Reżim opadów charakteryzuje się znaczną równomiernością. Trzeba tu podkreślić fakt, że *P. glauca* w naszych warunkach uprawy w okresie wegetacyjnym, otrzymuje bardzo zbliżoną ilość ciepła do tej, jaką ma w swojej ojczyźnie. To podobieństwo oraz przystosowanie do przymrozków w dużej mierze wpływają na dobre rezultaty introdukcji *P. glauca* w Polsce.

Podobnie jak w granicach zasięgu *P. glauca* kształtują się warunki klimatyczne w regionach rozprzestrzenienia *P. mariana*, jednak jak informuje diagram stacji Haileyburg (rys. 8), zimy są tam przeważnie dłuższe i surowsze. Przystosowanie świerka czarnego do środowisk zimnych i typowo bagiennych (mała amplituda ekologiczna) sprawia, że jest on u nas mało żywotny. Cechuje go poza tym krótkowieczność.

Porównanie diagramów klimatycznych stacji Keizanchin (rys. 3) i Poznań (rys. 1) dowodzi, że klimat na obszarze zasięgu *P. Koyamai* charakteryzuje się odmienną rytmiką temperatury (reżim hyperkontynentalny) oraz innym rozkładem opadów niż w Polsce. Uwagę zwraca bardzo duża amplituda temperatur skrajnych (średnia temperatura najzimniejszego miesiąca -19,6°C, średnia temperatura najcieplejszego miesiąca 21,3°C) oraz kulminacja opadów w miesiącach czerwc, lipcu i sierpniu.

Mimo tych różnic introdukcja *P. Koyamai* daje u nas zadowalające wyniki. Sądzę, że jak w przypadku *P. glauca*, przypisać to można zbliżonym ilościom ciepła, które świerk japoński otrzymuje w okresie wegetacyjnym w swojej ojczyźnie i w Polsce oraz analogicznie małej sumie opadów rocznych.

Przystosowany do wzrostu w małych szerokościach geograficznych u nas, w warunkach dnia długiego, wczesnie rozpoczyna wiosną wegetację i wyróżnia się żywotnością.

Oprócz omówionych powyżej gatunków z tego samego regionu klimatów akserycznych i średniozimnych pochodzą świerki: *P. Glehnii*, *P. jezoensis*, *P. Schren-*

kiana, *P. Engelmanni*, *P. polita* i *P. bicolor*, jednak ich uprawa w Polsce nie daje zadowalających rezultatów.

W granicach zasięgu *P. Glehnii* reżim termiczny ma również charakter wyraźnie kontynentalny. Diagram stacji Kamikawa (rys. 3), świadczy, że zimy są tam surowsze, wiosny chłodniejsze, a opady jesienią większe niż w Polsce.

W przeciwieństwie do *P. jezoensis* występującego w tym samym regionie geograficznym, bardzo późne pędzenie *P. Glehnii* wskazuje, że świerk ten nie reaguje u nas ani na większe ilości ciepła, ani na większe długości dnia. Niezgodność sezonowego rozwoju z rytmiką klimatu ogranicza u nas możliwości uprawy świerka sachalińskiego.

Bardzo interesującym gatunkiem dla studiów aklimatyzacyjnych jest *P. Schrenkiana*. Jak wynika z załączonego diagramu (rys. 2) w ojczyźnie tego świerka klimat odznacza się długotrwałymi zimami, krótkim i chłodnym okresem wegetacji oraz obfitymi opadami w kwietniu i maju. Mimo przystosowania do odmiennego rytmu temperatury i opadów *P. Schrenkiana* w niektórych miejscach w Polsce rośnie dość dobrze. Należy przypuszczać, że duże znaczenie ma tu zmienność gatunku, która zwiększa jego zdolność adaptacyjną.

Wreszcie wyraźnym niepowodzeniem kończą się u nas próby introdukcji *P. Engelmanni*, który w ojczyźnie rośnie w warunkach górskiego reżimu termicznego (mała ilość ciepła w okresie wegetacyjnym) wyróżniającego się bardzo niskimi opadami. Cechy te uwidocznia diagram stacji Columbia Falls i Fort St. James (rys. 10).

Niepowodzenie introdukcji *P. Engelmanni* wynika z niezgodności sezonowego rozwoju z rytmiką klimatu.

