

ADAM BORATYŃSKI

SYSTEMATYKA I GEOGRAFICZNE ROZMIESZCZENIE

Modrzewie od dawna wzbudzały zainteresowanie ze względu na cenione drewno i żywicę. Modrzew europejski z Alp znany był już w starożytnym Rzymie, gdzie służył jako materiał do budowy użyteczności publicznej. Z łaciny wywodzi się też nazwa rodzajowa — „*Larix*”. Pliniusz (23-79 r. n.e.) rozumiał przez nią „drzewo cedrowe bardzo lubiące góry („montes amant cedrus...” — Plinius, *Historia naturalis* 16: 73, cyt. według Łukasze wicz 1845). O modrzewiu wspomina także inny pisarz rzymski — Lucanus w swym dziele „*De bello civili*” (Plezia 1969).

Do nauki nazwę *Larix* wprowadził Miller (1754), który sporządził klasyczny opis rodzaju.

Polska nazwa „modrzew”, podobnie jak i zbliżone nazwy tego drzewa używane przez inne narody zachodniosłowiańskie pochodzi od słowa modry i wiąże się z sino-jasnozielonym zabarwieniem szpilek modrzewi (Brückner 1957).

CHARAKTERYSTYKA MORFOLOGICZNA

Modrzewie to jednopienne drzewa zrzucające szpilki na zimę. Osiągają one wysokości od 10 - 15 m — np. *L. griffithiana* Carr., do 70 - 80 m — np. *L. occidentalis* Nutt. i pierśnice do 2,5 - 3 m, żyjąc 500 - 600, a nawet więcej lat. Występujący w Polsce modrzew europejski — *L. decidua* Mill. subsp. *decidua* i modrzew

polski — *L. decidua* Mill. subsp. *polonica* (Racib. ex Szafer) Domin * są drzewami o dość znacznych rozmiarach.

Modrzew europejski w centrum swojego zasięgu, w Alpach osiąga 50 (54) m wysokości i 2 m pierśnicy, żyjąc do 800 lat (Hegi 1909, Hess i in. 1967). Podobne rozmiary mają stare okazy tego gatunku sadzone w lasach poza naturalnym jego zasięgiem (Cieślak 1914, Rubner 1960, Seneta i in. 1981). W naszym kraju w najstarszych drzewostanach pochodzących z sadzenia dochodzi do 45 m wysokości i 1-1,2 m pierśnicy (Chylarecki 1983, informacja ustna), natomiast w Tatrach, w których występuje dziko, jego rozmiary są znacznie mniejsze. Najstarsze osobniki w wieku około 350 lat dorastają tam 30 m wysokości i 65 cm pierśnicy (Madeyski 1974). Uważa się, że w Polsce żyje do 600-700 lat (Stecki 1953), co jednak nigdy nie było udokumentowane w ścisły sposób.

Modrzew polski nie ustępuje pod względem rozmiarów modrzewiowi europejskiemu. Osiąga on wysokości rzędu 35-40- (45) m i pierśnice do 1,5-(2) m (Wóycicki 1912, Jedliński 1918, Raciborski, Szafer 1919, Wierdak 1927, Maciejowski 1952, 1956, Mowszowicz i in. 1963). Żyje 200-250 lat.

Strzała modrzewi jest cylindryczna, niekiedy z tendencjami do niedużych spiralnych bądź sinusoidalnych zgięć w młodości (Goetz 1951), zanikających w starszym wieku, stosunkowo zbieżysta. Kora strzały jest silnie zgrubiała, głęboko, nieregularnie podłużnie spękana i łuszcząca się płytkowato lub tarczowato. Modrzewie występujące w Polsce pod względem budowy strzały nie odbiegają zbyt od tego co powiedziano wyżej. Modrzew europejski na naturalnych stanowiskach w Tatrach, rosnąc przeważnie w pobliżu górnej granicy lasu, a więc w trudnych warunkach środowiskowych, wykształca strzały zbieżyste, krótkie i silnie, nieregularnie ugałęzione (Madeyski 1974), natomiast w uprawie ma znacznie lepsze właściwości techniczne

* Pozycja systematyczna modrzewi krajowych omówiona zostanie w dalszej części opracowania.



Ryc. 1. Szablastość strzały *L. decidua* subsp. *polonica* na Górze Chełmowej (Fot. J. Hereźniak)

strzały. Na niżu niektóre jego pochodzenia, a zwłaszcza tzw. „modrzew sudecki”, odznaczają się wyjątkowo cennymi właściwościami przyrostowymi i technicznymi (Cieślak 1904).

Modrzew polski charakteryzuje się nieco pełniejszą strzałą



Ryc. 2. Kora na pniu *L. decidua* subsp. *polonica*, widoczne podłużne, głębokie spękania (Fot. K. Jakusz)

od modrzewia europejskiego (Jedliński 1918, Wierdak 1927), jednak w pewnych warunkach siedliskowych oraz u niektórych populacji bywa ona u nasady szablasto wygięta (ryc. 1). Początkowo uważano szablastość strzały modrzewia polskiego za cechę diagnostyczną, odróżniającą go od modrzewia europejskiego (Raciborski 1890, Wóycicki 1912, Szafer 1913, Raciborski, Szafer 1919 i in.), jednak późniejsze badania i obserwacje dowiodły, że jest to tylko cecha lokalnej populacji z Góry Chełmowej (Goetz 1951). Wszystkie inne populacje modrzewia polskiego wykształcają najczęściej proste

strzały (Jedliński 1918, Kulesza 1927, Tyszkiewicz 1972). Szablastość strzał modrzewi z Góry Chełmowej jest cechą dziedziczną przez ich potomstwo (Kocięcki 1962, 1969, 1972). Podobnie wykrzywione strzały wykształca i modrzew europejski na stanowiskach suchych i wystawionych na działanie wiatrów (Stecki, Rada 1951).

Kora modrzewia polskiego (ryc. 1 i 2) jest gruba, zwłaszcza u starszych drzew. I tak u liczącego 64 lata okazu na strzale o średnicy 67 cm aż 9 cm przypadało na korę (Jedliński 1918), a u innego, starszego, 1/5 grubości pnia zajmowała kora (Wierdak 1927). Jest ona czerwono-brunatna lub czerwona, nieregularnie spękana, łuszcząca się płytkowato. Zarówno grubość jak i budowa kory sprawiają, że modrzew polski jest w naszym kraju bodaj jedynym drzewem, które w starszym wieku potrafi przetrwać nawet kilkudniowy pożar (Radwańska-Paryska 1975).

Modrzewie w większości przypadków występują na siedliskach o glebach głębokich i dobrze przewietrzanych. W takich warunkach wykształcają silne systemy korzeniowe — głębokie ukośne lub palowe z mocno rozwiniętymi korzeniami bocznymi. Jednak wiele gatunków modrzewi rośnie także na płytkich i podtopionych glebach — np. *L. sibirica* Ledeb., *L. olgensis* A. Henry, *L. gmelinii* (Rupr.) Kuzen., *L. laricina* (Du Roi) C. Koch i w takich warunkach odznaczają się one płaskimi systemami korzeniowymi (Chiba, Ogawa 1965). W Polsce rodzime modrzewie, a właściwie szerzej z nich rozprzestrzeniony modrzew polski, rosnąc w warunkach siedliskowych dla niego optymalnych, wykształca z reguły silnie rozwinięty system korzeniowy ukośny (Szubert 1827, Jedliński 1918). Zdarza się jednak, że gatunek ten występuje na glebach wilgotnych, a nawet podtopionych, jak np. w rezerwacie „Świnia Góra” w Lasach Bliżynskich i wtedy odznacza się płaskim, talerzowym systemem.

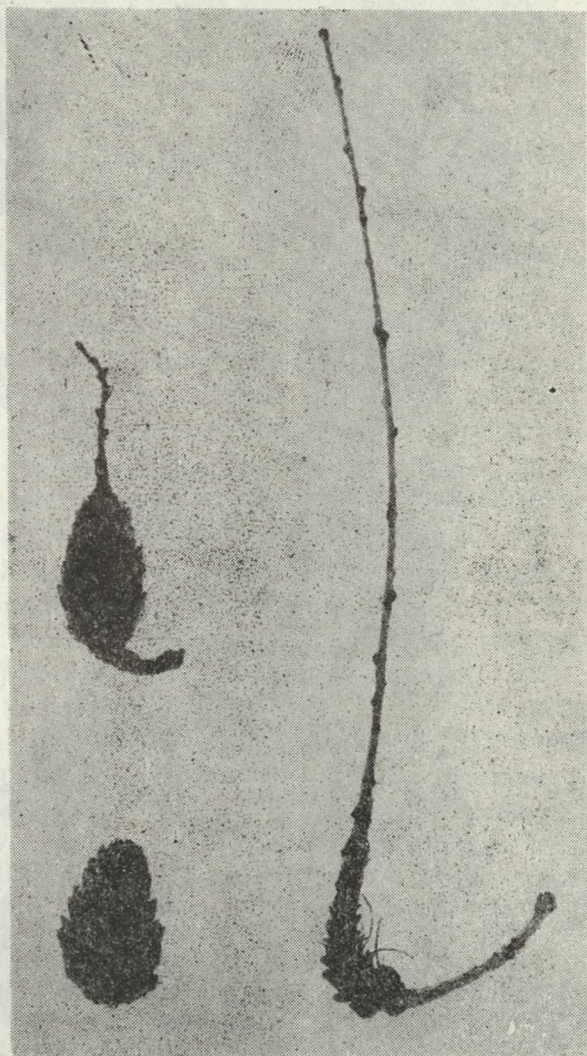
W młodości modrzewie charakteryzują się stożkowatymi lub nawet wąsko stożkowatymi, a w starszym wieku nieregularnymi koronami. Gałęzie rozmieszczone na strzale nierównomiernie, nie

w okółkach, jak u innych iglastych, u młodszych egzemplarzy są przeważnie nieco wzniesione i na końcach ku górze zagięte, a u starszych mniej lub bardziej zwieszzone. Gałęzie drugiego rzędu u starych osobników są najczęściej luźno zwieszzone. Kształt korony zarówno modrzewia europejskiego jak i modrzewia polskiego generalnie nie odbiega od wyżej opisanego, znane są natomiast pochodzenia górskie modrzewia europejskiego, odznaczające się wąskimi koronami. Do takich należy modrzew sudecki — lokalna populacja modrzewia europejskiego z masywu Pradiada w Górach Opawskich w Czechosłowacji. Korony modrzewia europejskiego z Tatr, a zwłaszcza okazów rosnących w pobliżu górnej granicy lasu są zniekształcone wskutek niesprzyjających warunków klimatycznych.

Pędy modrzewi są różnicowane na długopędy i krótkopędy. Jasno zabarwione, przeważnie żółte lub różowe, niekiedy owłosione długopędy są bruzdkowane podobnie jak u świerków, lecz bez wyrostków pod szpilkami. Liścioślady drobne, płaskie.

Krótkopędy wykształcają się w drugim roku, na długopędach z pączków położonych powyżej niektórych śladów po liściach. Przyrastają bardzo wolno, osiągając w wieku kilkunastu lat około 10 - 12 mm długości; starsze oraz pozostające wewnątrz korony stopniowo zamierają. Niektóre krótkopędy przekształcają się w długopędy, przyrastając intensywnie na długość. Ponadto znane jest u modrzewi zjawisko proliferacji (ryc. 3) — przekształcania szczytowych partii osi szyszki w normalnie ulistnione i mniej lub silniej przyrastający długopęd, który najczęściej jednak zamiera wraz z szyszką (Demianowicz 1972). Na nagle odsłoniętych pniach i konarach modrzewi łatwo wykształcają się pędy odrosłowe (ryc. 4). Wszystkie pędy modrzewi, w porównaniu z pędami innych iglastych są bardzo łamliwe.

Długopędy modrzewia europejskiego są bardzo podobne do długopędów modrzewia polskiego, delikatnie podłużnie bruzdkowane i nieowłosione, jednoroczne słomkowo żółte, dwuletnie żółtoszare, a starsze popielatoszare.



Ryc. 3. Prolifikacja szyszek *L. decidua* subsp. *polonica* (Fot. K. Jakusz)



Ryc. 4. Obficie wykształcone gałęzie odroślowe na pniu starego okazu *L. decidua* subsp. *polonica* wyrosłe po obcięciu konarów podczas zbioru szyszek. Rezerwat Trębaczew koło Rawy Mazowieckiej (Fot. J. Hereźniak)

<http://rcin.org.pl>

Pąki przedstawicieli rodzaju *Larix* są nieduże, zaokrąglone, czerwonawobrązowe lub jasnobrązowe, nieżywiczone, bardzo słabo zróżnicowane na generatywne i wegetatywne. Szczytowe pąki są tylko nieznacznie większe od bocznych, a te ostatnie występują wyłącznie na długopędach. Łatwo wykształcają się pąki przybyszowe, nawet na bardzo starych konarach.

