

KRYSTYNA BORATYŃSKA

Chorologia i rejonizacja leśna brzozowatych (*Betulaceae*), cz. I*

WSTĘP

Niniejsza praca ma charakter geograficzno-leśny i dotyczy rozmieszczenia całej rodziny *Betulaceae* (sensu Winkler). Podstawowym jej celem jest przedstawienie rozmieszczenia poszczególnych taksonów począwszy od gatunków aż do rodziny.

Najistotniejszą częścią pracy, przedstawioną tutaj, są analityczne mapy zagęszczenia zasięgów gatunków w całej rodzinie, w podrodzinach, w poszczególnych rodzajach i ich sekcjach, a także mapy zagęszczenia zasięgów sekcji w rodzajach, podrodzajów w rodzajach i w końcu rodzajów w rodzinie. Na mapach tych zaznaczają się obszary o szczególnym zagęszczeniu zasięgów; obszary te są prawdopodobnie geograficznymi centrami formowania się taksonów.

Przedstawienie chorologii całej rodziny *Betulaceae* w tak szerokim, światowym ujęciu możliwe było jedynie w oparciu o metodę kompilacyjną, stosowaną powszechnie w tego rodzaju pracach. Posłużyłam się więc w tym celu literaturą botaniczno-leśną, a więc różnego rodzaju florami, czasopismami leśnymi i botanicznymi, opracowaniami dendrologicznymi i t.p., a także zielnikami.

Wiele problemów stwarzała mi sama systematyka brzozowatych. Ponieważ nie była ona zasadniczą treścią mojej pracy, przyjąłam ją w oparciu o literaturę. W tym celu wykorzystałam przede wszystkim najnowsze publikacje i ustosunkowałam się do nich krytycznie. I tak, w przypadku dwu najczęściej omawianych i dyskutowanych rodzajów podziały wewnątrzrodzajowe przyjąłam: dla rodzaju *Alnus* za Mura iem (1964) i Furlowem (1979), a dla rodzaju *Betula* za Fontaine (1970).

Wiązały się z tym trudności w ścisłym ustaleniu liczby gatunków tak dla całej rodziny, jak i poszczególnych jej rodzajów. Dotyczyło to zwłaszcza niektórych obszarów, jak np. środkowej i wschodniej Azji, skąd po-

* Skrót I cz. pracy doktorskiej wykonanej w Instytucie Dendrologii PAN w Kórniku. Promotor prof. dr Kazimierz Browicz.

dawana jest największa liczba taksonów (przede wszystkim brzozy i graby). Staralam się więc zestawić i porównać ze sobą poglądy różnych systematyków, często kontrowersyjne, i korzystać przede wszystkim z prac oryginalnych, zwłaszcza lokalnych flor (np. Ohwi 1965, Lee 1935). Ponadto posługiwałam się takimi fundamentalnymi wydawnictwami chorologicznymi, jak: Little 1971, 1976, 1977, 1978, Jalas i Suominen 1976, Sokolov i inn. 1977, Browicz 1978. Na tych wymienionych pracach oparłam także nazewnictwo łacińskie.

Pełny zestaw gatunkowy z zaznaczeniem przy nazwach łacińskich nazwisk autorów podaję tylko przy okazji przedstawiania podziałów systematycznych poszczególnych rodzajów.

Przy wykreślaniu zasięgów korzystałam zarówno z opublikowanych już map rozmieszczenia, które niejednokrotnie korygowałam i uzupełniałam, jak i wykreślałam je po raz pierwszy. Przy sporządzaniu map zasięgowych gatunków endemicznych materiałem źródłowym były dla mnie przede wszystkim publikacje o charakterze lokalnym.

Wszystkie zasięgi zamieszczone w niniejszej pracy przedstawiłam na jednej podstawowej mapie świata, co umożliwia szybką i wyraźną porównywalność uzyskanych wyników. Dla zobrazowania jednak zasięgów niektórych sekcji nie było to możliwe z uwagi na ich bardzo ograniczony zasięg i dlatego w tych wypadkach przyjąłam mapy znacznie bardziej szczegółowe.

W wyniku analizy wszystkich map zagęszczenia zasięgów, a przede wszystkim map zagęszczenia gatunków i sekcji w całej rodzinie, wyróżniłam sześć regionów rozszedlenia brzozowatych, co omówione będzie w drugiej części pracy.

Całość pracy, a więc pełny zestaw literatury jak i map poszczególnych gatunków znajduje się w oryginalnej pracy w bibliotece Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku.

1. RODZAJ *ALNUS* MILL.

Systematyką rodzaju *Alnus* zajmowali się przede wszystkim Spach (1841), Regel (1861, 1865), Winkler (1904), Schneider (1906, 1916), Callier (1918) i Čerepanov (1955). Podziały wewnątrzrodzajowe, jakie reprezentują, oparte są przede wszystkim na różnicach w budowie oraz czasie tworzenia się kwiatostanów i owocostanów u poszczególnych gatunków. Wyróżniają oni mianowicie trzy grupy, którym nadają rangę sekcji bądź podrodzajów, a nawet rodzajów. Z nowszych prac systematycznych na większą uwagę zasługują publikacje Muraia (1962, 1963, 1964, 1968) i Furlowa (1979). Pierwszy z nich wyróżnia, w oparciu o szczegółowe badania morfologii liści, pędów, kwiatów oraz łusek nasiennych i kształtu orzeszka, dwa podrodzaje: *Alnaster* i *Gymnothyr-*

sus (obecnie *Alnus*). Drugi natomiast nawiązuje do bardziej klasycznych podziałów i wyróżnia trzy podrodzaje: *Alnus*, *Clethropsis*, *Alnobetula*.

Ostatecznie systematykę rodzaju *Alnus* w niniejszej pracy przyjąłam za Muraie (1964) uzupełniając ją tylko nieznacznie nowszymi danymi. Przedstawia się ona następująco:

Rodzaj *Alnus* Mill.

I. podrodzaj *Alnaster* (Spach) Endl.

A. sekcja *Bifurcatus* Miyabe et Kudo

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| 1. <i>A. sieboldiana</i> Matsum. | 3. <i>A. pendula</i> Matsum. |
| 2. <i>A. firma</i> Sieb. et Zucc. | |

B. sekcja *Alnobetula* (Koch) Murai

- | | |
|----------------------------------|--|
| 4. <i>A. crispa</i> (Ait.) Pursh | 5. <i>A. viridis</i> (Chaix) De Candolle |
|----------------------------------|--|

II. podrodzaj *Alnus*

C. sekcja *Cremastogyne* Winkler

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 6. <i>A. cremastogyne</i> Burkill | 8. <i>A. ferdinandi-coburgii</i> Schneid. |
| 7. <i>A. lanata</i> Duthie | |

D. sekcja *Clethropsis* (Spach) Regel

- | | |
|------------------------------------|---|
| 9. <i>A. nepalensis</i> D. Don | 11. <i>A. maritima</i> (Marshall) Nuttall |
| 10. <i>A. nitida</i> (Spach) Endl. | 12. <i>A. henryi</i> Schneid. |

E. sekcja *Japonicae* Murai

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 13. <i>A. japonica</i> (Thunberg) Steudel | 17. <i>A. cordata</i> (Loisel) Loisel |
| 14. <i>A. trabeculosa</i> Handel-Mazzetti | 18. <i>A. jorullensis</i> H.B.K. |
| 15. <i>A. subcordata</i> C.A. Meyer | 19. <i>A. acuminata</i> H.B.K. |
| 16. <i>A. orientalis</i> Decne | |

F. sekcja *Fauriae* Murai

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 20. <i>A. serrulatoides</i> Callier | 21. <i>A. fauriei</i> Leveille et Vaniot |
|-------------------------------------|--|

G. sekcja *Alnus*

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 22. <i>A. inokumae</i> Murai et Kusaka | 28. <i>A. serrulata</i> (Ait.) Willd. |
| 23. <i>A. matsumurae</i> Callier | 29. <i>A. rubra</i> Bong. |
| 24. <i>A. hirsuta</i> Turcz. | 30. <i>A. tenuifolia</i> Nuttall |
| 25. <i>A. glutinosa</i> (L.) Gaertn. | 31. <i>A. oblongifolia</i> Torrey |
| 26. <i>A. incana</i> (L.) Moench | 32. <i>A. rhombifolia</i> Nuttall. |
| 27. <i>A. rugosa</i> (D.Roi) Sprengel | |

CHOROLOGIA RODZAJU

Granice zasięgu rodzaju *Alnus* wyznacza dziewięć gatunków amerykańskich, cztery europejskie, dwa zachodnioazjatyckie, szesnaście wschodnioazjatyckich, w tym osiem endemitów japońskich i trzy endemity chińskie, a ponadto jeden gatunek wspólny dla Ameryki Północnej i Azji.

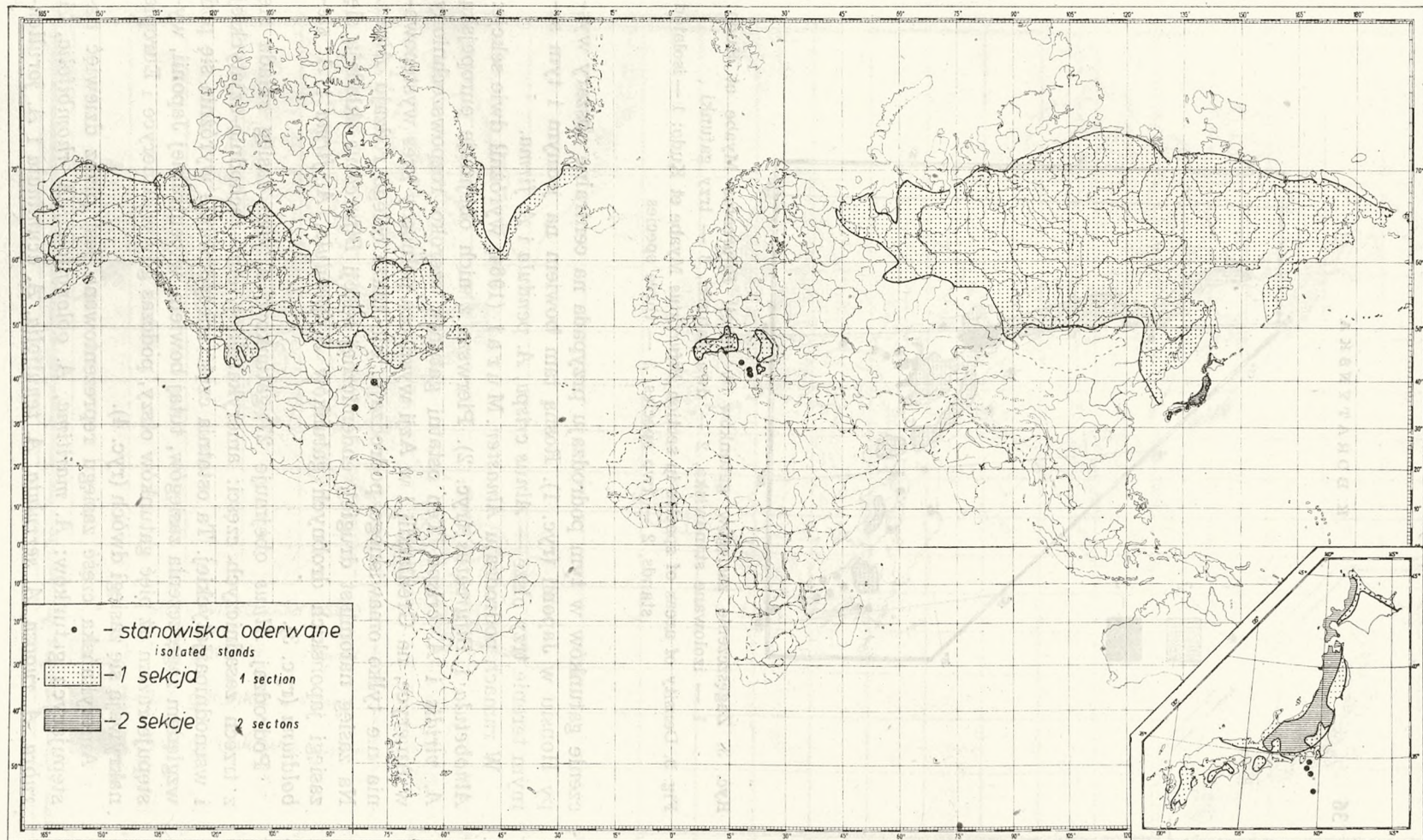
Według podziałów Muraia (1964) wszystkie te gatunki należą do dwu podrodzajów *Alnaster* i *Alnus*.

Gatunki podrodzaju *Alnaster* występują w Ameryce Północnej — głównie w Kanadzie, na północy Stanów Zjednoczonych i na Alasce oraz na południu Grenlandii, w Europie Centralnej — przede wszystkim w Alpach, Karpatach i na Bałkanach oraz w Azji, gdzie zajmują nieomal całą północną część tego kontynentu aż po góry Altaj, północną Mongolię, północno-wschodnie Chiny, Koreę i Japonię. Maksymalne zagęsz-

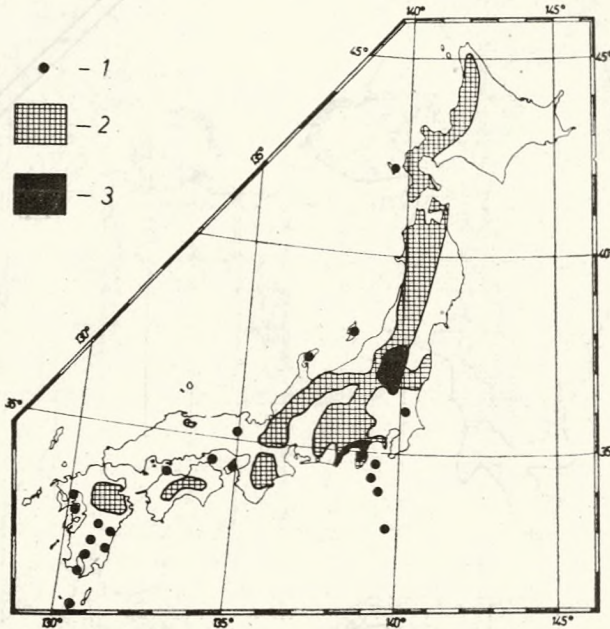


Ryc. 1. Zagęszczenie zasięgów gatunków w podrodzaju *Alnaster* (Spach) Endl.

Fig. 1. Density of areas of species in subgenus *Alnaster* (Spach) Endl.



Ryc. 2. Zasięg podrodzaju *Alnaster* (Spach) Endl.
 Fig. 2. Distribution of subgenus *Alnaster* (Spach) Endl.



Ryc. 3. Zagęszczenie zasięgów gatunków w sekcji *Bifurcatus* Myabe et Kudo: 1 — izolowane stanowiska, 2 — dwa gatunki, 3 — trzy gatunki

Fig. 3. Density of areas of species in section *Bifurcatus* Myabe et Kudo: 1 — isolated stands, 2 — two species, 3 — three species

czenie gatunków w tym podrodzaju przypada na centralne obszary wyspy Honsiu w Japonii (ryc. 1). Rosną tam bowiem na jednym i tym samym terenie trzy olsze — *Alnus crispa*, *A. pendula* i *A. firma*.

W ramach podrodzaju *Alnaster* Mura i (1964) wyróżnił dwie sekcje: *Alnobetula* i *Bifurcatus* (ryc. 2). Pierwsza z nich obejmuje europejską *A. viridis* i *A. crispa*. Ten ostatni gatunek szeroko rozpowszechniony w Ameryce, na Grenlandii i w Azji wyznacza północny kres występowania nie tylko omawianego podrodzaju, ale także całego rodzaju *Alnus*. Na zasięg natomiast drugiej, endemicznej sekcji *Bifurcatus* składają się zasięgi japońskich drobnych gatunków *A. pendula*, *A. firma* i *A. sieboldiana* (ryc. 3).

Podrodzaj *Alnus* obejmuje 27 gatunków, a jego zasięg składa się z trzech zasadniczych części: amerykańskiej, euro-zachodnio-azjatyckiej i wschodnioazjatyckiej. Ta ostatnia część zdecydowanie wyróżnia się pod względem zagęszczenia zasięgów, tutaj bowiem, w centralnej Japonii, występuje razem aż pięć gatunków olszy, podczas gdy w Ameryce i Europie nakrywają się zasięgi dwóch (ryc. 4).

Amerykańska część zasięgu reprezentowana jest przez dziewięć następujących gatunków: *A. maritima*, *A. oblongifolia*, *A. rhombifolia*, *A. rubra*, *A. rugosa*, *A. serrulata*, *A. tenuifolia*, *A. acuminata* i *A. jorullen-*



Ryc. 4. Zagęszczenie zasięgów gatunków w podrodzaju *Alnus*

Fig. 4. Density of areas of species in subgenus *Alnus*

sis. Pierwszych siedem gatunków występuje wyłącznie na terenie Ameryki Północnej i to przede wszystkim w Kanadzie, na Alasce oraz w zachodniej i wschodniej części Stanów Zjednoczonych; jeden z tych gatunków, *A. oblongifolia*, ograniczony jest w swym występowaniu do południa Stanów Zjednoczonych, a mianowicie do stanu Kolorado. Dwa gatunki, *A. jorullensis* i *A. acuminata*, natomiast rosną w Ameryce Środkowej, a ostatni z nich dodatkowo jeszcze w Andach, w Ameryce Południowej.

Na drugą część zasięgu podrodzaju *Alnus* obejmującą Europę, zachodnią Azję oraz północną Afrykę składają się zasięgi pięciu gatunków: *A. cordata* — endemit południowo-europejski, *A. incana* — gatunek euro-zachodnio-syberyjski, *A. orientalis* i *A. subcordata* — występują w południowo-zachodniej Azji oraz *A. glutinosa* — rośnie niemal w całej Europie, zachodniej Azji i północnej Afryce.

Wschodnioazjatycką część zasięgu reprezentuje trzynastu przedstawicieli tego podrodzaju: *A. cremastogyne*, *A. ferdinandi-coburgii*, *A. lanata* — środkowochińskie endemity oraz *A. fauriei*, *A. inokumae*, *A. matsumure*, *A. serrulatoides* — gatunki japońskie, a także *A. nitida* występująca w Pakistanie i w północno-zachodnich Indiach, *A. nepalensis* — podawana z Himalajów i południowo-zachodnich Chin, *A. trabeculosa* — z zachodnich Chin i południowej Japonii, *A. japonica* z Japonii, Półwyspu Koreańskiego, wschodnich Chin, południowej części Kraju Nadmorskiego w ZSRR, *A. henryi* z Taiwanu i *A. hirsuta* — z Japonii, Półwyspu Koreańskiego, północno-wschodnich Chin oraz południowo-wschodniej części ZSRR.

W ramach podrodzaju *Alnus* wydzielił Mura i (1964) pięć następujących sekcji: *Alnus*, *Japonicae*, *Clethropsis*, *Cremastogyne* i *Fauriae*. Zasięgi tych sekcji nakładają się na siebie przede wszystkim we wschodniej Azji. Maksymalne ich zagęszczenie przypada tam na centralną i południową część wyspy Honsiu i na wyspę Sikoku w Japonii; występują tam razem przedstawiciele trzech sekcji — *Fauriae*, *Japonicae* i *Alnus* (ryc. 5).

