

KRYSTYNA BORATYŃSKA

## **Chorologia i rejonizacja leśna brzoźowatych (*Betulaceae*) Cz. II. Rola brzoźowatych w poszczególnych regionach geograficznych\***

### WSTĘP

Praca dotyczy roli brzoźowatych w światowej gospodarce leśnej na tle wyróżnionych przeze mnie sześciu następujących regionów geograficznych: Region Atlantycki, Region Pacyficzno-Holaraktyczny, Region Pacyficzno-Neotropiczny, Region Eura(mało)azjatycki, Region Wschodnioazjatycki i Region Borealny. Podział ten oparłam przede wszystkim na stopniu zagęszczenia linii zasięgowych jednostek taksonomicznych różnego rzędu, a więc gatunków, sekcji, rodzajów i podrodzin — wszystkie te mapy zamieszczam w pierwszej części niniejszej pracy (B o r a t y ń s k a 1982).

Decydujące znaczenie dla wyróżnienia tych regionów odegrały jednak mapy zagęszczeń gatunków i rodzajów w całej rodzinie. Ponadto w swych rozważaniach uwzględniłam także granice państw roślinnych i strefy klimatyczne. Klimat zresztą jak się wydaje, dość istotnie różnicuje poszczególne regiony (W a l t e r, L i e t h 1960 - 64, W a l t e r 1976). Najogólniej biorąc przedstawia się on następująco:

I. R e g i o n A t l a n t y c k i charakteryzuje się znaczną łagodnością i wilgotnością klimatu. Na północy tego regionu panuje klimat umiarkowany, a na południu klimat podzwrotnikowy. Średnia temperatura stycznia waha się od  $-10$  do  $+12^{\circ}\text{C}$ , a opady roczne od 600 do 800 mm. W górach opady dochodzą do 2 000 mm rocznie.

II. R e g i o n P a c y f i c z n o - H o l a r k t y c z n y. Północno-zachodnie krańce regionu objęte są wpływami klimatu umiarkowanego, a wzdłuż całego wybrzeża Pacyfiku panuje klimat morski, wilgotny, zbliżony do śródziemnomorskiego. Średnia temperatura stycznia waha się od 6 do

---

\* Część pracy doktorskiej wykonanej w Instytucie Dendrologii PAN Kórnik obronionej na Wydziale Leśnym Akademii Rolniczej w Poznaniu. Promotor prof. dr hab. Kazimierz Browicz.

13°C, a lipca od 12 do 21°C, podczas gdy opady roczne wynoszą 1000 - 2000 mm i w pasie wybrzeża znacznie przekraczają 2000 mm. W miarę oddalania się od Pacyfiku, w głąb lądu, klimat staje się bardziej kontynentalny, zwłaszcza w kotlinach śródgórskich. Średnia temperatura wynosi tam w lipcu do 30°C, a roczna suma opadów obniża się do 250 - 500 mm.

III. Region Pacyficzno-Neotropiczny przypada w południowej części na klimat zwrotnikowy, a w północnej na podrównikowy. Cechują go wysoka temperatura w ciągu całego roku (20 - 25°C i wyżej) i obfite opady średnio od 1000 do 2000 mm rocznie.

IV. Region Euro-mało-azjatycki prawie w całości objęty jest klimatem umiarkowanym. Na zachodzie regionu jest on wyraźnie wilgotniejszy niż na wschodzie. Średnia roczna opadów waha się od 500 do 800 mm, a w górach osiąga ponad 2000 mm (w Górach Dynarskich nawet około 4500-5000 mm). Opady te przypadają na cały rok, z tym że na zachodzie obfitsze są w zimie, a na wschodzie w lecie. Średnia temperatura stycznia wynosi od około -2 do +12°C, a lipca od 14 do 26°C. W południowej części omawianego regionu wyraźnie zaznacza się klimat śródziemnomorski z suchą porą letnią — w lipcu średnia opadów wynosi 25 - 50 mm, a średnia temperatura 20(25)°C.

V. Region Wschodnioazjatycki. Panuje tutaj klimat umiarkowany, który na południu przechodzi w podzwrotnikowy, a nawet zwrotnikowy. Znaczna część regionu objęta jest wpływami wilgotnych monsunów.

1. W Podregionie Koreańsko-Japońskim średnia opadów rocznych na nizinach waha się od 800 do 1500 mm, a w górach dochodzi do 3000 mm. Opady te przypadają przede wszystkim na miesiące letnie, a tylko na zachodzie i na północy najobfitsze opady notowane są w zimie (śnieg). Średnia temperatura sierpnia w tym podregionie waha się od 17 do 22°C na północy i od 24 do 28°C na południu, a stycznia od -17°C (w górach północnej części Półwyspu Koreańskiego nawet -40) do +2°C.

2. W Podregionie Chińskim roczna suma opadów wynosi od 250 do 2000 mm, a średnia temperatura stycznia od -20°C (nawet -30°C w północno-wschodnich krańcach Chin) do +15°C. Średnia temperatura lipca jest natomiast znacznie mniej zróżnicowana i na całym tym terenie wynosi około 20-30°C.

3. Klimat Podregionu Himalajskiego jest wyraźnie zróżnicowany w zależności od ekspozycji terenu i wysokości nad poziomem morza. Opady letnie na południowych stokach gór, szczególnie wschodnich Himalajów, są bardzo obfite i osiągają 3100 mm rocznie, natomiast w zachodnich Himalajach tylko około 1000 mm. Na północnych stokach, osłoniętych od wpływów prądów monsunowych, są one znacznie mniejsze, bowiem

wahają się między 100 a 250 mm rocznie. Średnia temperatura na przedgórzu Himalajów wynosi około  $15^{\circ}\text{C}$  w styczniu i  $25^{\circ}\text{C}$  w lipcu, a na wysokościach 4000 - 4500 m n.p.m. zaledwie około zera w ciągu całego roku.

4. Podregion Indochiński charakteryzuje się klimatem zwrotnikowym, monsunowym, bardzo wilgotnym. Najobfitsze opady na zachodnich zboczach gór osiągają 4000 mm rocznie (miejscami 6000 mm) i przeważają w porze letniej i w jesieni. Temperatury są wysokie i to w ciągu całego roku — od  $20$  do  $30^{\circ}\text{C}$ . Maksymalne temperatury, do  $45^{\circ}\text{C}$ , przypadają na kwiecień. W centralnej części podregionu zaznacza się także klimat zwrotnikowy kontynentalny, w którym opady roczne wynoszą tylko około 500 mm.

VI. Region Borealny w znacznym stopniu związany jest z chłodnym klimatem umiarkowanym, a jedynie na północy znajduje się on pod wpływem klimatu arktycznego. Klimat umiarkowany jest tutaj wyraźnie zróżnicowany na oceaniczny o małej amplitudzie temperatur i na zimny, kontynentalny, gdzie w skrajnych przypadkach amplituda dochodzi do  $100^{\circ}\text{C}$  (np. Wierchojańsk). W regionie tym izoterma stycznia waha się od  $-30(-35)^{\circ}\text{C}$  do  $-15^{\circ}\text{C}$  w Azji i  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $10^{\circ}\text{C}$  w Ameryce Północnej, a izoterma lipca od  $0(+5)^{\circ}\text{C}$  do  $20^{\circ}\text{C}$ . Opady roczne są niskie — na północy do 200 mm, a w tajdze do 600 mm. Ponadto zaznaczają się w tym regionie silne wiatry, szczególnie uciążliwe w zimie. Najsurowsze warunki panują na północnych krańcach regionu, gdzie okres wegetacji trwa najwyżej 2 - 3 miesiące (liczba dni z temperaturą powyżej zera od 50 do 180, a z temperaturą około  $10^{\circ}\text{C}$  tylko kilkanaście). W lecie, w amerykańskiej części regionu warunki te są wyraźnie łagodzone przez cieplejsze masy powietrza napływające od południa. Z Regionem Borealnym (w Ameryce Północnej i Azji) ściśle związana jest wieczna zmarzlina, która rozmarza tylko w czasie krótkiego lata i to jedynie na grubość 10 - 20 cm. Zmarzlina ta nie występuje na terenach objętych wpływami bardziej łagodnego, morskiego klimatu.

Rozmieszczenie i granice przyjętych regionów, a także ich typowe diagramy klimatyczne przedstawia rycina 1.

#### I. REGION ATLANTYCKI

Region Atlantycki występowania przedstawicieli rodziny *Betulaceae* obejmuje teren wschodnich Stanów Zjednoczonych i krańce południowo-wschodniej Kanady. Lasy liściaste, które zajmują w nim rozległe obszary cechują się wyjątkową różnorodnością gatunkową; są one znacznie bogatsze niż analogiczne lasy w Europie. Występują tutaj bowiem liczne gatunki z rodzaju *Acer*, *Quercus*, *Castanea*, *Populus*, *Carya*, *Magnolia*

i *Liriodendron*, a także pnącza z rodzaju *Vitis*. Ten typ lasu panuje przede wszystkim na nizinach i w dolnych partiach gór, mniej więcej do 1500 m n.p.m. Powyżej tej granicy stopniowo zaczynają przeważać buki, potem gatunki iglaste, takie jak: *Abies balsamea* i liczni przedstawiciele z rodzaju *Pinus*. Na ten region przypada ponad 50% powierzchni leśnych całych Stanów Zjednoczonych, a procentowość ta w stanie Maine dochodzi nawet do 90. Na tak znaczne zalesienie wpływają obok przedstawicieli rodzin *Fagaceae*, *Pinaceae*, *Juglandaceae*, *Aceraceae* i innych także przedstawiciele rodziny *Betulaceae*. Ta ostatnia rodzina reprezentowana jest tutaj głównie przez *Betula alleghaniensis*, *B. lenta*, *B. nigra*, *B. populifolia*, *Carpinus caroliniana*, *Ostrya virginiana*, *Alnus serrulata*, *Corylus cornuta* i *C. americana*.

Brzozy występują w regionie tym przede wszystkim jako pojedyncza lub grupowa domieszka w nizinnych i podgórskich lasach liściastych oraz w górskich lasach mieszanych.

*Betula alleghaniensis* (brzoza żółta) zajmuje wilgotne siedliska i rośnie razem z *Betula lenta*, *B. nigra*, *Fagus grandifolia*, *Acer saccharinum*, *A. rubrum*, *Fraxinus nigra*, *F. americana*, *Ulmus americana*, *Ostrya virginiana* i z innymi gatunkami. W miarę starzenia się brzoza ta wykazuje pewną tolerancję w stosunku do wilgoci i wytrzymuje znacznie mniej wilgotne stanowiska. W Appalachach częstymi składnikami tego typu lasów są również gatunki iglaste, jak: *Tsuga canadensis*, *Pinus strobus*, *Picea rubens*, *Abies balsamea* i inne. Brzoza żółta pospolicie występuje i osiąga największe rozmiary (30 m wysokości i 100 cm średnicy) w północnej części swego zasięgu, w Kanadzie i w północno-wschodnich krańcach Stanów Zjednoczonych. Im dalej na południe tym jest drzewem rzadziej spotykanym i odznacza się mniejszymi rozmiarami, wysoko w górach nawet karłowacieje, np. w Alleghenach (Sargent 1947, Preston 1961). Preferuje raczej tereny chłodne i północne zbocza gór. Od południa zasięg jej ograniczony jest izotermą lata 38° (Dansereau, Pageau 1966). *B. alleghaniensis* wymaga stosunkowo mało światła w porównaniu do innych brzoź. W drzewostanie w odpowiednim zwarcu bardzo dobrze się oczyszcza i drzewa z takich właśnie stanowisk dostarczają najwartościowszego surowca. Drewno to przeznacza się na meble, deski, sklejkę, skrzynie transportowe i inne drobne przedmioty. Jest ono także doskonałym materiałem opałowym. Ponadto wiosną z brzozy tej pozyskuje się sok drzewny, zwany *wintergreen* (Fowells 1965, Harlow, Harrar 1950, Hough 1936). *B. alleghaniensis* jest drzewem dekoracyjnym i nadaje się do zadrzewień parkowych (Bugala 1979).

*Betula lenta* należy do najpospolitszych drzew północnych Appalachtów. Zajmuje, podobnie jak gatunek poprzedni, przede wszystkim wilgotne miejsca, na których rośnie razem z *Fagus grandifolia*, *F. americana*, *Liriodendron tulipifera*, *Tilia americana*, *Acer saccharinum*, *Betula alleghaniensis*, *Padus avium* i wieloma innymi (Harlow, Harrar l.c.).



Ryc. 1. Rozmieszczenie rodziny Betulaceae na tle regionów geograficznych  
 Fig. 1. Distribution of the Betulaceae family projected on the geographical regions.  
<http://rcin.org.pl>



Dorasta tam do 25 m wysokości. Dobrze znosi także siedliska suche, ale na skrajnie ubogich zastępują ją dęby (*Quercus alba* i *Q. rubra*) lub gatunki iglaste (*Pinus strobus* i *Tsuga canadensis*). W produkcji masy drzewnej nieznacznie tylko ustępuje *B. alleghaniensis*, choć w odpowiednim zwarciu również wytwarza długie, gonne i dobrze oczyszczone strzały. Drewno jej charakteryzuje się znaczną twardością oraz dość dużym ciężarem i wykorzystuje się je w przemyśle meblarskim, do wyrobu narzędzi, w budowie statków i łodzi, w produkcji sklejek, a także jako wysokiej jakości opału. W okresie wiosennym z *B. lenta*, podobnie jak w przypadku *B. alleghaniensis* pozyskuje się sok drzewny (Sargent l.c., Fowells l.c., Harlow, Harrar l.c.). Brzoza ta jest bardzo dekoracyjna i stosowana jest w zadrzewieniach parkowych, głównie z uwagi na ładną ciemnowiśniową i pachnącą korę oraz złocistożółte liście w okresie jesieni (Hough l.c.; Bugała l.c.).