Szpilki modrzewi są jednoroczne, równowąskie, miękkie, spłaszczone lub na przekroju trójkątne bądź nawet czworokątne, skrętolegle ustawione. W okresie wegetacyjnym są one jasnozielone lub sinozielone, a jesienią przebarwiają się na żółto. Rozmiary oraz kształt szpilek zależą nie tyle od gatunku, co od położenia w różnych partiach korony drzewa bądź też od umiejscowienia na długopędzie czy krótkopędzie, przy czym na długopędach są one na ogół bardziej jednorodne niż na krótkopędach. Na tych ostatnich wyrasta zwykle od 15 do 40 (65) szpilek.

Gatunki krajowe charakteryzują się prawie identycznymi szpilkami, na krótkopędach (2) - 3 - 5, a na długopędach (1) - 2 - 4 cm długimi. Szpilki modrzewia polskiego są nieznacznie jaśniejsze i nieco bardziej miękkie od szpilek modrzewia europejskiego (Szafer 1913, Maciejowski 1952).

Kwiaty modrzewi są rozdzielnopłciowe. Pojawiają się one wyłącznie na szczytach (1) - 2 - 4 - (5)-letnich krótkopędów.

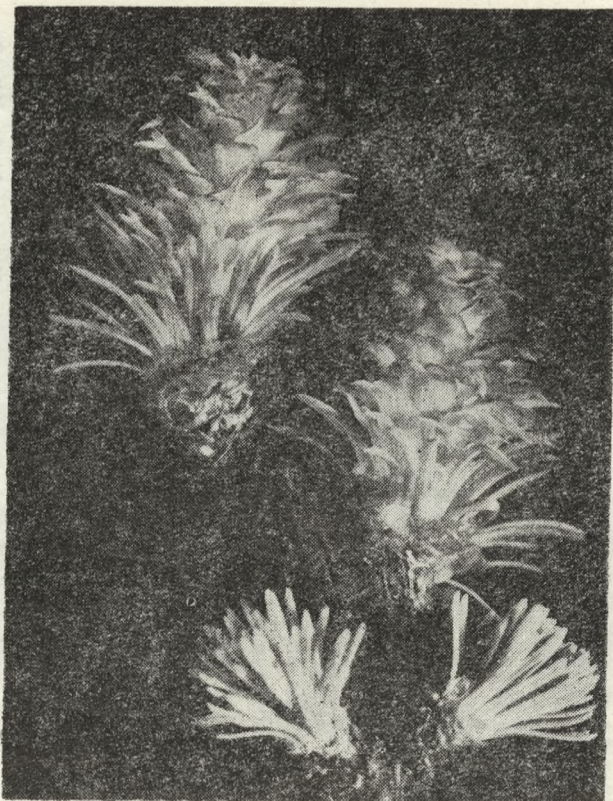
Kwiaty męskie pojedyncze, zwisające, okrągłe, jajowate lub wydłużone, złożone z licznych pręcików osadzonych na wspólnej osi otoczonej u nasady brązowymi, strzępiastymi luskami; umieszczone są po spodniej stronie pędów. Pylek bez worków powietrznych, okrągły i stosunkowo mały, szybko opadający, transportowany bywa tylko na nieduże odległości (Srodoń 1986 i cytowana tam literatura).

Kwiaty męskie modrzewia europejskiego i modrzewia polskiego są bardzo do siebie podobne, okrągłe lub jajowate, około 8 - 15 mm długie, żółte lub żółtozielone (ryc. 5). Pręciki pierwszego z wymienionych taksonów są około 3 mm długie, opatrzone długim łącznikiem, a drugiego 1,5 - 2 mm długie i opatrzone łącznikiem krótkim (Szafer 1913).

Kwiaty żeńskie zebrane są w pionowo wzniesione, pojedyn-



Ryc. 5. Kwiaty męskie (u dołu) i kwiatostany żeńskie (u góry) *L. decidua* subsp. *polonica* (Fot. K. Jakusz)



Ryc. 6. Kwiatostany żeńskie *L. decidua* subsp. *polonica* (Fot. K. Jakusz)

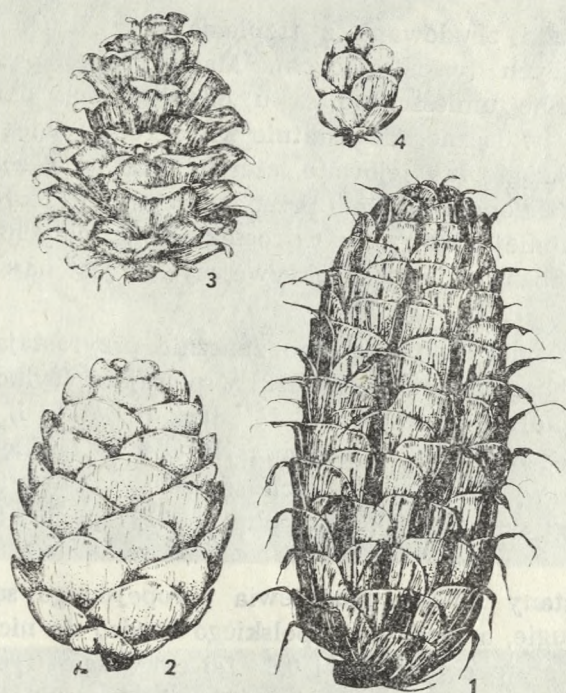
cze szyszeczekki zbudowane z trzpienia oraz łusek nasiennych i okrywających (wspierających). Małe, grube, paznokciowate łuski nasienne umieszczone są u nasady łusek okrywających i prawie niewidoczne. Te ostatnie kilkakrotnie większe od nasiennych, okrągłe lub jajowate, czerwone, zielone, żółte lub nawet białe z zielonym nerwem przechodzącym na szczycie w ostry lub co najmniej zaokrąglony wyrostek. Kolor całych szyszek zależy od zabarwienia łusek okrywających i jest najczęściej jaskrawy.

Po zapyleniu łuski nasienne znacznie przyrastają, przykrywając u większości gatunków łuski wspierające. Tylko u *L. griffithiana* (Lindl. et Gord.) Carr., *L. potanini* Batal., *L. mastersiana* Rehd. et Wils., *L. occidentalis* Nutt. i *L. lyalli* Parl. łuski okrywające wystają z dojrzałych szyszek (Ostenfeld, Syrach-Larsen 1930, Bobrov 1972, Krüssmann 1972).

Kwiatostany żeńskie modrzewia europejskiego są jajowate, 1-2 cm długie, a modrzewia polskiego bardzo do nich podobne, kuliste lub szeroko jajowate i 0,8-1,5 cm długie (ryc. 5, 6). Ich łuski nasienne są nieduże, nerkowate, silnie zgrubiałe i miętko owłosione, a łuski okrywające najczęściej jajowate lub okrągłe, czerwone, karminowoczerwone, różowe, zielonożółte, żółte lub białawe (Szafer 1913, Raciborski, Szafer 1919, Domin 1930).

Modrzewie zakwitają wczesną wiosną, przed rozwojem liści. U większości gatunków obserwowano protoandrię — wcześniejszy rozwój kwiatów męskich. Kwiaty w koronach drzew, podobnie jak u znacznej liczby iglastych, rozmieszczone są nierównomiernie — w szczytowych partiach koron wykształca się więcej kwiatostanów żeńskich, a w środkowych i dolnych kwiatów męskich (Matthews 1970, Owens, Molder 1975).

Szyszki modrzewi (ryc. 7) są kuliste, jajowate lub wydłużone, zbudowane z trzpienia i, zależnie od gatunku, od 10 do około 160 par łusek nasiennych i okrywających; bardzo często pozostają na drzewach nawet po 3-4 lata, chociaż dojrzewają jesienią.

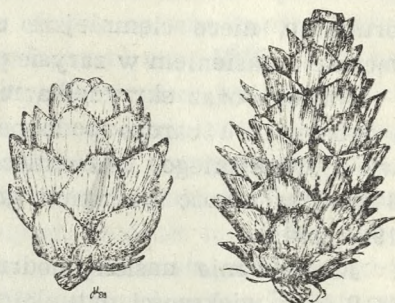


Ryc. 7. Szyszki modrzewi z sekcji *Multiseriales*: 1 — *L. griffithiana* i sekcji *Larix*, 2 — *L. sibirica*, 3 — *L. kaempferi*, 4 — *L. laricina* (rysował J. Dolatowski) (wielkość naturalna)

w roku kwitnienia. Łuski nasienne są zdrewniałe, dość grube, okrągławe do wydłużonych, łyżkowate lub muszlowate, nagie bądź po zewnętrznej stronie mniej lub bardziej owłosione lub omszone. Brzegi łusek nasiennych zaokrąglone, ucięte lub wykrojone, a ponadto bywają wyprostowane, wygięte na zewnątrz czy też zagięte do środka. Łuski okrywające są także zdrewniałe, krótsze lub dłuższe od łusek nasiennych, równowąskie, łopatkowate lub trójklapowe, z ostrym wyrostkiem na szczycie.

Szyszki modrzewia europejskiego (ryc. 8) są podłużnie jajo-

Ryc. 8. Szyszki modrzewi występujących w Polsce *L. decidua* subsp. *decidua* (po prawej), *L. decidua* subsp. *polonica* (po lewej) (rysował J. Dolatowski) (wielkość naturalna)



wate do jajowatych, 2 - 4 cm długie i składają się z 40 - 65 par łusek. Łuski nasienne po brzegach najczęściej zaokrąglone, fałdiste lub nieco wykrojone, cienkie i po wysuszeniu na zewnątrz lekko odgięte. Łuski okrywające są co najmniej o połowę krótsze od nasiennych, łopatkowate, na szczycie trójkłapowe, całe schowane w szyszce.

Szyszki modrzewia polskiego (ryc. 8) są kuliste lub kulisto-jajowate, około 1,5 - 2,5 cm długie i składają się z 35 - 50 par łusek. Łuski nasienne miseczkowate lub łyżkowate, po zewnętrznej stronie delikatnie podłużnie prążkowane, brzegiem najczęściej zaokrąglone i zgrubiałe, a po wyschnięciu zagięte do środka. Łuski okrywające, podobnie jak u poprzednio opisanego taksonu, pozostają schowane (Raciiborski, Szafer 1919, Tyszkiewicz 1931, Bałut 1969).

Nasiona modrzewi są bielmowe, w zarysie trójkątne lub jajowate, nieduże, opatrzone 2 - 3 razy dłuższym od nich, błoniastym skrzydełkiem, które obejmuje je łyżeczkowato i nie daje się całkowicie oddzielić. Dojrzewanie nasion następuje jesienią w roku kwitnienia, a wysypują się one zimą i wiosną roku następnego.

Nasiona modrzewia europejskiego są trójkątne jajowate, około 5 mm długie, 3,5 mm szerokie i 1,5 mm grube, od strony łyżeczkowato obejmującej je nasady skrzydełka płaskie, a z przeciwnej wypukłe, matowe, słomkowożółte do brązowych, ciemno nakrapiane. Skrzydełko 2,5 - 3 razy dłuższe od nasienia, jasno

brunatne, nieco ciemniejsze u nasady, na szczycie zastrzone, łącznie z nasieniem w zarysie półkoliste.

Nasiona oraz skrzydełka modrzewia polskiego są w kształcie i zabarwieniu bardzo podobne do nasion i skrzydełek modrzewia europejskiego, tylko nieco mniejsze: długość nasion około 4 mm, szerokość 2,5 mm i grubość 1,5 mm (Tyszkiewicz 1931, 1949).

Kielkowanie nasion modrzewi jest nadziemne. Siewka ma 4-9, a u większości gatunków zwykle 5-6 płaskich, miękkich, po zewnętrznej stronie zaokrąglonych i sinawo nabiegłych liścieni. Siewki modrzewia europejskiego i modrzewia polskiego niczym się między sobą nie różnią i są typowe dla rodzaju (Vasilčenko 1960, Król 1972).

SYSTEMATYKA

PRZEGLĄD SYSTEMATYKI RODZAJU

Rodzaj *Larix* Mill., obok rodzaju *Pseudolarix* Gordon, *Cedrus* Link, *Pinus* L., *Picea* A. Dietr., *Abies* Mill., *Keteleeria* Carr., *Tsuga* Carr., *Pseudotsuga* Carr. i *Cathaya* Chun et Kuang należy do rodziny *Pinaceae*, klasy *Coniferae*. Spośród wymienionych najbliższej z modrzewiami spokrewnione są rodzaje *Pseudolarix* i *Cedrus*, których przedstawiciele także mają krótkopędy z dużą liczbą szpilek.