Pozostały gatunek *P. polita* przystosowany jest do małych długości dnia ($36^{\circ}45'$ północnej szerokości geograficznej) i do bardzo obfitych opadów w ciągu całego roku. Na diagramie stacji Nikko (rys. 2) zwraca uwagę dość długi okres zimny i chłodna wiosna. Wydaje się, że mała zdolność adaptacyjna świerka szydlastego w Polsce ma swoją przyczynę w niedoborze wilgotności oraz w przystosowaniu do dłuższego okresu niskich temperatur. Podobne czynniki mogą mieć wpływ na mały stopień przystosowania *P. bicolor*.

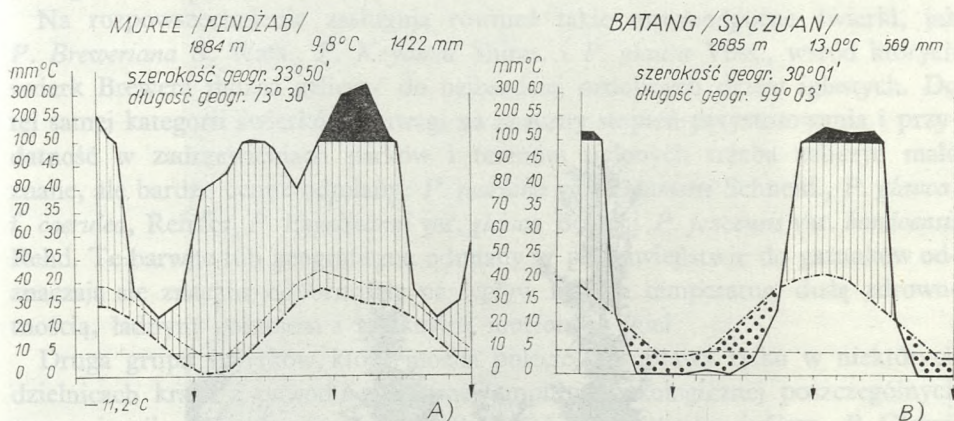
W dalszym ciągu stwierdzono różne wyniki introdukcji u świerków pochodzących z regionów klimatu akserycznego i umiarkowanie zimnego, tzn. analogicznego do tego, jaki panuje w Polsce. Chodzi tu mianowicie o *P. omorica* i *P. orientalis*. Zadowalające rezultaty uprawy *P. omorica* w Polsce znajdują wyjaśnienie w bardzo zbliżonym przebiegu krzywej temperatury, jaki ukazuje diagram stacji Čajnice i Vyšegrad (rys. 17) oraz stacji Poznań i Warszawa (rys. 1). Duża plastyczność tego relikтового gatunku pozostaje w związku z historią jego rozprzestrzeniania. Nieco inaczej jest z uprawą *P. orientalis*, u którego wynik introdukcji uzależniony jest od doboru mrozoodpornej proveniencji.

Jest rzeczą ciekawą, że znaczną zdolność przystosowawczą posiadają u nas niektóre drzewa pochodzące z odmiennych regionów klimatycznych.

Trzeba tu wymienić *P. Breweriana* i *P. sitchensis*, które rosną w warunkach klimatu kserotherycznego, tzn. śródziemnomorskiego (krzywa termiczna zawsze

dotadnia, 1—8 miesięcy suchych, okres dni długich suchy). Diagram stacji Mount Shasta (rys. 17) na obszarze zasięgu *P. Breweriana* informuje o ciepłym i bardzo suchym okresie wegetacyjnym oraz o kulminacji opadów w miesiącach zimowych.

Przystosowanie do tych układów klimatycznych nie ogranicza możliwości uprawy tego świerka, który wyróżnia się u nas zdrowym wzrostem i odpornością



Rys. 18. Diagramy klimatyczne stacji Muree na obszarze zasięgu *P. Smithiana* Boiss. (A) i stacji Batang na obszarze zasięgu *P. asperata* Mast. (B)

na niskie temperatury. Sądzę, że plastyczność *P. Breweriana* podobnie jak u *P. omorica* wiąże się z historią zasięgu tego gatunku.

Zadowalający stopień adaptacji *P. sitchensis* w Polsce na siedliskach dostatecznie wilgotnych także nie znajduje wyjaśnienia na porównywanych diagramach klimatycznych stacji Sitka, Vancouver, Eureka (rys. 14) i Poznań (rys. 1). Różny przebieg temperatur i różny rozkład opadów zdają się wskazywać w tym przypadku na duże znaczenie zmienności genetycznej, która umożliwia uzyskanie u nas dobrych wyników introdukcji *P. sitchensis*.