Sekcja *Alnus* jest gatunkowo najliczniejsza — obejmuje 11 olszy. Podobnie jak zasięg podrodzaju i tę sekcję cechuje trójczęściowy zasięg przypadający na Amerykę Północną, Europę wraz z północną Afryką oraz zachodnią i wschodnią Azję. Do niej należą wszystkie północno-amerykańskie gatunki z wyjątkiem *A. maritima*, europejskie gatunki *A. incana* i *A. glutinosa*, wschodnioazjatyckie *A. hirsuta*, *A. inokumae* i *A. matsumurae*. Maksymalne zagęszczenie w tej sekcji przypada na niewielkie rejony Ameryki Północnej (Góry Kaskadowe) i Japonii (centralne Honsiu). Nakładają się tam zasięgi trzech gatunków (ryc. 6).

Sekcja *Japonicae* również charakteryzuje się dysjunkcyjnym, trójczęściowym zasięgiem. W odróżnieniu jednak od poprzedniej sekcji jej przedstawiciele rosną bardziej na południu — *A. jorullensis* w Ameryce

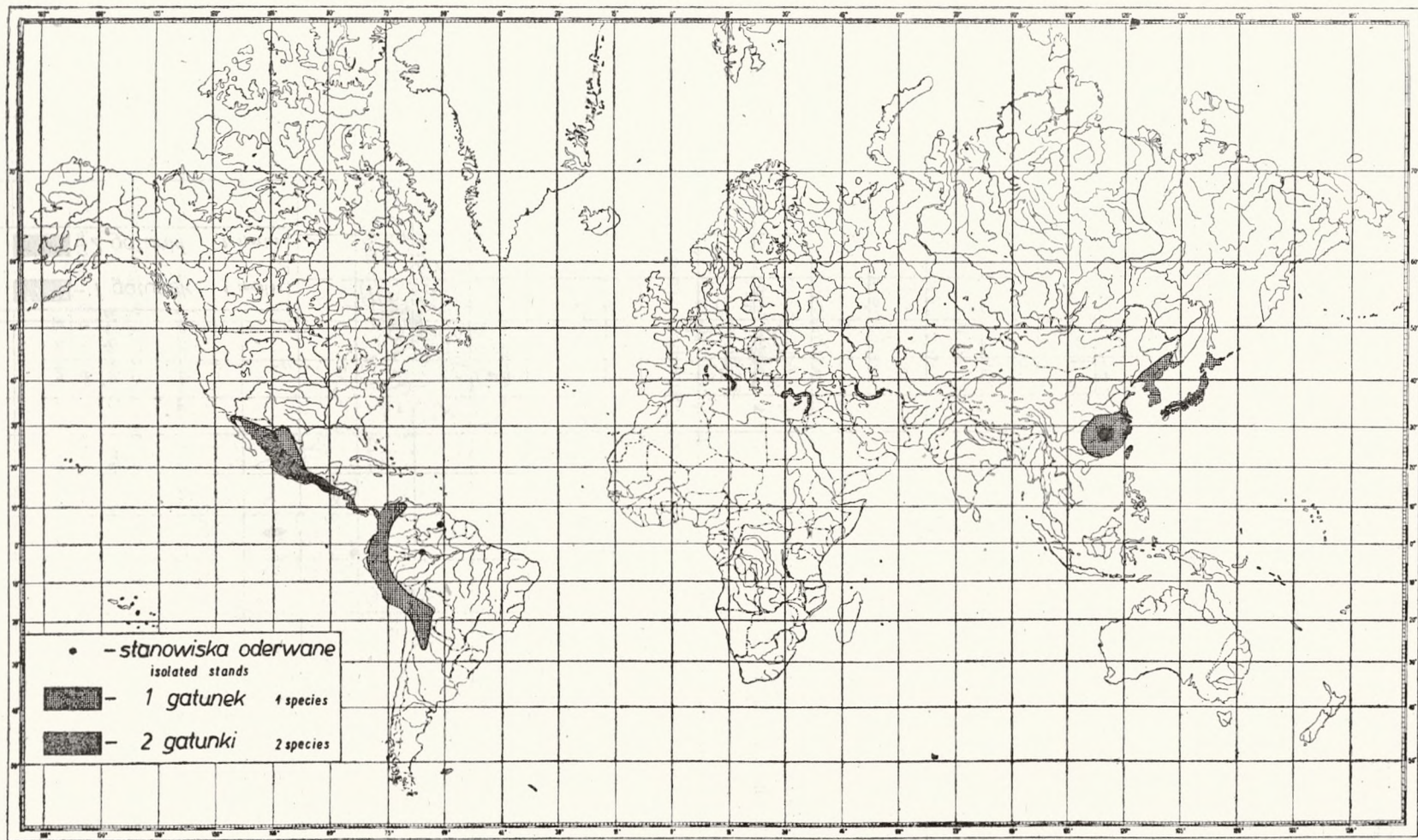


Ryc. 5. Zagęszczenie zasięgów sekcji w podrodzaju *Alnus*

Fig. 5. Density of areas of sections in subgenus *Alnus*

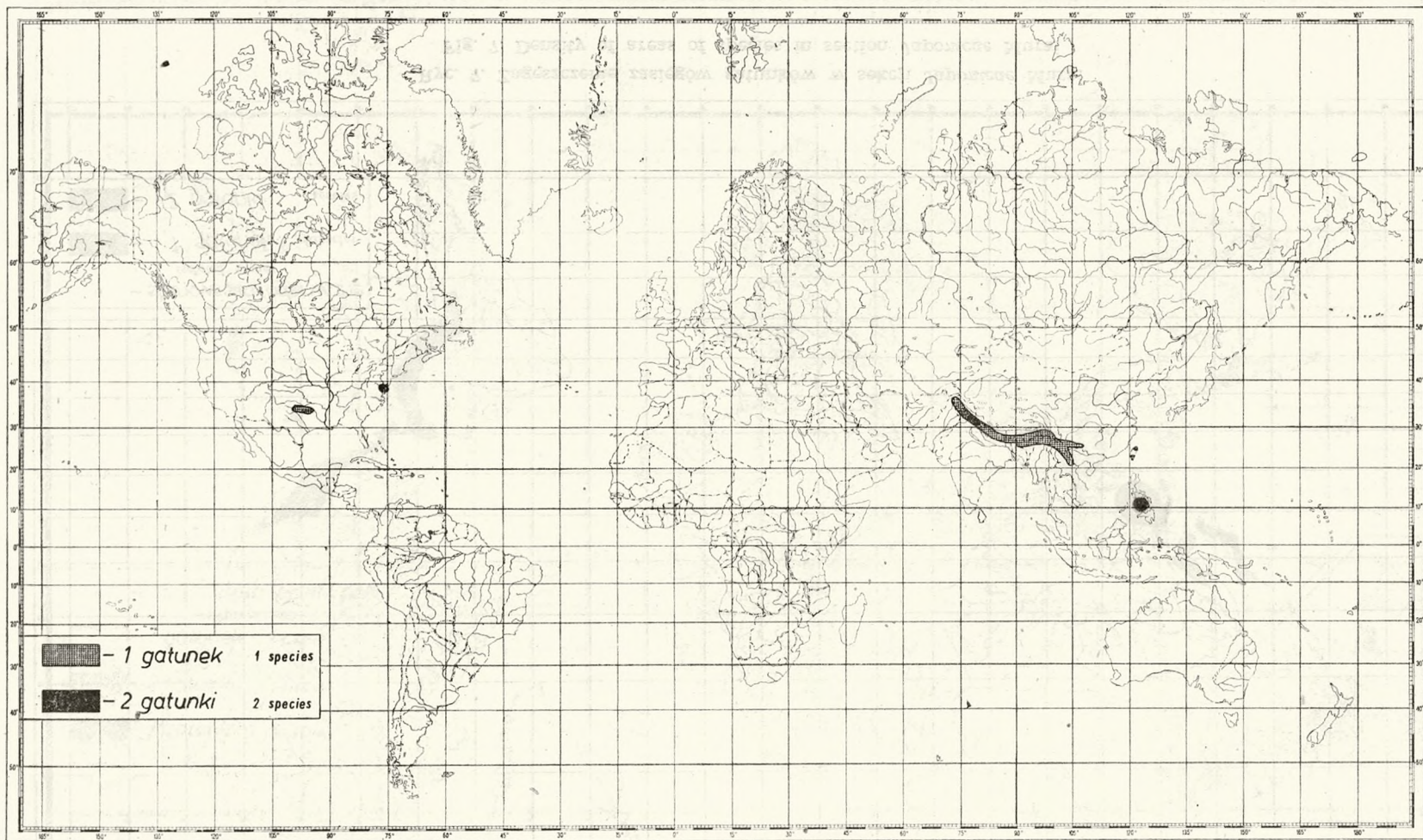


Ryc. 6. Zagęszczenie zasięgów gatunków w sekcji *Alnus*
 Fig. 6. Density of areas of species in section *Alnus*



Ryc. 7. Zagęszczenie zasięgów gatunków w sekcji *Japonicae* Murai

Fig. 7. Density of areas of species in section *Japonicae* Murai



Ryc. 8. Zagęszczenie zasięgów gatunków w sekcji *Clethropsis* (Spach) Regel

Fig. 8. Density of areas of species in section *Clethropsis* (Spach) Regel

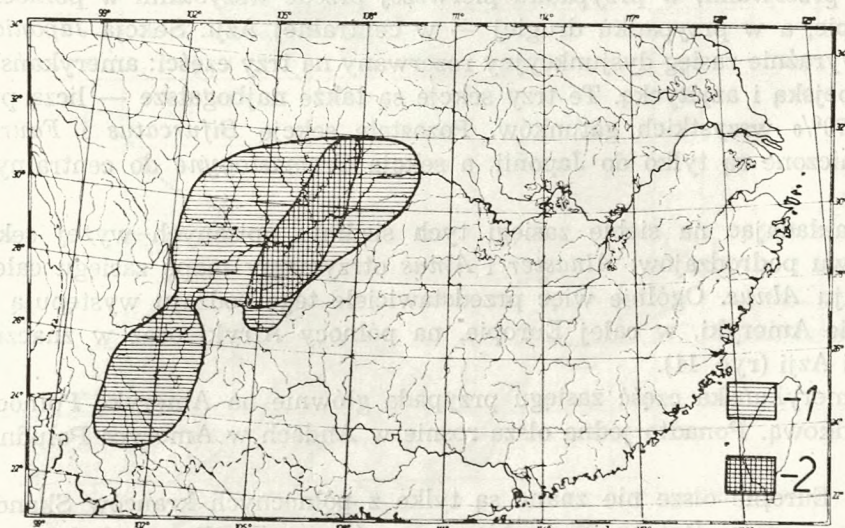
Środkowej po Gwatemalę i *A. acuminata* w Ameryce Południowej aż po północną Argentynę. Poza tymi amerykańskimi olszami do sekcji *Japonicae* zalicza się europejską *A. cordata*, wschodniośródziemnomorską *A. orientalis*, hurykańską *A. subcordata* oraz wschodnioazjatycką *A. trabeculosa* i *A. japonica*. W obrębie tej sekcji nakładają się zasięgi najwyższej dwu gatunków, jak np. w Ameryce Środkowej czy w Japonii (ryc. 7).

Sekcja *Clethropsis* liczy tylko cztery gatunki, a jej zasięg składa się z dwu części — północnoamerykańskiej i azjatyckiej (ryc. 8). Zasięg pierwszej części na wybrzeżu atlantyckim w stanach Delaware, Maryland i Oklahoma wyznacza *A. maritima*. Zasięg drugiej części azjatyckiej przypada na Tajwan, góry południowozachodnich Chin i Himalaje. Występują tam *A. henryi*, *A. nitida* i *A. nepalensis*. Zasięgi tylko tych dwu ostatnich gatunków nakładają się na siebie w zachodnich Himalajach.

Zasięg sekcji *Cremastogyne* ograniczony jest wyłącznie do centralnych i południowych Chin, a szczególnie do prowincji Jünnan i Syczuan (ryc. 9). Rosną tam następujące gatunki: *A. cremastogyne*, *A. lanata* i *A. ferdinandi* — *coburgii*, a ich zasięgi częściowo pokrywają się.

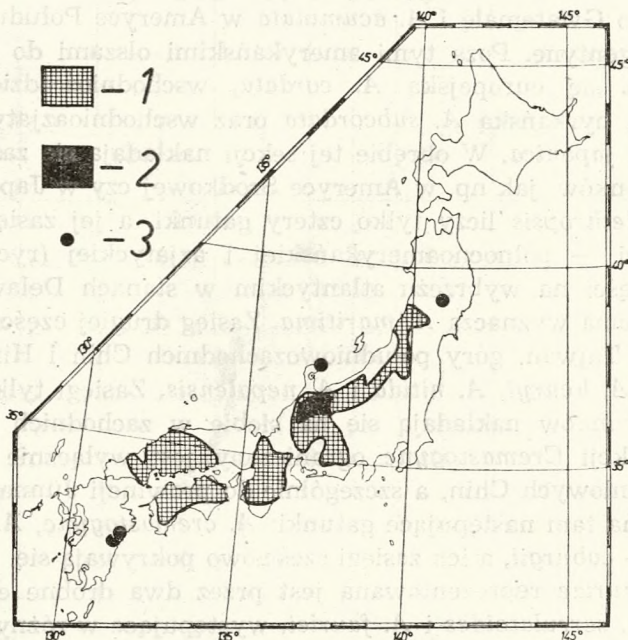
Sekcja *Fauriae* reprezentowana jest przez dwa drobne endemity japońskie — *A. serrulatoides* i *A. fauriei*, występujące w różnych rejonach centralnej i południowej części wyspy Honsiu oraz na wyspie Sikoku (ryc. 10).

Tak więc sekcja *Alnabetula* z podrodzaju *Alnaster* i sekcja *Alnus* z podrodzaju *Alnus* mają podobny circumborealny typ zasięgu z niewiel-



Ryc. 9. Zagęszczenie zasięgów gatunków w sekcji *Cremastogyne* Winkler: 1 — jeden gatunek, 2 — dwa gatunki

Fig. 9. Density of areas of species in section *Cremastogyne* Winkler: 1 — one species, 2 — two species



Ryc. 10. Zagęszczenie zasięgów gatunków w sekcji *Fauriae* Murai.

1 — jeden gatunek, 2 — dwa gatunki, 3 — izolowane stanowiska

Fig. 10. Density of areas of species in section *Fauriae* Murai.

1 — one species, 2 — two species, 3 — isolated stands

kimi przerwami; w przypadku pierwszej przede wszystkim w północnej Europie, a w przypadku drugiej — w centralnej Azji. Sekcja *Japonicae* ma wyraźnie zasięg dysjunkcyjny rozerwany na trzy części: amerykańską, europejską i azjatycką. Te trzy sekcje są także najbogatsze — liczą prawie 70% wszystkich gatunków. Pozostałe sekcje *Bifurcatus* i *Fauriae* ograniczone są tylko do Japonii, a sekcja *Cremastogyne* do centralnych Chin.

Nakładając na siebie zasięgi tych siedmiu opisanych wyżej sekcji obydwu podrodzajów: *Alnaster* i *Alnus* otrzymamy mapę zasięgu całego rodzaju *Alnus*. Ogólnie więc przedstawiciele tego rodzaju występują na terenie Ameryki, w całej Europie, na północy Afryki oraz w znacznej części Azji (ryc. 11).

Amerykańska część zasięgu przypada głównie na Amerykę Północną i Środkową. Ponadto jedna olsza rośnie w Andach w Ameryce Południowej.

W Europie olsze nie znane są tylko z północnych krańców Skandynawii, z części Rejonu Nienieckiego na północy ZSRR, z południowego wschodu Półwyspu Pirenejskiego oraz z południa Sycylii i Peloponezu. Dwa gatunki *A. glutinosa* i *A. incana* należą tutaj do gatunków bardzo pospolitych.

W Azji *Alnus* zajmuje prawie całą północną część tego kontynentu



Ryc. 11. Zagęszczenie zasięgów sekcji w rodzaju *Alnus* Mill.

Fig. 11. Density of areas of sections in genus *Alnus* Mill.

z wyjątkiem wyspy Nowa Ziemia, Półwyspu Jamał, Półwyspu Gydańskiego, Półwyspu Tajmyr oraz wybrzeży Morza Wschodniosyberyjskiego w Jakuckiej ASSR i w rejonie czukockim. Na południu olsze docierają w Azji do Uralu Południowego, gór Ałtaju, północno-wschodnich Chin, Półwyspu Koreańskiego i Japonii, skąd przechodzą przez wschodnie i południowe Chiny do Himalajów. Poza tym olsze rosną w południowo-zachodniej Azji, a mianowicie na Kaukazie, w północnym Iranie, w Turcji, zachodniej Syrii, Libanie i w północnym Izraelu. Na kontynencie azjatyckim wyraźnie zaznaczają się tereny wybitnie nie sprzyjające rozwojowi olszy. Są to przede wszystkim suche stopy, półpustynie i pustynie Niziny Turańskiej i Pogórza Kazachskiego oraz prawie całej Mongolii i północno-zachodnich Chin.

Terenem o zdecydowanie największym zagęszczeniu gatunków w rodzaju *Alnus* jest Japonia (ryc. 12). Rośnie tutaj aż 11 gatunków (tj. 1/3 ogólnej ich liczby), w tym 7 endemitów, których zasięgi często nakładają się na siebie. Najwięcej gatunków, bo aż 8, spotyka się w centralnej części wyspy Honsiu, są to: *A. hirsuta*, *A. crispa*, *A. inokumae*, *A. matsumurae*, *A. pendula*, *A. firma*, *A. trabeculosa* i *A. japońska*. Tutaj też nakładają się na siebie zasięgi pięciu z siedmiu wyróżnionych w tym rodzaju sekcji, a mianowicie: *Japonicae*, *Alnus*, *Alnobetula*, *Bifurcatus* i *Furiae*, przy czym dwie ostatnie są sekcjami endemicznymi dla Japonii. Wyniki te znajdują potwierdzenie w pracach Murai (1963, 1964, 1968), który twierdzi, że Japonia jest pierwotną ojczyzną olszy, skąd przedostały się one na kontynent azjatycki oraz do Europy i Ameryki. Ponadto na uwagę zasługuje także teren zachodnich Stanów Zjednoczonych, a dokładniej biorąc zachodnią część stanu Oregon i północna Kalifornia, gdzie w Górach Nadbrzeżnych nakładają się na siebie zasięgi czterech następujących gatunków: *A. rhombifolia*, *A. rubra*, *A. tenuifolia* i *A. crispa*, lecz tylko z dwu sekcji.