*Betula nigra* jest ze wszystkich amerykańskich brzoź najbardziej związana z wilgotnymi siedliskami. Zasięg jej ogranicza się wyraźnie do dolin rzek, brzegów jezior, stawów i brzegów morza. Występuje w zmieszaniu z *Ulmus americana*, *U. rubra*, *Acer saccharinum*, *A. rubrum*, *Populus deltoides* i wieloma gatunkami z rodzaju *Salix*. Najczęściej reprezentowana jest w lasach liściastych południowej części Regionu Atlantyckiego, a więc na północy Florydy, w Luizjanie, we wschodnim Teksasie, Missisipi i Alabamie. Tam też osiąga największe rozmiary, bo prawie 30 m wysokości (Cribben, Ungar 1974). Drewno *B. nigra* jest mniej wartościowe niż dwu poprzednich gatunków, ale również wyrabia się z niego meble i przedmioty użytkowe takie jak np. piasty do pojazdów, drewniaki, chomąta, różnego rodzaju elementy tokarskie itp. Znaczną część drewna zwłaszcza drobnowymiarowego spala się w celach ogrzewczych (Vines 1960). *B. nigra* zapobiega erozji wodnej i fakt ten, a także jej niewątpliwe walory dekoracyjne, przemawiają za obsadzeniem tą brzozą brzegów różnego rodzaju cieków wodnych i wilgotnych zboczy (Harlow, Harrar l.c.).

Ostatnia, najmniejsza z brzoź tego regionu *B. populifolia* dorasta najwyżej do 4 - 8 m wysokości. Pospolicie występuje w północnych partiach swojego zasięgu, a więc w stanach Nowy Brunzwik, Maine i Filadelfia. Najczęściej spotyka się ją w lasach *Pinus rigida*, *P. strobus* i *Quercus ilicifolia*, a także na rozległych pożaryskach i innych nieużytkach, jak np. w stanie Nowa Anglia. Na ubogich i wyjałowionych glebach tworzy jednorodne, jednogatunkowe zbiorowiska i doprowadza do regeneracji siedlisk, a następnie do wkroczenia innych drzew i powstania wysokopiennego lasu (Harlow, Harrar l.c.).

Przedstawiciele rodzaju *Alnus* nie odgrywają większego znaczenia w lasach Regionu Atlantyckiego, a na uwagę zasługuje jedynie *A. serrulata*. Rośnie ona wzdłuż różnego rodzaju cieków wodnych i na terenach zabagnionych. Zwykle jest to krzew, ale na północy Florydy osiąga

postać małego drzewka o wysokości 5 m. Najważniejsze znaczenie tej olszy to przeciwdziałanie erozji brzegów rzek, które to gęsto porasta (West, Arnold 1956).

Graby reprezentuje w tym regionie tylko *Carpinus caroliniana*. Rośnie on najlepiej na siedliskach wilgotnych w towarzystwie *Ilex opaca*, *I. montana*, *Magnolia virginiana*, *Acer rubrum*, *Gleditsia aquatica*, *Persea palustris*, *Zanthoxylum clava — herculis* i in. W obrębie całego zasięgu a zwłaszcza w Alleghenach w stanie Arkansas i we wschodnim Teksasie *C. caroliniana* należy do gatunków bardzo pospolitych (Sargent 1961). Dorasta zwykle do 12 - 15 m wysokości, jednak na północy zasięgu prawie nigdy nie osiąga tych rozmiarów i jest tam tylko małym drzewkiem lub silnie rozgałęzionym krzewem (Hough l.c.). Drewno ma bardzo twarde, wyrabia się z niego młotki, kliny, kije golfowe, uchwyty, styliska, trzony, koła zębate, lewarki i tym podobne przedmioty. Przeznacza się je także na opał (West, Arnold l.c., Vines l.c.).

Następny gatunek, *Ostrya virginiana* optymalne warunki do rozwoju znajduje na przybrzeżnych terenach Atlantyku, a także w stanie Arkansas i Teksas. Tam też osiąga największe rozmiary, a mianowicie znacznie przekracza 20 m wysokości (Sargent 1947). Najczęściej rośnie w lasach mieszanych razem z *Fagus grandifolia*, *Acer saccharinum*, *Betula alleghaniensis*, *Ulmus americana*, *U. themasii*, *Quercus alba*, *Juglans cinerea*, *Fraxinus americana* i in. (Hough l.c.). Na południu zasięgu często towarzyszy gatunkom kserotermicznym (Braun 1950). Drewno jej jest niezwykle twarde, trwałe, wytrzymałe i dlatego bardzo dobrze nadaje się na pale, słupki, stojaki, wszelkiego rodzaju podpory, dźwigary, lewary itp. przedmioty (Vines l.c.). Z kory pozyskuje się taninę, prawie w tak dużej ilości jak z kory dębowej (Sargent 1947).

Dwie leszczyny — *Corylus americana* i *C. cornuta* nie mają większego znaczenia w gospodarce leśnej tego regionu. Występują tutaj w zaroślach i w podszyciu lasu. Spełniają w zasadzie tylko ochronną rolę w stosunku do gleby; są miejscem kryjówek i pokarmu dla ptaków i zwierzyny. Orzechy tych gatunków mają zastosowanie w cukiernictwie. Zbiór ich nie odbywa się jednak z naturalnie rosnących okazów, ale na plantacjach specjalnie do tego celu prowadzonych. W Regionie Atlantyckim selekcjonuje się i hoduje przede wszystkim *C. americana*. Uprawy tej leszczyny są najbardziej rozwinięte w dolinie rzeki Ohio, ale nie mają tak dużego gospodarczego i handlowego znaczenia jak analogiczne w północno-zachodnich Stanach Zjednoczonych (Slate 1969).

## II. REGION PACYFICZNO-HOLARKTYCZNY

Region Pacyficzno-Holarktyczny obejmuje różnorodne pod względem roślinności tereny zachodnich Stanów Zjednoczonych. Znaczną powierzchnię zajmują tam góry, z których najwyższe znacznie przekraczają 4000 m



n.p.m. Na wschodzie są to Góry Skaliste, a na zachodzie między innymi Góry Kaskadowe, Sierra Nevada i Góry Nadbrzeżne. Tereny nizinne ograniczone są głównie do dolin rzecznych i wybrzeża morskiego. W związku z tym roślinność jest również bardzo zróżnicowana — tylko w górach lasy iglaste, w kotlinach śródgórskie suche prairie, a nawet pustynie, w pasie wybrzeża natomiast nizinne lasy iglaste i roślinność typu śródziemnomorskiej makii.

W Regionie Pacyficzno-Holaraktycznym brzoszowate rosną przede wszystkim w zachodniej, przybrzeżnej jego części, a ponadto w górach, w głębi lądu. Reprezentowane są one przez pięć gatunków, których zasięgi całkowicie mieszczą się w granicach regionu oraz dwa gatunki wkraczające tylko od północy na omawiany obszar. Największe znaczenie gospodarcze ma tutaj *Alnus rubra*.

*Alnus rubra* jest ściśle związana z wilgotnym, morskim klimatem wybrzeży Pacyfiku — w głębi lądu pojawia się najdalej do 160 km. Zasięg jej ogranicza średnia roczna opadów w granicach 600 - 3000 mm i roczna temperatura minimalna 17°C, a maksymalna prawie 40°C (F o w e l l s l.c.). *A. rubra* dominuje w lasach mieszanych, gdzie towarzyszą jej między innymi *Picea sitchensis*, *Tsuga heterophylla*, *Thuja plicata*, *Pseudotsuga taxifolia*, *Populus trichocarpa*, *Acer circinatum*, *A. macrophyllum* i gatunki z rodzaju *Salix*. Często także, a zwłaszcza wzdłuż dolin rzek, potoków i w dolnych partiach gór (maksymalnie do 1000 m n.p.m.) tworzy ona lite drzewostany. Najokazalsze drzewa spotkać można w Olympis National Park w stanie Waszyngton, gdzie stuletnie okazy sięgają 40 m wysokości.

Jednogatunkowe lasy lub lasy, w których dominuje ta olsza dają około 5 - 12% ogólnego pozyskania drewna w Stanach Zjednoczonych, a jej wydajność z hektara wynosi mniej więcej 400 m<sup>3</sup>. Drewno to jest lekkie, raczej miękkie i przeznaczane się je głównie na wysokiej jakości sklejkę i na deski (tych ostatnich 20 - 30 tys. board feet\*). *A. rubra* poprzez wiązanie azotu wolnego w znacznym stopniu poprawia fizyczne i chemiczne właściwości gleby. W opadniętych jej liściach wykazano o wiele więcej azotu niż u innych olszy — roczna akumulacja wynosi bowiem aż około 40 - 70 kg/ha (F o w e l l s l.c.). Inne równie ważne znaczenie to jej pionierskość na terenach zalewanych, pożaryskich i terenach lawinowych. Z uwagi na niezbyt łatwopalną korę *A. rubra* w pewnym stopniu nieco uodpornia (zabezpiecza) las przed pożarem, zwłaszcza jednogatunkowe drzewostany iglaste (H a r l o w, H a r r a r l.c., R o y 1962).

Pozostałe gatunki brzoszowatych w omawianym regionie, jak: *Alnus rhombifolia*, *A. oblongifolia*, *A. tenuifolia*, *Betula occidentalis*, *Ostrya*

\* Miara powierzchni jednocalowych desek stosowana w Stanach Zjednoczonych, u nas brak przelicznika.

*knowltonii* i *Corylus americana* w gospodarce leśnej spełniają znacznie mniejszą rolę. Na większą uwagę zasługują jedynie olsze i leszczyny.

W przypadku olszy, a zwłaszcza *A. tenuifolia*, jest to przeciwdziałanie erozji zboczy górskich, a drewno ich wykorzystuje się w budownictwie, przy wyrobie drobnych przedmiotów użytkowych oraz jako opał. Dodatkowo z kory *Alnus tenuifolia* pozyskuje się czerwony barwnik (Vines l.c., Johnson 1968).

Leszczyny natomiast są tutaj cennym źródłem surowca szeroko wykorzystywanego w przemyśle spożywczym. W regionie tym, a zwłaszcza w stanie Oregon i Waszyngton rozwinięte są największe i najbardziej opłacalne plantacje *Corylus cornuta*, *C. avellana*, *C. colurna* i ich mieszańców. Plantacje te dostarczają prawie 90% ogólnej produkcji orzechów w Stanach Zjednoczonych, a wydajność z hektara sięga około 2300 kg (Slate 1969).

### III. REGION PACYFICZNO-NEOTROPICZNY

Region Pacyficzno-Neotropiczny obejmuje tropikalne i subtropikalne obszary Ameryki Środkowej i Ameryki Południowej. Roślinność tu występująca charakteryzuje się wyjątkowym bogactwem gatunkowym i znacznie różni się od roślinności innych regionów. Dotyczy to zwłaszcza terenów Ameryki Południowej, gdzie szczególnie bogato reprezentowane są rodziny: *Leguminosae*, *Rubiaceae*, *Sterculiaceae*, *Lauraceae*, *Rutaceae*, *Zygophyllaceae*, *Bromeliaceae*, *Tropaeolaceae* i *Malpighiaceae* — te dwie ostatnie rodziny wyłącznie w tej części świata.

Brzozowate występują w tym regionie przede wszystkim w górskich lasach Meksyku, Boliwii, Wenezueli, Kolumbii i Ekwadoru. Znane są tam cztery gatunki, z których tylko jeden sięga daleko na południe, bo aż do północnej Argentyny. Największe znaczenie zarówno lasotwórcze, jak i biocenotyczne mają *Alnus acuminata* i *A. jorullensis*.

*Alnus acuminata* jest gatunkiem charakterystycznym dla górskich lasów północnych Andów. Bardzo rzadko schodzi poniżej 1500 m n.p.m., a maksimum wysokościowe tej olszy leży nieco poniżej 4000 m (Hueck, Seibert 1972). Optymalne warunki dla swego rozwoju osiąga ona nad brzegami potoków, w wąwozach i na wilgotnych zboczach między 1800 - -2600 m i tu właśnie dorasta do 25 m wysokości (Hueck 1961, 1966). Tworzy tam własne asocjacje, a towarzyszą jej gatunki z rodzaju *Podocarpus* (w bardziej wilgotnych miejscach *Sambucus peruviana*). Najrozleglejsze tego typu drzewostany przypadają na wschodnie zbocza Andów w Wenezueli, Boliwii i Kolumbii (Walter 1968). Ponadto *A. acuminata* jest częstym składnikiem lasów sosnowo-dębowych, gdzie rośnie wśród *Pinus pseudostrobus*, *P. oocarpa*, *P. teocote*, *Quercus candicans*, *Q. castanea*, *Q. mexicana*, *Arbutus glandulosa*, *Cornus disciflora* i in. — ten typ

lasu panuje głównie w Meksyku, Gwatemali i Panamie (Standley, Steyermark 1952; Gómez-Pompa 1973). W tym ostatnim kraju lasy z dużym udziałem *A. acuminata* zajmują około 20% ogólnej powierzchni leśnej (Bartlett, Barghoorn 1973).