Ten sam czynnik prawdopodobnie sprzyja u nas uprawie niektórych proweniencji *P. asperata*, które pochodzą z regionów klimatu kserochimicznego, tzn. zwrotnikowego (krzywa termiczna dodatnia, 0—8 miesięcy suchych, okres dni krótkich suchy), reprezentowanego przez stację Batang (rys. 18).

W podsumowaniu powyższej analizy można stwierdzić:

1. Większość wprowadzonych u nas do uprawy świerków pochodzi z regionów klimatu akserycznego, średniozimnego.
2. Wyniki introdukcji świerków rosnących w ojczyźnie w warunkach klimatów akserycznych uzależnione są w znacznym stopniu od reżimu termicznego, a głównie od sumy ciepła otrzymywanej w okresie wegetacyjnym.
3. Stąd też wiele drzew przystosowanych do kontynentalnych reżimów termicznych, wyróżniających się dużą roczną amplitudą temperatury, daje u nas w uprawie dobre rezultaty (zbliżone ilości ciepła). Nie można tego powiedzieć o drzewach przystosowanych do górskich reżimów termicznych (w ujęciu Gaussen), których introdukcja często zawodzi.

4. Obok stosunków cieplnych duże znaczenie posiada dla introdukcji przebieg sezonowego rozwoju świerków, który może być uzależniony od ich reakcji fotoperiodycznej albo od przystosowania do okresu niskich, zbliżonych do 0°C temperatur (okres przechłodzenia pączków).



Fot. K. Jakusz

Rys. 19. Dwa okazy *P. asperata* Mast. w Kórniku (widoczne zakłócenia we wzroście pędów)

Ten ostatni czynnik wydaje się istotny, zwłaszcza dla świerków pochodzących z reżimu górskiego, który charakteryzuje się łagodnym przejściem krzywej termicznej z okresu spoczynku do okresu wegetacji.

5. Wyniki uprawy świerków pochodzących z regionów klimatu kserotherycznego i kserochimicznego wskazują na szczególną rolę plastyczności gatunków (duża amplituda ekologiczna) oraz zmienności genetycznej, które umożliwiają uprawę najlepiej przystosowanych do naszych warunków drzew względnie populacji.

WNIOSKI

Wieloletnie obserwacje, jakie prowadziłem nad wynikami introdukcji świerków obcego pochodzenia w Polsce, pozwoliły na dokonanie oceny ich stopnia przystosowania i przydatności zdobniczej.

Do najbardziej wartościowych drzew dla warunków środowiskowych w Polsce należałoby zaliczyć *P. pungens* Engelm. i *P. omorica* (Pančić) Purkyne, które wyróżniają się zdrowym i silnym wzrostem, prawie całkowitą odpornością na mrozy i przymrozki oraz obradzają nasiona o dużej zdolności kiełkowania (80—90%). Ponadto do zalet ich należą ograniczone wymagania siedliskowe oraz szczególne walory dekoracyjne.

Na rozpowszechnienie zasługują również takie mrozo odporne świerki, jak *P. Breweriana* S. Wats., *P. Koyamai* Shiras. i *P. glauca* Voss., wśród których świerk Brewera można zaliczyć do najbardziej ozdobnych drzew iglastych. Do tej samej kategorii świerków z uwagi na znaczny stopień przystosowania i przydatność w zadrzewieniach parków i terenów zielonych trzeba zaliczyć mało znane, ale bardzo cenne odmiany: *P. mariana* var. *Doumetti* Schneid., *P. glauca* f. *coerulea*, Rehder, *P. Engelmanni* var. *glauca* Beiss. i *P. jezoensis* var. *hondoensis* Rehd. Te barwne lub geograficzne odmiany w przeciwieństwie do gatunków odznaczają się znaczną odpornością na wpływ niskich temperatur, dużą zdrowotnością, ładnym pokrojem i atrakcyjną morfologią igieł.

Druuga grupa świerków, które można polecić do uprawy tylko w niektórych dzielnicach kraju z powodu zawężonej amplitudy ekologicznej poszczególnych proveniencji, obejmuje gatunki: *P. orientalis* Link., *P. sitchensis* Carr., *P. Glehnii* Mast., *P. asperata* Mast. i *P. Wilsonii* Mast.