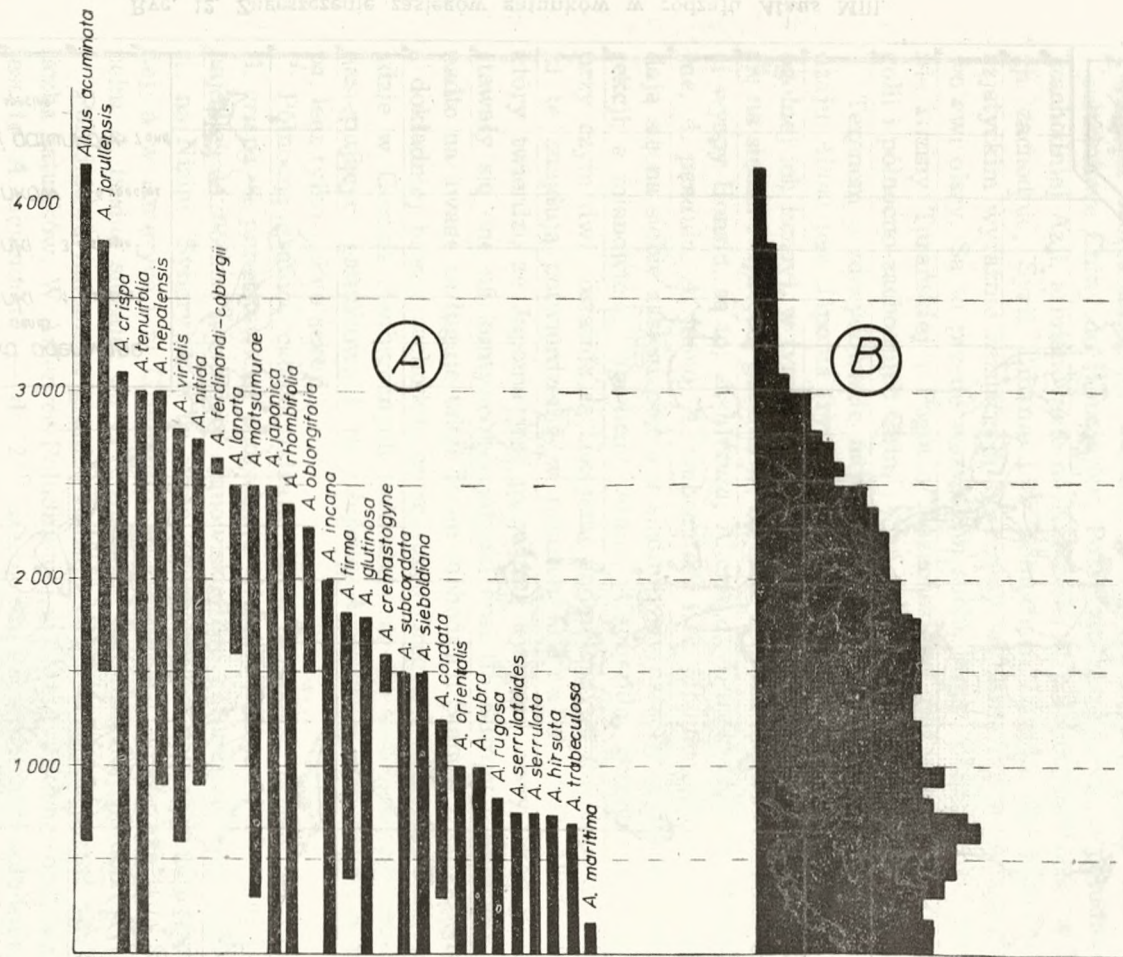
Północną granicę całego rodzaju *Alnus* wyznacza przede wszystkim *A. crispa* — przedstawiciel podrodzaju *Alnaster* sekcji *Alnobetula*. I tak najdalej na północ wysunięte stanowiska tego gatunku w Azji spotyka się na Nizinie Syberyjskiej na około 73° szerokości geograficznej północnej, a w Ameryce i w Grenlandii 71°. Natomiast w Europie rolę taką pełni *A. incana* sięgając po 71° szerokości geograficznej północnej.

Południową natomiast granicę rodzaju *Alnus* osiąga znacznie większa liczba gatunków. W Ameryce Południowej w argentyńskich Kordyliarach jest to *A. acuminata* — do 27° szerokości geograficznej południowej. W Azji Wschodniej granica ta przebiega przez północny Wietnam, gdzie rośnie *A. nepalensis* — do około 20° szerokości geograficznej północnej. W południowo-zachodniej Azji najbardziej na południu występuje *A. subcordata*, która w Iranie dochodzi do 36° i *A. orientalis* w Izraelu do 32°20'. Natomiast w północno-zachodniej Afryce południową granicę zasięgu rodzaju wyznacza *A. glutinosa* — w górach Atlasu, na około 35°.



Ryc. 12. Zagęszczenie zasięgów gatunków w rodzaju *Alnus* Mill.

Fig. 12. Density of areas of species in genus *Alnus* Mill.



Ryc. 13. Rodzaj *Alnus* Mill.: A — pionowe zasięgi gatunków (brak danych dla *A. pendula*, *A. henryi*, *A. fauriei* i *A. inokumae*); B — zagęszczenie pionowych zasięgów gatunków.

Fig. 13. Genus *Alnus* Mill.: A — vertical distribution of species (no data available for *A. pendula*, *A. henryi*, *A. fauriei* and *A. inokumae*); B — density of vertical distribution of species

Gatunki z rodzaju *Alnus* rosną na różnych wysokościach nad poziomem morza (ryc. 13). Niektóre z nich w zasadzie występują tylko na nizinach lub niewielkich wzniesieniach, jak np. *A. hirsuta*, *A. serrulatooides*, *A. trabeculosa*, *A. maritima* i *A. rubra* — z reguły nie przekraczają one 700 - 800 m n.p.m. Inne gatunki, jak: *A. acuminata*, *A. jorullensis*, *A. viridis*, *A. nepalensis*, *A. nitida*, *A. lanata* czy *A. oblongifolia* są przede wszystkim górskimi. Najwyżej z nich sięga *A. acuminata*, która w Kordylierach, w Kolumbii i Wenezueli notowana jest do wysokości 4200 m n.p.m. Jak z tego wynika, najwyżej nad poziom morza sięgają gatunki wyznaczające południową granicę rodzaju. Tę prawidłowość zauważa się także w obrębie zasięgu jednego gatunku. I tak *A. crispa* w północnych partiach swego zasięgu (np. północna Syberia, Nizina Hudsonska) występuje przeważnie na wybitnie nizinnych stanowiskach, na południu natomiast, w górach Kalifornii, znacznie przekracza 2000 m n.p.m., a w Japonii na wyspie Honsiu nawet 3100 m. Podobnie zachowują się dwa europejskie gatunki *A. glutinosa* i *A. incana* rosnące na nizinach nadbałtyckich, a także wysoko w górach, gdzie pierwsza w Alpach sięga do 1800 m n.p.m., a druga na Kaukazie do 2000 m.

2. RODZAJ *BETULA* L.

Systematyką tego rodzaju zajmowało się wielu florystów. Do najstarszych prac z tego zakresu należą między innymi publikacje Spacha (1841), Regela (1861, 1865), Prantla (1894), Winklera (1904), Nakai (1915) i Schneidera (1906, 1915, 1916). Europejskim brzożom szczególnie dużo miejsca poświęcili Morgenthaler (1915), Gunnarsson (1925), Lindquist (1951), Natho (1964), Jentys-Szaferowa (1921, 1938, 1950, 1967, 1979), Gardiner (1972) i kilku innych. Z prac florystów radzieckich wyróżniają się publikacje Sukačeva (1911, 1914), Ponomareva (1933), Kuzenevoj (1936), Zamjatnina (1951), Bobrova (1961), Vassiljeva (1958, 1963, 1968, 1969, 1970a, 1970b) i Sokolova i inn. (1977). Wschodnioazjatyckie i północno-wschodnioamerykańskie brzozy drzewiaste opracował Jansson (1962), a północnoamerykańskimi gatunkami zajmowali się wielokrotnie Little (1971, 1976, 1977, 1978), Viereck i Little (1975), a także Dougle (1966) i Johnson (1968).

W oparciu o przytoczone wyżej prace, jak i szereg innych opracowań florystycznych, np. Lee (1935), Sargent (1947), Fernald (1950), Liou (1955), Grubov (1955), Hegi (1957), Walters (1964), Ohwi (1965), Hultén (1927, 1950, 1968, 1971a, 1971b), Koropačinskij (1975), Jalasi Souminen (1976), Browicz (1975, 1978) czy Little (1979) przyjął, że rodzaj *Betula* liczy 51 gatunków.

Liczba ta może budzić wątpliwości, ale systematyka brzoż mimo tak

wielu opracowań jest sprawą nadal otwartą. Różni autorzy podają dość znacznie od siebie odbiegające liczby gatunków, które wahają się od 24 do 130. Ścisłej jest ona ustalona dla Ameryki i Europy, a ciągle niejasna dla Azji, zwłaszcza wschodniej i centralnej części tego kontynentu.

Brak również zgodności w rozdzieleniu całego rodzaju *Betula* na niższe jednostki systematyczne, jak podrodzaje, sekcje czy serie. Znaczna jednak część florystów rozdziela rodzaj *Betula* na cztery grupy, którym nadaje rangę sekcji. Tak też postąpił Fontaine (1970), a mianowicie w monografii brzoź wyróżnia następujące sekcje: *Acuminatae*, *Costatae*, *Humiles* i *Excelsae* (obecnie *Betula*).

Sekcje te przyjąłem także w mojej pracy. Systematyka rodzaju *Betula* przedstawia się więc następująco:

Rodzaj *Betula* L.

I. sekcja *Acuminatae* Rgl.

- | | |
|--|----------------------------------|
| 1. <i>B. alnoides</i> Buch.-Hamilt. | 3. <i>B. luminifera</i> Winkler |
| 2. <i>B. cylindrostachya</i> Wallisch. | 4. <i>B. maximowicziana</i> Rgl. |

II. sekcja *Betula*

- | | |
|--|---|
| 5. <i>B. davurica</i> Pall. | 12. <i>B. pendula</i> Roth. |
| 6. <i>B. kamtschatica</i> (Rgl.) Jans. | 13. <i>B. platyphylla</i> Sukacz. |
| 7. <i>B. litwinowii</i> Doluch. | 14. <i>B. populifolia</i> Marsh. |
| 8. <i>B. mandshurica</i> (Rgl.) Nakai | 15. <i>B. pubescens</i> Ehrh. |
| 9. <i>B. microphylla</i> Bunge | 16. <i>B. resinifera</i> Britton |
| 10. <i>B. occidentalis</i> Hock. | 17. <i>B. sechuanica</i> (Schneid.) Jans. |
| 11. <i>B. papyrifera</i> Marsh. | |

III. sekcja *Costatae* Rgl.

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 18. <i>B. albo-sinensis</i> Burk. | 28. <i>B. grossa</i> Sieb. et Zucc. |
| 19. <i>B. alleghaniensis</i> Britton | 29. <i>B. insignis</i> Franch. |
| 20. <i>B. chichibuensis</i> Hara | 30. <i>B. jacquemontii</i> Spach |
| 21. <i>B. chinensis</i> Maxim. | 31. <i>B. lenta</i> L. |
| 22. <i>B. corylifolia</i> Rgl. et Maxim. | 32. <i>B. medwedewii</i> Rgl. |
| 23. <i>B. costata</i> Trautv. | 33. <i>B. nigra</i> L. |
| 24. <i>B. delavayi</i> Franch. | 34. <i>B. potanini</i> Batal. |
| 25. <i>B. ermanii</i> Cham. | 35. <i>B. raddeana</i> Trautv. |
| 26. <i>B. fargesii</i> Franch. | 36. <i>B. schmidtii</i> Rgl. |
| 27. <i>B. globispica</i> Shirai | 37. <i>B. utilis</i> D. Don |

IV. sekcja *Humiles* W. D. Koch

- | | |
|---|---|
| 38. <i>B. exilis</i> Sukacz. | 45. <i>B. michauxii</i> Spach |
| 39. <i>B. extremiorientalis</i> Kuzen. et Vassil. | 46. <i>B. middendorffii</i> Trautv. et Mey. |
| 40. <i>B. fruticosa</i> Pall. | 47. <i>B. nana</i> L. |
| 41. <i>B. gmelinii</i> Bunge | 48. <i>B. ovalifolia</i> Rupr. |
| 42. <i>B. glandulosa</i> Michx. | 49. <i>B. pumila</i> L. |
| 43. <i>B. glandulifera</i> (Rgl.) Butler | 50. <i>B. rotundifolia</i> Spach |
| 44. <i>B. humilis</i> Schrank | 51. <i>B. uber</i> (Ashe) Fern. |

CHOROLOGIA RODZAJU

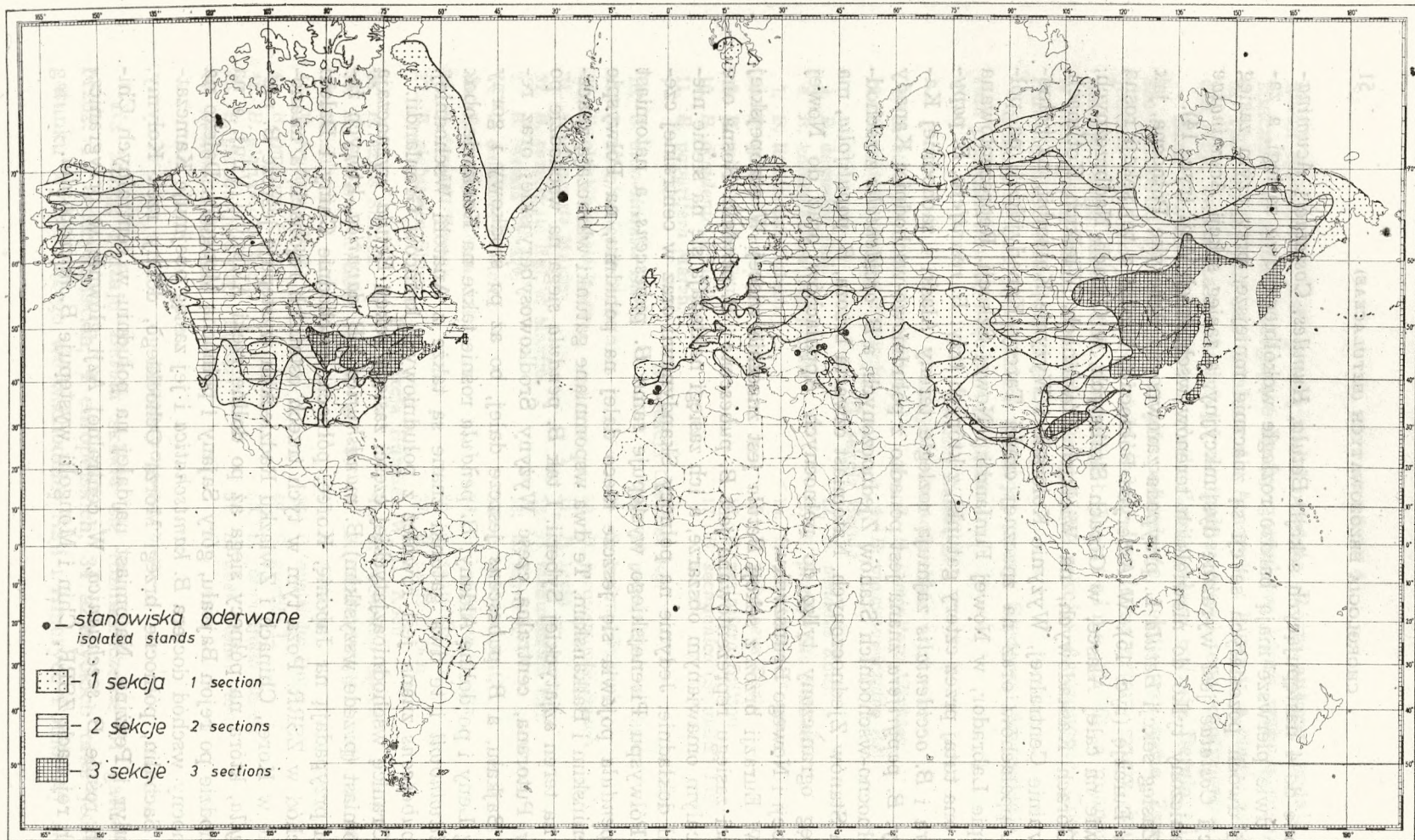
Na zasięg rodzaju *Betula* składa się rozmieszczenie 51 gatunków brzoź: 12 amerykańskich, 4 europejskich, 34 azjatyckich oraz jednego gatunku występującego we wschodniej Azji i Ameryce Północnej. Nale-

żą one do 4 następujących sekcji: *Betula*, *Humiles*, *Costatae* i *Acuminatae*; dwie pierwsze mają bardzo rozległe wokółbiegunowe zasięgi, a zasięgi dwóch pozostałych sekcji są znacznie mniejsze, przy czym zasięg sekcji *Costatae* jest wyraźnie dysjunkcyjny, a zasięg sekcji *Acuminatae* ograniczony tylko do niewielkich terenów wschodnich Azji (ryc. 14).

Zasięg sekcji *Betula* L. przypada zarówno na Amerykę Północną, jak i na Eurazję (ryc. 15). W Ameryce Północnej brzozy z tej sekcji rosną prawie na całej Alasce, w Górach Skalistych, w Górach Nadbrzeżnych, w Górach Kaskadowych, na Wielkich Równinach, Wielkich Kotlinach, Równinie Centralnej, Wyżynie Kolorado i Wyżynie Kolumbii, na północy Appalachów oraz na znacznej części Tarczy Kanadyjskiej, na półwyspie Labrador, w Nowej Funlandii i Nowej Szkocji. Reprezentowana jest ona tutaj przez cztery gatunki, z których trzy: *B. resinifera*, *B. papyrifera* i *B. occidentalis* zajmują rozległe tereny Alaski i zachodniej Kanady. *B. papyrifera* znana jest ponadto z południowo-wschodniej Kanady i północno-wschodnich Stanów Zjednoczonych, a *B. occidentalis* z zachodnich Stanów Zjednoczonych. Natomiast czwarta brzoza, *B. populifolia*, ma zasięg ograniczony tylko do północnych Appalachów oraz do Nowej Szkocji i Nowego Brunswiku.

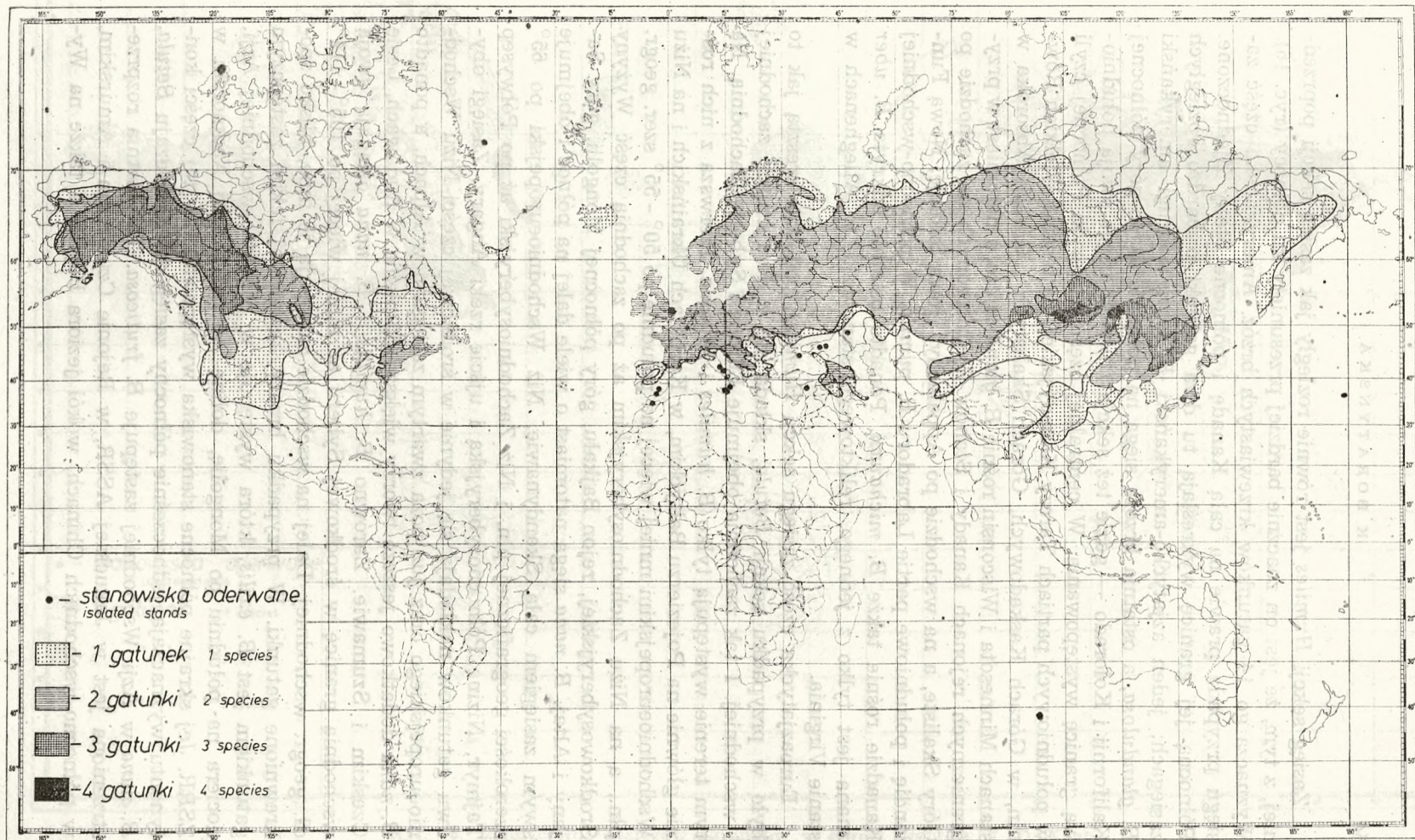
W Eurazji brzóz z sekcji *Betula* jest znacznie więcej. W europejskiej części zasięgu reprezentowana jest *B. pubescens* i *B. pendula*. Rosną one na całym omawianym obszarze, a ich zasięgi nakładają się na siebie niemal dokładnie. Jedynie na północy Skandynawii oraz w centralnej części Półwyspu Pirenejskiego występuje sama *B. pubescens*, a natomiast *B. pendula* pojawia się jeszcze nieco dalej na południu, na Półwyspie Apenińskim i Bałkańskim. Te dwa wspomniane gatunki wkraczają znacznie na teren azjatyckiej Syberii. I tak *B. pendula* sięga na wschodzie po góry Putorana, centralną część Wyżyny Środkowosyberyjskiej oraz rejon Bajkału, a *B. pubescens* jeszcze dalej, bo aż po środkowy i górny bieg Leny i po dolinę Aldany. *B. pendula* rośnie także na Kaukazie obok *B. litwinowii* i te dwa gatunki znane są także z Anatolii Wschodniej. *B. pubescens* znana jest również z południowych krańców Grenlandii.