Drugi gatunek olszy *Alnus jorullensis*, w przeciwieństwie do poprzedniego, nie tworzy własnych asocjacji, ale występuje raczej pojedynczo lub w postaci niewielkich skupisk w lasach sosnowo-dębowo-jodłowych. Rośnie tam na siedliskach wilgotnych i mokrych, znosi jednak i siedliska umiarkowanie suche (Standley, Steyermark l.c., Furlow 1979).

Drewno obydwu olszy przeznaczane jest głównie na opał i na wyrób różnego rodzaju przedmiotów użytku domowego, np. stępy (rodzaj młotowca używanego do mielenia ziarna kukurydzianego). W ostatnich latach coraz częściej stosuje się to drewno jako cenny materiał w meblarstwie i budownictwie. Zarówno *Alnus acuminata* jak i *A. jorullensis* mają duże znaczenie biologiczne, zwłaszcza w wyższych partiach Andów. Obydwie olsze odznaczają się znacznym stopniem ekspansywności i gęsto porastają strome i łatwo osuwające się zbocza górskie, przez co skutecznie przeciwdziałają ich erozji, korzystnie wpływają także na glebę wzbogacając ją, w sposób istotny, w związki azotowe (Hueck 1966).

Pozostałe dwa gatunki, *Carpinus caroliniana* i *Ostrya virginiana* znane są już z wyżej omówionego Regionu Atlantyckiego, lecz tu reprezentowane są przez swe południowe odmiany. Odgrywają one w gospodarce leśnej tego regionu znacznie mniejszą rolę niż olsze. Drewno ich służy jedynie na opał i do wyrobu drobnych przedmiotów i narzędzi (Vines l.c.).

#### IV. REGION EURO-MAŁO-AZJATYCKI

Region ten obejmuje zachodnią, południową i środkową Europę, Kaukaz, Małą Azję i północno-wschodnie wybrzeża Afryki. Na północy sięga po południowo-wschodnie krańce Wielkiej Brytanii i południową Szwecję, a na wschodzie po zachodnią część Niżu Wschodnioeuropejskiego i Krym. Rozróżnia się tutaj co najmniej kilka wyraźnych stref roślinnych. Najrozleglejsza z nich to strefa lasów liściastych. W zachodniej Europie charakteryzują ją przede wszystkim *Quercus robur*, *Q. petraea*, *Q. pubescens*, *Fagus sylvatica*, *Betula pendula*, *B. pubescens*, *Populus tremula*, *Sorbus aucuparia*, *Tilia cordata*, *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus* i *Carpinus betulus*. W miarę kontynentalizacji klimatu obok tych lasów liściastych coraz częściej zaczynają pojawiać się lasy mieszane, bory sosnowe i grądy. Ostatni typ lasu występuje najczęściej we wschodniej części regionu. W Śródziemnomorzu, w Europie i w północnej Afryce rozciągają się zimozielone lasy oraz makia, w których dominują kserotermiczne dęby.

Podobnego typu roślinność porasta śródziemnomorskie wybrzeża Małej Azji. W północnej Anatolii i na Kaukazie, a zwłaszcza w Kolchidzie i Lenkoronie rosną bujne lasy liściaste z licznymi dębami, bukiem (*Fagus sylvatica*), klonami (*Acer trautvetteri*, *A. velutinum*), wiązami (*Ulmus glabra*, *U. minor*), kasztanem (*Castanea sativa*) i orzechem włoskim (*Juglans regia*), a w wyższych partiach lasy iglaste z *Picea orientalis*, *Abies nordmanniana*, *Pinus sylvestris*, *P. nigra* i in.

W całym regionie występuje 20 gatunków z rodziny *Betulaceae*, w tym 7 z rodzaju *Betula*, 6 z rodzaju *Alnus*, 2 z rodzaju *Carpinus*, 4 z rodzaju *Corylus* i jeden z rodzaju *Ostrya*.

Rodzaj *Betula* reprezentują tutaj głównie dwa ważniejsze gatunki gospodarcze — *B. pendula* i *B. pubescens*. Występują one pojedynczo lub grupowo na terenie prawie całej Europy i biorą istotny udział w tworzeniu się zespołów leśnych.

*Betula pendula* jest bardzo częstym składnikiem nizinnych i wyżynnych lasów mieszanych i liściastych, w górach występuje rzadziej. Najczęściej rośnie razem z *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*, *Q. petraea*, *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*, a na bardziej wilgotnych stanowiskach towarzyszy jej druga brzoza *B. pubescens*. Brzoza brodawkowata rzadko tworzy jednogatunkowe drzewostany. Optymalne warunki znajduje na średnio zasobnych, umiarkowanie wilgotnych glebach mineralnych piaszczysto-gliniastych, gdzie dorasta do około 25 m wysokości. Dobrze rośnie także na suchych i ubogich siedliskach, jak i na torfowiskach, ale wtedy nie osiąga tak dużych rozmiarów. W południowo-wschodniej części regionu *B. pendula* spotykana jest w zbiorowiskach stepowo-leśnych, gdzie z rzadka towarzyszy jej *Pinus sylvestris*. Na Kaukazie i w Turcji, natomiast występuje tylko w Górach (Zamjatnin 1951, Hegi 1957, Polojij 1971, Orlova 1976, Browicz 1975, 1978, Sokolov i in. 1977, Wojterski 1979, Zarzycki 1979).

*Betula pubescens* podobnie jak poprzednia brzoza jest również charakterystycznym gatunkiem nizinnych i wyżynnych lasów liściastych oraz mieszanych. Wymaga jednak znacznie wilgotniejszych siedlisk, a zupełnie jej brak na siedliskach suchych. W górach Europy rośnie przeważnie w rozproszeniu nad potokami, na torfowiskach i wśród kosodrzewiny, miejscami nawet bardzo pospolicie do 2200 m n.p.m. Reprezentowana jest tam przez podgatunek *B. pubescens* subsp. *carpatica*, a towarzyszy jej najczęściej *Pinus mugo*, *Salix aurita*, *S. repens*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *V. uliginosum*, *Calluna vulgaris*, *Andromeda polifolia* i in. (Rubner 1953, Hegi l.c.). Tworzy także własne zbiorowiska, *Betuletum pubescentis* opisane po raz pierwszy z torfowisk przejściowych północno-zachodnich Niemiec, a potem i z północno-zachodniej Polski; jest tu gatunkiem dominującym, a często nawet jedynym (Tuxen 1937, Hegi l.c., Medwecka-Kornaś 1972).

Drewno obydwu brzoź ma duże znaczenie gospodarcze. Przeznacza się

je na sklejkę, okleinę, fornir, meble, ma zastosowanie w budownictwie oraz przy wyrobie różnego rodzaju przedmiotów, jak: szpule, beczki, zabawki. Drewno gorszej jakości jest dobrym surowcem celulozowo-papierniczym oraz użytkuje się je na drodze hydrolitycznej do otrzymywania furfurołu, poszukiwanego rozpuszczalnika stosowanego w procesie rafinacji ropy naftowej i regeneracji kauczuku oraz w przemyśle syntetycznym i w zakładach farb i lakierów. Drewno poddaje się także pirolizie w celu otrzymania węgla drzewnego. Produktami ubocznymi tego procesu są alkohol metylowy, kwas octowy, aceton i smoła dziegiowa (dawniej używana jako środek antyseptyczny). Z młodych pędów brzozowych w gospodarstwach wiejskich wyrabia się miotły (P o n o m a r e v 1933, S u r m i ń s k i 1979).

Zarówno *Betula pendula* jak i *B. pubescens* cechują się bardzo szeroką skalą ekologiczną, prawie tak szeroką jak *Pinus sylvestris*, choć zróżnicowaną w stosunku do wilgotności gleby. Porastają one skrajnie suche i ubogie wydmowe piaski (*B. pendula*), jak i torfowiska wysokie, przejściowe, a nawet niskie (*B. pubescens*). Równie tolerancyjne są w stosunku do temperatury i światła, choć pod tym względem wydaje się nieco bardziej wymagająca brzoza brodawkowata. Brzozy te są ponadto gatunkami wybitnie pionierskimi. Niepodważalna jest też ich rola jako cennej biocenotycznej domieszki, zwłaszcza litych sośnin. Znajdują one szerokie zastosowanie w zadrzewieniach krajobrazowych i parkowych oraz w alejach ulicznych i osiedlowych (Z a r z y c k i 1979).

Pozostałe gatunki z rodzaju *Betula* — *B. nana*, *B. humilis*, *B. raddeana*, *B. medwedewii* i *B. litwinowii* znacznie ustępują dwom wyżej opisanym brzozom zarówno pod względem wielkości zasięgu, jak i znaczenia drewna w użytkowaniu. Przyczyniają się one jedynie do umacniania zboczy gór zwłaszcza strefy subalpejskiej, gdzie często są najważniejszymi składnikami drzewiastymi. Ponadto drewno ich (głównie *B. litwinowii*) służy miejscowej ludności na opał oraz do wyrobu drobnych przedmiotów użytku domowego (G r o s s h e i m 1945, S o k o l o v i i n. 1977, B r o w i c z 1978).

Rodzaj *Carpinus* w omawianym regionie reprezentuje przede wszystkim *C. betulus* oraz w mniejszym stopniu *C. orientalis*.

*Carpinus betulus* jest ważnym lasotwórczym gatunkiem występującym najczęściej z *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Tilia cordata*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Ulmus glabra*, *Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides* i in. (R u b n e r l.c., H e g i l.c., S o k o l o v i i n n i l.c.). Tworzy także lite drzewostany zwłaszcza we wschodniej i południowo-wschodniej części regionu, gdzie na suchych miejscach i częściej narażonych na wiosenne przymrozki zastępuje buka (G o e t z 1932, D v o r a k o v s k i j 1946). W Turcji lite lasy grabowe lub z dominującym tym gatunkiem zajmują prawie 3% a na Krymie prawie 6% ogólnej powierzchni leśnej (B r o w i c z l.c., M a t i k a š v i l i 1961). *C. betulus* najlepiej rośnie na glebach

gliniastych lub piaszczysto-gliniastych i żyznych. Spotykany jest także na suchych i kamienistych zboczach zwłaszcza na Krymie, Kaukazie i w Małej Azji (Sokolov i in. l.c.). Grab ten nadaje się bardzo dobrze do podsadzania, ponieważ korzystnie wpływa na glebę i na mikroklimat lasu, spełnia rolę podgonu i sprzyja rozkładowi ściółki. Drewno ma bardzo twarde, ciężkie, mało elastyczne i mało trwałe. Dawniej wykorzystywane było w przemyśle maszynowym, do wyrobu instrumentów, na parkiety i opał. Obecnie coraz częściej stosowane jest w przemyśle chemicznym i papierniczym. Jest gatunkiem dekoracyjnym, dobrze znosi przycinanie, nadaje się na żywopłoty i aleje parkowe (Bobrov 1936 a, b, Grubov 1951, Browicz l.c., Bugała l.c.).

Drugi gatunek, *Carpinus orientalis* występuje tylko w południowo-wschodniej części regionu. Rośnie najczęściej w dolnym piętrze lasów sosnowo-dębowo-bukowych lub tworzy czyste zarośla. Zajmuje bardziej nasłonecznione, suche i kamieniste stanowiska niż *C. betulus*, na których towarzyszy mu często *Paliurus spina-christi*. Znaczna część tych zbiorowisk ma charakter wtórny. Drewno ma znaczenie lokalne i służy na opał oraz do wyrobu drobnych przedmiotów użytku domowego (Browicz l.c.; Achundov 1950).

Najważniejszymi gatunkami lasotwórczymi z rodzaju *Alnus* są: *A. glutinosa* i *A. incana*.

*Alnus glutinosa* jest dużym drzewem przywiązanym do wilgotnych siedlisk łąkowych oraz brzegów rzek, jezior i innych zbiorowisk wodnych w całej Europie. Znosi silne zabagnienie gleby. Na glebach ubogich i suchych o niskim poziomie wód gruntowych jest znacznie niższym drzewem, a nawet krzewem. Towarzyszą jej najczęściej *Fraxinus excelsior*, *Ulmus laevis*, *Prunus padus*, *Betula pubescens*, *Salix aurita*, *S. cinerea* i in. (Hegi l.c., Sokolov i in. l.c., Wojterski 1980). W górach *A. glutinosa* rośnie rzadko i wzdłuż potoków sięga po strefę subalpejską. Ładne lasy olszowe opisane są z Kaukazu i południowych wybrzeży Morza Kaspijskiego (Yaltirik 1970, Browicz 1972, 1978).

*Alnus incana* w północnej części regionu rośnie w podobnych zbiorowiskach jak poprzedni gatunek — najczęściej są to siedliska lasu mieszanego i liściastego. Występuje ona tutaj obok *Fagus sylvatica*, *Populus tremula*, *Picea abies*, *Betula pendula*, *B. pubescens*, *Sorbus aucuparia* oraz kilku gatunków z rodzaju *Salix*.

Natomiast w centrum i na południu regionu rozmieszczona jest głównie na zboczach górskich, a na niziny schodzi tylko dolinami potoków. W górach środkowej Europy tworzy własny zespół o charakterze łąkowym — *Alnetum incanae*, a na Bałkanach zwykle spotykana jest w zespole *Oxali-Alnetum incanae* (Rupf 1954, Hegi l.c., Zarzycki 1963, Sokolov i in. l.c.). Charakteryzuje się ona znacznie mniejszymi wymaganiami co do żyzności i wilgotności gleby niż *A. glutinosa*. W dolinach rzek, gdzie znajduje optymalne warunki tworzy zwarte zarośla

i wyrasta w duże drzewa, a na suchych i ubogich siedliskach jest zazwyczaj krzewem. W Małej Azji i na Kaukazie nie występuje.