Zależnie od przyjętej koncepcji systematyki wewnątrzrodzajowej poszczególni autorzy wymieniają różne liczby gatunków modrzewi. I tak np. Schweppenburg (1935) uważa, że istnieje tylko jeden gatunek — *L. decidua* Mill. z trzynastoma podgatunkami, Pilger (1926), Ostenfeld i Syrach-Larsen (1930), Harrison (1966) i Rehder (1977) wymieniają po 10 gatunków, Sukačev (1924) — 14, Gausen (1966) — 18, Uchanov (1949) — 19, Browicz (1950) — 22, a Komarov (1934) — 25 gatunków modrzewi. Z przytoczonych liczb widać, że pomimo licznych badań, poglądy na systematykę rodzaju są nadal jeszcze nieustalone, a nawet często

kontrowersyjne. Dotyczy to przede wszystkim północnej i wschodniej Azji, skąd w ostatnim okresie opisano bardzo wiele nowych taksonów modrzewii (Kolesnikov 1946, Dylis 1961, Yang i in. 1964). Wymieniony region jest uznanym centrum intensywnego formowania się nowych taksonów oraz ich hybrydyzacji i introgresji. Zjawiska te przysporzyły trudności systematykom zajmującym się nie tylko modrzewiami, lecz także innymi grupami systematycznymi. Znalazło to odbicie między innymi w bogatej literaturze, w tym również dotyczącej rodzaju *Larix* (Kolesnikov 1946 i cytowana tam literatura, Dylis 1947, 1961, Bobrov 1972 i cytowana tam literatura).

Wegetatywne organa są u przedstawicieli rodzaju *Larix* w dużym stopniu zmienne i to bardzo często niezależnie od przynależności do poszczególnych gatunków, toteż nie mają one większego znaczenia w taksonomii. Wyjątek stanowią organa generatywne, a zwłaszcza szyszki, na podstawie których wyróżniono dwie grupy gatunków. Po raz pierwszy zostały one opisane jako Sekcja *Multiseriales* i Sekcja *Pauciseriales* przez Patschkego (1913) w jego pracy poświęconej przedstawicielom klasy iglastych występującym we wschodniej Azji. Do pierwszej sekcji zaliczył Patschke (l.c.) modrzewie o dużych szyszkach z wystającymi łuskami okrywającymi, a do drugiej modrzewie o szyszkach małych z łuskami okrywającymi schowanymi (ryc. 7).

Podział powyższy był stosowany prawie we wszystkich późniejszych monograficznych opracowaniach systematyki rodzaju (Sukačev 1924, Pilger 1926, Ostenfeld, Syrach-Larsen 1930, Gausson 1966 i inni), został także przyjęty i rozbudowany przez Bobrova (1972) w najnowszym i jak się wydaje najbardziej aktualnym, krytycznym opracowaniu tego zagadnienia. Niżej przedstawiony system Bobrova (l.c.) z niewielkimi modyfikacjami przyjęty został w niniejszej pracy.

Sekcja 1. *Multiseriales* Patschke. Szyszki podłużnie jajowate do cylindrycznych, 3-10 cm długie; łuski ustawione w 15-40 prostnicach; łuski okrywające dłuższe lub co najmniej tak długie jak nasienne.

Seria 1. *Griffithianae* Sukač. Szyszki cylindryczne, 5 - 10 cm długie; łuski okrywające znacznie dłuższe od nasienne, ku nasadzie odgięte.

(1) *L. griffithiana* (Lindl. et Gord.) Carr.

Seria 2. *Potaniniana*e Sukač. Szyszki jajowato cylindryczne, 3 - 7 cm długie, gęste; łuski okrywające dłuższe od nasiennych, wyprostowane; szpilki 1,2 - 3 cm długie.

(2) *L. potanini* Batal., (3) *L. mastersiana* Rehd. et Wils.

Seria 3. *Lyalliana*e Sukač. Szyszki podłużnie jajowate, 2,5 - 5 cm długie, rozluźnione; szpilki 2,5 - 4 cm długie.

(4) *L. occidentalis* Nutt., (5) *L. lyalli* Parl.

Sekcja 2. *Larix* (= *Pauciseriales* Patschke). Dojrzałe szyszki jajowate do okrągłych, 1,5 - 4 - (5) cm długie; łuski rozmieszczone rzadko w 4 - 15 prostnicach, okrywające około 2 razy krótsze od nasiennych.

Seria 4. *Kaempferiana*e Sukač. Łuski nasienne na szczycie na zewnątrz silnie odgięte, żółte, po stronie grzbietowej krótko owłosione.

(6) *L. kaempferi* Sarg. (= *L. leptolepis* (Sieb. et Zucc.) Gord.), (7) *L. kamtschatica* (Rupr.) Carr.

Seria 5. *Olgensiformes* Kolesn. Łuski nasienne okrągłe, łyżkowato do środka zagięte, w młodości po stronie grzbietowej nieco owłosione.

(8) *L. olgensis* A. Henry

Seria 6. *Paucisquamata*e Sukač. Łuski nasienne płaskie, łopatkowate, wyprostowane, na szczycie ucięte lub wykrojone.

(9) *L. gmelinii* (Rupr.) Kuzen., (10) *L. principis-ruprechtii* Mayr, (11) *L. cajanderi* Mayr

Seria 7. *Americana*e Kolesn. Szyszki małe, 10 - 17 mm długie; łusek 10 - 15; łuski nasienne grube, jasne, gładkie, matowe, łyżkowato zagięte, na szczycie zaokrąglone, słabo odchylają się od trzpienia.

(12) *L. laricina* (Du Roi) C. Koch, (13) *L. alaskensis* W. Wight

Seria 8. *Euroasiatica*e Sukač. Łuski nasienne wyraźnie wy-

pukle i nieco do środka zagięte, po stronie grzbietowej rudo owłosione.

(14) *L. sibirica* Ledeb. (= *L. russica* (Endl.) Sabine ex Trautv.), (—) *L. × polonica* Racib. (= *L. sibirica* Ledeb. × *L. decidua* Mill.)

Seria 9. *Europaeae* Bobr. Łuski nasienne proste lub nieznacznie wypukłe, na szczycie nieco na zewnątrz odgięte, po stronie grzbietowej zazwyczaj nagie lub tylko rzadko owłosione.

(15) *L. decidua* Mill.

Bobrov (l.c.) rozwiązał wiele problemów taksonomicznych, rodzaju, skomplikowanych opisaniem szeregu drobnych gatunków mieszańcowego pochodzenia z terenów Syberii i wschodniej Azji (Sukačev 1924, Kolesnikov 1946, Dylis 1947, 1961, Yang i in. 1964). Jego poglądy niekiedy budzą wątpliwości, zwłaszcza jeśli chodzi o systematykę i pozycję systematyczną modrzewi występujących w wyżej wymienionych regionach Azji. Niewłaściwe także wydaje się wydzielenie przez Bobrova (1972) *L. alaskensis* jako samodzielnego gatunku. Takson ten uważany jest za odmianę *L. laricina* (Raup 1947, Fowells 1965, Hultén 1968) i tak też będzie traktowany w dalszych częściach niniejszego opracowania.

Zastrzeżenia można mieć także co do traktowania *L. polonica* jako mieszańca *L. sibirica* i *L. decidua* oraz postawienia go razem z modrzewiem syberyjskim w Serii *Euroasiaticae*. Skoro modrzew polski miałby być mieszańcem między wymienionymi gatunkami, które według Bobrova (l.c.) tworzą odrębne Serie, to byłby on jednocześnie mieszańcem między tymi seriami i do żadnej z nich należeć nie powinien.

Istnieje wiele przesłanek po temu, by sądzić, że *L. decidua* s.l. (razem z *L. polonica*) pochodzi od *L. sibirica* (Vulff 1943). Już na przełomie pliocenu i miocenu zaistniały w Europie środkowej odpowiednie warunki klimatyczne do szerokiego rozprzestrzenienia się modrzewia syberyjskiego na zachód (Zagvijn 1975). W analogiczny sposób w tym samym mniej więcej czasie przywędrowały ze wschodu *Pinus sibirica* Mayr — protoplasta

europejskiej *P. cembra* L. oraz *Picea obovata* Ledeb., który dał początek *P. abies* Karst. (Śröder 1967, 1986).

W późniejszych okresach geologicznych, o niesprzyjających modrzewiowi warunkach klimatycznych, *L. sibirica* cofnął się na wschód, a niektóre jego populacje przetrwały w ostojach górskich Europy (Alpy, Karpaty), dając przypuszczalnie początek modrzewiowi europejskiemu — *L. decidua*. Jeśli nawet w bliższych nam czasach dochodziło do ponownych spotkań modrzewia europejskiego z modrzewiem syberyjskim, a warunki po temu istniały, to spotkania te należy uważać za stosunkowo krótkotrwałe „zastrzyki” genów *L. sibirica* do formującego się, czy też już uformowanego *L. decidua*. Modrzewie z ostoi karpackich miały niewątpliwie znacznie więcej możliwości do ponownego zetknięcia się z modrzewiem syberyjskim niż modrzewie z ostoi alpejskich. Doprowadziło to prawdopodobnie do wytworzenia form pośrednich między typowym *L. decidua* i typowym *L. sibirica*, należy jednak pamiętać, że te nowo powstałe formy w styczności z *L. sibirica* pozostawały stosunkowo krótko, a w styczności z *L. decidua* znajdowały się prawie cały czas. Jeśli więc w ten sposób tłumaczyć powstanie modrzewia polskiego, to obecnie należy go traktować raczej jako takson niższego rzędu w ramach szeroko pojmowanego *L. decidua*, a nie mieszańca *L. decidua* × *L. sibirica*. W niniejszym opracowaniu przyjęto według Domina (1936) i Franco (1964), iż jest to podgatunek modrzewia europejskiego. Tak więc nazwa „modrzew polski” odpowiada jednoznacznie określeniu *L. decidua* Mill. subsp. *polonica* (Racib.) Domin.

SYSTEMATYKA MODRZEWIA EUROPEJSKIEGO

Jak wyżej powiedziano, *L. decidua* charakteryzuje się szyszkami o schowanych łuskach okrywających i należy do Sekcji *Larix* (= *Pauciseriales* Patschke). Najbliżej z nim spokrewniony jest modrzew syberyjski, z którego w przeszłości *L. decidua* prawdopodobnie się uformował. Obecnie modrzew europejski

odznacza się stosunkowo niewielkim, porozrywanym zasięgiem obejmującym trzy ośrodki: Alpy, Karpaty i Sudety. Izolacja poszczególnych wysp zasięgowych doprowadziła do wytworzenia się lokalnych ras, opisywanych niekiedy jako samodzielne taksony, nawet w randze gatunków. Niektórzy z autorów pisząc o nich używali pojęcia klimatypu, ekotypu lub rasy (Klika 1931, Svoboda 1938, 1941, 1953, Šiman 1943, Šimak 1958), rozumiejąc przez to odrębne populacje charakteryzujące się nie tyle inną budową morfologiczną, co innymi właściwościami ekologicznymi i hodowlanymi.

Ciešlar (1904, 1914) zwrócił uwagę na specjalnie cenne właściwości wzrostowe modrzewia występującego w Sudetach Wschodnich, co stało się później podstawą do opisania go jako samodzielnego gatunku — *L. sudetica* Domin (1930), traktowanego następnie jako podgatunek czy odmiana *L. decidua* (Domin 1931, Hruby, Gotthard 1935, Svoboda 1938, Šimak 1958 i inni). Ostatnio uważany jest on za odrębny ekotyp lub odmianę modrzewia europejskiego — *L. decidua* Mill. subsp. *decidua* var. *sudetica* (Cieš.) Domin.

Podobnie jak modrzew polski, zajmuje modrzew sudecki pośrednie stanowisko między *L. decidua* i *L. sibirica*, ale jest jeszcze bliższy temu pierwszemu niż modrzew polski, toteż uznanie go za odmianę wydaje się całkowicie uzasadnione. Modrzew ten odznacza się wyjątkowo cennymi właściwościami wzrostowymi w uprawie na terenach nizinnych (Ciešlar 1904, 1914, Herrmann 1933, Svoboda 1938, 1941, Kocięcki 1962, 1969, 1972, Kosiński, Mejnartowicz 1986 i in.). Z tych względów, podobnie jak niektóre pochodzenia modrzewia polskiego, cieszy się szczególnym uznaniem wśród leśników, zwłaszcza w Czechosłowacji, gdzie od dawna stanowi obiekt wszechstronnych badań (Šindelař 1965, 1969, 1970, 1973, 1974). W Polsce znane są tylko sztucznie wprowadzone, chociaż wiekowe i okazałe obecnie jego drzewostany, zwłaszcza na Opolszczyźnie i w okolicach Szczecina.

Szeroko zakrojone międzynarodowe badania proveniencyjne

nad modrzewiem europejskim skomplikowały dodatkowo i tak już niejasną sytuację w nomenklaturze i systematyce wewnątrzgatunkowej taksonu. Materiał stosowany w tych doświadczeniach bardzo często pochodził ze sztucznych drzewostanów modrzewiowych, założonych z nasion niewiadomego pochodzenia. Nie podważa to bynajmniej wyników tych badań dla praktyki leśnej, lecz nie można określać mianem „modrzew polski” wszystkich biorących udział w doświadczeniu populacji modrzewia z naszego kraju, nawet bez względu na przynależność gatunkową.

Modrzew europejski w szerokim pojęciu — *L. decidua* sensu lato należy do gatunków bardzo zmiennych i obejmuje dwa podgatunki (Franco 1964, Jasičova 1966):

— subsp. *decidua* — modrzew europejski (*L. decidua* sensu stricto),

— subsp. *polonica* (Racib.) Domin — modrzew polski (*L. polonica* Racib.).