Granice wschodnioazjatyckiej części zasięgu sekcji *Betula* wyznaczają natomiast (przede wszystkim) *B. mandshurica* i *B. davurica*, których zasięgi przypadają na Japonię, Koreę, północno-wschodnie Chiny i Daleki Wschód w ZSRR. Poza tym w tych trzech ostatnich rejonach, a mianowicie w Korei, Chinach i Związku Radzieckim występuje jeszcze *B. platyhylla*, która na północy sięga aż po dolinę rzeki Aldany i Viluj, a na zachodzie po rejon Bajkału, góry Sajany i północną Mongolię. Daleko na północny wschód dociera *B. kamtschatica* i jej zasięg obejmuje Kamczatkę, Sachalin, północne brzegi Morza Ochockiego, doliny rzek Kolymy, Anadyr i Penżyny. Natomiast najdalej na południu w centralnych Chinach rośnie *B. szechuanica*. W centralnej Azji głównie w przygranicznych rejonach ZSRR, Chin i Mongolii występuje *B. microphylla*.



Ryc. 14. Zagęszczenie zasięgów sekcji w rodzaju *Betula* L.

Fig. 14. Density of areas of section in genus *Betula* L.

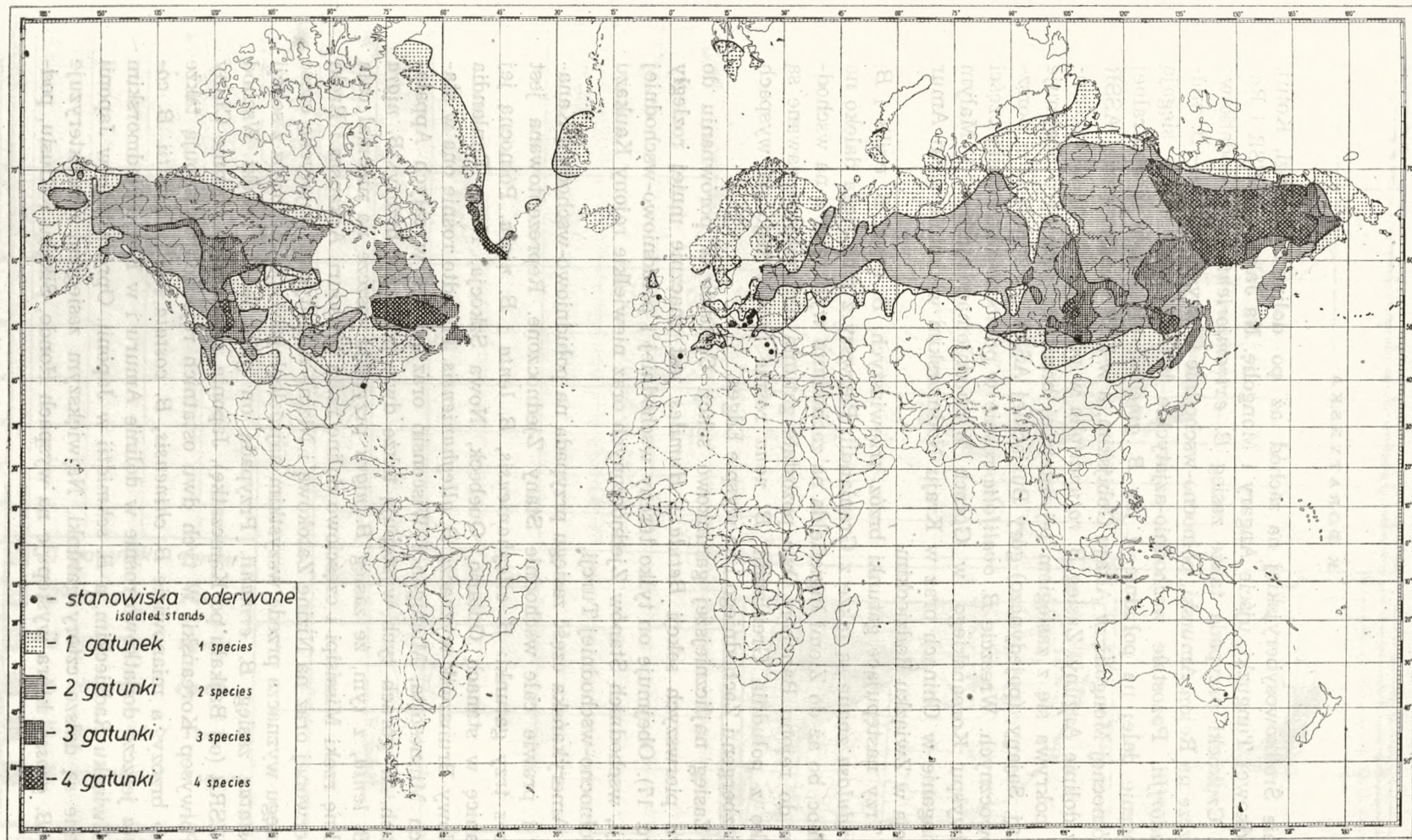


Ryc. 15. Zagęszczenie zasięgów gatunków w sekcji *Betula*

Fig. 15. Density of areas of species in section *Betula*

Zasięg sekcji *Humiles* jest równie rozległy jak zasięg sekcji poprzedniej, z tym, że jest on znacznie bardziej przesunięty ku północy (ryc. 16). Wyznacza go 14 gatunków krzewiastych brzoź. Amerykańska część zasięgu przypada prawie na całą Kanadę i północne Stany Zjednoczone. Północną jej granicę wykreślają tu dwa gatunki o bardzo rozległych zasięgach; jeden azjatycko-amerykański *B. exilis* i drugi amerykański *B. glandulosa*, a ostatnia brzoza sięga na południe aż po góry północnej Kalifornii i Kolorado — gdzie też sekcja *Humiles* osiąga swoją południową granicę występowania. W centralnej części Ameryki Północnej czyli w południowych partiach Tarczy Kanadyjskiej, na terenie Wielkich Równin, w Górach Kaskadowych, Górach Skalistych i Górach Absoroka w stanach Minnesota i Wisconsin rośnie *B. glandulifera*, a natomiast w przygranicznych rejonach Kanady i Stanów Zjednoczonych na zachodzie po Góry Skaliste, a na wschodzie po Appalachy, Nową Szkocję, Nową Fundlandię i południowe partie Labradoru *B. pumila*. W północno-wschodniej Kanadzie rośnie także *B. michauxii*. Ponadto ostatnio odkryta *B. uber* znana jest tylko z jednego, relikтового stanowiska w Alleghenach w stanie Virginia.

Euroazjatycka część zasięgu sekcji *Humiles*, podobnie zresztą jak to było w przypadku sekcji *Betula*, składa się z dwu części: zachodniej i wschodniej. I tak zachodnia obejmuje Europę i Syberię Zachodnią. Na tym terenie występują tylko *B. humiles* i *B. nana*. Pierwsza z nich rośnie głównie na Pojezierzu Bałtyckim, w Karpatach Ukraińskich i na Niziu Wschodnioeuropejskim mniej więcej na południe po 50° - 55° szer. geogr. półn., a na Niziu Zachodniosyberyjskim aż po zachodnią część Wyzyny Środkowosyberyjskiej, rejon Bajkału, góry północnej Mongolii, góry Sajany i Altaj. *B. nana* sięga natomiast o wiele dalej na północ i obejmuje swym zasięgiem całą Skandynawię, Niz Wschodnioeuropejski po 65° szerokości geograficznej półn. i Niz Zachodniosyberyjski aż po Półwysep Tajmyr, Nizinę Północnosyberyjską i ujście rzeki Angary. Zasięgi obydwu gatunków nakładają się jedynie w środkowej części Nizu Wschodnioeuropejskiego oraz już poza zwartym zasięgiem w Alpach, a ponadto *B. nana* dodatkowo jeszcze tworzy większe skupienia w Rudawach, Lesie Czeskim i Szumawie. Zarówno *B. humilis* i *B. nana* osiągają swoją wschodnią granicę w środkowej Syberii aż mniej więcej po 105° - 114° dł. geogr. wschodniej. Dalej na wschodzie zastępują je inne, blisko spokrewnione gatunki. W przypadku brzozy karłowatej takim zastępczym gatunkiem jest *B. exilis*, która występuje w północno-wschodniej Azji, dociera na południu po Mongolię, dolinę Amuru i Kraj Nadmorski w ZSRR. Jej skrajne północne stanowiska występowania w tej części kontynentu wyznaczają jednocześnie północny zasięg całego rodzaju *Betula*, *B. nana* w Azji Wschodniej zastępuje *B. fruticosa*. Ta ostatnia rozprzestrzeniona jest w Jakuckiej ASSR, w Rejonie Czukoockim i Amurskim, w północno-wschodnich Chinach, wokół jeziora Bajkał, a także na Wy-



Ryc. 16. Zagęszczenie zasięgów gatunków w sekcji *Humiles* W. D. Koch.

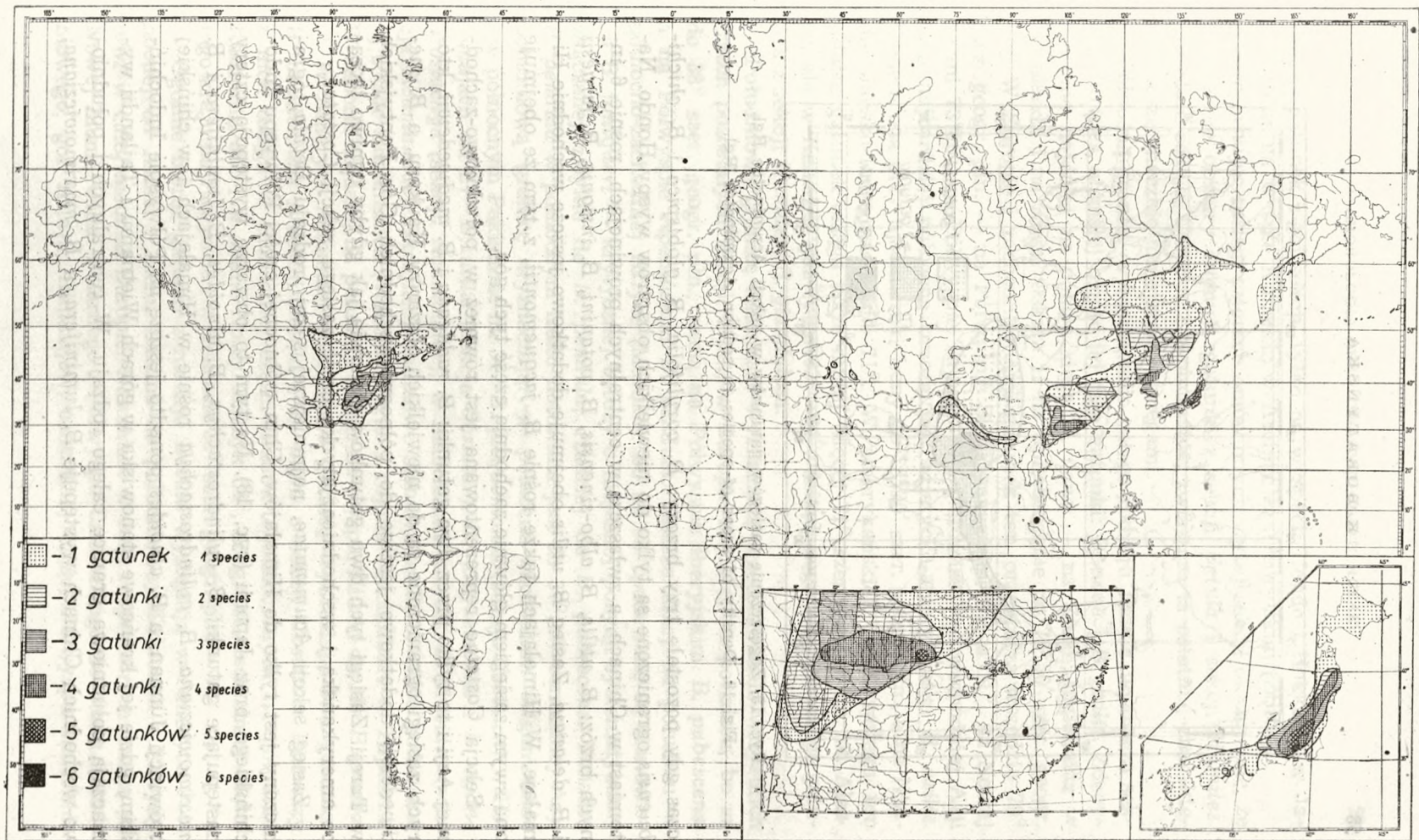
Fig. 16. Density of areas of species in section *Humiles* W. D. Koch.

zynie Środkowosyberyjskiej na zachód aż po dolinę Chatangi, Kotuj, środkowej Tunguzki, ujście Angary i Mongolię. Na Jakucką ASSR i Rejon Czukocki przypada także zasięg *B. extremiorientalis*, a dodatkowo jeszcze na Rejon Amurski, północno-wschodnie Chiny i Bajkał — *B. midendorffii*. Pozostałe wschodnio-azjatyckie brzozy z tej sekcji sięgają znacznie dalej na południe. I tak *B. gmelinii* występuje w centralnej i północnej Mongolii, w Ałtaju Gobijskim, a w ZSRR w Burjackiej ASSR i w dolinie Arguny. Zasięg *B. rotundifolia* w północnej Mongolii częściowo pokrywa się z zasięgiem tej ostatniej brzozy, a poza tym obejmuje Ałtaj, Sajany, (pojedynczo) góry Burjackiej ASSR i południe Gór Borszczowocnych. Wreszcie *B. ovalifolia* rośnie w północno-wschodniej części Półwyspu Koreańskiego, w Górach Wschodniomandżurskich i Małym Chinganie w Chinach oraz w Kraju Nadmorskim w dolinie rzeki Amur i Zeja w Związku Radzieckim.

Trzy następujące gatunki brzoź krzewiastych: *B. nana*, *B. exilis* i *B. glandulosa* znane są także z Grenlandii. Pierwszy z nich sięga daleko na północ, bo aż do Ziemi Ingiefielta na zachodnim wybrzeżu, a na wschodnim do rejonu Baneber. Dwa pozostałe gatunki natomiast podawane są tylko z południa Grenlandii. *B. nana* rośnie oprócz tego na wyspach Spitzbergenu Zachodniego i na wyspie Edgea.

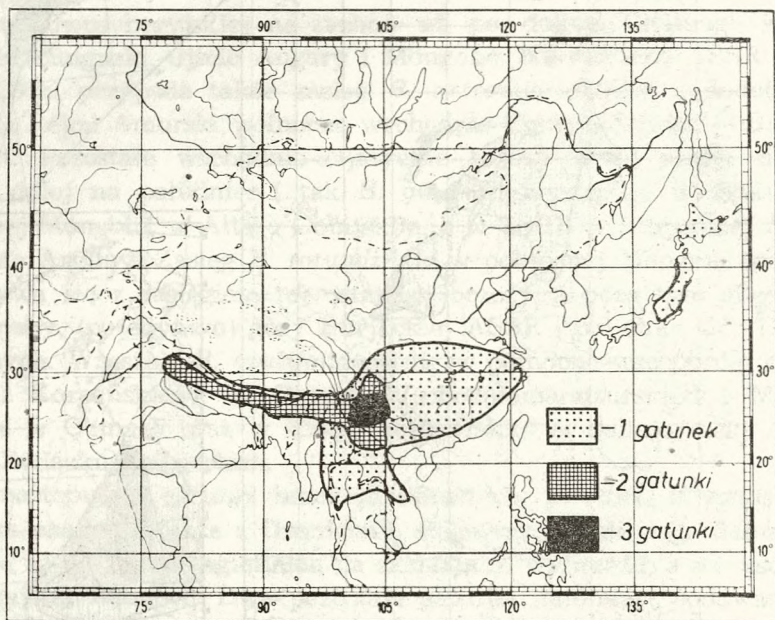
Zasięg najliczniejszej gatunkowo sekcji *Costatae* w porównaniu do dwu pierwszych sekcji *Betula* i *Humiles* jest znacznie mniej rozległy (ryc. 17). Obejmuje on tylko tereny wschodniej i południowo-wschodniej Azji, wschodnich Stanów Zjednoczonych oraz niewielkie rejony Kaukazu i północno-wschodniej Turcji.

Amerykańska część zasięgu przypada na południowo-wschodnią Kanałę i prawie całe wschodnie Stany Zjednoczone. Reprezentowana jest przez trzy gatunki: *B. alleghaniensis*, *B. lenta* i *B. nigra*. Północną jej granicę w stanach Ontario, Quebec, Nowa Szkocja, Nowa Funlandia i Nowy Brunswik wyznacza *B. alleghaniensis*. Ponadto rośnie ona w stanach Minnesota, Michigan i Wisconsin oraz prawie w całych Appalachach. W górach tych występują także dwie pozostałe brzozy: *B. nigra* i *B. lenta*, z tym, że zasięg *B. nigra* przypada jeszcze na niemal całą dolinę rzeki Missisipi i częściowo dolinę rzeki Missouri, Arkansas i Rzeki Czerwonej oraz na Nizinę Zatokową i Nizinę Atlantycką. Azjatycką część zasięgu wyznacza przede wszystkim najrozleglejszy spośród brzoź z sekcji *Costatae* zasięg *B. ermanii*. Przypada on głównie na Daleki Wschód w ZSRR (od Bajkału po Kamczatkę), Japonię, północno-wschodnie Chiny i Półwysep Koreański. W tych dwu ostatnich rejonach występują także inne brzozy, a mianowicie *B. chinensis*, *B. costata* i *B. schmidtii*. *B. costata* jeszcze dodatkowo rośnie w dolinie Amuru i w Kraju Nadmorskim w Związku Radzieckim, a *B. schmidtii* w Japonii. Oprócz tego w Japonii znane są dalsze cztery gatunki. Największym zasięgiem charakteryzuje się *B. grossa*, która występuje na wyspach Hondo, Sikoku i Kiusiu, pod-



Ryc. 17. Zagęszczenie zasięgów gatunków w sekcji *Costatae* Rgl.