Właściwości techniczne i użytkowanie drewna obydwu gatunków jest w zasadzie identyczne; większe znaczenie ma *A. glutinosa*, ponieważ częściej osiąga rozmiary dużego drzewa. Drewno olszowe jest lekkie, miękkie, łatwo łupliwe i kruche. Przeznacza się je przede wszystkim na surowiec sklejkowy oraz rzadziej na okleinę i meble. Ponadto produkuje się z niego płyty wiórowe i stolarskie oraz masę celulozową. Znajduje zastosowanie w budownictwie wodnym, w przemyśle meblarskim, do wyrobu przedmiotów gospodarstwa domowego, opakowań, form odlewniczych i elementów mechanizmów fortepianowych. Drewno olszowe gorszej jakości ma szerokie zastosowanie w przemyśle chemicznym (Sokolov, Stratonovič 1951, Matikašvili 1961, Surmiński 1980). Obydwie olsze są gatunkami dekoracyjnymi. Bardzo dobrze nadają się do wszelkiego rodzaju zadrzewień przeciwoerozyjnych i rekultywacyjnych. Wykazują (zwłaszcza *A. incana*) znaczną odporność na zanieczyszczenia powietrza pyłami i dymami (Bugala l.c.).

Inne gatunki z rodzaju *Alnus* z uwagi na swoje bardzo ograniczone zasięgi mają znacznie mniejsze znaczenie. Wyróżnia się tutaj jedynie północnoamerykański gatunek *A. subcordata* dorastający nawet do wysokości 30 m. Olsza ta tworzy własne lite zbiorowiska lub występuje w zespole *Alnetum-Pterocaryetum*, gdzie dominuje. Na wylesionych dolinach rzecznych i nieużytkach rolnych zachowuje się jak gatunek pionierski (Browicz 1972, 1978). Na większą uwagę zasługuje także *A. viridis*. Porasta ona w Europie zbocza górskie narażone na erozję i skutecznie przeciwdziała temu procesowi (Hegi l.c.).

Z czterech leszczyn reprezentowanych w tym regionie najważniejsze znaczenie ma *Corylus avellana* — spełnia ona przede wszystkim rolę w podszycie. Ponadto gęsto porasta polany śródleśne, obrzeża lasu, stoki dolin rzecznych i zbocza górskie. Czystych, większych zbiorowisk nie tworzy. W górach sięga aż do granicy lasu, a nawet po piętro subalpejskie. Drewno leszczynowe ma niewielkie znaczenie w meblarstwie, a także służy do wyrobu drobnych przedmiotów jak np. ołówki oraz jako opał (Matikašvili l.c., Grubov l.c.). Znacznie większe znaczenie mają orzechy. Znane są już od dawna uprawy trzech gatunków: *Corylus avellana*, *C. colurna* i *C. maxima*. Najrozleglejsze plantacje znajdują się na Bałkanach, na północy Turcji, na Krymie, Kaukazie, ponadto we Włoszech, na południu Francji i Niemiec, a nawet na południowych krańcach Szwecji (tutaj tylko *C. avellana*). Orzechy tych gatunków, zwane powszechnie orzechami laskowymi, mają szerokie zastosowanie w przemyśle spożywczym i w konsumpcji (Žukovskij 1964, Browicz 1978). Leszczyny są także wykorzystywane jako gatunki dekoracyjne nadające się do wszelkiego rodzaju zadrzewień krajobrazowych, miejskich i parkowych (Bugala l.c.).

Ostatnim przedstawicielem brzozowatych o zasięgu ograniczonym do południowo-wschodniej części regionu jest *Ostrya carpinifolia*. Występuje ona najczęściej jako domieszka lasów liściastych i iglastych a niekiedy wchodzi i w pierwsze piętro; lite zbiorowiska tworzy w górach Amanus (Turcja). Optymalne warunki znajduje na żyznych, wilgotnych i humusowych glebach, doskonale znosi jednak suszę. Drewno tego gatunku jest jakościowo dobre ale służy ono w zasadzie jedynie na opał (Browicz 1978).

## V. REGION WSCHODNIOAZJATYCKI

Region ten obejmuje Himalaje, Chiny, Japonię, Półwysep Koreański i południowe krańce Kraju Nadmorskiego w ZSRR. Występuje tutaj kilka stref roślinnych. Najrozleglejsza z nich to strefa lasów liściastych o liściach opadających, która na północy i w Himalajach przechodzi w strefę lasów mieszanych i nieznacznie w strefę lasów iglastych, podczas gdy na południu w Chinach i na Półwyspie Indochińskim w subtropikalną i tropikalną dżunglę. Większe kompleksy leśne rozciągają się tylko na północy regionu między innymi na zboczach Czang pai-shan, Wielkiego i Małego Chinganu, w dolinie Amuru, na wyspie Hokkaido w Japonii i w Himalajach. W bardziej centralnie położonych obszarach lasy porastają w zasadzie tylko tereny górskie niedostępne dla upraw rolnych. Występuje tutaj wiele endemicznych gatunków, rodzajów a nawet całych rodzin, jak np. *Ginkgoaceae*, *Cophalotaxaceae*, *Glaucidiaceae*, *Helwingiaceae*, *Davidiaceae* i in.

Z uwagi na wyraźną niejednorodność roślinności regionu wschodnioazjatyckiego podzieliłam go na cztery podregiony: podregion chiński, podregion koreańsko-japoński, podregion himalajski i podregion indochiński.

### 1. PODREGION CHIŃSKI

Podregion ten obejmuje centralne, wschodnie i północno-wschodnie Chiny oraz Tajwan. Rodzina *Betulaceae* reprezentowana jest tutaj prawie przez 50 przedstawicieli należących do wszystkich sześciu rodzajów.

Najważniejsze znaczenie gospodarcze mają brzozy występujące na całym terenie omawianego podregionu. Lasotwórczą rolę pełnią głównie 4 gatunki: *Betula platyphylla*, *B. mandshurica*, *B. davurica* i *B. costata*. Osiągają one znaczne rozmiary, bo do 20 m a *B. costata* nawet 30 m wysokości. Rosną w strefie lasów mieszanych z takimi gatunkami jak: *Larix davurica*, *Picea jezoensis*, *Pinus koraiensis*, *P. densiflora*, *Abies holophylla*, *Acer mandshurica*, *A. mono*, *A. pseudosieboldiana*, *Populus koreana* i in. Dość często tworzą czyste zbiorowiska, zwłaszcza na obrzeżach i w lukach lasu oraz na terenach pożarowych. Drewno ich jest bardzo wartościowe i najczęściej przeznaczają się je na fornir, meble, drobne



przedmioty użytkowe, jak koryta szewskie, pudełka, szpule, buty oraz opał. Liście i kora mają zastosowanie w farmacji (Schneider 1916, Wilson 1919, Chun 1921, Limpricht 1922, Lee 1935, Wang 1961).

Pozostałe brzozy nie mają już tak dużego znaczenia użytkowego. Na większą uwagę zasługują jedynie *B. albosinensis*, *B. luminifera*, *B. alnoides* i *B. szechuanica* z centralnych i wschodnich Chin. Stanowią one jednostkową domieszkę lasów liściastych i niekiedy tworzą niewielkie jednogatunkowe skupienia. Drewno ich wykorzystywane jest właściwie biorąc tylko przez miejscową ludność i to na opał oraz wyrób drobnych przedmiotów użytku domowego. Mają dużą wartość dekoracyjną, a zwłaszcza *B. albosinensis* charakteryzująca się pomarańczową korą (Schneider l.c., Diels 1901).

Rodzaj *Carpinus* reprezentowany jest w podregionie chińskim przez kilkanaście gatunków. Większość z nich to drobne endemity lokalne ograniczone w swym występowaniu do bardzo małych obszarów centralnych i wschodnich Chin. Na ogół są to małe drzewka, które występują w rozproszeniu w towarzystwie innych gatunków liściastych. Większą wartość przedstawia jedynie *C. cordata*. Rośnie ona najlepiej na aluwialnych rzecznych północnej części podregionu, gdzie osiąga 20 m wysokości. Wprawdzie w bardziej południowych terenach pojawia się także na kamienistych i suchych zboczach górskich, ale zwykle jest tam małym drzewkiem. Drewno grabowe a zwłaszcza drewno *C. cordata* przeznaczają się do wyrobu niektórych części maszyn (np. tokarki). Służy także jako opał. Niektóre graby, jak np. *C. fangiana*, którego owocostany mają długość prawie 50 cm, są bardzo dekoracyjne (Hu 1933, Hu, Chun 1933, Forrest 1929, Lee l.c., Wang l.c.).

Najważniejszymi przedstawicielami leszczyn chińskich są *Corylus heterophylla*, *C. mandshurica* i *C. chinensis*. W skład górnego piętra lasu wchodzi tylko *C. chinensis*, jedyny gatunek z rodzaju *Corylus*, który osiąga wysokość, aż 30 - 35 m. Dwa pozostałe gatunki rosną w zasadzie tylko w charakterze podszytu. Leszczyny te na nieużytkach i terenach pożarowych, głównie na północy podregionu tworzą często gęste zarośla. Najważniejsze ich znaczenie to przede wszystkim pionierskość na zdegradowanych siedliskach (Wang l.c.). Pozyskuje się z nich orzechy dla celów spożywczych. W przypadku *C. chinensis*, dzięki znacznym rozmiarom użytkuje się także drewno, stosowane w meblarstwie i do wyrobu drobnych przedmiotów użytkowych (Bobrov 1936 a, b).

## 2. PODREGION KOREANSKO-JAPONSKI

Podregion ten obejmuje cały Półwysep Koreański, Japonię i południowe krańce Kraju Nadmorskiego w ZSRR. Brzozowate reprezentuje tutaj ponad 30 gatunków z pięciu rodzajów: *Betula* (11 gatunków), *Alnus* (11),

*Carpinus* (5), *Corylus* (3) i *Ostrya* (1). Największą rolę gospodarczą odgrywają brzozy i olsze.

*Betula maximowicziana* należy do najpospolitszych drzew na wyspach Japonii. Występuje w lasach liściastych dębowo-jesionowo-bukowych i w lasach mieszanych, gdzie rośnie obok *Abies sachalinensis*, *Picea jezoensis* i *P. glehnii*. Optymalne warunki znajduje na wyspie Hokkaido w zbiorowiskach *Abies mayriana* — *Dryopteris crassirhizoma*. Osiąga do 30 m wysokości. Ponadto tworzy tam także własne asocjacje z licznym udziałem *Sasa paniculata*. Drewno tej brzozy jest szeroko wykorzystywane w przemyśle meblarskim, w budownictwie i do wyrobu narzędzi. Eksportuje się je do Europy i Ameryki Północnej. *B. maximowicziana* jest gatunkiem bardzo dekoracyjnym zwłaszcza w czasie przebarwiania się liści i w okresie kwitnienia (K u r a t a 1964, N u m a t a 1974).

*Betula schmidtii* należy do gatunków bardzo pospolitych w północnych partiach Półwyspu Koreańskiego; na pozostałym obszarze podregionu występuje rzadziej. W optymalnych warunkach dorasta do 25 m wysokości, a wysoko w górach osiąga postać zaledwie małego drzewka. Drewno tej brzozy jest twarde, ciężkie i równosłojne. Wykorzystuje się je w przemyśle maszynowym, a także eksportuje do Chin (G u r e v 1980).

*Betula grossa* znana jest z górskich lasów iglastych na wyspie Honsiu, gdzie towarzyszą jej *Tsuga sieboldiana*, *Picea polita*, *P. jezoensis*, *Larix leptolepis*, *Abies firma* i in. Osiąga 20 m wysokości. Drewno ma wysokiej jakości poszukiwane przez przemysł maszynowy, meblarski i budownictwo (K u r a t a l.c., N u m a t a l.c.).

*Betula ermanii* rośnie przede wszystkim na wyżynach i na zboczach górskich razem z *Abies sachalinensis*, *Picea jezoensis*, *P. glehni*, *Betula maximowicziana* i in. Dochodzi do granicy lasu, gdzie często dominuje. Pospolicie występuje na Półwyspie Koreańskim i na wyspie Hokkaido. Drewno *B. ermanii* stosowane jest w meblarstwie, przy produkcji forniru i celulozy. Jako gatunek pionierski *B. ermanii* łatwo i szybko opanowuje zdegradowane siedliska (K a t ô 1952, K u r a t a l.c., N u m a t a l.c.).

*Betula mandshurica* występuje w lasach mieszanych z *Larix leptolepis*, *Quercus grosserrata*, *Q. mongolica*, *Ostrya japonica*, *Ulmus japonica* i *Calopanax pictus*. Optymalne warunki znajduje na wyspie Hokkaido (Japonia), gdzie osiąga 25 m wysokości. Drewno tej brzozy wykorzystuje się w przemyśle papierniczym, do wyrobu narzędzi oraz na opał. *B. mandshurica* jest drzewem bardzo dekoracyjnym, zwłaszcza z uwagi na ładną, białą korę (N a k a i 1915, M i y a b e, K u d o 1920 - 1923, K u n g, W a n g 1934, L i n d q u i s t 1947, K u r a t a l.c.).

*Alnus japonica* pospolicie rośnie nad brzegami rzek, jezior i na innych wilgotnych, nizinnych miejscach wyspy Hokkaido i północnej części wyspy Honsiu; w górach tworzy małe fragmenty lasów. W optymalnych warunkach osiąga 25 m wysokości na bagnach i terenach zalewanych karłowacieje (O h w i 1965).