W trzeciej grupie wyróżniono gatunki bardzo wczesnie rozpoczynające wiosenne pędzenie, jak: *P. jezoensis* Carr. i *P. Engelmanni* Engelm. oraz najpóźniej rozpoczynające wegetację, jak *P. polita* Carr. oraz *P. bicolor* Mayr. Stwierdzono, że sezonowy cykl rozwojowy tych świerków nie jest zgodny z rytmiką czynników klimatycznych w środowiskach introdukcji, wskutek tego doznają one uszkodzeń od przymrozków spóźnionych lub przedwczesnych. Zawiązywane przez nie nasiona (z wyjątkiem *P. jezoensis* w Kórniku) są płonne. Można je uprawiać w regionach klimatycznych, w których panuje długi okres wegetacyjny oraz szczególnie korzystne warunki mikrosiedliskowe.

Ponadto występują jeszcze w kolekcjach dendrologicznych na obszarze Polski gatunki: *P. Schrenkiana* F. et. M., *P. likiangensis* Pritz., *P. Balfouriana* Rehd. et. Wils., bardzo rzadkie, interesujące pod względem systematycznym oraz *P. mariana* Britt. i *P. rubens* Sarg. Ich szersza uprawa nie jest wskazana z powodu małych wartości dekoracyjnych.

Wysadzone w Kórniku w okresie międzywojennym świerki: *P. Smithiana* Boiss. *P. Maximowiczii* Rgl., *P. brachytyla* Pritz., *P. complanata* Mast., i *P. Sargentiana* Rehd. et. Wils. nie zachowały się do naszych czasów. Wydaje się, że ich uprawa w naszych warunkach środowiskowych całkowicie zawodzi.

LITERATURA

1. Bagnouls F., Gaussen H. — 1957. Les climats biologiques et leur classification. Annales de Geographie nr 355, LXVI.
2. Bailey L. H. — 1933. The Cultivated Conifers in North America, New York.

3. Bean W. J. — 1949. Trees and Shrubs hardy in the British Isles. London.
4. Białobok S. — 1960. Historia introdukcji i aklimatyzacji drzew i krzewów w Arboretum Kórnickim. Arboretum Kórnickie, Rocznik V, Poznań.
5. Białobok S. — 1959. Ausländer Holzarten auf Versuchsflächen in Polen. Archiv f. Forstwesen 8 Band, H. 10, Berlin.
6. Browicz K. — 1955. Świerki chińskie w Arboretum Kórnickim. Arboretum Kórnickie, Rocznik I, Poznań.
7. Browicz K., Bugała W. — 1952. Ważniejsze drzewa i krzewy w niektórych parkach Polski zachodniej. VIII Rocznik Sekcji Dendr. PTB, Warszawa.
8. Browicz K., Bugała W. — 1953. Park w Mużakowie. IX Rocznik Sekcji Dendr. PTB, Warszawa.
9. Browicz K., Suszka B. — 1956. Parki okolic Wałbrzycha. XI Rocznik Sekcji Dendr. PTB., Warszawa.
10. Carrière E. A. — 1867. Traité general des conifères. Paris.
11. Chittenden F. J. — 1832. The report of the conifer conference held by the Royal Horticultural Society, London.
12. Dallimore W., and Jackson B. — 1948. Handbook of Coniferae. London.
13. Daubenmire R. F. — 1949. Relation of temperature and daylength to the inception of tree growth in spring. Bot. Gaz. 110.
14. Dungern — 1910. Dendrologisches aus dem Tienschan. Mit. d. D. Dendr. G.
15. Eder H. — 1951. Park i ogród botaniczny w Brynku. VII Rocznik Sekcji Dendr. PTB, Warszawa.
16. Fitschen J. — 1930. Handbuch der Nadelholzkunde. Berlin.
17. Harlow W., and Harrar E. S. — 1950. Textbook of Dendrology. New York, Toronto, London.
18. Hayashi, Ysaka — 1952. The Natural Distribution of Important Trees, Indigenous to Japan. Bull. of the Gover. Forest Exp. Station 55. Tokyo.
19. Green G. R. — 1938. Trees of North America. Michigan.
20. Heikinheimo O. — 1956. Exotic tree species in Finnish forestry. Commun. Inst. For. Fenn. 46 (3). Helsinki.
21. Holubcik M. — 1960. Lesnicke Arboretum w Kysihybli pri Banskej Stiavnicy. Bratislava.
22. Hough R. B. — 1936. The trees of the Northern States and Canada. Lowville.
23. Hryniewiecki B. — 1951. Opis parku w zamku Paulinum pod Jelenią Górą. VII Rocznik Sekcji Dendr., PTB, Warszawa.
24. Jassem M., Szymanowski T. — 1953. Parki południowej Wielkopolski. IX Rocznik Sekcji Dendr. PTB, Warszawa.
25. Karlberg S. — 1961. Development and yield of Douglas fir and Sitka spruce in southern Scandinavia and the Pacific Coast. Stockholm.
26. Kent A. H. — 1900. Veitch's manual of the Coniferae containing a general Review of the order. London.
27. Kościelny S., i Stecki K. — 1959. Zieleń Poznania, jej skład gatunkowy i zmiany na przestrzeni 30 lat. „Przyroda Polski Zachodniej”. Rok III, nr 1—2.
28. Kownas S., Sienicka A. — 1962. Obecny stan zadrzewienia miasta Szczecina. Szczecińskie Towarzystwo Naukowe. Tom XI, z. 1.
29. Kowalkowski A., Prusinkiewicz Z. — 1959. Gleby Arboretum Kórnickiego. Arboretum Kórnickie, Rocznik IV. Poznań.
30. Lacasagne M. — 1934. Etude morphologique, anatomique et systématique du genre *Picea*. Travaux du Laboratoire forestière de Toulouse. Tom II, vol. III.
31. Mac Donald J. — 1957. Exotic forest trees in Great Britain. London.
32. Munns E. N. — 1938. The Distribution important forest trees of United States. U.S. Dep. of Agr. Miscellaneous Publication no 287. Washington.
33. Novak F. — 1927. Zur fünfzigjährigen Entdeckung der *Picea omorica*. Mit. d. D. Dendr. G.