Fig. 17. Density of areas of species in section *Costatae* Rgl.



Ryc. 18. Zagęszczenie zasięgów gatunków w sekcji *Acuminatae* Rgl.

Fig. 18. Density of areas of species in section *Acuminatae* Rgl.

czas gdy pozostałe trzy brzozy: *B. corylifolia*, *B. globispica* i *B. chichi-buensis* ograniczone są tylko do niewielkich obszarów wyspy Hondo. Natomiast w Chinach, a zwłaszcza w centralnych prowincjach, rośnie 6 innych brzoź: *B. utilis*, *B. albo-sinensis*, *B. potanini*, *B. insignis*, *B. fargesii* i *B. delavayi*. Zasięg *B. utilis* obejmuje dodatkowo jeszcze wschodnie Himalaje. W Himalajach także rośnie *B. jacquemontii*, z tym że obejmuje ona swym zasięgiem głównie zachodnią część tych gór.

Sekcja *Costatae* reprezentowana jest również w południowo-zachodniej Azji i to tylko przez dwa gatunki: *B. raddeana* i *B. medwedewii*, których zasięgi ograniczone są do niewielkich obszarów Kaukazu, a *B. medwedewii* dodatkowo jeszcze do północno-wschodnich Gór Pontyjskich w Turcji. Zasięgi tych dwu gatunków stanowią jak gdyby ogniwo łączące amerykańską i wschodnioazjatycką część zasięgu sekcji *Costatae*.

Zasięg sekcji *Acuminatae*, najmniejszej sekcji rodzaju *Betula*, ograniczony jest tylko do Himalajów, Chin, północnej części Półwyspu Indochińskiego oraz Japonii (ryc. 18). Na tym to obszarze występują cztery następujące gatunki: *B. cylindrostachya*, *B. alnoides*, *B. luminifera* i *B. maximowicziana*. *B. cylindrostachya* rośnie w Himalajach i w chińskiej prowincji Jünnan, a *B. alnoides* ponadto jeszcze na Półwyspie Indochińskim, gdzie jej krańcowe stanowiska w górach Wietnamu i Tajlandii wyznaczają południową granicę całego rodzaju. W centralnych i południowo-wschodnich Chinach występuje *B. luminifera*, a *B. maximowicziana*,

ostatni gatunek z tej sekcji, tylko na wyspach Hondo i Hokkaido w Japonii oraz na wyspie Kunaszir w Archipelagu Kurylskim (ZSRR).

Porównując zasięgi czterech omówionych wyżej sekcji okazuje się, że największe obszary zajmują gatunki z sekcji *Betula* i sekcji *Humiles*. Pozostałe sekcje, *Costatae* i *Acuminatae*, zwłaszcza ta ostatnia, charakteryzują się znacznie mniejszymi zasięgami.

Północną granicę występowania całego rodzaju *Betula* wyznacza sekcja *Humiles*, a ściślej biorąc jej dwa gatunki: *B. nana* i *B. exilis*. Zdecydowanie najdalej na północ sięga *B. nana* — na Ziemi Ingiefelda w Grenlandii i na Ziemi Oskara II na Spitzbergenie do 78°50' szer. geogr. płn. W Europie i zachodniej Azji gatunek ten przekracza wszędzie 70° szer. geogr. płn. — na Półwyspie Skandynawskim osiąga 71°, na Nowej Ziemi 73°20', na Półwyspie Tajmyr 77°. Natomiast we wschodniej Azji taką najbardziej północną brzozą jest azjatycko-amerykańska *B. exilis*. Dociera ona przy ujściu rzeki Leny do 73°20' szer. geogr. płn., a na Nizinie Jańsko-Indygińskiej do 71°. W amerykańskiej części zasięgu ten ostatni gatunek osiąga także mniej więcej 71° szer. geogr. płn. na Alasce, ale w Kanadzie już tylko 63° - 64°, dokąd sięga również drugi gatunek z sekcji *Humiles*, *B. glandulosa*.

Południową granicę natomiast wyznaczają przedstawiciele wszystkich trzech pozostałych sekcji. I tak, w Europie najdalej na południu, bo aż do 38° szer. geogr. płn., rosną na Półwyspie Iberyjskim *B. pubescens*, a na Półwyspie Apenińskim *B. pendula*. Jeszcze dalej na południu w północno-zachodniej Afryce (Maroko), bo na 35° podawane są stanowiska *B. fontqueri* — krytycznej brzozy o niejasnej pozycji systematycznej włączanej zwykle do *B. pendula*, rzadziej do *B. pubescens*. Ponadto *B. pendula* w północnym Iraku notowana jest do 37°. W centralnej Azji południową granicę wyznaczają: w północno-wschodnim Afganistanie i w północnym Pakistanie na 34° *B. jacquemontii* (sekcja *Costatae*) w Himalajach na 27° *B. utilis* (sekcja *Costatae*), *B. jacquemontii* i *B. cylindrostachya* (sekcja *Acuminatae*), w Indochinach na 15° *B. alnoides* (sekcja *Acuminatae*). Skrajne południowe stanowiska *B. alnoides* podawane są z Gór Annamskich (Wietnam) oraz z rejonu Prachinburi w Tajlandii. W Japonii najdalej na południu rośnie na wyspie Kiusiu do 32° *B. grossa*.

W Ameryce natomiast południową granicę wykreślają dwa gatunki: *B. occidentalis* z sekcji *Betula* i *B. nigra* z sekcji *Costatae*. Pierwszy z nich osiąga w zachodniej części Stanów Zjednoczonych na południu Kalifornii 35° i w stanie Nowy Meksyk 34°, drugi we wschodniej części tego kraju na Florydzie i w Teksasie 30° szer. geogr. płn.

Ogólnie biorąc gatunki z rodzaju *Betula* występują w Ameryce Północnej od Alaski i Ziemi Baffina do południowej Kalifornii i Florydy oraz w całej niemal Europie. Natomiast w Azji rozprzestrzenione są od Nowej Ziemi, Uralu Polarnego i Półwyspu Czukockiego do Uralu Południowego, gór Ałtaju, Himalajów, centralnej części Półwyspu Indochiń-

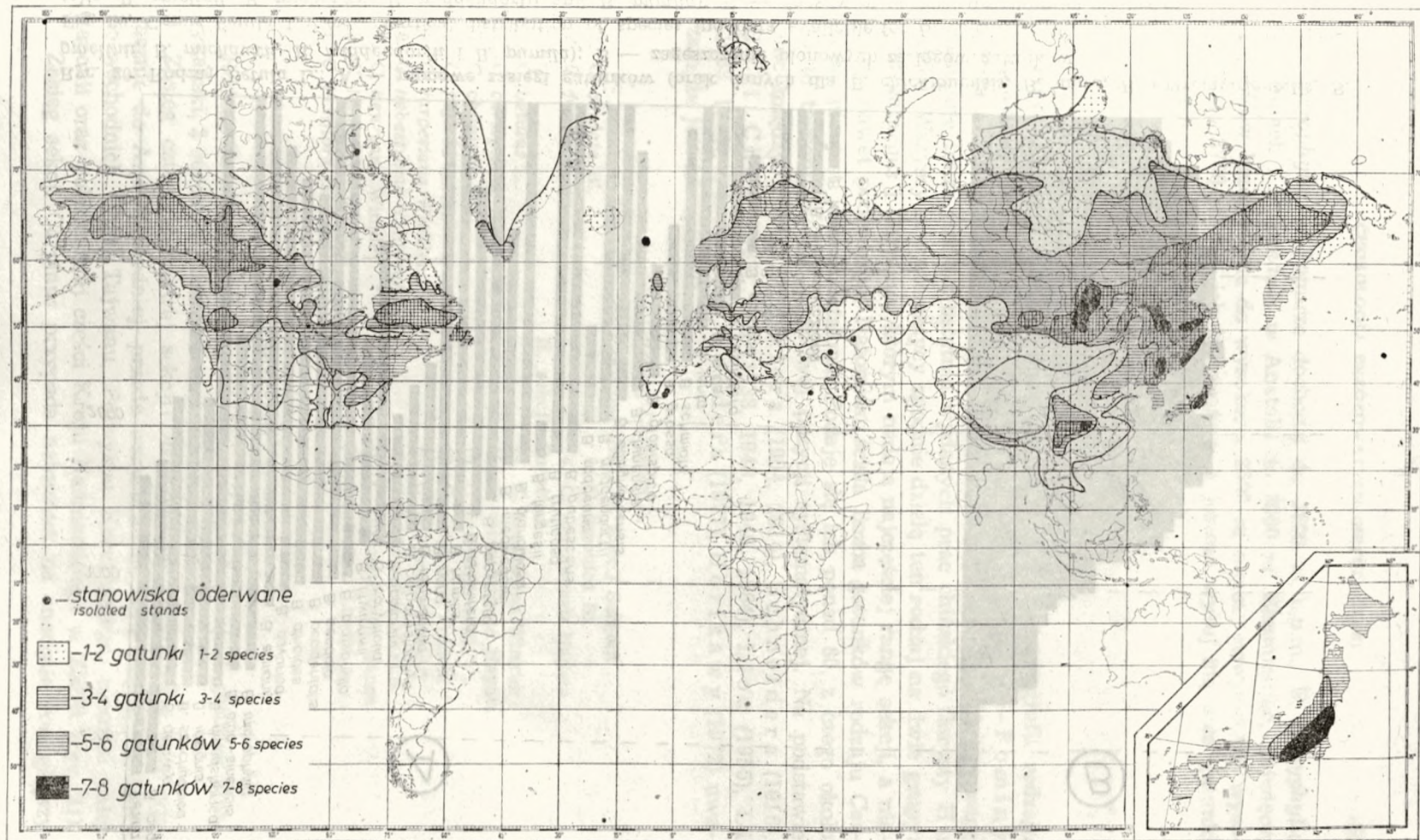
skiego i Japonii. W granicach tego obszaru brzozy nie rosną w skrajnie suchym kontynentalnym klimacie pustynnym i stepowym znacznej części Chin Zachodnich; są to przede wszystkim rejony Kaszgarii, Tybetu i Cinghaju. Ponadto brzozy występują na pobrzeżach Grenlandii i Spitzbergenu.

Zagęszczenie zasięgów gatunków z rodzaju *Betula* przedstawia się szczególnie interesująco w Azji (ryc. 19). Występuje tam bowiem 30 gatunków brzoź, co stanowi ponad 60% ogólnej ich liczby przyjętej do rozważań. Zasięgi tych gatunków całkowicie przypadają na wschodnią część kontynentu, a zwłaszcza na Syberię Wschodnią, południowo-wschodnie krańce ZSRR, północno-wschodnie i centralne Chiny oraz Japonię. Nakładają się tam na siebie zasięgi 5-9 gatunków. Największym zagęszczeniem zasięgów (8-9 gatunków) charakteryzują się niewielkie rejony wyspy Honsiu (Japonia), Gór Wschodniomandzurskich (Chiny), rejonu Bajkału, doliny środkowego i górnego Amuru oraz gór Sichote-Aliń (ZSRR). Oprócz tego w centralnych Chinach w prowincji Syczuan rośnie 7 gatunków brzoź.

Zagęszczenie zasięgów gatunków z rodzaju *Betula* w Ameryce nie jest tak znaczne. Na jednym terenie podaje się tam najwyżej 6 gatunków; są to północne rejony Wielkich Równin, Góry Skaliste, południowa część półwyspu Labrador i Nowa Funlandia w Kanadzie. W Europie natomiast na jednym i tym samym terenie występują najwyżej cztery gatunki brzoź, jak np. w Alpach.

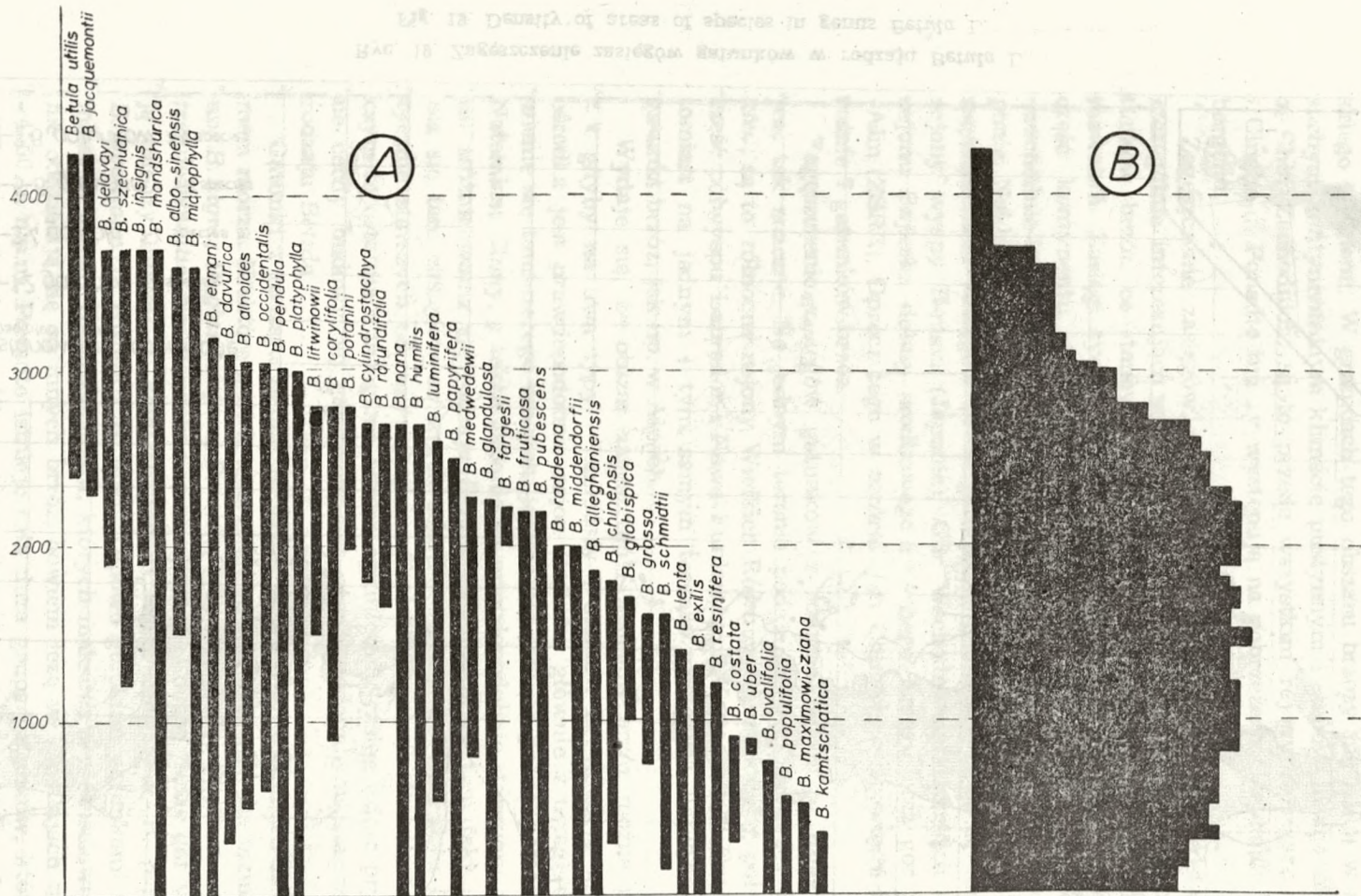
Wydaje się, że obszar zagęszczenia zasięgów brzoź można podzielić jak gdyby na dwa typy — młodszy i starszy. Przykładem młodszego ośrodka jest prawdopodobnie rejon Bajkału, głównie z uwagi na pojawienie się tam szeregu nowych, jeszcze nie całkiem poznanych taksonów. Natomiast Chiny, a także Japonia są prawdopodobnie starszymi ośrodkami zróżnicowania się rodzaju *Betula*. Przemawia za tym fakt nakładania się tam zasięgów aż trzech sekcji — sekcji *Betula* i dwu filogenetycznie starszych od niej sekcji — *Costatae* i sekcji *Acuminatae*, przy czym ta ostatnia z uwagi na bardzo ograniczony zasięg i dość prymitywne cechy budowy jej gatunków jest prawdopodobnie najstarszą sekcją rodzaju *Betula*.

Gatunki z rodzaju *Betula* rosną na różnych wysokościach nad poziomem morza. Niektóre z nich występują w zasadzie tylko na nizinach, jak np. *B. nigra*, *B. glandulifera*, *B. michauxii*, *B. pumila*, *B. fusca* czy *B. extremiorientalis*. Na niewielkie wzniesienia i w dolne partie gór wkraczają między innymi *B. kamtschatica*, *B. maximowicziana*, *B. populifolia*, *B. ovalifolia*, *B. costata* i *B. uber*. Typowo górskimi gatunkami są natomiast *B. utilis* i *B. jacquemontii*, których maksima wysokościowe wyraźnie oddzielają się od innych brzoź, bowiem leżą w Himalajach na 4200-4500 m n.p.m. Ponadto istnieje cała duża grupa gatunków, które rosną zarówno na nizinach, jak i sięgają bardzo wysoko w góry. I tak np.



Ryc. 19. Zagęszczenie zasięgów gatunków w rodzaju *Betula* L.

Fig. 19. Density of areas of species in genus *Betula* L.



Ryc. 20. Rodzaj *Betula* L.: A — pionowe zasięgi gatunków (brak danych dla *B. chichibuensis*, *B. nigra*, *B. extremiorientalis*, *B. gmelinii*, *B. michauxii*, *B. middendorffii* i *B. pumila*); B — zagęszczenie pionowych zasięgów gatunków

Fig. 20. Genus *Betula* L.: A — vertical distribution of species (no data available for *B. chichibuensis*, *B. nigra*, *B. extremiorientalis*, *B. gmelinii*, *B. michauxii*, *B. middendorffii* and *B. pumila*); B — density of vertical distribution of species

B. microphylla w Pamiarze dochodzi do 3600 m n.p.m., *B. platyphylla* w Chinach i *B. pendula* w Anatolii do 3000 m. Reasumując, najwięcej gatunków brzóz rośnie do wysokości 2500 m n.p.m., powyżej tej wysokości do 3700 m jest ich kilkanaście, a jeszcze wyżej idą dwa gatunki (ryc. 20).

3. RODZAJ *CARPINUS* L.

Poważniejszymi pracami z zakresu systematyki i geografii rodzaju *Carpinus* są publikacje Winklera z 1914 r., Radde-Fominy z 1929 r. i 1932 r., a szczególnie Bergera z 1953 r. Na większą uwagę zasługuje także jedna z ostatnio wydanych prac chińskiego florysty Hu (1964). Wszyscy ci systematycy zgodnie dzielą ten rodzaj na dwie grupy: *Distegocarpus* i *Carpinus*, którym nadają najczęściej rangę sekcji, a niekiedy nawet podrodzaju. Natomiast ścisła liczba gatunków rodzaju *Carpinus* nie jest jeszcze ustalona. Podaje się ich ponad 80, z czego około 60 to taksony o dość wątpliwej pozycji systematycznej. Na podstawie prac między innymi Winklera (1904, 1914), Schneidera (1916), Hu i Chun (1933), Hu (1933, 1948, 1949, 1964), Liou (1955), Li (1963, 1976), Ohwi (1965), Rehdera (1977), Horikawy (1972) uważam, że jest ich tylko 21.