W ramach pierwszego z wymienionych podgatunków wydzielą się w oddzielne odmiany populacje z Sudetów — var. *sudetica* (Domin) Svoboda oraz z Tatr — var. *adenocarpa* Borb. (=subsp. lub var. *carpatica* Domin).

Ze względu na różnice w zabarwieniu kwiatów oraz szyszek, zabarwieniu szpilek i różnice w formie wzrostu osobników należących do obu wymienionych podgatunków, opisano około 50 form, bądź to znalezionych w dzikim stanie, bądź też w uprawie (Szafer 1913, Raciborski, Szafer 1919, Tschermak 1924, Domin 1930, 1931, 1936, Krüssmann 1972, Seneta 1981 i inni). Przegląd form częściej spotykanych oraz opisanych z Polski podają Kosiński i Mejnartowicz (1986).

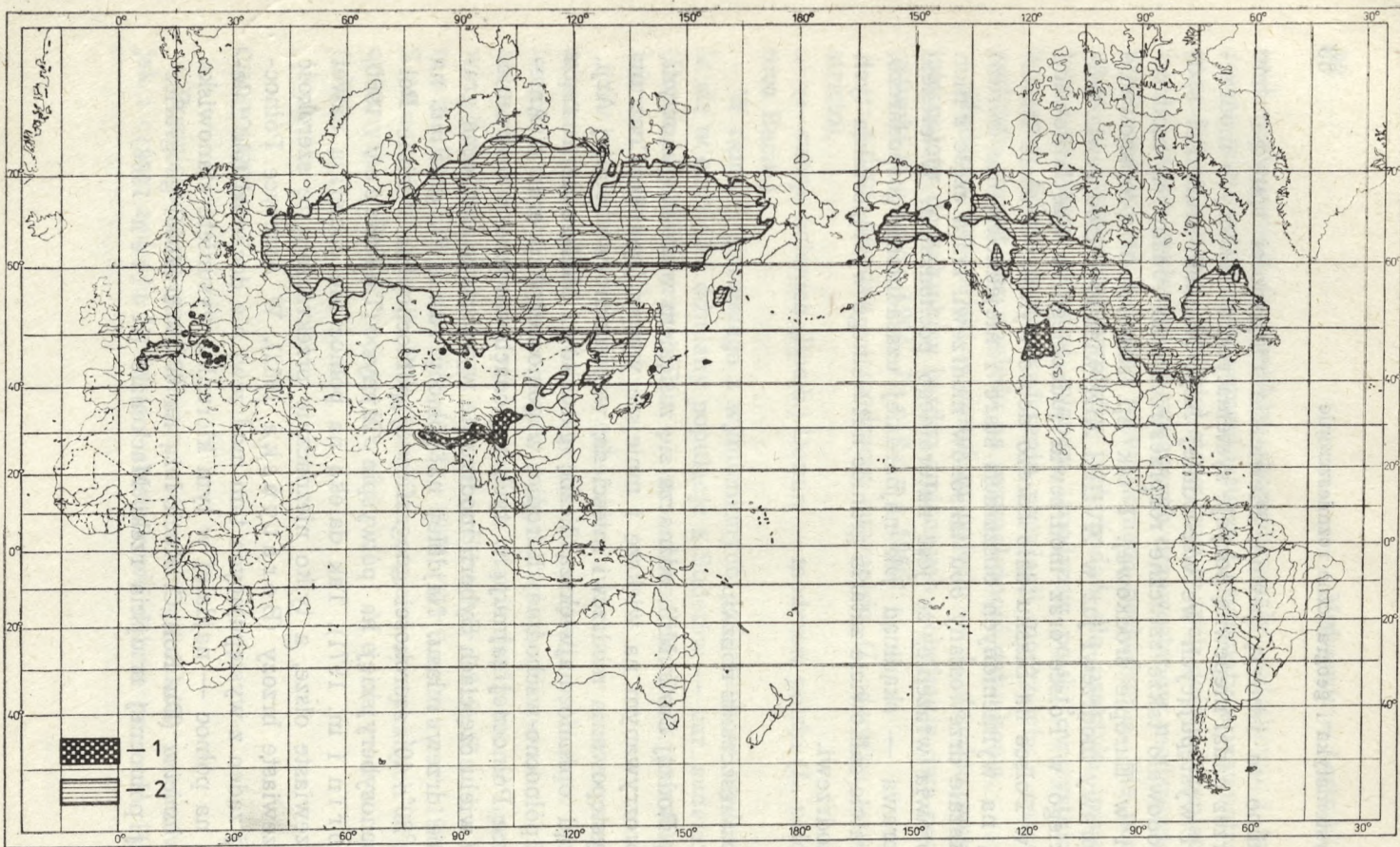
CHOROLOGIA

Rozmieszczenie geograficzne większości gatunków modrzewi jak i całego rodzaju *Larix* jest stosunkowo dobrze poznane. Po-

mimo to istnieją pewne, niewielkie niejasności spowodowane przez nadal niepewną pozycję systematyczną niektórych modrzewi występujących we wschodniej Azji. Niemalże trudności spowodowało także sztuczne rozprzestrzenienie rodzimych modrzewi w Europie środkowej. I tak np. szerokie rozpropagowanie uprawy modrzewi już w XVIII i XIX wieku — modrzewia polskiego w Polsce oraz modrzewia sudeckiego w Czechosłowacji i w Polsce na Śląsku dało bardzo dobre wyniki. Obecnie istnieją na wymienionych obszarach stare i niejednokrotnie bardzo okazałe drzewostany obu taksonów modrzewi. Duża część z nich sprawia wrażenie, że jest naturalnego pochodzenia. W efekcie uprawa — skądinąd jak najbardziej uzasadniona gospodarczo, prawie całkowicie zatarła granice naturalnego występowania tych modrzewi.

ROZMIESZCZENIE RODZAJU

Rodzaj *Larix* Mill. odznacza się zasięgiem wokółbiegunowym, porozrywany na większe i mniejsze wyspy (ryc. 9). Centrum występowania modrzewi mieści się w północno-wschodniej Azji, skąd opisano największą liczbę gatunków. Modrzewie rosnące w północno-wschodniej Europie, w północnej Azji oraz w Ameryce Północnej zajmują w tych regionach znaczne przestrzenie. W wielu częściach Syberii modrzewie wyznaczają arktyczną granicę drzew i lasu. Najdalej na północy rośnie *L. gmelinii* na 72°30' - 40' szerokości geograficznej północnej na Nizinie Północnosyberyjskiej na półwyspie Tajmyr (Tolmačev 1960, Norin i in. 1971). Tak daleko na północ nie docierają nawet krzewiaste olsze, a tylko nieznacznie przekraczają tę szerokość krzewiaste brzozy (Boratyńska 1982). W Ameryce Północnej żaden z występujących tam modrzewi nie dochodzi tak daleko na północ — najdalej w tym kierunku wysunięte stanowiska *L. laricina* (Du Roi) C. Koch leżą na 68° szerokości geograficznej północnej u ujścia rzeki Mackenzie (Hultén 1968).

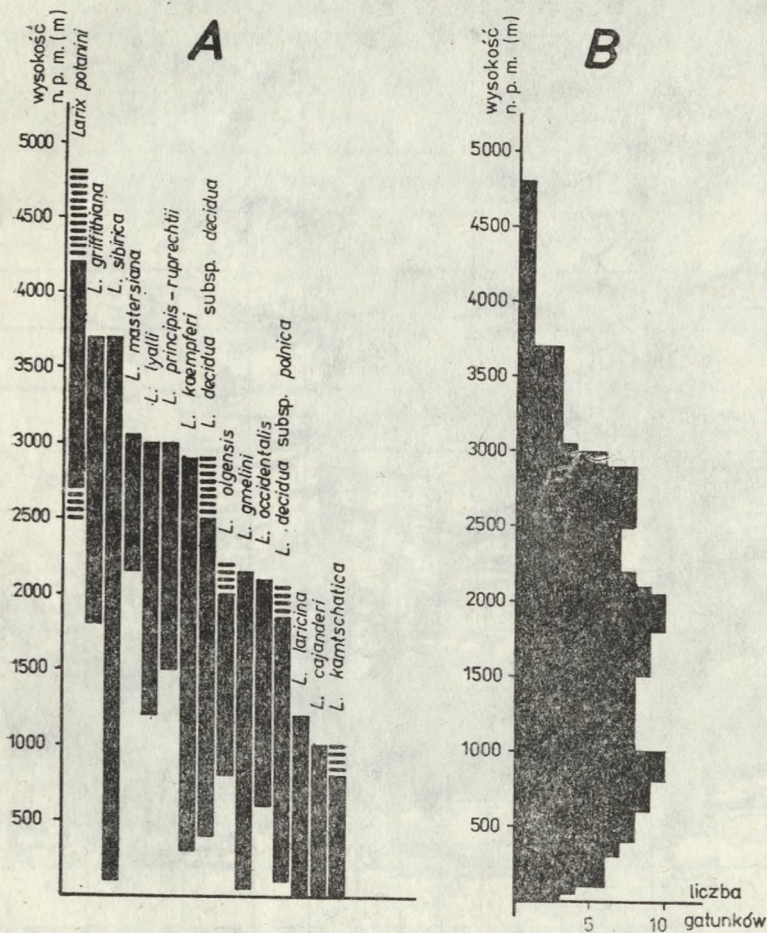


Ryc. 9. Zasięg rodzaju *Larix*, 1 — sekcja *Multiseriales*, 2 — sekcja *Larix* (na podstawie: Bobrov 1972, 1978, Dylis 1961, Horikawa 1972, Jalas, Suominen 1973, Kurata, Hamaya 1971, Little 1971, Meusel i in. 1965, Sokolov i in. 1977, Yang i in. 1964)



Ryc. 10. Przerzedzony drzewostan *L. olgensis* przy górnej granicy lasu na zboczach G. Paekdhu-san, około 1950 m n.p.m. (Changbaishan, Koreańska Republika Ludowo-Demokratyczna) (Fot. A. Boratyński)

<http://rcin.org.pl>



Ryc. 11. Pionowe rozmieszczenie rodzaju *Larix*: A — pionowe zasięgi poszczególnych gatunków, B — liczba gatunków w piętrach wysokościowych (na podstawie: Bobrov 1972, Fowells 1965, Hess i in. 1967, Horikawa 1972, Lee 1935, Madeyski 1974, Meusel i in. 1965, Ostenfeld, Syrach-Larsen 1930, Rehder, Wilson 1916, Rubťov, Mocanu 1958, Rubťov 1965, Sokolov i in. 1977, Svoboda 1953)

W Azji, południową granicę zasięgu rodzaju wyznaczają na około 27° szerokości geograficznej północnej, występujące w Himalajach modrzewie z sekcji *Multiseriales*, natomiast w Ameryce Północnej najdalej na południe — do około 40° szerokości geograficznej dociera szeroko tam rozprzestrzeniony *L. laricina* należący do sekcji *Larix*.

Modrzewie filogenetycznie starsze, zgrupowane w sekcji *Multiseriales* występują na dwóch niewielkich wyspach zasięgowych położonych w górach u południowych krańców zasięgu rodzaju. W Azji, w Himalajach i w południowo-wschodnim Tybecie są to *L. griffithiana* (Lindl. et Cord.) Carr., *L. potanini* Batal. i *L. mastersiana* Rehd. et Wils., a w Ameryce Północnej, w Górach Kaskadowych i w Górach Skalistych *L. occidentalis* Nutt i *L. lyalli* Parl. Gatunki filogenetycznie młodsze, zaliczane do sekcji *Larix* odznaczają się na ogół rozległymi zasięgami. Rosną one w strefie borealnej półkuli północnej, często od polarnej granicy lasu i drzew na północy po około $40 - 45^{\circ}$ szerokości geograficznej północnej na południu, gdzie przeważnie wkraczają wysoko w góry. W Azji wyznaczają górną granicę lasu i drzew w Ałtaju, Sajanach, na Uralu i w górach północno-wschodniej części kontynentu, w Europie w Alpach i Tatrach, a w Ameryce w północnej części Appalachów i Gór Skalistych (ryc. 10).

Większość modrzewi występuje w górach. Na nizinie zanotowano stosunkowo niewiele gatunków (ryc. 11). Poniżej 500 m n.p.m. schodzi 7 z nich, a do poziomu morza tylko 4. Najwięcej, bo aż 11 z 15 rozpatrywanych taksonów (ryc. 11) rośnie na wysokościach od 600 do 2500 m, do 3000 m dociera jeszcze 6-7 z nich, a 3 przekraczają 3500 m n.p.m. Wszelkie rekordy pod tym względem bije *L. potanini* Batal., który jako drzewo tworzące lasy występuje w Himalajach do 4000 - 4200 m, a pojedynczo i w skarlałej formie aż do 4800 m n.p.m. (Rehder, Wilson 1916). Do 3700 m n.p.m. dochodzi ponadto *L. griffithiana* w Himalajach i *L. sibirica* w Ałtaju (Rehder, Wilson 1916, Lee 1935). W Ameryce najwyżej notowano *L. lyalli* na 3000 m n.p.m. w Górach Skalistych, poza tym żaden z modrzewi tam wy-



Ryc. 12. Tajga u podnóży góry Paekdhu-san w Koreańskiej Republice Ludowo-Demokratycznej, około 1600 m n.p.m. W drzewostanie panuje *L. olgensis* (Fot. A. Boratyński)

stepujących nie rośnie wyżej niż 2100 m n.p.m. (Fowells 1965).