34. Pardé L. — 1937. Les Conifères. Paris.
35. Paul-Illiaire S. — 1895. *Picea Breweriana* Wats. Mit. d. D. Dendr. G.
36. Pourtet J. — 1949. Catalogue des espèces cultivés dans l'Arboretum des Barres. Paris.
37. Rehder A. — 1949. Bibliography of Cultivated Trees and Shrubs. New York.
38. Sargent C. S. — 1947. The Silva of North America description of the Trees which grow naturally in North America exclusive of Mexico. New York.
39. Sargent Ch. S. — 1916. Plantae Wilsonianae. Cambridge.
40. Schenck C. A. — 1939. Fremdländische Wald- u. Parkbäume. Berlin.
41. Scharfetter R. — 1953. Bibliographien von Pflanzensippen. Wien.
42. Schmidt, Colinet — 1955. Die Omoricafichte in Finnland. Forst und- Holzwirtschaft 10.
43. Schmuck A. — 1959. Zarys klimatologii Polski. Warszawa.
44. Shirasawa H. — 1914. Neue und wenig bekannte *Picea* und *Abies*-Arten in Japan. Mit. d. D. Dendr. G.
45. Studt W. — 1928. Die heutige und frühere Verbreitung der Koniferen und die Geschichte ihrer Arealgestaltung. Mit. Inst. allg. Bot. Hamburg.
46. Szymanowski T. — 1960. Obce gatunki drzew w Polsce. XIV Rocznik Sekcji Dendr. PTB, Warszawa.
47. Vegis A. — 1963. Climatic Control of Germination, Bud Break, and Dormancy (Environmental control of Plant Growth). New York.
48. Walter H. — 1955. Die Klimadiagramme als Mittel zur Beurteilung der Klimaverhältnisse f. ökologische, vegetationskundliche und landwirtschaftliche Zwecke. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft.
49. Walter H. und Lieth H. — 1958. Klimadiagramm Weltatlas. Jena.
50. Wang, Chi-Wu — 1961. The Forest of China with a Survey of Grassland and Desert vegetation. Cambridge.
51. Wasiljew J. J. — 1949. Dierewija i kustarniki SSSR. Moskwa. (Euroazjatyckie gatunki świerka).
52. Wilson E. H. — 1926. The conifers and Taxads of Japan. Cambridge.
53. Wodzicki St. — 1825. O hodowaniu, użytku, mnożeniu i poznawaniu drzew, krzewów, roślin i ziół. Kraków.
54. Wróblewski A., Korczyńska E. — 1946. Szkody mrozowe w Arboretum Kórnickim w czasie zimy 1939/40. Pamiętnik Zakładu Badania Drzew i Lasu w Kórniku. Poznań.
55. Uiberlayowa E. — 1963. Příspěvek k Problému rekultivace krajiny devastovane prumyslovou tezbou. Vedecke Prace Vyzkumnych Ustavu Okrasneho Zahradnictvi v Pruhonicach.