Rodzaj *Carpinus* L.

I. sekcja *Distegocarpus* (Sieb. et Zucc.) Sargent

- | | |
|--------------------------|---------------------------------|
| 1. <i>C. cordata</i> Bl. | 3. <i>C. japonica</i> Bl. |
| 2. <i>C. fangiana</i> Hu | 4. <i>C. rankanensis</i> Hayata |

II. sekcja *Carpinus*

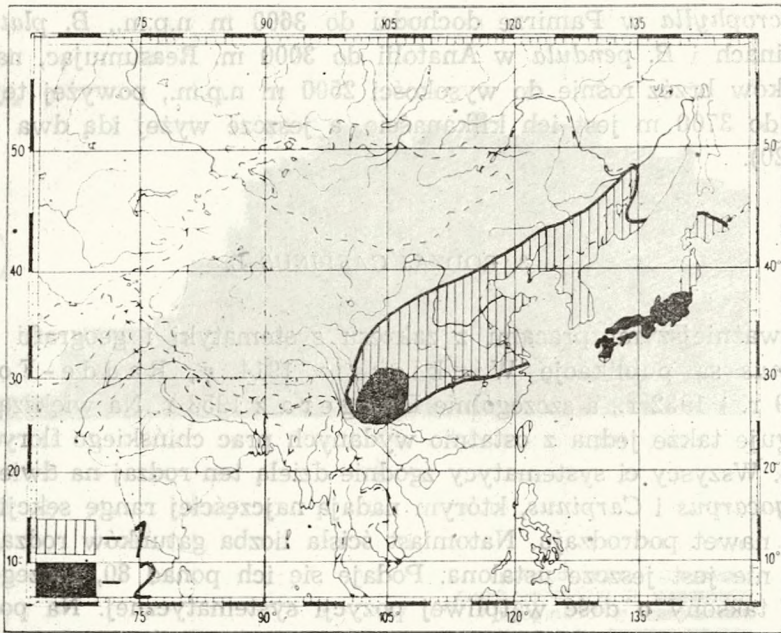
- | | |
|--|------------------------------------|
| 5. <i>C. betulus</i> L. | 14. <i>C. londoniana</i> Winkler |
| 6. <i>C. caroliniana</i> Walt. | 15. <i>C. minutiserrata</i> Hayata |
| 7. <i>C. chuniana</i> Hu | 16. <i>C. orientalis</i> Mill. |
| 8. <i>C. faginea</i> Lindl. | 17. <i>C. polyneura</i> Franch. |
| 9. <i>C. fargesiana</i> Winkler | 18. <i>C. pubescens</i> Burkill |
| 10. <i>C. hebestroma</i> Yamamoto | 19. <i>C. tshonoskii</i> Maxim. |
| 11. <i>C. henryana</i> Winkler | 20. <i>C. turczaninowii</i> Hance |
| 12. <i>C. kawakamii</i> Hayata | 21. <i>C. viminea</i> Lindl. |
| 13. <i>C. laxiflora</i> (Sieb. et Zucc.) Bl. | |

CHOROLOGIA RODZAJU

Rodzaj *Carpinus* podzielony na dwie sekcje obejmuje 1 gatunek amerykański, 2 euroazjatyckie i 18 wschodnioazjatyckich.

Zasięg czterogatunkowej sekcji *Distegocarpus* ograniczony jest wyłącznie do Azji Wschodniej, przede wszystkim do centralnych i północno-wschodnich Chin, Tajwanu, Półwyspu Koreańskiego, nieomal całej Japonii oraz południowej części Kraju Nadmorskiego w ZSRR (ryc. 21).

Zasięg sekcji *Carpinus* przypada natomiast na znacznie rozleglejszy



Ryc. 21. Zagęszczenie zasięgów gatunków w sekcji *Distegocarpus* (Sieb. et Zucc.) Sargent: 1 — jeden gatunek, 2 — dwa gatunki

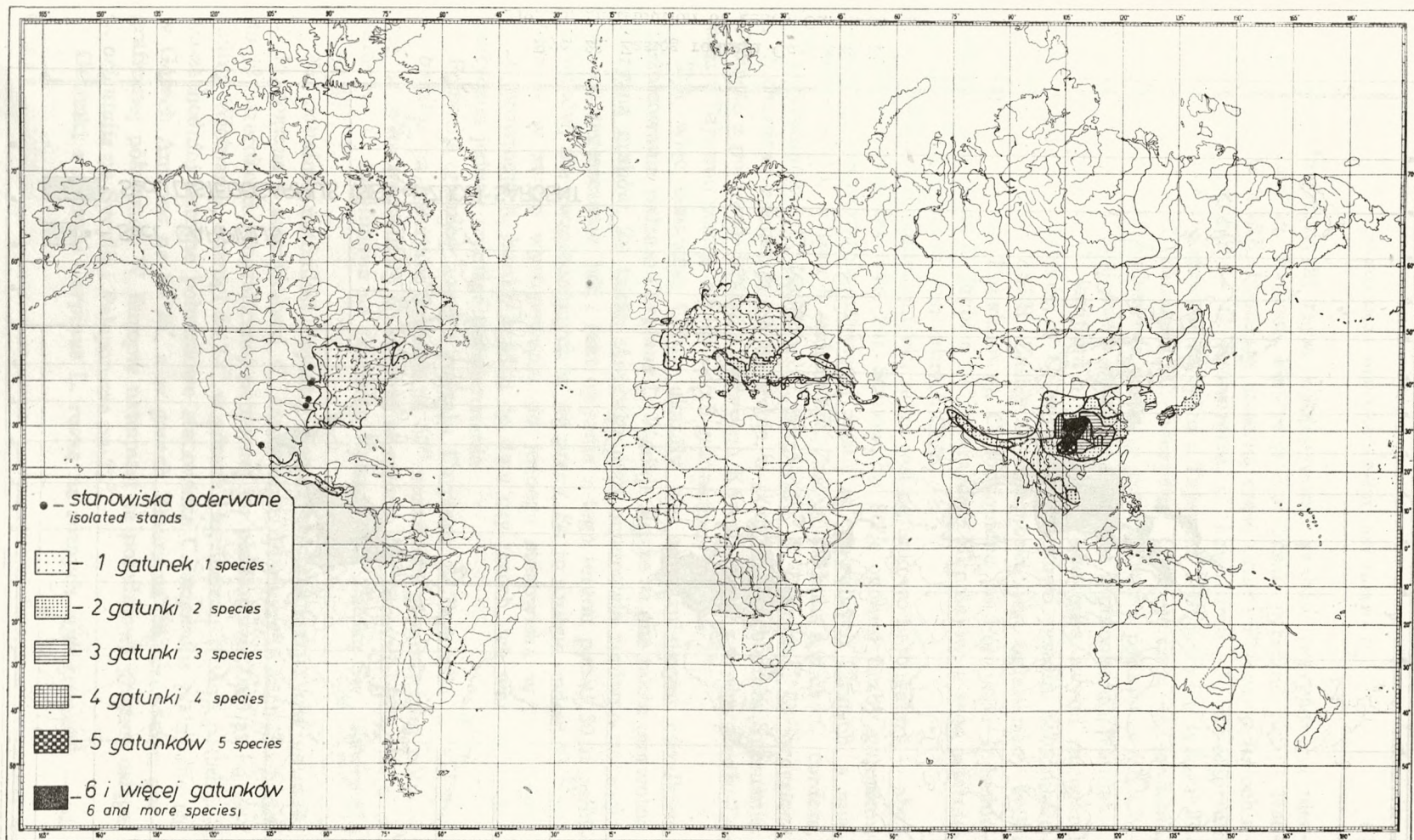
Fig. 21. Density of areas of species in section *Distegocarpus* (Sieb. et Zucc.) Sargent: 1 — one species, 2 — two species

teren, bowiem przedstawiciele jej rosną w Azji Wschodniej, w Europie, Azji południowo-zachodniej, w Ameryce Północnej i Środkowej (ryc. 22). Sekcja ta liczy 17 gatunków.

Nakładając na siebie zasięgi tych dwu sekcji otrzymamy obraz ogólnego rozmieszczenia całego rodzaju *Carpinus* L. Zasięg tego rodzaju przypada na trzy zasadnicze rejony: amerykański, euro-zachodnio-azjatycki i wschodnioazjatycki (ryc. 23).

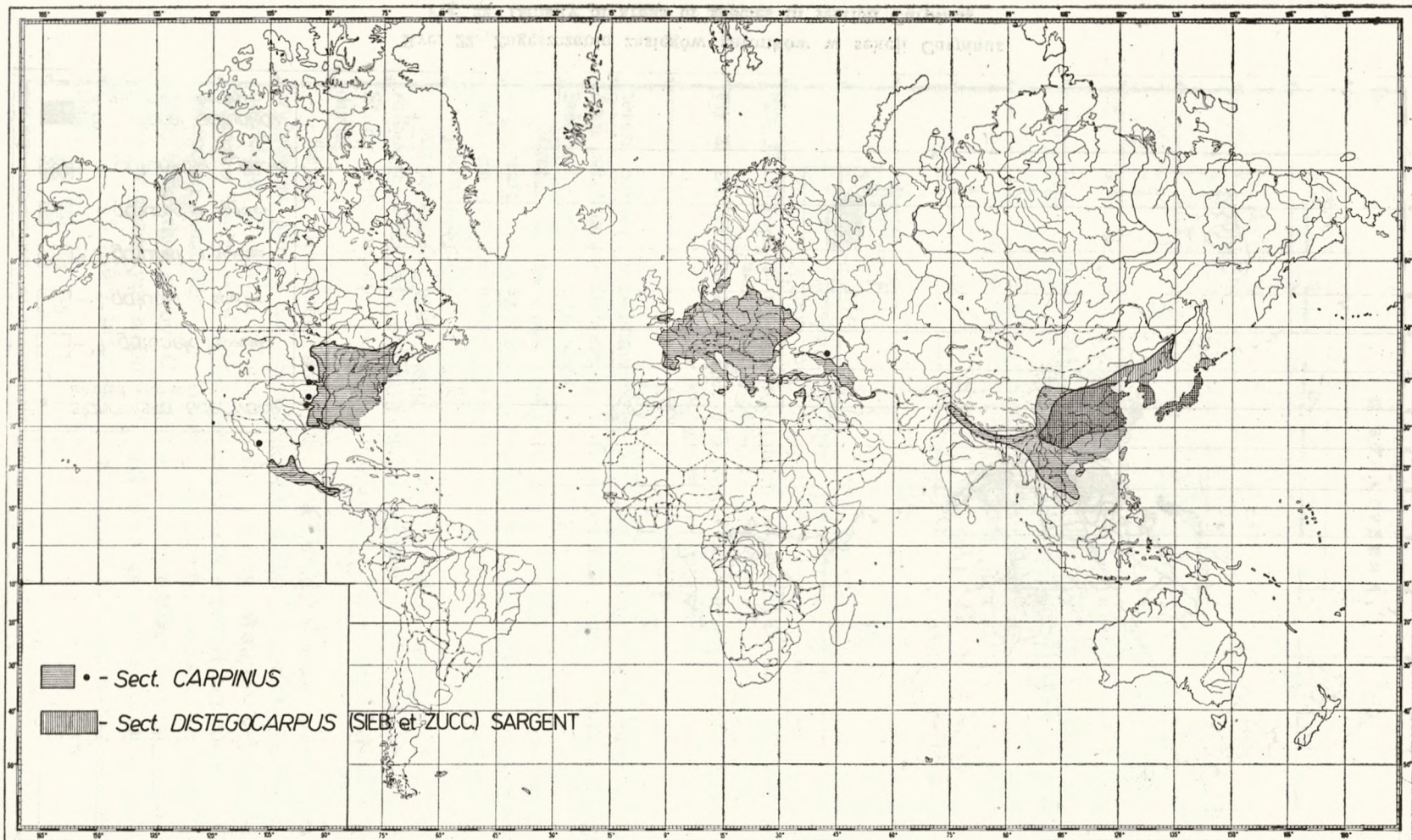
Amerykańską część zasięgu kształtuje tylko jeden gatunek — *C. caroliniana*. Przypada on na południowo-wschodnią Kanadę i wschodnie Stany Zjednoczone, a także na Meksyk, Gwatemalę, Salwador i Honduras.

Rejon euro-zachodnio-azjatycki obejmuje znaczną część Europy, z wyjątkiem prawie całej Skandynawii, Wielkiej Brytanii, Półwyspu Pirenejskiego, Sardynii, Korsyki oraz Niziny Wschodnioeuropejskiej w Związku Radzieckim. Poza Europą zasięg rodzaju ograniczony jest do północnej Anatolii, Gór Amanus, Kaukazu i północnego Iranu. Rosną tutaj tylko dwa graby: *C. betulus* i *C. orientalis* — zasięgi ich pokrywają się w znacznym stopniu. Z tych dwu gatunków mniejszy zasięg ma *C. orientalis*, który przypada tylko na południowo-wschodnią część zasięgu *C. betulus*.



Ryc. 22. Zagęszczenie zasięgów gatunków w sekcji *Carpinus*

Fig. 22. Density of areas of species in section *Carpinus*



Ryc. 23. Zasięg rodzaju *Carpinus* L.
 Fig. 23. Distribution of genus *Carpinus* L.

Wschodnioazjatycki rejon występowania grabów przypada na niemal całą Japonię, Tajwan, Półwysep Koreański, południe Kraju Nadmorskiego w ZSRR, Himalaje, znaczną część Chin i Półwysep Indochiński. Cztery gatunki — *C. hebestroma*, *C. kawakamii*, *C. minutiserrata* i *C. rankanensis*, podawane są tylko z Tajwanu, a *C. japonica* tylko z Japonii, sześć — *C. chuniana*, *C. henryana*, *C. fargesiana*, *C. fangiana*, *C. polyneura* i *C. pubescens* rosną w centralnych i południowych Chinach, z tym że *C. pubescens* znany jest jeszcze z północnego Wietnamu. *C. turczaninowii*, *C. laxiflora* i *C. cordata* obejmują swymi zasięgami Chinę, Koreę i Japonię, a *C. cordata* dodatkowo jeszcze południowo-wschodnie krańce ZSRR. Zasięg *C. tschonoskii* jest ograniczony tylko do Japonii i Korei Południowej, *C. londoniana* do Półwyspu Indochińskiego i Chin oraz *C. faginea* i *C. viminea* do Himalajów, a tego ostatniego gatunku jeszcze do centralnych Chin.

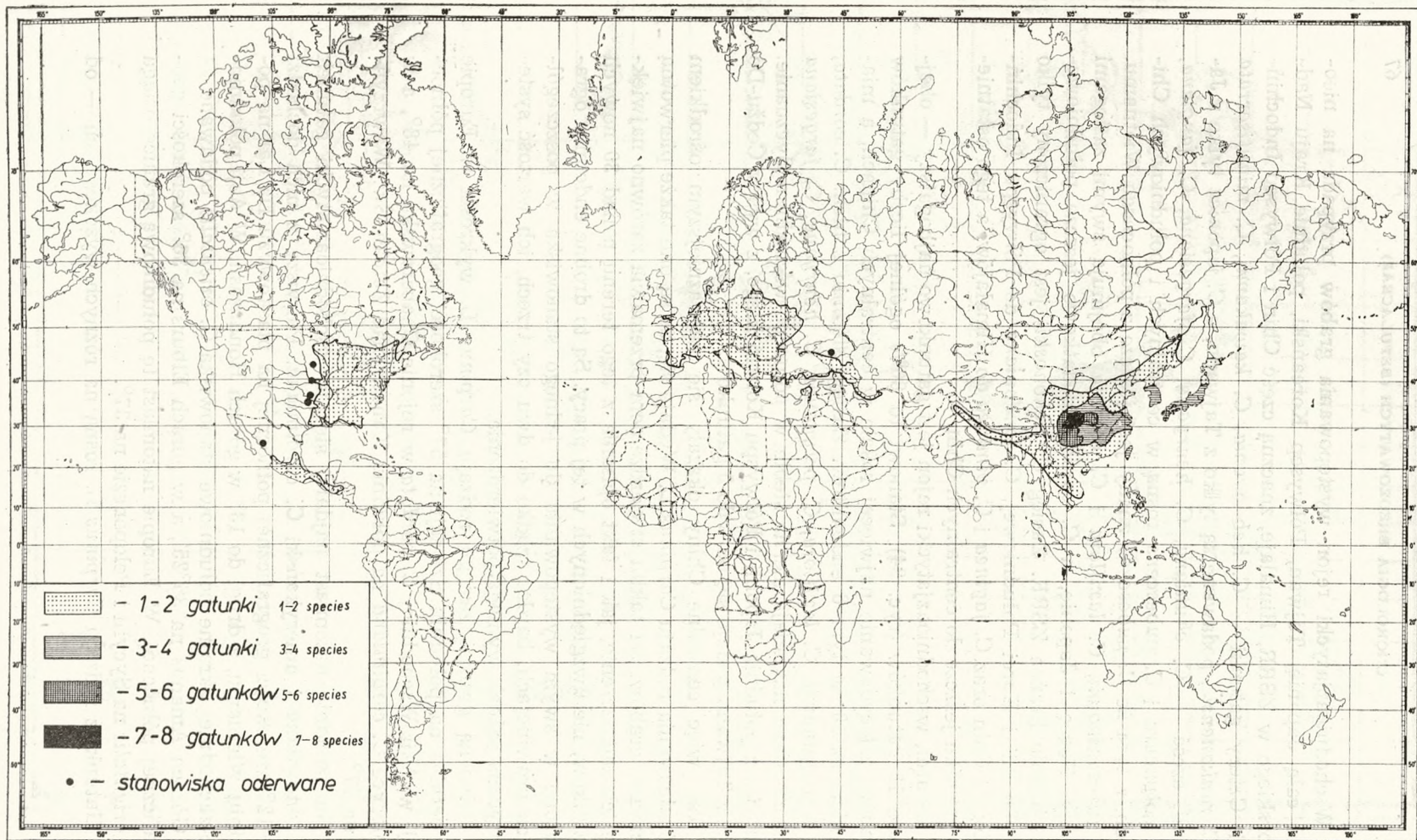
Ostatni, wschodnioazjatycki rejon jest gatunkowo najbogatszy — obejmuje 18 gatunków (ryc. 24). Stanowi to 86% ogólnej liczby gatunków grabów. Zdecydowanie najwięcej rośnie w centralnych Chinach, a mianowicie aż 10, w tym 6 endemitów. Zasięgi siedmiu z nich: *C. cordata*, *C. turczaninowii*, *C. laxiflora*, *C. polyneura*, *C. henryana*, *C. fargesiana* i *C. chuniana* nakładają się na siebie w północno-wschodnim Syczuanie. Ponadto z południa Japonii i Półwyspu Koreańskiego, z wyspy Čedżu-Do oraz z Tajwanu podaje się od 4 do 5 gatunków.

Tak więc centralne Chiny okazały się najważniejszym ośrodkiem różnicowania rodzaju *Carpinus* L. Wydaje się, że są one także pierwotną ojczyzną grabów. Za takim stwierdzeniem przemawia zarówno największe ich zagęszczenie, jak i fakt opisanie z tego terenu ponad 30 nowych gatunków, nie uwzględnionych w tej pracy. Są to drobne endemity ograniczone w swym występowaniu do jednego stanowiska w poszczególnych prowincjach, bardzo rzadko do dwu czy trzech, ich wartość systematyczna jednak wymaga potwierdzenia.

Północną granicę zasięgu rodzaju *Carpinus* L. wykreśla w Europie *C. betulus* na południu Szwecji na 57° szerokości geograficznej północnej, w Azji Wschodniej *C. cordata* w rejonie Chabarowska na 48°, a w Ameryce *C. caroliniana* na południu Kanady nad Zatoką Św. Wawrzyńca na 47°.