*Alnus hirsuta* pospolicie występuje w lasach mieszanych Hokkaido i na południu Półwyspu Koreańskiego, gdzie dorasta do 20 m wysokości. Formuje także czyste drzewostany zwłaszcza na wszelkiego rodzaju podmokłych nieużytkach. Jest gatunkiem w dużym stopniu ekspansywnym (N u m a t a l.c.).

*Alnus firma* stanowi składnik górskich lasów mieszanych, w których osiąga 10 m wysokości. Często spotykana jest na terenach wulkanicznych w zbiorowiskach *Reynoutia japonica*, *Rhododendron kiusianum*, *Hydrangea paniculata*, *Salix sieboldiana* i *Miscanthus sinensis* (S c h n e i d e r l.c., O h w i l.c.).

*Alnus crispa* rośnie w całym podregionie, najczęściej w zbiorowiskach *Betula ermanii*, *Pinus pumila*, *Quercus mongolica* i *Acer tschonokii* aż do strefy subalpejskiej. Zwykle jest małym drzewkiem, płożącym się przy granicy lasu (N u m a t a l.c.).

Największe znaczenie olsz to ich pionierskość na terenach wulkanicznych oraz przeciwdziałanie erozji zboczy górskich. Drewno olszowe (przede wszystkim jest to drewno *A. hirsuta*, *A. japonica*) przeznaczają się na okleinę, narzędzia i do przemysłu papierniczego (K u r a t a l.c.).

Rodzaj *Carpinus* w podregionie koreańsko-japońskim reprezentuje pięć gatunków. Znaczenie grabów jest tutaj niewielkie. Spełniają one rolę domieszki rzadko wchodząc w pierwsze piętro lasu, a użytkowanie ich ogranicza się przede wszystkim do pozyskania opału.

### 3. PODREGION HIMALAJSKI

Do podregionu tego należy Sikkim, Bhutan, Nepal, północno-zachodnie Indie, północny Pakistan i północno-wschodni Afganistan, są to więc górskie obszary przede wszystkim Himalajów, a także częściowo Karakorum i Hindukuszu. Występuje tam 10 gatunków brzożowatych: *Betula* (4), *Alnus* (2), *Corylus* (2) i *Carpinus* (2). Większe lasotwórcze znaczenie ma jedynie tylko kilka, jak np. *Betula utilis*, *B. Jacquemontii*, *Alnus nepalensis* czy też *Corylus Jacquemontii*.

*Betula utilis* należy do bardzo pospolitych gatunków zwłaszcza w centralnym Nepalu. Najczęściej rośnie w lasach mieszanych razem z *Pinus wallichiana*, *Abies spectabilis*, *Quercus semecarpifolia*, *Acer acuminatum*, *A. caudatum*, *Picea smithiana*, *Sorbus hedlundii* i in. W optymalnych warunkach dorasta do 20 m wysokości. Przy górnej granicy lasu (3800 - 4200 m n.p.m.) tworzy lite laski lub występuje wśród gęstych zarośli różneczników (np. *Rhododendron campanulatum*, *Rh. fulgens*, *Rh. arboreum*, *Rh. barbatum*), jednak nie osiąga tam tak dużych rozmiarów. Na suchych zboczach towarzyszą tej brzozie przede wszystkim gatunki z rodzaju *Juniperus* i *Caragana* oraz *Cupressus tortuosa*. Wydaje się, że występowanie *B. utilis* ma ścisły związek z długością utrzymywania się pokrywy śnieżnej, bowiem brzożę tę spotyka się najczęściej na

zbozczach, gdzie śnieg leży długo, przynajmniej do maja a nawet czerwca (H a r a 1966, 1968, 1971, S t a i n t o n 1972).

*Betula jacquemontii* zajmuje bardziej zachodnie obszary tego podregionu. Ekologicznie i systematycznie jest bardzo blisko spokrewniona z poprzednią brzozą. Występuje także tylko w górach, a jej maksimum wysokościowe leży nieco powyżej 4200 m n.p.m. Najczęściej rośnie w lasach mieszanych, a także tworzy niewielkie lite lasy brzozowe (B o r 1953, S t a i n t o n l.c., B r o w i c z 1972).

*Alnus nepalensis* jest drzewem średnich wymiarów charakterystycznym dla wilgotnych miejsc. Wzdłuż strumieni i rzek górskich w granicach 1000 - 2700 m n.p.m. tworzy gęste zarośla najczęściej razem z *Betula alnoides*, *Populus ciliata* i *Rosa brunonii*. Olsza ta występuje także w lasach mieszanych na bardziej wilgotnych stanowiskach (P a r k e r 1918, B r o w i c z 1972, S t a i n t o n l.c.).

Olsza ta ma twarde i trwałe drewno wykorzystywane w meblarstwie i budownictwie (budowa mostów). Z kory pozyskuje się barwniki i garbniki. Największe jednak znaczenie tych olszy to przeciwdziałanie erozji rzek i wilgotnych zboczy górskich, które gęsto porastają (B r a n d i s 1874, G a m b l e 1972).

*Corylus jacquemontii* rośnie na bardzo różnych pod względem żyzności i wilgotności glebach. Na wyjałowionych, suchych siedliskach tworzy gęste rozległe zarośla, z udziałem *Juglans regia*, *Salix sericocarpa* i *Populus* sp. Występuje także w podszyciu lasów *Picea smithiana*, *Abies spectabilis*, *Pinus griffithii*, *Cedrus deodara*, *Aesculus indica*, *Acer caesium* i in. Orzechy tej leszczyny mają duże znaczenie spożywcze (T u r r i l 1962, N a s i r 1972).

#### 4. PODREGION INDOCHIŃSKI

Obejmuje znaczną część Wietnamu, Laosu, północną Tajlandię i Birnę oraz południowo-wschodnie krańce Chin. Północna granica tego podregionu odpowiada prawie dokładnie granicom państwa holarktycznego i paleotropicznego. Na znacznej powierzchni występują tutaj lasy wiecznie zielone i lasy ulistnione tylko w porze deszczowej. Licznie reprezentowane są takie rodziny, jak: *Dipterocarpaceae*, *Lauraceae*, *Rubiaceae*, *Ericaceae* (zwłaszcza rodzaj *Rhododendron*), *Euphorbiaceae*, *Magnoliaceae* i in. Na miejscach wyciętych lasów rozciągają się rozległe sawanny i zarośla bambusowe. W północnych obszarach Birmy, Laosu i Wietnamu przeważają wilgotne wiecznie zielone lasy mieszane z licznym udziałem gatunków z rodzajów: *Pinus*, *Quercus*, *Castanopsis* i *Lithocarpus*.

Półwysp Indochiński jest miejscem, gdzie brzozowate występują bardzo rzadko i w gospodarce leśnej tego podregionu nie spełniają właściwie żadnej roli. W porównaniu do innych omówionych powyżej podregionów regionu wschodnioazjatyckiego teren ten charakteryzuje wyjątkowe ubóstwo gatunkowe, bowiem rośnie tu jedynie trzech przedstawicieli brzozo-

watych. I tak, są to z rodzaju *Carpinus* — *C. londoniana* i *C. viminea*, a z rodzaju *Betula* jedynie *B. alnoides*. Zasięg *Carpinus londoniana* prawie całkowicie mieści się w granicach omawianego podregionu. Grab ten najczęściej występuje na zboczach Gór Annamskich, w zimozielonych lasach z licznym udziałem sosen i dorasta do wysokości 8 - 12 m. W Górach Annamskich zwłaszcza w ich południowych partiach rośnie także drugi grab, *Carpinus viminea* o wysokości około 10 m. Wreszcie trzeci przedstawiciel brzożowatych *Betula alnoides* spotykany jest wśród zimozielonych zarośli dębowych i w optymalnych warunkach osiąga 15 - 18 m wysokości (C a m u s 1931, H a d e n - G u e s t i n. 1956).

## VI. REGION BOREALNY

Omawiany region obejmuje rozległe circumborealne obszary Ameryki Północnej (Alaska i Kanada), wybrzeża Grenlandii, północną i wschodnią Europę oraz całą północną Azję. Powierzchniowo jest prawie tak duży jak wszystkie pozostałe regiony razem wzięte. Mimo to roślinność tam występująca charakteryzuje się dużą jednorodnością oraz wykazuje stonkowo wyraźny równoległy układ stref roślinnych (tundra, lasotundra, tajga, las mieszany, lasostep).

W regionie borealnym rodzinę brzożowatych reprezentują wyłącznie trzy rodzaje, są to przede wszystkim rodzaj *Betula* — 22 gatunki, oraz rodzaj *Alnus* — 6 gatunków i rodzaj *Corylus* — 4 gatunki.

Brzozy występują w całym omawianym regionie od skrajnie północnych obszarów tundry do euroazjatyckich stepów i północno-amerykańskich prerii. Najliczniej występują w tajdze w charakterze domieszki oraz w lasotundrze, gdzie często tworzą rozległe zarośla. W tej ostatniej strefie podstawowe znaczenie mają dwa gatunki krzewiaste, a mianowicie *Betula nana* (Grenlandia, Europa i Azja Zachodnia) i *B. exilis* (Azja Wschodnia, Ameryka Północna, nieznacznie Grenlandia). Brzozy te są bardzo blisko ze sobą spokrewnione i nie zawsze od siebie oddzielane.

*Betula nana* jak i *B. exilis* przywiązane są do wilgotnych zabagnionych miejsc i torfowisk. W strefie tundry najliczniej porastają torfowiska typu „palsa” (jest to tzw. pagórkowata tundra torfowa). Obydwa gatunki należą tutaj do podstawowych, a miejscami nawet jedynych gatunków krzewiastych (W a l t e r 1976). W tajdze zajmują torfowiska i bagna śródleśne gęsto je porastając, a także występują w charakterze podszytu (S o k o l o v i n. l.c.). Zasięgi tych brzoż są ściśle związane z terenami wiecznej zmarzliny. W optymalnych warunkach krzewy te osiągną wysokość 2 m, zwykle są jednak niższe. Najmniejszymi rozmiarami charakteryzują się okazy z północnych krańców omawianego regionu i ze szczytów górskich, gdzie płożą się i osiągają zaledwie kilka centymetrów wysokości. Formę tę z północno-zachodnich krańców ZSRR opisano jako

samodzielny gatunek *Betula tundrarum* Perf. (Perfilev 1963, Orlova 1976).

*Betula nana* licznie porasta bagna i wilgotne miejsca Półwyspu Kolskiego, Nowej Ziemi (południowa wyspa), Tundry Bolszezemelskiej, ujście rzeki Ob i Jenisej oraz wybrzeża Grenlandii. W bardziej południowych obszarach regionu borealnego pospolicie występuje na Nizinie Wschodnioeuropejskiej (szczególnie między Wołogdą i Archangielskiem, w dolinie Peczory, wokół jeziora Onega i Segozero, w Finlandii i w zachodniej Syberii. Większe skupiska *B. nana* na tym ostatnim obszarze znajdują się między środkowym biegiem rzeki Ob i Jenisej, między rzekami Teza i Jenisej oraz Tara i Tartas. Optymalne warunki do swojego rozwoju znajduje także w Górach Chibińskich, na zboczach Uralu i w górach Syberii (Vassiljev 1969, Hulten 1971a, Sokolov i in. l.c.).

*Betula exilis* należy natomiast do pospolitszych gatunków na Alasce i we wschodniej Kanadzie, jak i w azjatyckiej części zasięgu w dolinie rzeki Indygirka i Kołyma, w Górach Werchojańskich, na Kamczatce i w Okręgu Czukockim (Porsild 1957, Hulten 1958, 1968, Sokolov i in. l.c., Scoggan 1978).

Obydwie te brzozy są gatunkami pionierskimi na bardzo ubogich w związki odżywcze i podmokłych stanowiskach. Na dalekiej północy pomimo niewielkich rozmiarów spełniają one ponadto bardzo ważną rolę użytkową — służą miejscowej ludności na opał i do budowy szałasów, a zwierzyńce (renifery) jako pokarm (Zamjatnin 1951, Walter 1976).

Pozostałe gatunki z grupy brzoź krzewiastych rosną w bardziej południowych obszarach regionu borealnego, a do Arktyki wkracza tylko kilka z nich i to zazwyczaj w niewielkim stopniu. Rosną one przede wszystkim w charakterze domieszki, a jedynie na mokrych i zabagnionych stanowiskach tworzą własne zarośla. W Ameryce Północnej są to: *Betula pumila*, *B. michauxii*, *B. glandulosa* i blisko z nią spokrewniona *B. glandulifera*. Na większą uwagę zasługuje jedynie *B. glandulosa*, która gęsto porasta zbocza niewysokich gór Alaski (Alaska Range i White Mts.), a także występuje często z *B. nana* na południowych wybrzeżach Grenlandii.

W najbardziej północno-wschodnich częściach Azji reprezentowane są trzy krzewiaste brzozy. *Betula middendorffii* jest gatunkiem charakterystycznym w prowincji ochockiej dla drugiego piętra lasów sosnowo-moдрzewiowych (*Pinus pumila*, *Larix davurica*). Zajmuje tam wilgotne i zabagnione miejsca razem z innymi krzewiastymi brzozami. Odpowiadają jej także w miarę suche zbocza górskie aż po strefę subalpejską (Ogureva 1974). Drugi gatunek, *B. fruticosa*, rośnie na płaskich, odkrytych równinach oraz w dolnym piętrze gór, wzdłuż dolin rzecznych i potoków. Na przedgórzu i wyżej w górach, w miejscach bardziej suchych, ustępuje poprzedniemu gatunkowi (Vorobev 1968). Wreszcie trzeci gatunek

*B. extremiorientalis* jest już znacznie rzadszy i większe skupienia tworzy jedynie nad rzeką Kołymą (Vassiljev 1936).