HENRYK CHYLARECKI

On exotic spruces and the results of their introduction in Poland

S u m m a r y

North American and Euroasiatic spruces occurring in dendrological collection and parks in Poland were studied.

Data concerning the growth, reproduction, health, resistance to winter cold, frosts and drought, and the ornamental value of 28 species and varieties of spruce were collected. Of these 9 species represent section *Eupicea* Willk., 5 section *Casieta* Mayr and 2 section *Omorica* Willk. The investigation covered spruce collections in the arboreta (Kórnik, Przelewice, Rogów, Wirty), botanic gardens (Poznań, Warszawa, Kraków) and numerous old parks scattered throughout the country.

The observations were used to establish the degree of adaptation and the utilitarian value of the various species and varieties.

In the introduction the author gives a morphological and an ecological characteristic of the genus and discusses the ranges of species distribution and the geographical centers of their differentiation. Most of the spruce species cultivated in Poland originate from east Asia (10 species), the best results however were obtained in our conditions with the North American species.

Already in the years 1848—1858 several exotic species were introduced into the Kórnik Arboretum, such as: *P. orientalis* Link (1848), *P. Smithiana* Boiss., *P. rubens* Sarg., *P. mariana* B.S.P., *P. glauca* Voss. and *P. pungens* Engelm.

The most valuable spruce species for site conditions in Poland are, according to the author, *P. pungens* Engelm. and *P. omorica* Purkyne, which are characterized by healthy and intensive growth, almost complete resistance to cold and frosts and by the production of seed with high germinating capacity (80—90%). Apart from that, these spruces have limited site requirements and a considerable decorative value. The oldest specimens of colourful varieties of *P. pungens* reach 20 m in height and 40 cm diameter (Wrocław).

Also deserving popularisation are such forest resistant species as *P. Breweriana* S. Wats., *P. Koyamai* Shiras. and *P. glauca* Voss., among which *P. Breweriana* can be counted as the most decorative coniferous tree. To the same category can be included, for reason of their substantial adaptation to our conditions, and value as ornamentals in parks and greens, such little known but precious varieties as *P. mariana* var. *Doumetti* Schneid., *P. Engelmanni* var. *glauca* Beiss. and *P. jezoensis* var. *hondoensis* Rehd. These geographic or colour varieties, in contrast to the normal species, are characterized by great resistance to low temperatures, good health, interesting form and attractive needle morphology.

The second group of spruces, which can be recommended for cultivation only in some parts of the country in view of their limited ecological range for each available provenance, comprises such species as *P. orientalis* Link, *P. sitchensis* Carr. *P. Glehnii* Mast., *P. asperata* Mast. and *P. Wilsonii* Mast. It needs to be pointed out that *P. orientalis* is susceptible to low temperatures and resistant to draught and that *P. sitchensis* has great demands for high air humidity and soil moisture.

Into the third group have to be included the very early flushing spruces *P. jezoensis* Carr. and *P. Engelmanni* Engelm. and those starting to grow very late in the season, *P. polita* Carr. and *P. bicolor* Mayr. The developmental cycle of these spruces is out of phase with the climatic rhythm at the sites of introduction and as a result considerable damage is done to them by early and late frosts. The seeds collected from these spruces (except *P. jezoensis* in Kórnik) are sterile.

Besides the above mentioned it is also possible to find in dendrological collections in Poland such species as *P. Schrenkiana* F. et M., *P. likiangensis* Pritz., *P. Balfouriana* Rhed. et Wils., which are very rare and systematically interesting, and also *P. mariana* B.S.P. and *P. rubens* Sarg. Their wider cultivation in Poland is not recommended in view of their low decorative value.

In the period between the world wars the following species of spruces were planted out in the Kórnik Arboretum, *P. Smithiana* Boiss., *P. Maximowiczii* Rgl., *P. brachytyla* Pritz., *P. complanata* Mast., and *P. Sargentiana* Rhed. et Wils., however they have not survived till today.