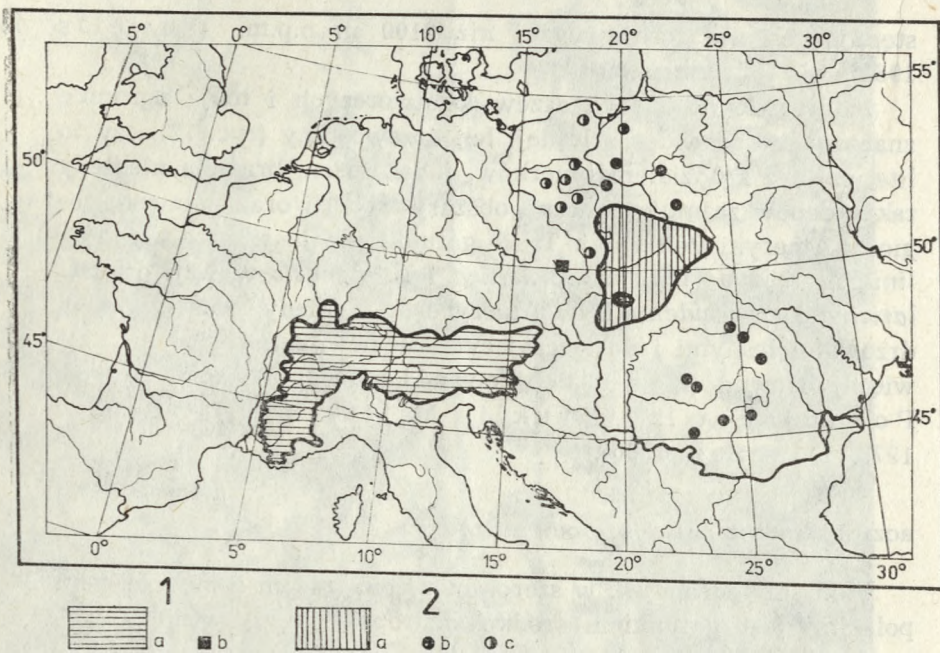
Modrzewie należą do drzew lasotwórczych i mają ogromne znaczenie w gospodarce leśnej. Ich drzewostany (ryc. 12), czy to lite, czy też z udziałem świerków, jodeł, sosen, brzoź, a niekiedy także dębów zajmują znaczne obszary Syberii oraz północne regiony Ameryki Północnej. Takie gatunki jak *L. sibirica*, *L. gmelinii*, *L. cajanderi*, *L. kamtschatica* i *L. olgensis* w Azji oraz *L. laricina* i *L. occidentalis* w Ameryce są niekiedy podstawowymi drzewami leśnymi i dostarczającymi w pewnych regionach najczęściej drewna (Lee 1935, Fowells 1965, Vasilev 1966, Pozdnyakov 1975, Krukliś, Miljutin 1977, Bobrov 1978, Olaczek 1986).

ROZMIĘSZCZENIE *LARIX DECIDUA* MILL.

Modrzew europejski w szerokim ujęciu (razem z modrzewiem polskim) jest gatunkiem środkowoeuropejskim, górskim, reglowym, w północno-wschodnich partiach zasięgu rosnącym także na niżu, na przedpolu gór. Podgatunek typowy — *L. decidua* subsp. *decidua* występuje tylko w Alpach i w Tatrach, przede wszystkim przy górnej granicy lasu i w górnych partiach regla górnego (Rubner 1960), a w odmianie sudeckiej — var. *sudetica* także w Sudetach Wschodnich, ale tam wyłącznie w reglu dolnym (ryc. 13).

Modrzew polski — *L. decidua* subsp. *polonica* odznacza się nieco mniejszym zasięgiem od podgatunku typowego. Notowano go na rozproszonych stanowiskach w całych niemal Karpatach, gdzie rośnie w piętrze pogórza i w reglu dolnym, wkraczając niekiedy także w regiel górny. Nieco częściej podawany był on z północnego przedpola Karpat, a zwłaszcza z Regionu Świętokrzyskiego w Polsce.

W pionowym rozmieszczeniu modrzew europejski sensu stricto rośnie o blisko 1000 m wyżej od modrzewia polskiego. Najwyżej *L. decidua* subsp. *decidua* notowano w Alpach, gdzie w rozproszeniu dochodzi do 2900 m n.p.m., a do 2250 m n.p.m.

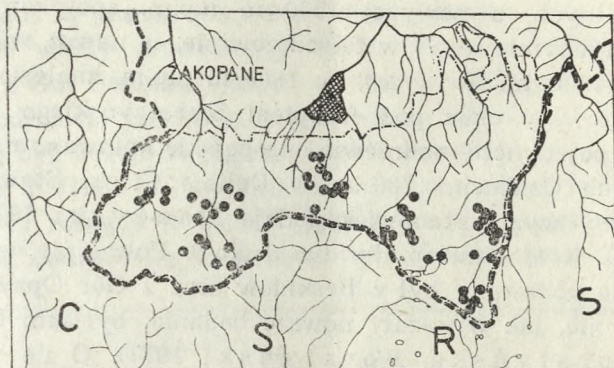


Ryc. 13. Zasięg ogólny *L. decidua*

1 — subsp. *decidua*, a — zasięg zwarty, b — stanowiska oderwane; 2 — subsp. *polonica*, a — zasięg zwarty, b — naturalne stanowiska oderwane, c — stanowiska oderwane być może naturalne

tworzy lasy razem z *Pinus cembra* i *Picea abies* (Rubner 1960). Poza Alpami jest stosunkowo rzadki. W Tatrach Białskich najwyżej rośnie na 1900 m (Somora 1960, Jasičova 1966), a w Tatrach Wysokich na 2100 m n.p.m. (Radwańska-Paryska 1975). Dolna granica naturalnego występowania tego podgatunku przebiega na wysokości 350 - 400 m n.p.m. u podnóży Alp oraz w Sudetach. Poniżej podanych wysokości bywa dość często sadzony i uprawiany w lasach.

Najwyżej położone stanowiska *L. decidua* subsp. *polonica* opisano z Gór Bucegi z wysokości 2050 m n.p.m. (Rubtsov 1965) i z innych pasm górskich Rumuńskich Karpat Południowych i Wschodnich z wysokości 1950 - 1960 m n.p.m. (Rubtsov, Mocanu 1958). Poza tym w Tatrach Słowackich rośnie on jeszcze na 1620 m n.p.m. (Pawłowski 1956). Modrzew polski wy-



Ryc. 14. Rozmieszczenie *L. decidua* subsp. *decidua* w Tatrzańskim Parku Narodowym (na podstawie: Madeyski 1974, Radwańska-Paryska 1975)

stępuje jednak przede wszystkim w piętrze pogórza i na niżu, gdzie tworzy niewielkie laski, a jeszcze częściej rośnie w formie domieszki w drzewostanach mieszanych. Jako gatunek światłolubny i pionierski bywa wypierany przez drzewa bardziej od niego cieniożośne.

W Polsce obydwa podgatunki modrzewia europejskiego na naturalnych stanowiskach występują stosunkowo rzadko. Modrzew europejski sensu stricto dziko rośnie tylko w Tatrach (ryc. 14), w przedziale wysokościowym (800) - 1000 - 1550 - (1900) m n.p.m. Na terenie Tatrzańskie Parku Narodowego zanotowano ostatnio tylko 174 drzewiaste okazy tego podgatunku. Większość z nich obserwowano przy górnej granicy lasu, na wysokości od 1130 do 1500 m n.p.m. W tych rejonach modrzew europejski tworzy miejscami małe fragmenty borów limbowo-świerkowo-modrzewiowych (Sokołowski 1928, Bednarz 1969, Madeyski 1974). To interesujące zbiorowisko leśne o charakterze reliktowym zostało opisane jako odrębny zespół — *Cembro-Piceetum* (Myczkowski 1969). W polskiej części Tatr wykształcone jest ono tylko fragmentarycznie (Myczkowski, Lesiński 1974). Poniżej 1130 m *L. decidua* subsp. *decidua* pojawia się pojedynczo, przeważnie na śródreglowych urwi-

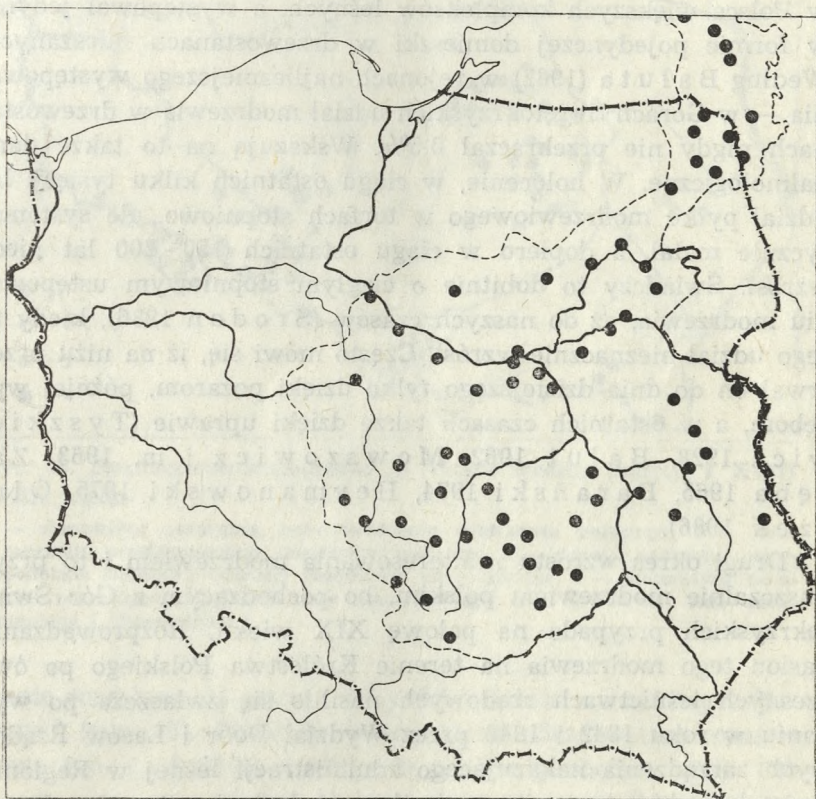
skach skalnych, a powyżej 1550 m n.p.m. spotykany bywa w osłoniętych miejscach w kosodrzewinie, a nawet wśród skał w piętrze halnym. Najwyżej, na 1900 m n.p.m. znaleziono tylko jeden karłowaty okaz pod szczytem Smreczyńskiego Wierchu. Poza tym pojedyncze modrzewie europejskie notowano na 1830 m na Suchych Czubach, 1780 m w Dolinie Pięciu Stawów Polskich (pełny wykaz stanowisk podaje Madeyski 1974). Poza Tatrami *L. decidua* subsp. *decidua* dziko w Polsce nie występuje. Wprawdzie podawany był z Beskidów oraz z Gór Opawskich w Sudetach, ale, jak wykazały nowsze badania, był tam tylko sadzony (Boratyńska, Boratyński 1977). O ile w Sudetach przynajmniej część sztucznych niewątpliwie stanowisk modrzewia powstało na drodze uprawy rosnącej naturalnie w masywie Pradziada w Czechosłowacji jego sudeckiej odmiany, to w Beskidach pochodzenie stanowisk tego gatunku jest zupełnie nieznanne.

Centrum występowania modrzewia polskiego — *L. decidua* subsp. *polonica* leży w Polsce, w Górach Świętokrzyskich.

Na odrębność morfologiczną modrzewi porastających Górę Chełmową po raz pierwszy zwrócił uwagę Raciborski (1890, 1911), a następnie to klasyczne stanowisko opisane zostało przez Wóycickiego (1912) oraz Szafera (1913). Łaciński opis gatunku zamieszczony został jednak dopiero we „Florze Polski” (Raciborski, Szafer 1919). Znacznie wcześniej modrzew występujący w Regionie Świętokrzyskim znany był leśnikom. Drzewo to, dające cenne i poszukiwane drewno zalecane było w naszym kraju do sadzenia w lasach już na przełomie XVIII i XIX wieku (Kluk 1786, Szubert 1827). Bałut (1962), na podstawie bogatego piśmiennictwa oraz danych archiwalnych stwierdził, że był to pierwszy gatunek, który w Polsce zaczęto uprawiać na szeroką skalę. Naliczył on aż cztery okresy, w których nasilało się zainteresowanie hodowlą i uprawą modrzewia. Pierwszy taki okres przypada właśnie na przełom XVIII i XIX wieku, a drugi na połowę wieku XIX. Dwa następne to lata międzywojenne, kiedy opisano modrzew polski oraz okres po roku 1945, w którym zaczęto coraz intensywniej poszukiwać

gatunków szybko rosnących. Z punktu widzenia geografii roślin interesujące są przede wszystkim dwa pierwsze, a to dlatego, że posadzone wtedy drzewostany modrzewiowe z nasion sprowadzonych z Gór Świętokrzyskich, a więc w istocie rzeczy drzewostany modrzewia polskiego, o ile obecnie istnieją — bardzo łatwo mogą być wzięte za jego naturalne stanowiska.