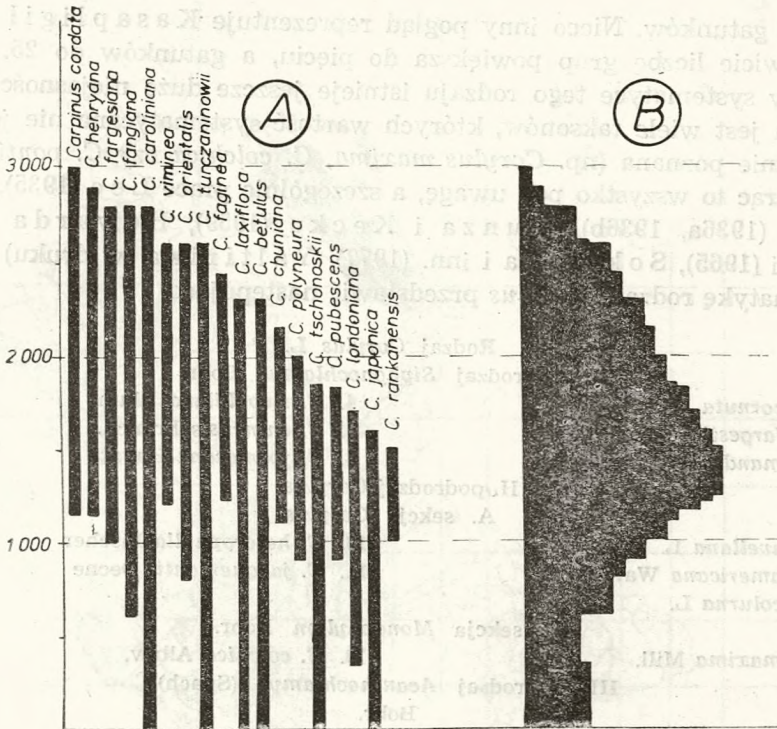
Na południe natomiast najdalej sięgają wschodnioazjatycki gatunek *C. londoniana* i amerykański *C. caroliniana*. Pierwszy z nich dochodzi do 12° szerokości geograficznej północnej na płaskowyżu Da Lat na południu Wietnamu, a drugi do 13° w górach Hondurasu. W Azji południowo-zachodniej skrajne południowe stanowiska *C. orientalis* podawane są w Górach Amanus na 36°25', a w górach Elburs na 36° szerokości geograficznej północnej. W Europie natomiast tę południową granicę osiąga *C. orientalis* na Sycylii i Peloponezie na 37°.

Gatunki z rodzaju *Carpinus* L. rosną na różnych wysokościach — od



Ryc. 24. Zagęszczenie zasięgów gatunków w rodzaju *Carpinus* L.

Fig. 24. Density of areas of species in genus *Carpinus* L.



Ryc. 25. Rodzaj *Carpinus* L.: A — pionowe zasięgi gatunków (brak danych dla *C. hebestroma*, *C. kawakamii* i *C. minutiserrata*); B — zagęszczenie pionowych zasięgów gatunków

Fig. 25. Genus *Carpinus* L.: A — vertical distribution of species (no data available for *C. hebestroma*, *C. kawakamii* and *C. minutiserrata*); B — density of vertical distribution of species

poziomu morza aż do 3000 m (ryc. 25). Najliczniej jednak reprezentowane są między 1000 m a 2300 m n.p.m. Grabów nizinno-górskich jest zaledwie kilka. Są to między innymi *C. caroliniana*, którego maksimum wysokościowe leży w Gwatemali na 2800 m, *C. turczaninowii* w Chinach na 2600 m, *C. laxiflora* również w Chinach oraz *C. betulus* w Iranie na 2300 m. Typowo górskimi gatunkami natomiast są *C. cordata*, występująca między 1150 m a 3000 m, *C. henryana* — 1500-2900 m, *C. fargesiana* — 1000-2800 m, *C. viminea* — 1200-2600 m, *C. faginea* 1220-2440 m.

4. RODZAJ *CORYLUS* L.

Z zakresu systematyki i geografii leszczyń wyróżniają się publikacje Smoljaninowej (1929), Bobrova (1936b) i Beijerincka (1949). Dzielią oni rodzaj na trzy grupy (podrodzaje), do których zaliczają

15 - 16 gatunków. Nieco inny pogląd reprezentuje Kasapligil (1972), mianowicie liczbę grup powiększa do pięciu, a gatunków do 25. Nadal więc w systematyce tego rodzaju istnieje jeszcze dużo niejasności. Opisyanych jest wiele taksonów, których wartość systematyczna nie jest dostatecznie poznana (np. *Corylus maxima*, *C. colchica* czy *C. pontica*).

Biorąc to wszystko pod uwagę, a szczególnie prace Lee (1935), Bobrova (1936a, 1936b), Munza i Keckla (1959), Howarda (1959), Ohwi (1965), Sokolova i inn. (1977), Yaltirik (w druku) można systematykę rodzaju *Corylus* przedstawić następująco:

Rodzaj *Corylus* L.

I. podrodzaj, *Siphonochlamys* Bobr.

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 1. <i>C. cornuta</i> Marsh. | 4. <i>C. sieboldiana</i> Blume |
| 2. <i>C. fargesii</i> Schneider | 5. <i>C. chinensis</i> Franch. |
| 3. <i>C. mandshurica</i> Maxim. | 6. <i>C. formosana</i> Hayata |

II. podrodzaj *Corylus*

A. sekcja *Corylus*

- | | |
|------------------------------|------------------------------------|
| 7. <i>C. avellana</i> L. | 10. <i>C. heterophylla</i> Fischer |
| 8. <i>C. americana</i> Walt. | 11. <i>C. jacquemontii</i> Decne |
| 9. <i>C. colurna</i> L. | |

B. sekcja *Monophyllon* Bobr.

- | | |
|----------------------------|-------------------------------|
| 12. <i>C. maxima</i> Mill. | 13. <i>C. colchica</i> Albov. |
|----------------------------|-------------------------------|

III. podrodzaj *Acanthochlamys* (Spach)

Bobr.

- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| 14. <i>C. ferox</i> Wall. | 15. <i>C. tibetica</i> Batalin |
|---------------------------|--------------------------------|

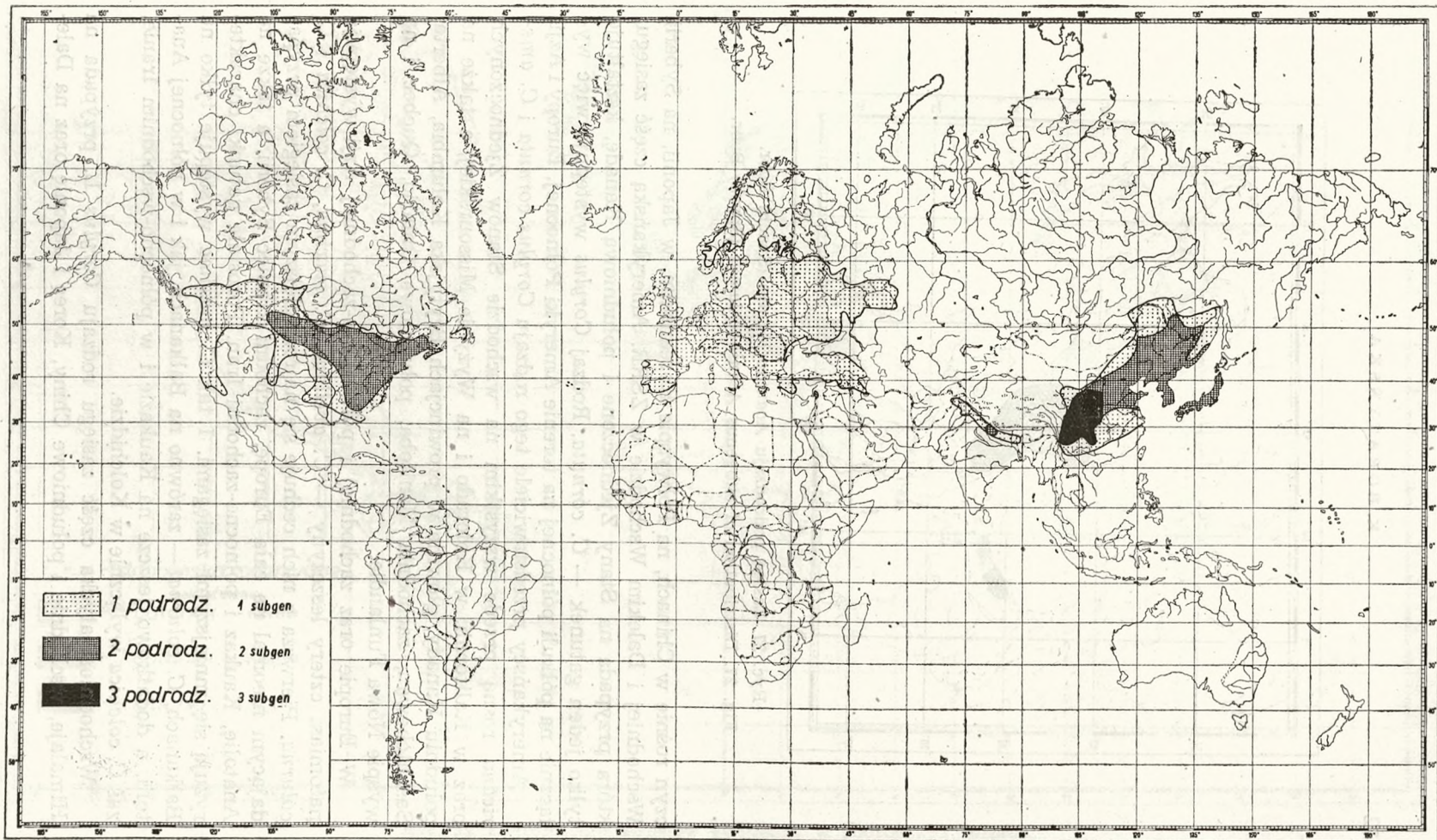
CHOROLOGIA RODZAJU

Rodzaj *Corylus* generalnie biorąc obejmuje dwa gatunki amerykańskie, dwa europejskie, dwa występujące w południowo-zachodniej Azji i dziewięć wschodnioazjatyckich. Należą one do trzech podrodzajów (ryc. 26).

Zasięg najmniejszego podrodzaju *Acanthochlamys* ograniczony jest tylko do Himalajów, gdzie rośnie *C. ferox* i do centralnych Chin, gdzie występuje *C. tibetica* (ryc. 27).

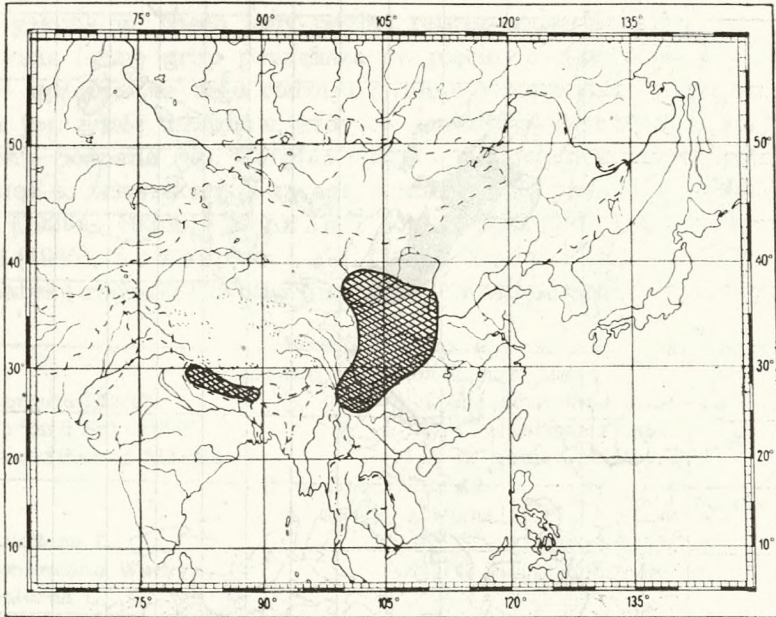
Zasięg podrodzaju *Corylus* przypada natomiast na znacznie rozleglejszy teren, a mianowicie na wschodnie Stany Zjednoczone i południową Kanadę, nieomal całą Europę (z wyjątkiem północnej i środkowej Skandynawii), na zachodnią i południowo-zachodnią Azję, a także na Himalaje, nieomal całe wschodnie Chiny, Półwysep Koreański, Japonię i południowo-wschodnią część ZSRR (ryc. 28). Składają się nań zasięgi następujących gatunków: *C. americana*, *C. jacquemontii*, *C. heterophylla*, *C. maxima*, *C. colchica*, *C. avellana* i *C. colurna*.

Podrodzaj trzeci *Siphonochlamys* występuje tylko we wschodniej Azji i Ameryce Północnej, brak natomiast w Europie (ryc. 29). Reprezentowany on jest przez sześć gatunków — *C. chinensis*, *C. fargesii*, *C. mandshurica*, *C. formosana*, *C. sieboldiana* i *C. cornuta*. Pięć pierwszych lesz-



Ryc. 26. Zagęszczenie zasięgów podrodzajów w rodzaju *Corylus* L.

Fig. 26. Density of areas of subgenus in genus *Corylus* L.



Ryc. 27. Zasięg podrodzaju *Acanthochlamys* (Spath) Bobr.

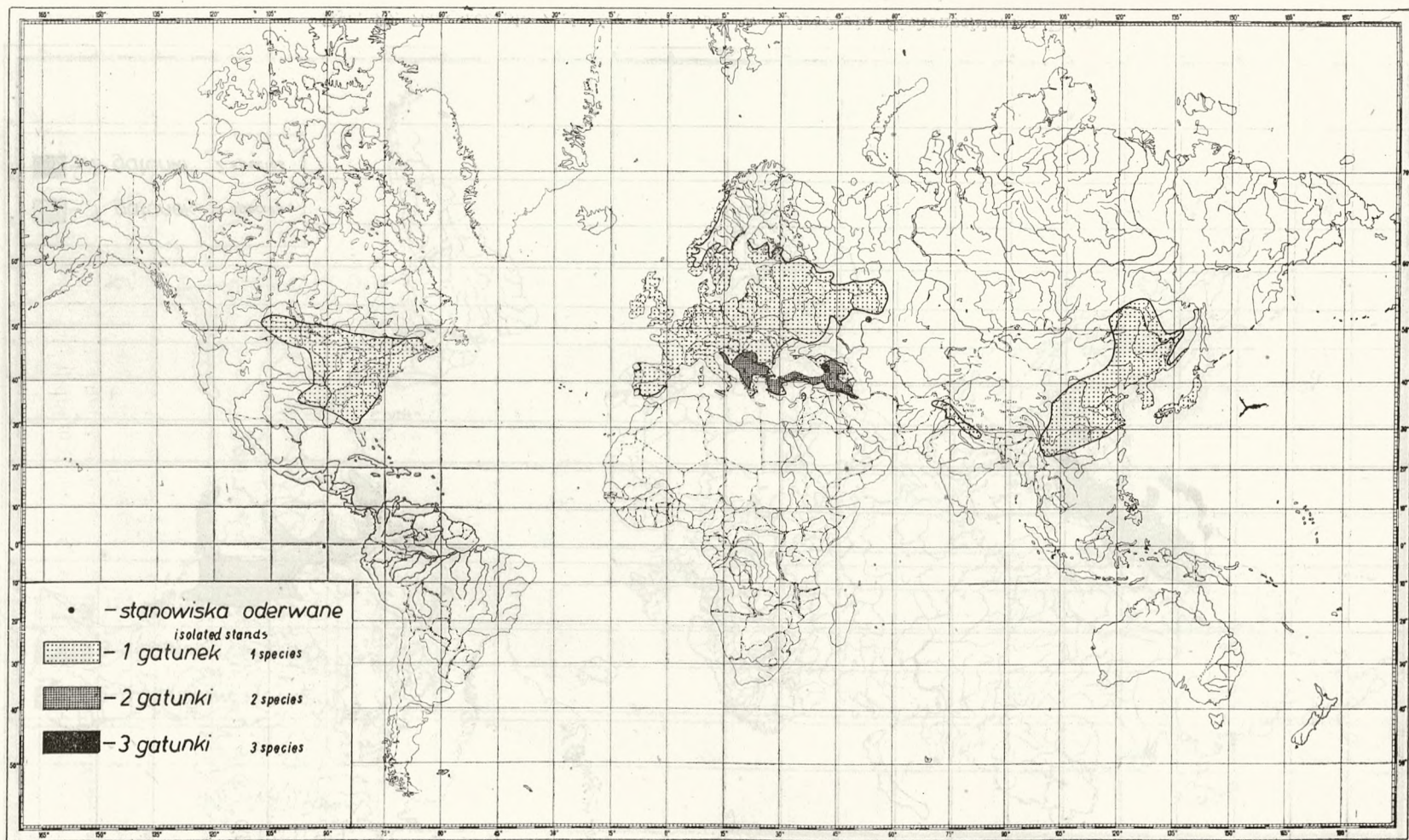
Fig. 27. Distribution of subgenus *Acanthochlamys* (Spath) Bobr.

czyn rośnie w Chinach, na Półwyspie Koreańskim, w Japonii, na Syberii Wschodniej i Dalekim Wschodzie w ZSRR. Amerykańską część zasięgu, która przypada na Stany Zjednoczone i południową Kanadę, kształtuje tylko jeden gatunek — *C. cornuta*. Rodzaj *Corylus* występuje więc wyłącznie na półkuli północnej na terenie Ameryki Północnej, Europy i Azji.

Amerykańscy przedstawiciele tego rodzaju *Corylus cornuta* i *C. americana* rosną przede wszystkim na wschodzie Stanów Zjednoczonych oraz w Kalifornii, w Kolorado i na Wyżynie Missourskiej, a także na południu Kanady, głównie w prowincjach Brytyjska Kolumbia, Alberta, Saskatchewan, zachodnia Manitoba, południowe Ontario, Quebec i na wyspie Nowa Fundlandia.