ГЕНРИК ХИЛЯРЕЦКИ

Ели зарубежного происхождения и результаты их интродукции в Польшу

Резюме

Объектом исследований были североамериканские и евроазиатские ели, произрастающие в арборетумах (Курник, Пшелевице, Рогов, Вирты), в ботанических садах (Познань, Варшава, Краков) и во многих старых парках, размещенных на территории Польши. Собраны материалы, касающиеся роста и размножения, заболеваемости и устойчивости против морозов, заморозков и засухи, а также декоративной ценности 28 видов и разновидностей ели. Из этого количества 9 видов относятся к секции *Eurpicea* Willk., 5 видов — к секции *Casicta* Mayr и 2 вида — к секции *Omorica* Willk.

Собранные материалы послужили основой для оценки степени приспособленности и практического значения изученных видов и разновидностей.

Во вступительной части дана морфологическая и экологическая характеристика рода, а также рассматриваются ареалы видов и географические центры их концентрации. Большинство культивируемых в Польше видов ели происходит из Восточной Азии (10 видов), однако самые лучшие результаты дает интродукция североамериканской ели. Ранее всего интродуцированы в Польше (Курницкий арборетум, 1848—1858 г.) *Picea orientalis* Link. (1848), *P. Schmithiana* Boiss., *P. rubens* Sarg., *P. mariana* Britt., *P. glauca* Voss., *P. pungens* Engelm.

В условиях Польши наибольшую ценность представляют *P. pungens* Engelm. и *P. omorica* Purkyně, которые отличаются здоровым и сильным ростом, почти полной устойчивостью против морозов и заморозков и хорошим плодоношением (прорастает 80—90% семян). Кроме того, эти виды мало требовательны и обладают высокими декоративными особенностями. Самые старые экземпляры разноцветных разновидностей *P. pungens* достигают в Польше около 20 м высоты и 40 см в диаметре (Вроцлав).

Распространения заслуживают также такие морозоустойчивые виды, как *P. Breweriana* S. Wats., *P. Koyamai* Shirasawa и *P. glauca* Voss., причем первый из них можно отнести к наиболее декоративным хвойным деревьям. Хорошо акклиматизируются и пригодны для посадки в садах и парках малоизвестные, но очень ценные разноцветные разновидности *P. mariana* var. *Doumettii* Schneid., *P. Engelmanni* var. *glauca* Beiss. и *P. jezoensis* var. *hondoensis* Rehd. Они отличаются большой выносливостью, красивым габитусом и интересной морфологией хвои.

Вторую группу елей можно рекомендовать для некоторых районов страны, так как у этих видов незначительна амплитуда приспособляемости к экологическим условиям. В нее входят *P. orientalis* Link, *P. sitchensis* Carr., *P. Glehnii* Mast., *P. asperata* Mast. и *P. Wilsonii* Mast. Следует подчеркнуть чувствительность к низким температурам и одновременно устойчивость к засухе, обнаруженные у *P. orientalis*, и значительные требования к влажности воздуха и почвы установленные для *P. sitchensis*.

К третьей группе отнесены виды, с одной стороны начинающие весенний рост, с другой же (*P. jezoensis* Carr., *P. Engelmanni* Engelm.), наиболее поздно начинающие его (*P. polita* Carr. и *P. bicolor* Muyr.). Установлено, что сезонный цикл развития этих елей не совпадает с ритмикой климатических факторов в среде интродукции, вследствие чего они подвергаются повреждениям от ранних и поздних заморозков. Завязываемые ими семена (за исключением *P. jezoensis* в Курнике) неспособны к прорастанию.

Кроме того в дендрологических коллекциях на территории Польши представлены *P. Schrenkiana* F. et M., *P. likiangensis* Pritz., *P. Balfouriana* Rehd. et Wils — очень редкие и интересные с точки зрения систематики, а также *P. mariana* B.S.P., *P. rubens* Sarg. Их декоративная ценность не высока и культивировать эти виды не рекомендуется.

Высаженные в Курнике в междувоенный период *P. Smithiana* Boiss., *P. Maximowiczii* Rgl., *P. brachytyla* Pritz., *P. complanata* Mast., *P. Sargentiana* Rehd. et Wils. не сохранились до нашего времени.



Pinus contorta Loud. — szczyty młodych pędów z kwiatami męskimi

Fot. K. Jakusz