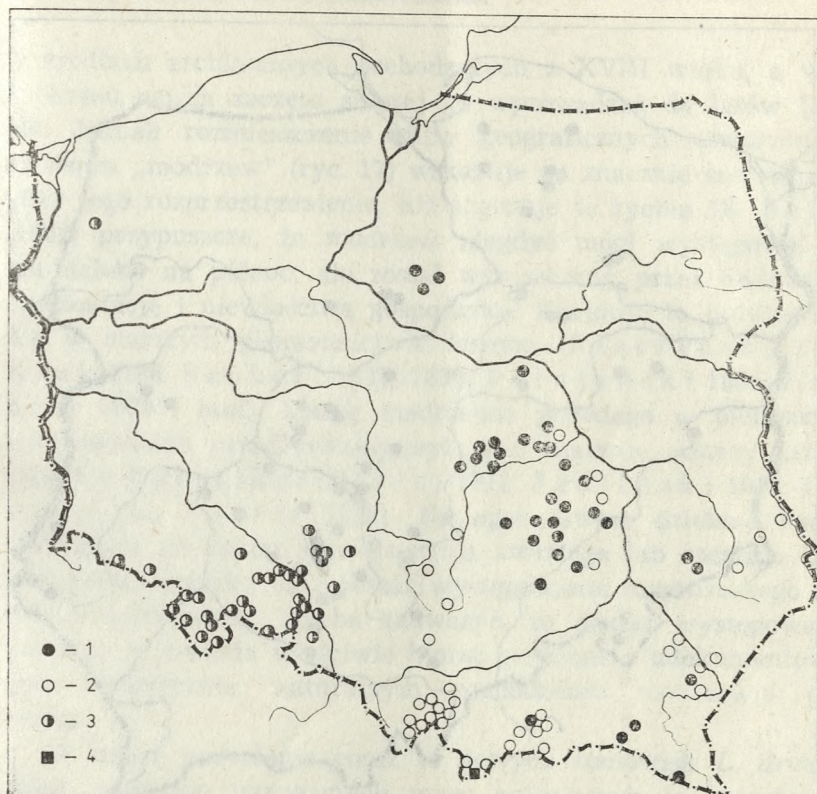
Już w XVIII i XIX wieku modrzew uznawany był w Polsce za gatunek rosnący w lasach coraz rzadziej, którego areal kurczy się w zastraszającym tempie. Jeśli zważyć, że w tym czasie



Ryc. 15. Miejscowości na terenie Królestwa Polskiego, do których wysyłano z Gór Świętokrzyskich nasiona modrzewiowe w połowie XIX wieku (wg Barańskiego 1974)

nastąpiło znaczne wylesienie kraju, a jednocześnie wzrosło zapotrzebowanie na drewno modrzewiowe, jako jeden z cenniejszych surowców w budownictwie (S u r m i ń s k i 1986), to można z dużym prawdopodobieństwem przyjąć, że drzewo to rzeczywiście w wielu regionach wyginęło. Jednocześnie nie można zapominać, że modrzew jako gatunek światłolubny i z natury pionierski, zajmujący tereny wylesione, powstałe po rozległych pożarach lub na skutek eksploatacji górniczej, na obszarach użytkowanych dawniej rolniczo i tym podobne, stanowił tam naturalny przedplon dla drzew cienioznośnych. Nie tworzył on nigdy w Polsce większych kompleksów leśnych, a występował jedynie w formie pojedynczej domieszki w drzewostanach mieszanych. Według B a ł u t a (1962) w rejonach najliczniejszego występowania — w Górach Świętokrzyskich udział modrzewia w drzewostanach nigdy nie przekraczał 0,5%. Wskazują na to także dane palinologiczne. W holocenie, w ciągu ostatnich kilku tysięcy lat udział pyłku modrzewiowego w torfach stopniowo, ale systematycznie malał, a dopiero w ciągu ostatnich 150-200 lat nieco wzrósł. Świadczy to dobitnie o ciągłym stopniowym ustępowaniu modrzewia, aż do naszych czasów (Ś r o d o ń 1986), kiedy to jego udział nieznacznie wzrósł. Często mówi się, iż na niżu przetrwał on do dnia dzisiejszego tylko dzięki pożarom, później wyrębom, a w ostatnich czasach także dzięki uprawie (T y s z k i e w i c z 1928, B a ł u t 1962, M o w s z o w i c z i i n. 1963, Z a r ę b a 1965, B a r a ń s k i 1974, H e y m a n o w s k i 1975, O l a c z e k 1986).

Drugi okres wzrostu zainteresowania modrzewiem i to przypuszczalnie modrzewiem polskim, bo pochodzącym z Gór Świętokrzyskich przypada na połowę XIX wieku. Rozprowadzanie nasion tego modrzewia na terenie Królestwa Polskiego po ówczesnych leśnictwach rządowych nasiliło się zwłaszcza po wydaniu w roku 1842 i 1846 przez Wydział Dóbr i Lasów Rządowych zarządzenia nakazującego administracji leśnej w Regionie Świętokrzyskim zorganizowanie zbioru i dystrybucji nasion drzew leśnych dla potrzeb leśnictwa całego kraju. Między innymi pozyskiwano nasiona i sadzonki (z pożarzystok) modrzewia, które na-



Ryc. 16. Rozmieszczenie modrzewi w Polsce według danych z XVIII i XIX wieku

1 — stanowiska naturalne, prawdopodobnie modrzewia polskiego, 2 — dane o sadzeniu, prawdopodobnie modrzewia polskiego, 3 — dane o sadzeniu, prawdopodobnie sudeckiej odmiany modrzewia europejskiego, 4 — stanowiska naturalne, prawdopodobnie modrzewia europejskiego (wg Bałuta 1962, nieco zmienione i uzupełnione)

stępnie rozsyłano do prawie wszystkich leśnictw rządowych Królestwa* (ryc. 15). Powstałe w ten sposób drzewostany modrzewiowe lub z udziałem modrzewia osiągnęły obecnie wiek 130-

* Leśnictwo w tych czasach odpowiadało powierzchni obecnemu obrębowi.



Ryc. 17. Rozmieszczenie obiektów geograficznych noszących nazwy utworzone od słowa „modrzew” (na podstawie: Sulimierski 1882, Leyding-Milewski 1947, Rospond 1951, Leyding 1959, Bałut 1962, Jodłowska i in. 1967, Wykaz urzędowy miejscowości PRL, 1981)

- 140 lat i, o ile istnieją — są bardzo trudne do odróżnienia od drzewostanów powstałych w naturalny sposób (Barański 1974).

Udokumentowanym naturalnym pochodzeniem cieszy się nie-duża część stanowisk modrzewia polskiego, i to położonych na terenie Krainy Świętokrzyskiej, na Wzgórzach Łódzkich, Roztoczu oraz w Beskidach Zachodnich, a ponadto na Wysoczyźnie Dobrzyńskiej. Z tych tylko regionów podawany był modrzew

w źródłach archiwalnych pochodzących z XVIII wieku, a więc z okresu zanim zaczęto szerzej go wprowadzać do lasów (ryc. 16). Jednak rozmieszczenie nazw geograficznych utworzonych od słowa „modrzew” (ryc. 17) wskazuje na znacznie szersze niegdyś jego rozprzestrzenienie, niż sugeruje to rycina 16. Bałut (1962) przypuszcza, że modrzew niegdyś mógł występować aż tak daleko na północ, ale został wyniszczony przez nadmierną eksploatację i niewłaściwą gospodarkę. Znajduje to potwierdzenie w starszym piśmiennictwie leśnym (Rzączyński 1736, Kluk 1786, Szubert 1827, 1836, Połujński 1854, Lepert 1860 i inni). Zasięg modrzewia polskiego w pierwszych opracowaniach przedstawiany był jako znacznie szerszy niż to sugeruje Bałut (Raciborski 1912, Jedliński 1918, Raciborski, Szafer 1919). Na ogół zawsze dzielono zasięg modrzewia na obszar występowania zwartego lub częstego (Region Świętokrzyski) oraz obszar występowania rozproszonego czy też jednostkowego. Trzeba zauważyć, że obszar występowania częstego odpowiada właściwie biorąc terenom o udokumentowanym historycznie, naturalnym pochodzeniu modrzewia polskiego.

W miarę podawania coraz to nowych stanowisk *L. decidua* subsp. *polonica*, uznawanych przez opisujących je autorów za naturalne, obszar występowania rozproszonego tego gatunku powiększał się znacznie. Ostatnio źródłem takich nieudokumentowanych danych o stanowiskach modrzewia były cenne skądinąd opracowania dotyczące ochrony przyrody (Jarosz 1951, 1956, Iwanowski i in. 1967, Czubiński i in. 1977). Dlatego dane o występowaniu modrzewia polskiego, a także mapy dotyczące rozmieszczenia tego drzewa, powinny być poddane szczegółowej i krytycznej ocenie. Dotyczy to między innymi opracowań powojennych (Szafer 1954, 1959, 1972, Browicz i in. 1971, Kwiatkowska, Szafer 1978). Część ze stanowisk zaznaczonych w tych opracowaniach jako naturalne jest niewątpliwie sztucznego pochodzenia, jak np. w okolicach Czernejewa pod Gnieznem (Dominik 1950). Uważa się niekiedy,



Ryc. 18. Rozmieszczenie *L. decidua* subsp. *polonica* w Polsce

1 — stanowiska naturalne, udokumentowane historycznie, **2** — stanowiska przypuszczalnie naturalne

że w Wielkopolsce modrzew polski w dziki sposób w ogóle nie występuje (Mroczkiewicz, cyt. wg Barańskiego 1974).

Rozważania powyższe zwracają uwagę na ogromne trudności w odtworzeniu naturalnego zasięgu modrzewia polskiego, zatartego wskutek jego uprawy. Ostatecznie więc rozmieszczenie *L. decidua* subsp. *polonica* (ryc. 18) opracowano przede wszystkim na podstawie sprawdzonych danych historycznych (Bałut 1962, Barański 1974), wykorzystując ponadto starsze notowania florystyczne, nie cytowane przez ostatnio wymienionych au-

torów. Zaznaczono także stanowiska, o których sądzi się, że mogą być naturalnego pochodzenia.

Większość stanowisk modrzewia polskiego skupia się w środkowych i wschodnich Krainach Pasa Wyżyn Środkowych oraz na Pogórzu Karpackim i w Beskidach Zachodnich (ryc. 18). Nieliczne z nich i to w większości tylko przypuszczalnie naturalne, położone są na północ od wymienionych regionów geobotanicznych. Za naturalnością niektórych miejsc występowania *L. decidua* subsp. *polonica*, oprócz dokumentów historycznych przemawia także rozmieszczenie nazw geograficznych utworzonych od słowa „modrzew” (ryc. 17). Tak więc przedstawiona tu mapa naturalnego rozmieszczenia tego modrzewia w Polsce (ryc. 18), podobnie jak szereg innych, wcześniej opracowanych, jest tylko mapą przybliżoną.

Dokonana w początku lat pięćdziesiątych inwentaryzacja modrzewia w Lasach Państwowych (Maciejowski 1956) wskazuje, że najczęściej uprawiany jest modrzew europejski — *L. decidua* subsp. *decidua*, a tylko nieznacznie rzadziej modrzew polski — *L. decidua* subsp. *polonica*. Z obcych gatunków stosunkowo często sadzony bywa modrzew japoński — *L. kaempferi* i modrzew syberyjski — *L. sibirica*. Niekiedy spotykany bywa w uprawie także mieszaniec modrzewia europejskiego z japońskim, który odznacza się dobrymi właściwościami przyrostowymi. W zachodnich regionach kraju dość często i od ponad dwóch wieków sadzona bywa sudecka odmiana modrzewia europejskiego — *L. decidua* subsp. *decidua* var. *sudetica* (Bałut 1962). Cenniejsze drzewostany z udziałem tego ostatniego modrzewia objęto nawet ochroną rezerwatową (Czubiński i in. 1977, Białobok 1986).