Pozostałe azjatyckie brzozy z sekcji *Nanae* występują już tylko na bardzo ograniczonym zasięgu przy południowej granicy omawianego regionu.

W Europie i północno-zachodniej Azji z krzewiastych brzóz obok *B. nana* występuje *B. humilis*. Brzoza ta jest blisko spokrewniona ze wschodnioazjatycką *B. fruticosa* i jak gdyby zastępuje ją na tym obszarze. Rośnie ona pospolicie w strefie lasu w postaci grup i niewielkich skupisk przy źródłach rzek i potoków, na bagnach, torfowiskach i podmokłych łąkach. W europejskiej części regionu najczęściej spotykana jest na nizinach, a w azjatyckiej także i w górach. W tych ostatnich, jak np. w Sajanach Wschodnich sięga powyżej górnej granicy lasu (Malyšev 1965). Większe skupiska tworzy na bagnach w dolinie Oki (Bagna Szamanowskie), Biriusi, Solengi i w górnym biegu Jeniseju. Na bagnach tych towarzyszą jej najczęściej gatunki z rodzajów: *Shpagnum*, *Camptothecium*, *Drepanocladus*, *Calliargon*, *Carex* i in., a na podmokłych łąkach *Betula pubescens*, *Salix cinerea*, *S. rosmarinifolia*, *S. aurita* i in. (Vassiljev 1965, Orlova 1976).

Większe znaczenie w gospodarce leśnej regionu borealnego mają brzozy drzewiaste. Reprezentowane są tutaj przez kilka gatunków, których zasięgi przypadają głównie na tajgę, a bardzo rzadko wkraczają w inne strefy roślinne.

Ze wschodnioazjatyckich brzóz drzewiastych najważniejsze znaczenie ma *Betula platyphylla* dorastająca do wysokości 20 m. Występuje ona w Syberii Wschodniej i na Dalekim Wschodzie zwykle w lasach modrzewiowych (*Larix davurica*), sosnowych (*Pinus sylvestris*, *P. sibirica*), świerkowych (*Picea obovata*) i jodłowych (*Abies sibirica*). Tworzy tam dość często duże skupienia, jak np. między rzekami Angun i Gazimur (Góry Borszczowocze i Góry Tukuringa), ale przeważnie jednak rośnie w dolnym piętrze lasu. W górach sięga aż po strefę subalpejską (np. góry Basenu Aldany). Na wszelkiego rodzaju wylesieniach wchodzi licznie w skład sukcesji wtórnej razem z *Populus tremula*, *Quercus mongolica*, *Corylus mandshurica*, *C. heterophylla*, *Betula davurica* i wieloma in. (Lavrenko, Sočava 1956, Ponomarev 1933, Šumilova 1962, Malyšev, Peškova 1979).

*Betula ermanii*, znana również z regionu wschodnioazjatyckiego jest gatunkiem bardzo pospolitym na Kamczatce, zwłaszcza w centralnych obszarach, gdzie sięga do 700 m n.p.m. i na prawie 80% powierzchni leśnej tworzy razem z *Pinus pumila* świetliste lasy. Towarzyszą jej tam między innymi *Lonicera chamissoii*, *L. edulis*, *Sorbus sambucifolia*, *Rosa amblyotis*, *Juniperus sibirica*, *Alnus hirsuta*, *A. crispa* i kilka gatunków z rodzaju *Salix* (Kabanov 1963). Drugim rejonem pod względem czę-

stości występowania tej brzozy jest Sachalin do 850 - 950 m n.p.m., gdzie rośnie przede wszystkim w zbiorowiskach *Sasa kurilensis*, a także w lasach *Picea jezoensis*, *Abies sachalinensis*, *Kalopanax septemlobum*, *Ulmus propinqua* i in. (T o l m a c h e v 1956). W lasach innych obszarów Dalekiego Wschodu i Syberii Wschodniej *B. ermanii* nie ma już tak dużego znaczenia lasotwórczego i rośnie najwyższej w postaci niedużych grup. Jedyne większe skupienia tworzy w okolicy jeziora Bajkał, w Górach Stanowych i na wybrzeżu Morza Ochockiego. Osiąga zwykle 15 - 20 (24) m wysokości (S o k o l o v i in. l.c.).

*Betula kamtschatica* jest pospolitym gatunkiem zboczy dolin rzecznych, na których występuje w charakterze pojedynczej lub grupowej domieszki w lasach modrzewiowych i sosnowych. Najczęściej podawana jest z doliny rzeki Kamczatka i Awacza (Półwysep Kamczatka) ze zbiorowisk *Thalictrum-Carex* i *Thalictrum-Sanquisorba-Carex* (H u l t e n 1927). Na większą uwagę zasługują także jej nieduże skupiska w północno-wschodniej Azji w dolinie rzeki Anadyr i Penżina (J a n s s o n 1962). Na wyżej położonych stanowiskach zastępują ją *B. ermanii*; unika wybrzeży morskich. W optymalnych warunkach dorasta do wysokości 25 m.

Czwarty gatunek z grupy drzewiastych brzoź wschodnioazjatyckich, *B. mandshurica*, jest podstawowym elementem niższych pięter lasu i rzadko wchodzi w piętra górne. Występuje w charakterze pojedynczej domieszki i nigdzie nie tworzy większych skupisk. Częściej spotykany jest jedynie w górach Sichote-Alin, w dolinie rzeki Bikin i Chor oraz w okolicy Chabarowska (Z a m j a t n i n 1951, L a v r e n k o, S o c h a v a l.c., V o r o b e v l.c., M a l y s h e v, P e š k o v a l.c.).

Dwie kolejne brzozy drzewiaste *Betula pendula* i *B. pubescens*, omawiane już w regionie euro-mało-azjatyckim, występują zarówno w europejskiej, jak i zachodnioeuropejskiej części zasięgu regionu borealnego. Należą one tutaj do gatunków bardzo pospolitych w strefie lasów mieszanych i borów iglastych, a także lasów liściastych. Ponadto rosną jeszcze w lasotundrze, a pojedynczo nawet w tundrze (*B. pubescens*). Przy południowej granicy regionu borealnego wkraczają dolinami rzek do strefy stepowej, gdzie prawie zawsze towarzyszy im *Populus tremula*. Te trzy gatunki w optymalnych warunkach osiągają 20 m wysokości i tworzą nawet wysokoprodukcyjne lasy I i II bonitacji (L a v r e n k o, S o c h a v a l.c., H e g i l.c., R u b n e r 1953, S o k o l o v i in. l.c., O r l o v a 1978).

*Betula pendula* większe lasy formuje w strefie borów iglastych na południu Niżu Wschodnioeuropejskiego oraz w zachodniej i środkowej Syberii. Często towarzyszy jej tam osika, a w miejscach bardziej wilgotnych także brzoza omszona (S o k o l o v i in. l.c.). Duże znaczenie lasotwórcze ma także w Skandynawii zwłaszcza na północy od strefy borów iglastych i tworzy tam razem z *Betula pubescens*, *Alnus incana*, *Populus tremula* i gatunkami z rodzaju *Salix* rzadkie lasy. W środkowej i połud-



niowej Skandynawii występuje natomiast w lasach *Pinus sylvestris* i *Picea abies* (S e l a n d e r 1950, H e g i l.c., Ø d u m 1969). W górach sięga aż do strefy subalpejskiej — w Atlaju i w Sajanach Wschodnich do 1600 m n.p.m. (K o r o p a c h i n s k i j 1975), a w Tień-Szaniu do 2200 m (S o k o l o v i n. l.c.).

*Betula pubescens* charakteryzuje się podobnym zasięgiem do zasięgu *Betula pendula*, lecz nieco rozleglejszym w kierunku północnym i wschodnim. Preferuje znacznie wilgotniejsze siedliska. Natomiast podobnie jak brzoza brodawkowata występuje najczęściej jako domieszka borów iglastych i borów mieszanych. Większe lasy tworzy w dolinie Wołgi, Donu i Dniepru oraz na Niziu Zachodniosyberyjskim. Prawie zawsze towarzyszy jej tam osika oraz w miejscach suchszych *B. pendula*. Na siedliskach silnie uwilgotnionych tworzy jednogatunkowe skupiska z nielicznym udziałem *Salix cinerea*, *S. rosmarinifolia*, *S. pentandra* i in. (S o k o l o v i n. l.c.). W północnej Skandynawii jest podstawowym obok *B. pendula* składnikiem lasków brzozowych oraz torfowisk, na których pojawia się także *Betula nana*. Na tych terenach w miejscach lepiej osłoniętych osiąga wysokość zaledwie 5 m, ale przeważnie jest drzewkiem niższym, wyprostowanym lub nawet płożącym się (S e l a n d e r l.c.). Podobnymi rozmiarami charakteryzuje się na południu Grenlandii, gdzie w szczególnie dogodnych warunkach (izoterma czerwca nie niższa niż 10°C) formuje nawet nieduże laski (B ö c h e r 1938). Różna forma wzrostu jak i pewne różnice w morfologii liści, pędów i owocostanów północnych okazów brzozy omszonej były przedmiotem wielu rozpraw systematycznych i podstawą do wydzielenia szeregu drobnych taksonów jak np. *B. tortuosa* z Półwyspu Kolskiego i Uralu, *B. callosa* z Gór Chibińskich i doliny Leny, *B. subarctica* (z Murmańska, Półwyspu Kolskiego i Fenoskandii), *B. coriacea* (z płn. Szwecji), *B. czerepanovii* i *B. kusmisscheffii* (obydwie z północno-zachodniej Azji); tutaj są one włączone do *B. pubescens*. (G u n n a r s o n 1925, L i n d q u i s t 1947, H u l t é n 1950, 1958, O r l o v a 1961, 1976, 1978, Č e r e p a n o v 1966).

Znaczenie użytkowe tych wszystkich wspomnianych brzóz drzewiastych z terenu Azji i Europy jest bardzo zbliżone i częściowo (w przypadku *Betula pendula* i *B. pubescens*) było omówione w rozdziale dotyczącym roli tych gatunków w regionie euro-mało-azjatyckim. Obok znanego już zastosowania drewna brzozowego w meblarstwie, budownictwie mieszkaniowym, przy wyrobie różnych przedmiotów użytku domowego, a także jako surowca do otrzymywania między innymi węgla drzewnego i furfurołu, drewno to jest szeroko wykorzystywane w szkutnictwie, lotnictwie, do wykańczania wnętrza wagonów kolejowych, przy produkcji skrzynek radiowych i telewizyjnych. Służy do budowy pojazdów (wozy, sanie, bryczki), sprzętu sportowego (narty) oraz do wyrobu niektórych elementów instrumentów muzycznych i karabinów. Ma także szerokie zastosowanie przy wyrobie narzędzi i przedmiotów pamiątkarskich (szka-

tuły, łyżki, rzeźby, talerze). W ostatnim przypadku poszukiwane jest drewno brzozy brodawkowatej o szczególnie ładnym rysunku zwane drewnem czeczotowatym, karelskim lub płomiennym (Z a m j a t i n l.c., P o l o ż i j 1971). Duże ilości drewna brzożowego, zwłaszcza w Skandynawii, przeznaczone są do produkcji płyt pilśniowych i wiórowych, a także lignostonu i lignofolu (są to produkty, z których wyrabia się koła zębate, czółenka, wrzeciona tkackie, kostki hamulcowe, łożyska ślizgowe różnych maszyn, wodzidla urządzeń transportowych itp. przedmioty). Drewno to ma także dość powszechne zastosowanie w przemyśle celulozowym do wyrobu wysokogatunkowego papieru drukowego, papieru do pisania, tekturowego, pakowego i kartonu (M u c k 1974, S u r m i ń s k i 1979). Kora brzożowa służy miejscowej ludności do wyrobu różnego rodzaju przedmiotów jak torebki, buty skrzynki, papierońnice, naczynia (wyróżnia się pod tym względem syberyjska brzoza *Betula platyphylla*). Pozyskuje się z brzoź w okresie wiosennym sok drzewny, tzw. oskołę, zwłaszcza rozpowszechnione to jest w ZSRR i w Finlandii (K o s t r o ń 1974). Sok ten ma zastosowanie w konsumpcji, w przemyśle kosmetycznym oraz w leczeniu przy schorzeniach reumatycznych, przewodu pokarmowego i wszelkiego rodzaju ropieniach (T i e l i ś e v s k i j 1970). Wszystkie brzozy należą do gatunków wybitnie pionierskich; z dużą łatwością opanowują tereny wylesione, przez co umożliwiają szybką rekonstrukcję lasu, poprawiają strukturę gleby, ochraniają zbocza dolin rzecznych i zbocza gór. Cenione są także ich walory dekoracyjne. Pod tym względem wyróżnia się *Betula ermanii*, *B. pendula* i *B. platyphylla* (B u g a ł a l.c.).

W amerykańskiej części regionu borealnego drzewiaste brzozy reprezentują trzy gatunki, z których tylko jeden, *B. papyrifera*, ma istotne znaczenie w gospodarce leśnej. Brzoza ta pospolicie występuje w borach iglastych, a poza lasem często spotykana jest przy drogach, nad rzekami i jeziorami. Tworzy lité drzewostany w górach Kanady (H a r l o w, H a r r a r 1950, F o w e l l s 1965, D o u g l e 1966). Na niżu rośnie mniej licznie w towarzystwie takich gatunków, jak: *Picea glauca*, *P. mariana*, *Pinus banksiana*, *Abies balsamea*, *Populus tremula* i in. Optymalne warunki znajduje w zachodniej części Gór Skalistych, gdzie dorasta do wysokości 40 m (S a r g e n t 1947, G r a n t, T h o m p s o n 1975, L i t t l e 1971, V i e r e c k, L i t t l e 1975). Na Alasce natomiast karłowacieje — najwyżej do 10 m (H u l t e n 1968). Produkcja masy drzewnej tej brzozy jest znaczna i dochodzi do 250 - 300 m<sup>3</sup> na hektar (F o w e l l s l.c.). Drewno ma szerokie zastosowanie w przemyśle papierniczym, w meblarstwie, tokarstwie oraz do wyrobu wielu przedmiotów użytkowych (S a r g e n t 1947). Jest wartościowym surowcem nadającym się na różnego rodzaju szpule, kopyta szewskie oraz służy na opał. Korę natomiast, miejscowa ludność wykorzystuje przy wyrobie naczyń, łodzi, wiosel, sań i rakiet śnieżnych. Pozyskuje się z niej także barwnik żółty oraz przeznacza się

na opał (Hough 1936, Harlow, Harrar l.c., Vines 1960). *B. papyrifera* ceniona jest ponadto jako gatunek dekoracyjny, przede wszystkim z uwagi na gładki, biały pień i obfite ulistnienie (Bugala l.c.).

Rodzaj *Alnus*, w porównaniu do rodzaju *Betula* reprezentowany jest w regionie borealnym przez znacznie mniejszą liczbę gatunków. Największe obszary zajmuje tutaj *A. crispa*. Krzew ten lub małe drzewko występuje najczęściej pojedynczo lub grupami w borach iglastych. Wkracza także do strefy tundry, gdzie większe skupiska tworzy na południowych wybrzeżach Grenlandii, w północno-wschodnich krańcach Azji oraz na zboczach Uralu Polarnego (Hustich 1966, Hulten 1968, Jurcev i in. 1975). Na bardziej południowych obszarach rośnie na ogół w charakterze domieszki a lite zarośla formuje przy źródłach, nad brzegami rzek i potoków oraz w innych bardziej wilgotnych miejscach (Sokolov i in. l.c., Johnson 1968).

W gospodarce leśnej euro-zachodnio-azjatyckiej części regionu borealnego większą rolę odgrywa *Alnus glutinosa*. Zajmuje ona siedliska wilgotne, z reguły gleby torfowe. Towarzyszą jej najczęściej brzozy, osika oraz sosna i świerk. W miejscach, gdzie warstwa torfu jest zbyt gruba *A. glutinosa* jest jedynym gatunkiem budującym drzewostan. Pospolicie występuje w Finlandii oraz w północno-zachodniej części ZSRR, zwłaszcza w okolicy Leningradu, Nowogrodu, Pskowa, Kalingradu i na przedgórzu Uralu. W tym ostatnim rejonie najczęściej rośnie z *Picea abies*, *Fraxinus excelsior*, *Betula pubescens*, *Quercus robur* i *Alnus incana*, a na stanowiskach bardziej wilgotnych formuje lite skupienia. W optymalnych warunkach może nawet osiągnąć wysokość 35 m (Zamjatnin l.c., Hegg i l.c., Sokolov i in. l.c.).

W amerykańskiej części zasięgu regionu borealnego znane są tylko trzy olsze — *Alnus tenuifolia*, *A. rugosa* i *A. rubra*. Pierwsza z nich jest niedużym drzewkiem, około 8-10 m, pospolicie występującym wzdłuż dolin rzecznych Alaski (szczególnie rzeka Jukon i jej dopływy), w zachodniej Kanadzie w dolinie rzeki Mackenzie oraz w Górach Skalistych. W górach tych nad strumieniami formuje gęste, lite zarośla (Sargent 1947, Johnson l.c.). Drugi gatunek, *Alnus rugosa*, nie osiąga także zbyt dużych wymiarów (do 10 m) i nie tworzy większych skupisk. Najczęściej spotykany jest pojedynczo, na wilgotnych siedliskach, na bagnach i wzdłuż rzek prawie w całej Kanadzie (Furlov 1979, Hulten 1971b, Little 1977). Natomiast *Alnus rubra* wkracza do omawianego regionu tylko od południa i to na niezbyt duży teren. Rośnie ona wzdłuż wybrzeży Pacyfiku i ściśle trzyma się ich brzegów, tworząc lasy z *Picea sitchensis* (Hulten 1968). Większe znaczenie gospodarcze ma jednak dopiero w regionie pacyficzno-holarctycznym.

Wszystkie omówione powyżej olsze wywierają istotny wpływ na stan środowiska — utrwalają podłoże, poprawiają strukturę gleby i wzboga-

cają ją w azot. Jako gatunki pionierskie wkraczają na tereny zalewane, pożarowe, lawinowe i niezagospodarowane zręby, gdzie poprawiają zasobność siedliska i przygotowują teren dla gatunków bardziej wymagających. Przeciwdziałają także erozji brzegów rzek, potoków i innych cieków wodnych ograniczając ich wylewy i bardzo wyraźnie przyczyniając się do stabilizacji gleb (Harlow, Harrar l.c., Pancer-Kotejowa, Zarzycki 1980). Niektóre olsze, jak np. *A. glutinosa*, rzadziej *A. hirsuta* i *A. tenuifolia*, odgrywają w regionie borealnym pewne znaczenie w produkcji drewna. Ich drewno stosowane jest w meblarstwie, przy produkcji forniru, sklejki oraz w budownictwie wodnym. Z kory pozyskuje się barwniki i taninę (Sargent 1947, Goloskocov 1960, Komarov 1936).

W porównaniu do brzoź i olszy leszczyny zajmują niewielkie i w zasadzie tylko południowe obszary regionu borealnego. W Europie i zachodniej Azji reprezentują je *Corylus avellana*, w Kanadzie *C. cornuta*, a na Dalekim Wschodzie *C. mandshurica* i *C. heterophylla* — ich zasięgi tylko w małym stopniu przypadają na omawiany region i przesunięte są dalej na południe na regiony sąsiednie; pewnym wyjątkiem jest *Corylus avellana*. Leszczyny spełniają przede wszystkim rolę biocenotyczną zarówno w podszyciu lasu, jak i na skraju lasu i w zaroślach śródpolnych. Orzechy ich zjadane są głównie przez zwierzynę leśną. Na wszelkiego rodzaju nieużytkach wchodziły licznie w skład sukcesji wtórnej.

#### STRESZCZENIE

Obszar rozmieszczenia brzoźowatych autorka podzieliła na sześć następujących regionów geograficznych: region atlantycki, region pacyficzno-holarktyczny, region pacyficzno-neotropiczny, region Euro-mało-azjatycki, region wschodnioazjatycki i region borealny. Podział ten autorka oparła na stopniu zagęszczenia linii zasięgowych jednostek taksonomicznych różnego rzędu, a więc 130 gatunków, 15 sekcji, 5 podrodzajów, 6 rodzajów i 2 podrodzin. Decydujące znaczenie odegrały jednak tutaj mapy zagęszczenia wszystkich rodzajów i wszystkich gatunków w całej rodzinie.

Omawiając specyfikę wyróżnionych regionów autorka na wstępie zwraca uwagę na ich różnice klimatyczne i ogólnoflorystyczne. Następnie, kolejno dla wszystkich regionów, przedstawia występujące tam ważniejsze gatunki z rodziny *Betulaceae* charakteryzując je pod względem wymogów ekologicznych, innych gatunków towarzyszących, osiągniętych rozmiarów, cech użytkowych i wartości ogólnobiologicznych.

## LITERATURA

1. Achundov G. F., 1950. Sistematika i geografia Kavkazkich grabov. Tr. Bot. Inst. AN Azerb. SSR, T. 15: 28 - 73.
2. Bartlett A. S., Barghoorn E. S., 1973. Phytogeographic history of the Isthmus of Panama during the past 12 000 years, w: Graham A. Vegetation and Vegetational History of Northern Latin America. Amsterdam.
3. Bobrov E. G. 1936a. *Corylaceae*, w: Komarov V. L. Flora SSSR, 5. Moskva, Leningrad.
4. Bobrov E. G. 1936b. Istorija i systematika roda *Corylus*. Sovjetsk. Bot., 1: 11 - 51.
5. Böcher T. W., 1938. Biological distributional types in the flora of Greenland. Meddel. om Grønland, 106 (2): 67 - 71.
6. Bor N. L. 1953. Manual of Indian Forest Botany. Indianapolis.
7. Boratyńska K. 1982. Chorologia i rejonizacji leśna rodziny brzoźowatych (*Betulaceae*). Cz. I. Arboretum Kórnickie, 27.
8. Brandis D. 1874. The forest flora of north-west and central India (wydanie z 1972). Dehra Dun.
9. Browicz K. 1972. *Betulaceae*, w: K. H. Rechinger, Flora Iranica, 96. Graz.
10. Browicz K. 1975. Distribution of species from the genus *Betula* L. in Turkey, Iran and Iraq. Arbor. Kórnickie, 20: 37 - 46.
11. Browicz K. 1978. Chorology of trees and shrubs in south-west Asia, 1 Kórnik.
12. Braun L. 1950. Deciduous Forest of Eastern North America. Toronto.
13. Bugała W. 1979. Drzewa i krzewy dla terenów zieleni. W-wa.
14. Camus A. 1931. *Betulaceae*, w: Lecomte. M. H. Flore Générale de L'Indo-Chine, 10: 1029 - 1106. Paris.
15. Čerepanov S. K. 1966. *Betulaceae*, w: Tolmačev A. I. Arktičeskaja flora SSSR, 5: 119 - 138.
16. Chun W. Y. 1921. Chinese Economic Trees. Shanghai.
17. Cribben L. D., Ungar I. A. 1974. River birch (*B. nigra* L.) communities of southeastern Ohio. Biol. Not., 8.
18. Dansereau P., Pageau G. 1966. Distribution géographique et écologique du *Betula alleghaniensis*. Mémoires du Jardin botanique de Montréal, 58. Montréal.
19. Diels L. 1901. Die Flora von Central-China. Bot. Jahrb., 2: 168 - 659.
20. Dougle J. R. 1966. A taxonomic study of Western Canadian species in genus *Betula* L. Canad. J. Bot., 44: 929 - 1007.
21. Dvorakovskij M. 1946. O pričinach razryva meźdu sovremennoj i byvszej severnoj i vostočnoj granicami graba (*Carpinus betulus* L.). Bull. Soc. Nat. Moscou, ser. Biol., 51 (2): 57 - 66.
22. Forrest G. 1929. Plantae Chinenses Forrestianae. Notes Royal Bot. Garden Edinb., 17.
23. Fowells H. A. 1965. Silvics of Forest Trees of the United States. Agricul. Handb., 271. Washington.
24. Furlow J. J. 1979. The systematics of the American species of *Alnus* (*Betulaceae*). Rhodora, 81 (825): 1 - 240.
25. Gamble J. S. 1972. A Manual of Indian Timbers. Dehra Dun.
26. Goetz J. 1932. Grab w północno-wschodniej części jego rozmieszczenia oraz udział w tworzeniu drzewostanów. Acta Soc. Pol., 9 (1 - 2): 311 - 313.
27. Goloskokov V. 1960. *Betulaceae*, w: Pavlov N. V. Flora Kazachstana, 3. Alma-Ata.
28. Gómez-Pompa A. 1973. Ecology of the vegetation of Veracruz, w: Gra-