W sumie drzewostany z udziałem wszystkich wymienionych taksonów modrzewi, zarówno rodzimych, dziko rosnących, jak i wszystkich sadzonych, od III klasy wieku wzwyż w początkach lat pięćdziesiątych zajmowały 127 800 ha, co wynosiło około 1,8% powierzchni Lasów Państwowych, oraz dawały około 1,5 mln m³ zapasu na pniu. Obecnie liczby te powinny być nieco większe ze względu na systematyczne wprowadzanie mo-

drzewi w uprawach oraz jednoczesną ochronę dużej części starych drzewostanów modrzewiowych jako bazy nasiennej. Świadczy to o dużym zainteresowaniu uprawą modrzewi, zwłaszcza że należą one do gatunków szybko rosnących i dających duży przyrost masy już w młodości. Można tylko ubolewać, że często jeszcze używa się materiału sadzeniowego wyprodukowanego z nasion o nieznanym pochodzeniu oraz przynależności gatunkowej.

Instytut Dendrologii PAN
ul. Parkowa 5
62-035 Kórnik

LITERATURA

- Bałut S. 1962. Zmienność niektórych cech w populacjach modrzewi z Gór Świętokrzyskich, Beskidów i Sudetów, Cz. 1. Występowanie, uprawy i pochodzenie modrzewia na ziemiach Polskich w XVIII i XIX wieku. *Acta Agraria et Silvestria*, Ser. Silv. 2 : 3 - 43.
- X Bałut S. 1969. Zmienność szyszek modrzewia jako podstawa wyróżniania pochodzeń. Cz. 1-3. *Acta Agraria et Silvestria*, Ser. Silv. 9 : 3 - 47, 49 - 98, 99 - 109.
- Barański S. 1974. Nasiennictwo leśne w świętokrzyskich lasach rządowych w pierwszej połowie XIX wieku ze szczególnym uwzględnieniem modrzewia. *Sylvan* 118, 3 : 1 - 20.
- Bednarz Z. 1969. Reliktowy las limbowo-świerkowy z modrzewiem pod Czubą Roztocką w Tatrzańskim Parku Narodowym. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 25, 5 : 5 - 12.
- Białobok S. 1986. Ochrona drzew w: *Nasze drzewa leśne* 6, Modrzewie: 575 - 601. PWN, Poznań.
- X (2) Bobrov E. G. 1972. *Istorija i sistematika listvennic*. Komarovskie Čtenija 25.
- Bobrov E. G. 1978. *Lessobrazujuščie chvojnye SSSR*. Nauka, Leningrad.
- Boratyńska K. 1982. Chorologia i rejonizacja leśna brzoźowatych (*Betulaceae*), Cz. I. *Arboretum Kórnickie* 27 : 31 - 100.
- ✓ Boratyńska K., Boratyński A. 1977. w: Browicz K. (red.) *Atlas rozmieszczenia drzew i krzewów w Polsce* 23.
- Browicz K. 1950. Próba statystyki klasy iglastych. *Acta Soc. Bot. Pol.* 20, 2 : 523 - 548.

- ✓ Browicz K., Gostyńska-Jakuszczyńska M., Kaczmarek C. 1971. w: Browicz K. (red.): Atlas rozmieszczenia drzew i krzewów w Polsce 10.
- Brückner A. 1957. Słownik etymologiczny języka polskiego. Wiedza Powszechna, Warszawa.
- Chiba S., Ogawa A. 1965. A difference of susceptibility to the root rot (*Armillaria mellea*) between *Larix gmelinii* var. *japonica* and *Larix leptolepis* and its relationships to their root systems. Transact. Meeting Hokkaido Branch Japan. Forest. Soc., Techn. Note 38 : 48 - 53.
- Cieślak A. 1904. Waldbauliche Studien über die Lärche. Cbl. für des Gessamte Forstwesen 30 : 1 - 25.
- X Cieślak A. 1914. Studien über die Alpen und Sudetenlärche. Wien.
- Czubiński Z., Gawłowska J., Zabierowski K. 1977. Rezerwat przyrody w Polsce. Studia Naturae, Ser. B 27.
- Demianowicz Z. 1972. Przerastanie osi szyszek u *Larix europaea* DC. Sylwan 116, 7 : 57 - 58.
- Domin K. 1930. Studie o proměnlivosti modřínu v Evproě se zvláštнім zřením k Československu. Sborn. Výzk. Ustav. Zemědělsk. ČSR 65.
- Domin K. 1931. Acta Bot. Bohem. 10 : 4 - 7.
- Domin K. 1936. Plantarum Českoslovakiae Enumeratio Species Vasculares indigenas et introducas exhibens. Preslia 13 - 15.
- Dominik T. 1950. Modrzew w Lasach Czerniejewskich pod Gniezmem i dynamika jego mykorhizy. Acta Soc. Bot. Pol. 20, 1 : 305 - 327.
- (X) Dylis I. V. 1947. Sybirskaia listvennica. Mat. Pozn. Fauny i Flory SSSR Moskovsk. Obšč. Isp. Prir., Nova Ser., Otdel. Bot. 2.
- X Dylis I. V. 1961. Listvennica Vostočnoj Sibiri i Dalnego Vostoka. Izd. AN SSSR, Moskva.
- Fowells H. A. 1965. Silvics of forest trees of the United States. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Agricult. Handbook 271.
- X Franco J. A. 1964. *Larix* Mill. w: Flora Europaea 1 : 31 - 32. University Press, Cambridge.
- Gaussen H. 1966. Les Gymnospermes actuelles et fosiles 8. Trav. Labor. Forest. de Toulouse 2, Sect. 1, 1 - 2 : 481 - 672.
- Goetz J. 1951. Szablastość modrzewia polskiego na Górze Chełmowej. Acta Soc. Bot. Pol., 21, 1 - 2 : 181 - 190.
- Harrison S. G. 1966. w: Dallimore W., Jackson A. B.: A handbook of *Coniferae* and *Ginkgoaceae*. 4 ed. Arnold Ltd., London.
- Hegi G. 1909. Illustrierte Flora von Mittel-Europa 1. Hanser, München.
- Herrmann E. 1933. Die Sudetenlärche. Tharant. Forst. Jahrbuch 84 : 363 - 431.
- Hess H. E., Landolt E., Hirzel R. 1967. Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete 1. Birkhäuser, Basel u. Stuttgart.

- Heymanowski K. 1975. Materiały do odtworzenia naturalnego składu drzewostanów Kampinoskiego Parku Narodowego. Sylwan 119, 3: 37-51.
- Horikawa Y. 1972. Atlas of the Japanese Flora 1. Tokyo.
- Hrubý K., Gotthard V. J. 1935. Biometrika jehlic a šišek *Larix decidua* Mill., *L. sudetica* Dom. a *L. polonica* Racib. Rozpr. II Tridy Česke Akad. 44, 19.
- Hultén E. 1968. Flora of Alaska and Neighbouring Territories. University Press, Stanford, California.
- Iwanowski C., Łuczak Z., Mikstacki B. 1967. Przegląd wielkopolskich zabytków przyrody. PWRiL, Warszawa—Poznań.
- Jalas J., Suominen J. 1973. Atlas Florae Europaeae 2. Helsinki.
- Jarosz S. 1951. Parki narodowe i rezerваты przyrody. SIW, Warszawa.
- Jarosz S. 1956. Krajobrazy Polski i ich pierwotne fragmenty. Budownictwo i Architektura, Warszawa.
- Jasičova M. 1966. *Larix* Mill. w: Futák J. (red.), Flora Slovenska 2. Slov. Akad. Vied, Bratislava.
- Jedliński W. 1918. Modrzew polski (*Larix polonica*), jego znaczenie ze stanowiska leśnego oraz analiza pniowa. Spr. Kom. Fizjogr. AU 52:81-121.
- Jodłowska J., Pypno W., Rączka E. 1967. Spis miejscowości PRL. Wyd. Komunikacji i Łączn., Warszawa.
- Klika J. 1931. O rasach modřinu europského a jéjich stanovištich. Vestn. Českosl. Akad. Zemedelsk. 7.
- Kluk K. 1786. Dykcyonarz roślinny, w którym podług układu Linneusza są opisane rośliny nie tylko krayowe dzikie, pożyteczne, albo szkodliwe. Warszawa.
- Kocięcki S. 1962. Modrzew polski w uprawach doświadczalnych. Sylwan 106, 6:23-34.
- Kocięcki S. 1969. Wielkość i przebieg rocznego przyrostu wysokości sadzonek modrzewia różnego pochodzenia. Sylwan 113, 10:25-34.
- Kocięcki S. 1972. Modrzew polski na powierzchni porównawczej IBL w Lasach Doświadczalnych SGGW w Rogowie. Sylwan 116, 5:23-32.
- Kolesnikov B. P. 1946. K sistematike i istorii razvitja listvennic sekcii *Pauciseriales* Patschke. Materiały po Istorii Flory i Rastiteln. SSSR 2:321-364.
- Komarov V. L. 1934. *Larix* Mill. w: Flora SSSR 1:153-159. Izd. AN SSSR, Leningrad.
- Kosiński G., Mejnartowicz L. 1986. Genetyka w: Nasze drzewa leśne 6 — Modrzewie: 439-493. PWN, Poznań.
- Król S. 1972. Siewki drzew i krzewów. PWRiL, Warszawa.

- Krukalis M. V., Miljutin L. I. 1977. Listvennica Čekanovskogo. Nauka, Moskva.
- Krüssmann G. 1972. Handbuch der Nadelgehölze. Parey, Berlin.
- Kulesza W. 1927. Modrzew polski na Górze Chełmowej i w Majdowie pod Skarżyskiem. Sylwan 45, 4: 221 - 227.
- Kurata S., Hamaya T. 1971. Distribution maps of Japanese trees and shrubs. Tokyo.
- Kwiatkowska A., Szafer W. 1978. Zasięgi i ochrona niektórych roślin. w: Narodowy Atlas Polski. Zakł. im. Ossolińskich, Wrocław—Warszawa—Kaków—Gdańsk.
- Lee Shun-Ching 1935. Forest Botany of China. Shanghai.
- Leppert W. 1860. Modrzew krajowy. Roczn. Gospod. Kraj. 39: 262 - 266.
- Leyding G. 1959. Słownik nazw miejscowych Okręgu Mazurskiego. Część II. Komisja Filolog. PTPN, Poznań.
- Leyding-Milewski G. 1947. Słownik nazw miejscowych Okręgu Mazurskiego. Część I. Instytut Morski, Olsztyn.
- Little E. L. 1971. Atlas of the United States Trees 1. U.S. Department of Agricult., Forest Service, Miscellaneous Publication 1146.
- Łukaszeicz J. 1845. Kaja Pliniusza Starszego Historia naturalna ksiąg 37. Warszawa.
- Maciejowski K. 1952. Modrzew. PWRiL, Warszawa.
- Maciejowski K. 1956. Modrzew w lasach polskich. Sylwan 100, 11: 6 - 50.
- Madeyski C. 1974. Modrzew *Larix decidua* Mill. w: Myczkowski S. (red.), Rodzime drzewa Tatr. Studia Ośrodka Dok. Fizjogr. 3: 71 - 85.
- Matthews J. D. 1970. Flowering and seed production in conifers. in: Luckwill L. C. (ed.), Physiology of tree Crops. Acad. Press, London.
- Meusel H., Jäger E., Weinert E. 1965. Vergleichende Chorologie der Zentraleuropaischen Flora 1-2. Parey, Jena.
- Miller P. 1754. The Gardens Dictionary. London.
- Mowszowicz J., Hereźniak J., Olaczek R., Urbanek H. 1963. Rezerwat modrzewia polskiego Trębaczew. Łódzkie Tow. Nauk., Prace Wyzd. III — Nauk Mat.-Przyr. 94.
- Myczkowski S. 1969. Limba *Pinus cembra* L. — wysokogórskie drzewo lasu tatrzańkiego. Sbornik TANAP 11: 90 - 138.
- Myczkowski S., Lesiński J. 1974. Rozsiedlenie rodzimych gatunków drzew tatrzańskich. Studia Ośrodka Dok. Fizjogr. 3: 13 - 70.
- Norin B. N., Ignatenko I. V., Knorre A. V., Lovelius N. V. 1971. Rastitelnost' i počvy lesnogo massiva Arys-Mas (Tajmyr). Bot. Žurn. 56, 9: 1272 - 1283.