- ham A., Vegetation and Vegetational History of Northern Latin America, Amsterdam.
29. Grant W. F., Thompson B. K. 1975. Observations on Canadian birches, *Betula cordifolia*, *B. nocalaskana*, *B. populifolia*, *B. papyrifera*, *B. caerulea*. Can. J. Bot., 53: 1478 - 1487.
  30. Grossheim A. A. 1945. Flora Kavkaza, 3. Baku.
  31. Grubov V. I. 1951. *Corylus* L., *Carpinus* L., w: S. J. Sokolov Derev'ja i kustarniki SSSR, 2 Moskva—Leningrad.
  32. Gunnarsson J. G. 1925. Monografi över Skandinaviens *Betulae*. Malmö.
  33. Gurev A. D. 1980. Bereza Szmidta. Moskva.
  34. Haden-Guest S., Wright J., Teclaff E. M. 1956. A World geography of forest resources. New York.
  35. Hara H. 1966. The Flora of Eastern Himalaya, Tokyo.
  36. Hara H. 1968. Photo-Album of Plants of Eastern Himalaya. Tokyo.
  37. Hara H. 1971. The Flora of Eastern Himalaya, 2. Tokyo.
  38. Harlow W. M., Harrar E. S. 1950. Textbook of Dendrology, New York, Toronto, London.
  39. Hegi G. 1957. Illustrierte Flora von Mitteleuropa, 3,1. Hanser, München..
  40. Hough R. B. 1936. Handbook of the trees of the Northern States and Canada. Lewville.
  41. Hueck K. 1961. Die Wälder Venezuelas. Forestwissenschaftlicher Forschungen Beihefte zum Forstwiss. Centralb., 14. Hamburg, Berlin.
  42. Hueck K. 1966. Die Wälder Südamerikas, Stuttgart.
  43. Hueck K., Seibert P. 1972. Vegetationskarte von Südamerika. Stuttgart.
  44. Hu H.-H. 1933. The Genus *Carpinus* in China. Synyatsenia, 1 (2-3), Peiping.
  45. Hu H.-H., Chun W.-Y., Icones Plantarum Sinicarum. v. 3 (1933).
  46. Hultén E. 1927. Flora of Kamtchatka and the Adjacent Islands, 1 Stockholm.
  47. Hultén E. 1950. Flora of Alaska and Yukon. Lunds Univ. Årsskrift N.F., 46: 1.
  48. Hultén E. 1958. The Amphi — Atlantic plants. Stockholm.
  49. Hultén E. 1968. Flora of Alaska and Neighboring Territories. Stanford.
  50. Hultén E. 1971a. Atlas över växternas utbredning i Norden, Stockholm.
  51. Hultén E. 1971b. The Circumpolar Plants, 2 Stockholm.
  52. Hustich J. 1966. On the forest — tundra and the northern tree — lines. Ann. Universitatis Turkuensis, A, II: 36 (7).
  53. Jansson C.-A. 1962. Some species and varieties of *Betula* ser. *Verrucosae* Suk. in East Asia and W. America. Acta Hort Götobur, 25: 103 - 156.
  54. Johnson F. D. 1968. Taxonomy and distribution of northwestern alders. Biology of Alder. Portland, Oregon.
  55. Jurcev B., Galanin A., Derviz-Sokolova T., Katenin A., Korobkov A., Koroleva T., Petrovskij V., Plieva T., Razživin V., Taraskina N. 1975. Florističeskie nachodki v Čukotskoj tundre, 2. Novit. Syst., 12: 301 - 355.
  56. Kabanov N. E. 1963. Lesa Kamčatki i ich lesochozjajstvennoe značene. Vladivostok.
  57. Katō R. 1952. The vegetation of the Tokyo University Forest in Hokkaidō. Bull. Tokyo Univer. Forest, 43: 1 - 18.
  58. Komarov V. L. 1936. *Alnus*, w: Komarov V. L. Flora SSSR, 5.
  59. Koropačinskij I. Ju. 1975. Dendroflora Altajsko-Sajanskoj gornoj oblasti. Novosibirsk.
  60. Kostroń L. 1974. Pozyskanie i wykorzystanie soków z drzew leśnych. Sylwan 3: 44 - 51.

61. Kung H.-W., Wang Ch.-W. 1934. The Flowering plants of Hsiaowutaishan Contr. from the Instit. Bot. Nation. Acad. Peiping, 2,8.
62. Kurata S. 1964. Illustrated Important Forest Trees of Japan. Tokyo.
63. Lavrenko E. M., Sočava V. B. 1956. Rastitelny pakrov SSSR, 1-2. Moskva, Leningrad.
64. Lee S.-Ch. 1935. Forest Botany of China. Shanghai.
65. Limpricht E. 1922. Botanische Reise in den Hochgebirgen Chinas and Ost-Tibets Report. Specierum nov. regni veget. Beihefte, 12.
66. Lindquist B. 1947. On the variation in Scandinavian *Betula verrucosa* Ehrh. with some notes on the *Betula* series *Verrucosae* Sukacz. Sv. Bot. Tidskr., 41: 45 - 80.
67. Little E. 1971. Conifers and Important Hardwoods. Atlas of U.S. Trees, 1 Washington.
68. Little E. 1977. Minor Eastern Hardwoods. Atlas of U.S. Trees, 4 Washington.
69. Malyšev L. I. 1965. Vysokogornaja flora Vostočnogo Sajana. Moskva, Leningrad.
70. Malyšev L. I. Peškova G. A. 1979. Flora Centralnoj Sibirii, 1 Novosibirsk.
71. Matikašvili V. I. 1961. *Betulaceae* w: Gulisašvili T. Dendroflora Kavkaza, 2. Tbilisi.
72. Medwecka -Kornaś A. 1972. Zespoły leśne i zaroślowe w: Szafer W. Szata Roślinna Polski, 1. W-wa.
73. Miyabe K., Kudo Y. 1920-1923. Icones of the Essential Forest Trees of Hokkaido, 1. Hokkaido.
74. Muck H. 1974. Użyteczność drewna brzozowego. Przemysł Drzewny 11: 30 - 32.
75. Nakai T. 1915. Praecursores ad Fl. Sylvaticam Koreanam. The Botanical Magazine published by the Tokyo Botanical Society, 29: 337 - 348.
76. Nasir Y. 1972. *Corylaceae*, w: Flora of West Pakistan, 22. Islamabad.
77. Numata M. 1974. The Flora and Vegetation of Japan. Tokyo.
78. Ødum S., 1969. Udbredelsen af træer og buske i Danmark (The distribution of trees and shrubs in Denmark). Bot. Tidsskrift. 64: 1 - 86.
79. Ogureeva G. N. 1974. *Betula middendorffii* Trautv. et Mey. w: Vodopjanova N. S. i inn. Endomičnye Vysokogornye Rasteniya Severnoj Azji. Novosibirsk
80. Ohwi J. 1965. Flora of Japan. Washington.
83. Orlova N. I. 1961. *Betula callosa* Lindq. v Murmanskaj oblasti. Notul. Systemat., 21: 104 - 113.
82. Orlova N. I. 1976. *Betulaceae* w: Tolmačev A. I. Flora severovostoka europejskoj časti SSSR, 2; Leningrad.
83. Orlova N. I. 1978. O statute dvuch vidov berez. Vost. Leningrad Univer., 3: 56 - 62.
84. Pancer-Kotejowa E., Zarzycki K. 1980. Zarys ekologii, w: Białobok S. Olsze (*Alnus* Mill.). Nasze drzewa leśne, 8.
85. Parker R. N. 1918. A forest flora for the Punjab with Hazara and Delhi. Delhi (1973).
86. Perfilev I. A. 1963. Karlikovaja bereza Archangelskich tundr. Bot. Žurn 48, (8): 1138 - 1150.
87. Položij A. V. 1971. *Betulaceae* w: Reverdatto V. V. Flora Krasnojarskogo Kraja, 5, cz. 2 Novosibirsk, Tomsk.
88. Ponomarev N. A. 1933. Berezy SSSR. Moskva, Leningrad.
89. Porsild A. E. 1957. Illustrated flora of the Canadian Arctic Archipelago. Bull. Nat. Mus. Canada, 146 Ottawa.
90. Preston R. J. 1961. North American Trees. Iowa.
91. Roy D. F. 1962. Californian hardwoods. J. For. 60 (3): 184 - 186.

92. Rubner K. 1953. Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaues. Radebeul, Berlin.
93. Rupf E. 1954. Beiträge zur chorologie des Laubmischwaldgürtels. Decheniana, 107: 71 - 104.
94. Sargent Ch. S. 1947. The Silva of North America, 9 New York.
95. Sargent Ch. S. 1961. Manual of the trees of North America, 1 New York.
96. Scoggan H. J. 1978. The Flora of Canada, 3. Ottawa.
97. Schneider C. K. 1916. *Betulaceae* w: Sargent C. S. Plantae Wilsonianae, 2: 423 - 508. Cambridge.
98. Selander S. 1950. Floristic phytogeography of south-eastern Lule Lappmark (Swedish Lapland) II. Acta Phytogeogr. Suecica, 28: 73.
99. Slate G. K. 1969. Filberts — including varieties grown in the East, w: Jaynes R. A. Handbook of North American Nut Trees. New Haven, Connecticut.
100. Sokolov S. Ja., Stratonovič A. I. 1951. *Alnus* Gaertn. w: Sokolov S. Ja, Derev'ja i kustarniki SSSR, 2. Moskva, Leningrad.
101. Soko'ov S. Ja., Svjazeva O. A. Kubli V. A. 1977. Arealy derev'ev i kustarnikov SSSR, 1. Leningrad.
102. Stainton J. D. A. 1972. Forest of Nepal. Haarlem, Holland.
103. Standley P. C., Steyermark J. A. 1952. *Betulaceae*, w: Flora of Guatemala. Fieldiana: Bot. 24, 3: 359 - 364.
104. Surmiński J. 1979. Właściwości techniczne drewna brzozy i możliwości jego użytkowania, w: Białobok S. Brzozy (*Betula* L.), Nasze drzewa leśne, 7.
105. Surmiński J. 1980. Właściwości techniczne drewna olszy i możliwości jego użytkowania, w: Białobok S. Olsze (*Alnus* Mill.), Nasze drzewa leśne, 8.
106. Šumilova L. V. 1962. Botaničeskaja geografija Sibirii. Tomsk.
107. Tolmačev A. I. 1956. Derev'ja, kustarniki i derevjanistye liany Sachalina. Leningrad, Moskva.
108. Tieliševskij D. 1970. Sbor i ispolzovanije berezovogo soka. Lesnoje chozj. 6: 80 - 82.
109. Turril W. B. 1962. *Corylus jacquemontii*. Curtis's Botan. Mag., 173, 4: 391.
110. Tüxen R. 1937. Die Pflanzengesellschaften Nordwest deutschlands. Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. in Niedersachsen H. 3 Hannover.
111. Vassiljev V. N. 1936. Novyj vid berezy na Krajnem severevostoke Azji v svjazi z voprosom o proischozdenii ego flory. Vest. Dalnevost. fil. AN SSSR, 21.
112. Vassiljev V. N. 1965. O berezach sekci *Fruticosae* (Regel) V. Vassil. Bot. Žurn., 50, 12: 1731 - 1733.
113. Vassiljev V. N. 1969. Berezny Urala. Tr. Inst. Ekol. Rast. i Životnyh., 69: 59 - 142.
114. Viereck L. A., Little E. L. 1975. Alaska Trees and Common Shrubs. Atlas of United States Trees, 2. Washington.
115. Vines R. A. 1960. Trees, shrubs, and woody vines of the Southwest. Austin.
116. Vorobev D. P. 1968. Dikorastuščie derev'ja i kustarniki Dalnego Vostoka. Vladivostok.
117. Walter H. 1968. Die Vegetation der Erde in ökophysiologischer Betrachtung 1 - 2. Jena.
118. Walter H. 1976. Strefy roślinne a klimat. W-wa.
119. Walter H., Lieth H. 1960 - 64. Klimadiagramm — Weltatlas. Jena.
120. Wang Ch.-W. 1961. The Forest of China with and survey of Grassland and Desert Vegetation. Cambridge.
121. West E., Arnold L. E. 1956. The Native Trees of Florida. Gainesville.



122. Wilson E. H. 1919. A phytogeographical sketch of the Ligneous flora of Korea. J. Arn. Arbor., 1 (1): 32-43.
123. Wojterski T. 1979. Zespoły leśne z udziałem brzoź. w: Białobok S. Brzozy (*Betula L.*), Nasze drzewa Leśne, 7.
124. Wojterski T. 1980. Lasy olszowe, w: Białobok S. Olsze (*Alnus Mill.*). Nasze drzewa leśne, 8.
125. Yaltirik F. 1970. Yeni bir *Alnus* (Kizilağac) altttürü ve Türkiye'nin *Alnus* türlerine toplu bakış, Türk Biyoloji Dergisi 20 (1-4): 115-121.
126. Zamiatin B. N. 1951. *Betula L.* w: S. Ja. Sokolov. Derev'ja i kustarniki SSSR, 2. Moskva — Leningrad.
127. Żukovskij P. M. 1964. Kulturnye rastenija i ich sorodici. Leningrad.
128. Zarzycki K. 1963. Lasy Bieszczadów Zachodnich. Acta Agrar. et Silv. Ser. Lesn. 3: 3-132. Kraków.
129. Zarzycki K. 1979. Zarys ekologii. w: Białobok S. Brzozy (*Betula L.*). Nasze drzewa leśne, 7.

## Chorology and forest regionalization of the *Betulaceae* Part II. Role of the *Betulaceae* in various geographic regions

### Summary

The region of distribution of the *Betulaceae* has been divided by the author into the following regions: Atlantic Region, Pacific-Holarctic Region, Pacific-Neotropical Region, Euro-Asia Minor Region, East Asiatic Region and Boreal Region. This division is based on the degree of density of the range lines for taxonomic units of various rank, i.e. 130 species, 15 sections, 5 subgenera, 6 genera and 2 subfamilies. However, the decisive role was played here by range maps accumulation of all the genera and all species in the family.

When discussing the characteristics of the designated regions the author points out their differences in climatic and floristic features. Then she presents for each region the list of more important species of the *Betulaceae* family that occur there and characterizes their ecological demands, other species with which they occur, their utility and general biological value.

Institute of Dendrology  
62-035 Kórnik, Poland

## Хорология и лесная районизация березовых (*Betulaceae*) Часть II. Роль березовых в отдельных географических районах

### Резюме

Область распространения березовых автор разделила на шесть районов: Атлантический, Тихоокеанско-Голарктический, Тихоокеанско-Неотропический, Невро-мало-азиатский, Восточноазиатский и Бореальный. Это разделение автором сделано на основании степени покрытия ареалов разного порядка таксономическими единицами — 130 видами, 15 секциями, 5 подродами, 5 родами и 2 подсемействами. Решающее значение имели карты встречаемости всех родов и всех видов во всем роде.

Обсуждается специфика выделенных районов. В начале автор обращает внимание на климатические и общифлористические различия, затем, поочередно для всех районов описывает встречающиеся там более важные виды с семейства *Betulaceae*, характеризуя их экологию, сопутствующие виды, достигаемые размеры, хозяйственную ценность и общепроизводственные особенности.