- Olaczek R. 1986. Zarys ekologii, w: Nasze drzewa leśne 6:124-128, Modrzewie: 379-438. PWN, Poznań.
- ✓ Ostenfeld C. H., Syrach-Larsen C. S. 1930. The Species of the Genus *Larix* and their geographical distribution. Det. Kgl. Danske Videnskabernes Selakab., Biolog. Meddel. 9, 2.
- Owens J. N., Molder M. 1975. Sexual reproduction of *Larix occidentalis*. Canadian Journ. of Bot. 57:2673-2690.
- Patschke W. 1913. Über die extratropischen ostasiatischen Coniferen und ihre Bedeutung für die Pflanzengeographische Gleiderung Ostasiens. Engler Bot. Jahrb. 48:626-776.
- Pawłowski G. 1956. Flora Tatr 1. PWN, Warszawa.
- Pilger R. 1926. *Coniferae* w: Engler A., Prantl K. Die Natürlichen Pflanzenfamilien 2, 13:121-403. Wyd. 2. Leipzig.
- Plezia M. 1969. Słownik łacińsko-polski, 3. PWN, Warszawa.
- Polujański A. 1854. Opisanie Lasów Królestwa Polskiego i gubernij zachodnich Cesarstwa Rosyjskiego 1. Warszawa.
- Pozdnjakov L. K. 1975. Dauruskaja listvennica. Nauka, Moskwa.
- Raciborski M. 1890. Kilka słów o modrzewiu w Polsce. Kosmos 15:488-497.
- Raciborski M. 1911. Dunajcem z niziny nadwiślańskiej w Tatry. Kraków.
- Raciborski M. 1912. Rozmieszczenie i granice drzew oraz ważniejszych krzewów i roślin na ziemiach polskich. Encyklopedia Polska 1. Kraków.
- Raciborski M., Szafer W. 1919. Modrzew w: Flora Polska 1. PAU, Kraków.
- Radwańska-Paryska Z. 1975. Materiały do dendroflory Tatr i Podtatrza. w: Myszowski S. (red.): Rodzime drzewa Tatr. Studia Ośrodka Dok. Fizjogr. 4:13-77.
- Raup H. M. 1947. The botany of South-Western Mackenzie. Sargentia 6:1-275.
- Rehder A. 1977. Manual of cultivated trees and shrubs, wyd. 2. Macmillan Publ. Co., Inc., New York.
- Rehder A., Wilson E. H. 1916. Plantae Wilsonianae 2. University Press, Cambridge.
- Rospond S. 1951. Słownik nazw geograficznych Polski zachodniej i północnej. PTG, Wrocław—Warszawa.
- Rubner K. 1960. Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaues. Neumann, Radebeul—Berlin.
- Rubțov S. 1965. Laricele — ecologia și cultura. Agro-Silvică, București.
- Rubțov S., Mocanu V. 1958. Răspindirea laricelui, spontan și cultivat, în RPR. Studii și Cercet. de Biolog., Ser. Biolog. Veget. 10, 1:35-53.

- 25 X R z a c z y ń s k i C. 1736. Auctuarium Historiae Naturalis Curiosae Regni Poloniae, Magni Ducatus Lithuaniae, Annexarumque Provinciarum in Punta Duodecima divisum. Gedania.
- ✓ S c h w e p p e n b u r g H. F. 1935. Zur Systematik der Gattung *Larix*. Mitteil. der Deutsch. Dendrol. Gesel. 47 : 1 - 8.
- S e n e t a W. 1981. Drzewa i krzewy iglaste. PWN, Warszawa.
- Š i m a k M. 1958. The Slovak Larch: in commemoration of the 150th anniversary of the Forestry School at Bańska Štiavnica. Sv. Skogs. Fören Tidskr. 56, 1 : 123 - 136.
- Š i m a n K. 1943. Prirozene rozšíření a proměnlivost' modřinu obecného *Larix decidua* Mill. Sbornik Českoslov. Akad. Zemedelske.
- ✓ Š i n d e l á ř J. 1965. Příspěvek k biochemické charakteristice modřinu evropského (*Larix decidua* DC.). Lesn. Časop. 12 : 1133 - 1150.
- X 26 Š i n d e l á ř J. 1969. Charakteristika šišek am semen jesenického modřinu *Larix decidua sudetica* (Ciešl.) Svob. Prace VÚLHM, svaz. 38 : 45 - 67.
- X 27 Š i n d e l á ř J. 1970. Proměnlivost některých morfologických znaků kmene a koruny jesenického (sudetského) modřinu *Larix decidua sudetica* (Ciešl.) Svob. Časopis Slezk. Muzea w Opave, Ser. Dendrol. 1970, 1 : 9 - 22.
- X 28 Š i n d e l á ř J. 1973. Některé další poznatky o geografické proměnlivosti modřinu evropského *Larix decidua* Mill. Časopis Slezk. Muzea w Opave, Ser. Dendrol. 1973, 1 : 17 - 24.
- Š i n d e l á ř J. 1974. Další příspěvek k poznání proměnlivosti modřinu evropského (*Larix decidua* Mill.). Lesnictví 7 : 625 - 644.
- S o k o l o v S. Ja., S v j a z e v a O. A., K u b l i V. A. 1977. Areographia arborum fruticumque URSS 1. Nauka, Leningrad.
- S o k o ł o w s k i M. 1928. O górnej granicy lasu w Tatrach. Wyd. Fundacji „Zakłady Kórnickie”, Kraków.
- S o m o r a J. 1960. Príspevek k rozšíreniu smrekovca opadavého európskeho — *Larix decidua* Mill. subsp. *europaea* Lam. et DC., a borovice sosny — *Pinus silvestris* L. v. Tatranskom Národnom Parku. Sbornik prac o TPN 4 : 14 - 101.
- S t e c k i 1953. Drzewoznawstwo, część pierwsza, paprotniki i nagozalążkowe. PWN, Poznań.
- ✓ S t e c k i K., R a d a A. 1951. Szablastość modrzewia europejskiego w Nadleśnictwie Kwidzyń. Acta Soc. Bot. Pol. 21 : 165 - 179.
- S u k a č e v V. N. 1924. K istorii razvit'ja listvennic. Lesnoe delo, Moskva.
- S u l i m i e r s k i F. 1882. Słownik geograficzny Królestwa Polskiego i innych krajów słowiańskich 2. Warszawa.
- S v o b o d a P. 1938. Příspěvek k systematickému a lesnickému hodnocení modřinu. Preslia 16 - 17 : 50 - 66.

- S v o b o d a P. 1941. Několik dalších poznámek o modřínu v Alpách, východních Sudetech a Karpatách. *Studia Bot. Českoslov.* 4, 1:17-32.
- 30
~~X~~ S v o b o d a P. 1953. Lesní dřeviny a jejich porosty. Státní Zemědělské Nakladatelství, Praha.
- ✓ S z a f e r W. 1913. Przyczynek do znajomości modrzewi euro-azjatyckich ze szczególnym uwzględnieniem modrzewia w Polsce. *Kosmos* 38: 1281-1322, tabl. I-IV.
- ✓ S z a f e r W. 1954. Flora i roślinność w: *Atlas Polski* 2. PPWK, Warszawa.
- ✓ S z a f e r W. 1959. Zasięgi geograficzne drzew oraz ważniejszych krzewów i krzewinek w Polsce. w: *Szata roślinna Polski* 2, wyd. 1. PWN, Warszawa.
- ✓ S z a f e r W. 1972. Zasięgi geograficzne drzew oraz ważniejszych krzewów i krzewinek w Polsce. w: *Szata roślinna Polski* 2, wyd. 2. PWN, Warszawa.
- S z u b e r t M. 1827. *Opisanie drzew i krzewów leśnych Królestwa Polskiego*. Warszawa.
- (Szubert M.)* 1836. *Opisanie modrzewiu*. *Sylwan* 12, 3-4:295-316.
- Ś r o d o Ń A. 1967. Świerk pospolity w czwartorzędzie Polski. *Acta Palearbot.* 8, 2:1-59.
- Ś r o d o Ń A. 1986. Modrzew w czwartorzędzie Polski na tle zarysu historii jego występowania w Europie. *Nasze drzewa leśne* 6:11-59, Modrzewie. PWN, Poznań.
- T o l m a c h e v A. I. 1960. *Arktičeskaja Flora SSSR* 1. Izd. AN SSSR, Moskva—Leningrad.
- T s c h e r m a k L. 1924. Die Formen der Lärche in den österreichischen Alpen und der Standort. *Cbl. für des Gesamte Forstwesen* 50: 201-283.
- T y s z k i e w i c z S. 1928. O odnowieniu naturalnym modrzewia polskiego w Majdowie (Góry Świętokrzyskie). *Las Polski* 8:465-483, tabl. 1-8.
- T y s z k i e w i c z S. 1931. Z badań nad modrzewiem polskim. *Sylwan* 49, 1:43-75, 2:134-163, 3:318-329.
- T y s z k i e w i c z S. 1949. *Nasiennictwo leśne*. IBL, Warszawa.
- 36
~~X~~ T y s z k i e w i c z S. 1972. Z badań nad modrzewiem polskim. *Sylwan* 116, 5:15-21.
- U c h a n o v V. V. 1949. *Larix Mill.* w: *Derevja i kustarniki SSSR* 1: 153-176. Izd. AN SSSR, Moskva—Leningrad.

* Artykuł w Sylwaniu drukowany jest anonimowo. Wiadomość o tym, że jego autorem był Szubert podał Szymkiewicz (1925, Bibliografia Flory Polskiej. *Prace Monogr. Komisji Fizjogr. PAU*, 2:133).

- Vasilčenko I. T. 1960. Vschody derev'ev i kustarnikov. Izd. AN SSSR, Moskva—Leningrad.
- Vasilev P. V. 1966. Obščaja charakteristika lesov. w: Lesa SSSR 1. Izd. AN SSSR, Moskva.
- Vulff E. V. 1943. Vvedenie v istoričeskiju geografiju rastenij. Gos. Izd. Sel'skochoz. Lit., Leningrad.
- Wierdak S. 1927. O kresowych stanowiskach naszych drzew. Sylwan 45: 103 - 114.
- Wóycicki Z. 1912. Obrazy roślinności Królestwa Polskiego 2. Warszawa.
- Wykaz urzędowych nazw miejscowości w Polsce 2. Wydawnictwa Akcydensowe, Warszawa 1981.
- Zagvijn V. N. 1975. A model theory for the Pliocen/Pleistocene boundary determination, based on past climate changes. in: Late neogene epoch boundaries: 71 - 74.
- Zaręba R. 1965. Wprowadzanie modrzewia polskiego w lasach skarbowych Królestwa Polskiego w połowie XIX wieku. Sylwan 109, 6: 69 - 76.
- Yang Y. C., Chou Y. L., Nie S. C. 1964. The genus *Larix* in the Hsiaoshinganling-Changpaishan region. Acta Phytotax. Sinica 9,2: 167 - 178, plate XVI - XXII.

SYSTEMATICS AND GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION

Summary

In this chapter a morphological description is given of the genus with special stress on the species occurring in Poland, *L. decidua* subsp. *decidua* and *L. decidua* subsp. *polonica*. The recent opinions about the intrageneric systematics of larches are presented and informations are given about the horizontal and vertical distribution of the various species.

Larches are large, single stem trees with needle like leaves that are dropped for the winter. They are characterized by relatively small cones and two distinct types of shoots — long-shoots with single leaves arranged spirally on them and short-shoots with needles about 20 - 60 to a tuft. *L. decidua* sensu lato belongs to one of the largest trees in Central Europe reaching 50 (54) m in high and 2 m in diameter and it can live to 800 years. Somewhat smaller dimentions of this species have been attained in our country, and we do not know of any specimens older than 350 - 400 years.

The genus *Larix* belongs to the *Pinaceae* family of the class Coni-

ferae and according to the opinions of various investigators it is represented by one species with several subspecies or by 10-26 species. In this paper, basing on the opinions of recent systematic studies, we have accepted the opinion that the genus has 15 species. The intrageneric systematics of larches is based on the structure of cones. On this basis one can distinguish two clearly differing groups of species: 1° — *L. griffithiana*, *L. potanini*, *L. mastersiana*, *L. lyalli* and *L. occidentalis*, the sterile bracts of which are longer than the fertile ones and project from the cones, and 2° — *L. kaempferi*, *L. kamtschatica*, *L. olgensis*, *L. gmelinii*, *L. principis-ruprechtii*, *L. cajanderi*, *L. laricina* and *L. decidua* in which the sterile bracts are shorter than the fertile ones and are concealed within the cones.

The genus *Larix* is characterized by a circumpolar range split up into smaller or larger groups. The most species of larches grow in eastern and northeastern Asia, where some of them belong to the economically most important forest trees. The highest elevations in the mountains are attained by *L. potanini* up to 4800 m in the Himalayas, by *L. sibirica* up to 3700 m in the Altai, *L. lyalli* up to 3000 m in the Rocky Mts. and *L. decidua* up to 2900 m in the Alps.

European larch — *L. decidua* subsp. *decidua* is a central-European, montane species from the upper mountain group of plants. It occurs only in the Alps, Tatras and in the Pradziad Massif in the Sudety Mts., from about 350-400 to 2900 m, however it is the most common at elevations 1100-1500 m in the Tatras, 600-800 m in the Sudety Mts. and 1500-2300 m in the Alps. In Poland European larch occurs wild only in the Tatras and is very rare. It can usually be found near the tree limit.

The Polish larch, *L. decidua* subsp. *polonica* is a central-European montane species from the lower mountain zone group of plants, but it occurs also in the lowlands in the northern part of its range. The highest elevations have been found in the Bucegi Mts. of the Romanian South Carpatians at 2050 m elevation. The centre of occurrence of the Polish larch is in the Świętokrzyskie Mts. Besides it grows in our country on scattered localities in the Beskids, on Roztocze, on Łódź hills, Dobrzyń Upland, and most probably also naturally in other adjacent lowland regions.

Both the mentioned species of larch and a few exotic species have been widely cultivated in Poland for a long time. In all 1.8% of forest areas owned by the State Forests have a considerable proportion of larch trees in them.