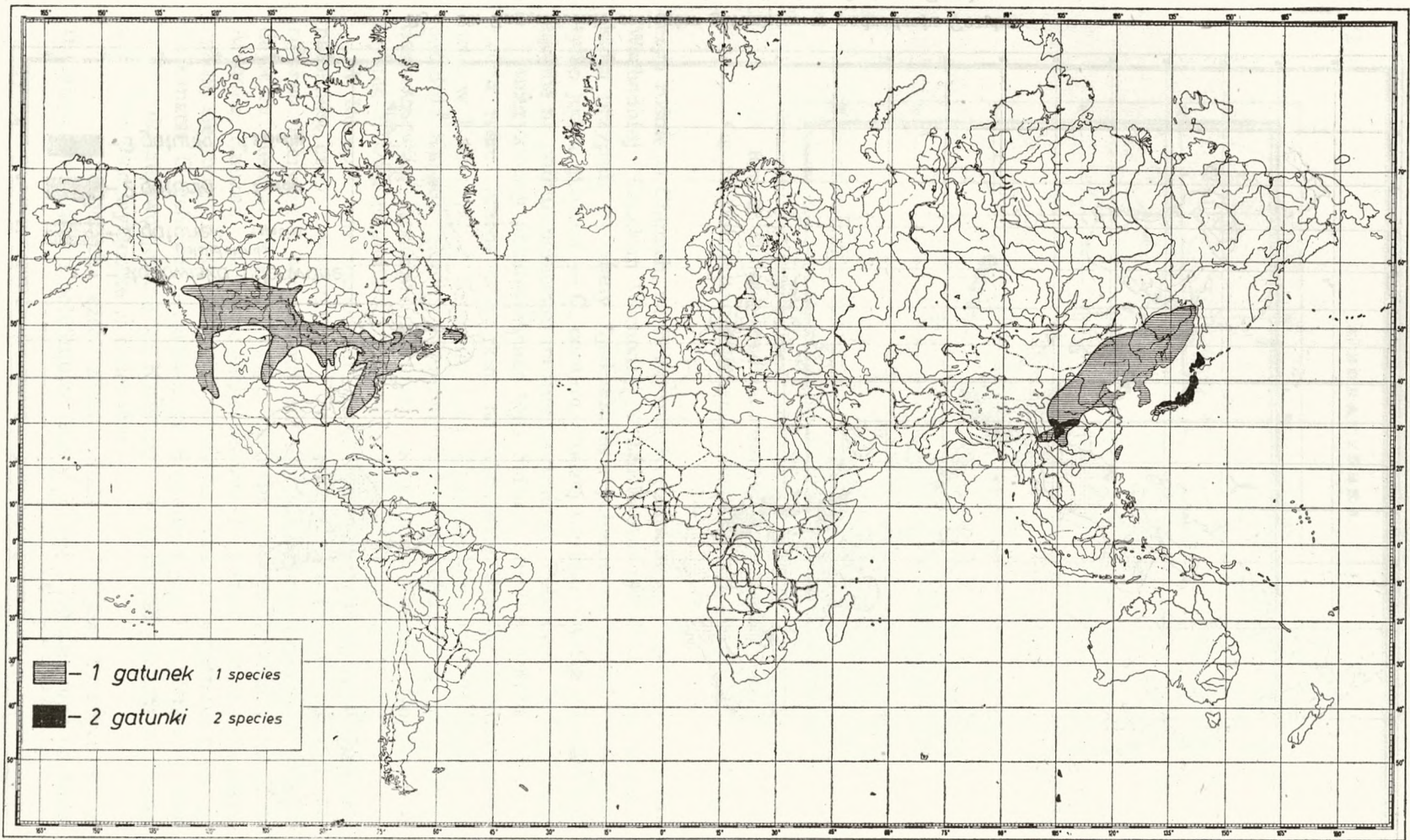
W Europie oraz zachodniej i południowo-zachodniej Azji występują natomiast cztery leszczyny — *C. avellana*, *C. maxima*, *C. colchica* i *C. colurna*. Pierwsza z nich cechuje się najrozleglejszym zasięgiem przypadającym nieomal na całą Europę, zachodni kraniec Syberii, a także na Anatolię, Kaukaz i północno-zachodni Iran. Pozostałe gatunki charakteryzują się mniejszymi zasięgami. I tak *C. maxima* występuje tylko na Bałkanach, *C. colurna* — zarówno na Bałkanach, jak i w północnej Anatolii, a dodatkowo jeszcze na Kaukazie i w północno-wschodnim Iranie, zaś *C. colchica* wyłącznie w Kolchidzie.

Wschodnioazjatycka część zasięgu rodzaju *Corylus* L. przypada na Himalaje, wschodnie i południowe Chiny, Koreę i Japonię oraz na Dale-



Ryc. 28. Zagęszczenie zasięgów gatunków w podrodzaju *Corylus*

Fig. 28. Density of areas of species in subgenus *Corylus*



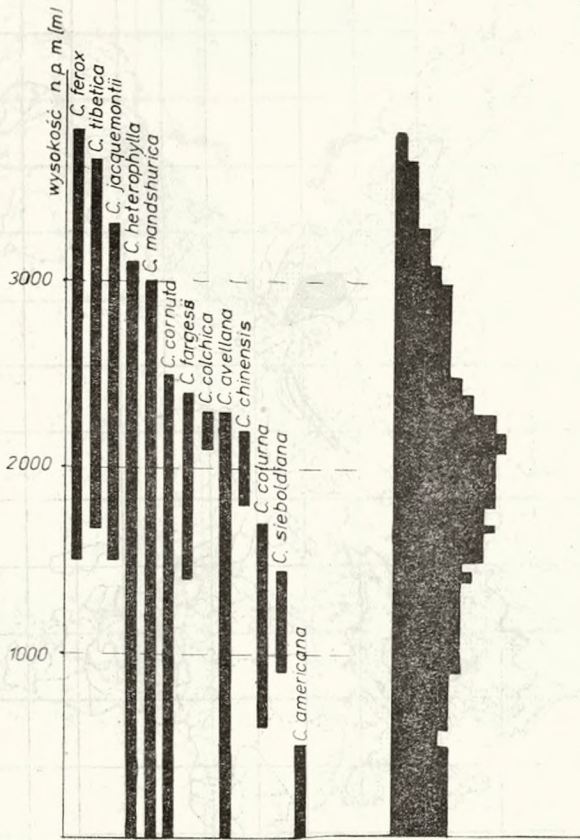
Ryc. 29. Zagęszczenie zasięgów gatunków w podrzędzie *Siphonochlamys* Bobr.

Fig. 29. Density of areas of species in subgenus *Siphonochlamys* Bobr.



Ryc. 30. Zagęszczenie zasięgów gatunków w rodzaju *Corylus* L.

Fig. 30. Density of areas of species in genus *Corylus* L.



Ryc. 31. Rodzaj *Corylus* L.: A — pionowe zasięgi gatunków, B — zagęszczenie pionowych zasięgów gatunków (brak danych dla *Corylus formosana* i *C. maxima*)
 Fig. 31. Genus *Corylus* L.: A — vertical distribution of species; B — zagęszczenie pionowych zasięgów gatunków (no data available for *Corylus formosana* i *C. maxima*)

ki Wschód w ZSRR. Na tym to terenie rośnie aż dziewięć gatunków, a ich rozmieszczenie przedstawia się następująco: *C. sieboldiana* — podawana jest tylko z Japonii, *C. fragesii*, *C. chinensis* i *C. tibetica* z centralnych i południowych Chin, *C. formosana* — z Tajwanu, *C. mandshurica* i *C. heterophylla* — z Dalekiego Wschodu w ZSRR (przede wszystkim z doliny rzek Arguna i Amur oraz z rejonu Ussurijska, z Japonii, południa Półwyspu Koreańskiego i z wyspy Čedżu-Do oraz z Chin). Pozostałe dwa gatunki: *C. jacquemontii* i *C. ferox*, rosną w Himalajach, przy czym pierwszy w zachodnich Himalajach, a drugi w nepalskich Himalajach.

Na zdecydowanie większej części zasięgu rodzaju *Corylus* występują jeden lub dwa gatunki leszczyn, rzadko trzy (ryc. 30). Zasięgi czterech i pięciu gatunków nakładają się na siebie tylko w centralnych Chinach w prowincji Syczuan. I tak w dolinie rzeki Jangcy w południowo-

-wschodnim Syczuanie rosną *C. tibetica*, *C. fargésii*, *C. chinensis* i *C. heterophylla*, a w bardziej północnych rejonach Chengtu dodatkowo jeszcze *C. mandshurica*. Jest to zarazem teren, gdzie spotykają się przedstawiciele wszystkich trzech podrodzajów (ryc. 26).

Najdalej wysunięty na północ ze wszystkich gatunków z rodzaju *Corylus* jest zasięg *C. avellana*. Dochodzi on w Norwegii do Vestfjorden, do $68^{\circ}20'$, a w Szwecji, w Finlandii i w europejskiej części ZSRR do 63° szerokości geograficznej północnej. W Ameryce w Górach Skalistych granicę tę wyznacza *C. cornuta* na 57° szerokości geograficznej północnej. W Azji natomiast północną granicę zaznaczają dwa gatunki: *C. mandshurica* i *C. heterophylla*, które na wschodzie Syberii i na Dalekim Wschodzie występują mniej więcej do 55° szerokości geograficznej północnej.

Najbardziej południowym gatunkiem jest wschodnioazjatycka leszczyna *C. heterophylla*. Dociera ona na południu Chin prawie do 22° szerokości geograficznej północnej. Ponadto na mniej więcej tej samej szerokości geograficznej występuje na Tajwanie *C. formosana*. W innych rejonach zasięgu rodzaju *Corylus* gatunki nie sięgają tak daleko na południe, bo w Ameryce *C. americana* rośnie na północy Florydy do 31° , w południowo-zachodniej Azji *C. avellana* w Górach Amanus do $35^{\circ}30'$; a w Europie również *C. avellana* w Hiszpanii i na Peloponezie do 37° szerokości geograficznej północnej.

Gatunki z rodzaju *Corylus* rosną zarówno na nizinach, jak i w górach — prawie zawsze jednak w dolinach rzek, potoków, nad brzegami jezior czy mórz. Wysokość 3000 m n.p.m. znacznie przekraczają tylko trzy leszczyny, są to wschodniohimalajska *C. ferox* — notowana między 1500 - 3800 m n.p.m., centralnochińska *C. tibetica* 1670 - 3650 m i zachodniohimalajska *C. jacquemontii* — 1520 - 3300 m. Ponadto w centralnych Chinach *C. heterophylla* osiąga w górach Tachien-lu prawie 3100 m n.p.m. i *C. mandshurica* w górach Wutaischan — 3000 m. Na nizinach i na niewielkich wzniesieniach występuje natomiast *C. americana*, *C. cornuta* i *C. avellana*, z tym że dwa ostatnie gatunki znane są także z gór z wysokości nawet powyżej 2000 m n.p.m. I tak *C. avellana* na Kaukazie dochodzi do 2300 m n.p.m., a *C. cornuta* w górach Kolorado do 2500 m (Ryc. 31).

5. RODZAJ OSTRYA SCOP.

Monograficzne opracowanie rodzaju *Ostrya* znajduje się jedynie w klasycznej już dzisiaj pracy Winklera z 1904 r. Liczbę gatunków ustaliłam więc w oparciu o tę pracę, jak i kilka innych o mniejszym, lokalnym znaczeniu, z których najważniejsze to: Schneidera (1916), Chun (1927), Hu (1930), Hu i Chun (1935), Rehdera (1938), Sar-

genta (1947), Little (1971, 1976), a także Li (1979). Tak więc rodzaj *Ostrya* liczy obecnie 9 gatunków.

Rodzaj *Ostrya* Scop.

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1. <i>O. carpinifolia</i> Scop. | 6. <i>O. yunnanensis</i> Hu |
| 2. <i>O. japonica</i> Sargent | 7. <i>O. virginiana</i> Mill. |
| 3. <i>O. liana</i> Hu | 8. <i>O. knowltonii</i> Coville |
| 4. <i>O. multinervis</i> Rehder | 9. <i>O. chisosensis</i> Correll. |
| 5. <i>O. rehderiana</i> Chun | |

CHOROLOGIA RODZAJU

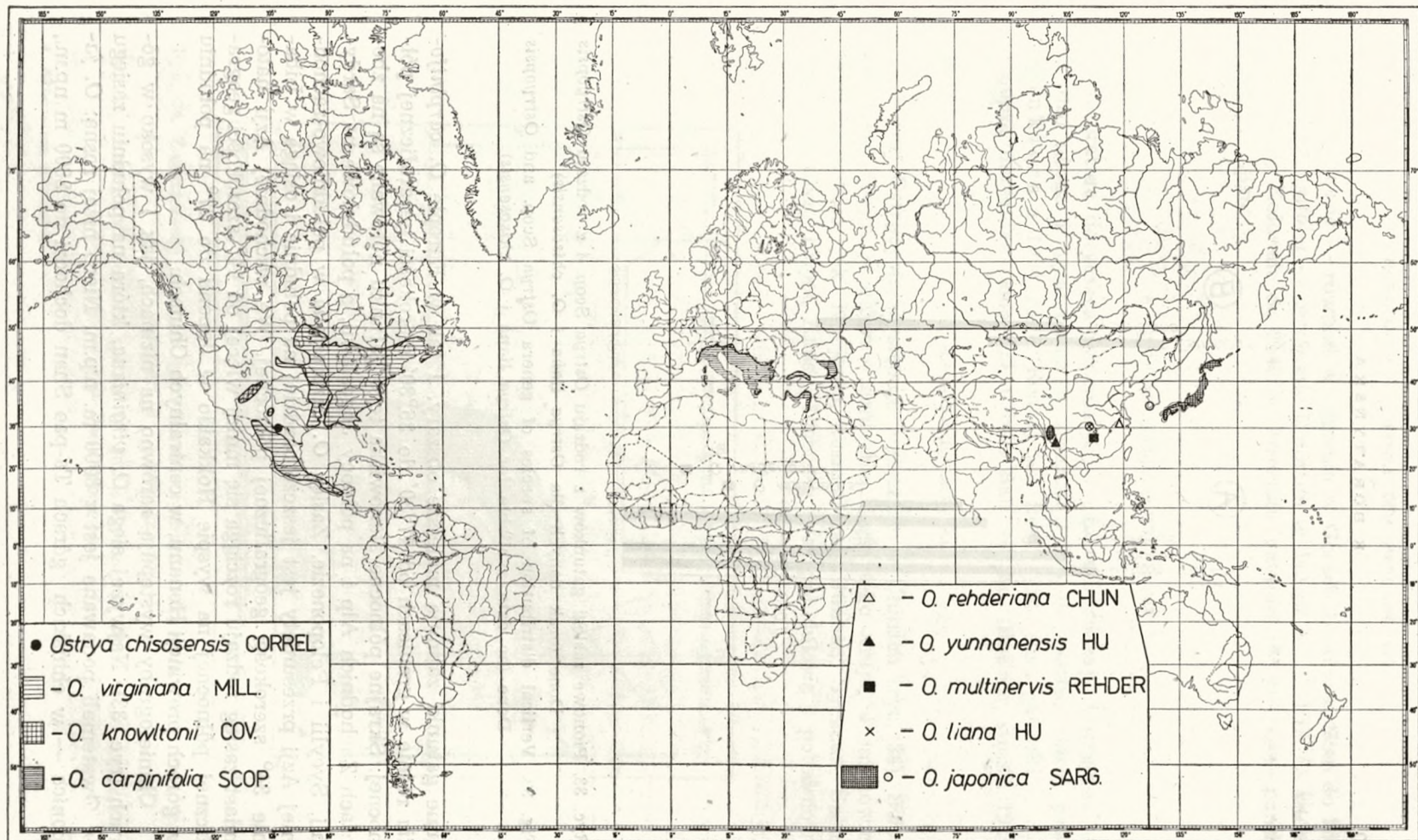
Rodzaj *Ostrya* cechuje się wyraźnie dysjunkcyjnym zasięgiem; wyróżnia się trzy podstawowe jego części: amerykańską, euro-zachodnio-azjatycką i wschodnioazjatycką (ryc. 32).

Amerykańska część zasięgu rodzaju przypada z jednej strony na nieomal całe wschodnie Stany Zjednoczone i południowo-wschodnie krańce Kanady, a z drugiej na Meksyk, Gwatemalę i Honduras. Poza tym rosną one na niewielkich obszarach Wyżyny Kolorado i gór stanu Nowy Meksyk oraz południowo-zachodnich krańcach stanu Teksas. Przeważająca część tego zasięgu przypada na *O. virginiana*, podczas gdy *O. knowltonii* zajmuje tylko niewielkie rejony południowo-wschodnich Stanów Zjednoczonych, a *O. chisosensis* ograniczona jest tylko do jednego stanowiska w górach (Teksas).

Euro-zachodnio-azjatycką część zasięgu rodzaju *Ostrya* wyznacza tylko jeden gatunek, a mianowicie *O. carpinifolia*. Występuje on w południowo-wschodniej Europie głównie na Półwyspie Apenińskim i na Bałkanach, sięgając nadal na północ po Alpy Zachodnie i doliny rzek Drawy i Dunaju. Chmielograby ten rośnie także w zachodnim Kaukazie i w Turcji oraz w śródziemnomorskich rejonach Syrii i Libanu.

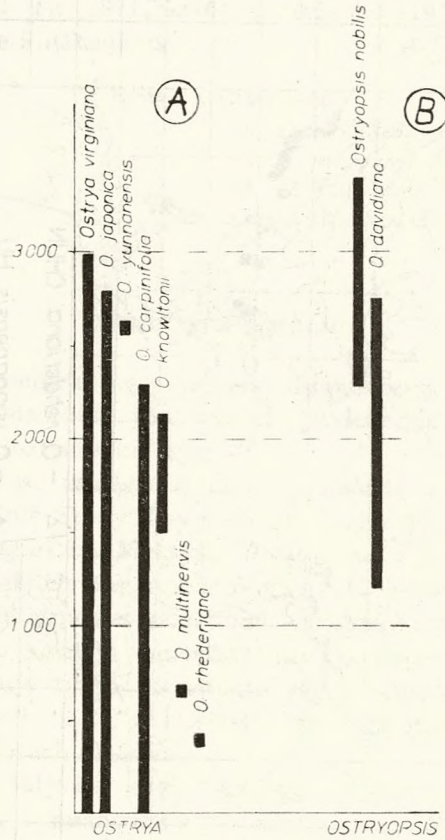
Wschodnioazjatycka część zasięgu rodzaju natomiast obejmuje całą nieomal Japonię, południową część Półwyspu Koreańskiego i Chiny. W Chinach większe skupisko tworzą chmielograby tylko w górach południowo-zachodniej prowincji Syczuan i w północnym Jünnanie, natomiast w centralnych prowincjach podawane są one jedynie z pojedynczych stanowisk. Występuje tu pięć gatunków, z których *O. japonica* cechuje się najrozleglejším zasięgiem, a pozostałe cztery: *O. liana*, *O. multinervis*, *O. yunnanensis* i *O. rehderiana* są bardzo rzadkie.

Gatunki z rodzaju *Ostrya* reprezentowane są więc wyłącznie na półkuli północnej w granicach mniej więcej od 50° do 13° szerokości geograficznej północnej. Te skrajne wartości osiąga tylko jeden chmielograby, *O. virginiana*, którego najbardziej północne stanowiska podawane są z południa stanu Manitoba (Kanada), natomiast najbardziej południowe z Gwatemali i Hondurasu (Ameryka Środkowa). *O. virginiana* charakteryzuje się jednocześnie największym zasięgiem, podczas gdy



Ryc. 32. Zasięg rodzaju *Ostrya* Scop.

Fig. 32. Distribution of genus *Ostrya* Scop.



Ryc. 33. Pionowe zasięgi gatunków z rodzaju *Ostrya* Scop. i z rodzaju *Ostryopsis* Done (brak danych dla *Ostrya liana* i *O. chisosensis*)

Fig. 33. Vertical distribution of species of genera *Ostrya* Scop. and *Ostryopsis* Done (no data available for *Ostrya liana* i *O. chisosensis*)

Inne gatunki zajmują mniejsze obszary. I tak w Europie *O. carpinifolia* rośnie w granicach od $47^{\circ}30'$ do $36^{\circ}30'$ szerokości geograficznej północnej. Skrajne północne stanowiska tego gatunku notowane są na zboczach Zachodnich Alp i na północy Jugosławii, a południowe na Sardynii, Sycylii i Peloponezie. Zasięg *O. carpinifolia* w południowo-zachodniej Azji przesunięty jest jeszcze bardziej na południe i osiąga w Libanie 34° szerokości geograficznej północnej. We wschodniej Azji natomiast zasięg rodzaju rozciąga się mniej więcej od 44° szerokości geograficznej północnej na wyspie Hokkaido w Japonii do 27° na południu w górach prowincji Honanu, w centralnych Chinach.

Chmielograby występują zarówno na nizinach, jak i wysoko w górach (ryc. 33). Najwyżej sięga *O. virginiana*, która na południu zasięgu w Gwatemali podawana jest z 3000 m. n.p.m. Nieco niżej rosną: *O. japonica* — w chińskich górach Ta-pao Shan dochodzi do 2800 m n.p.m.,

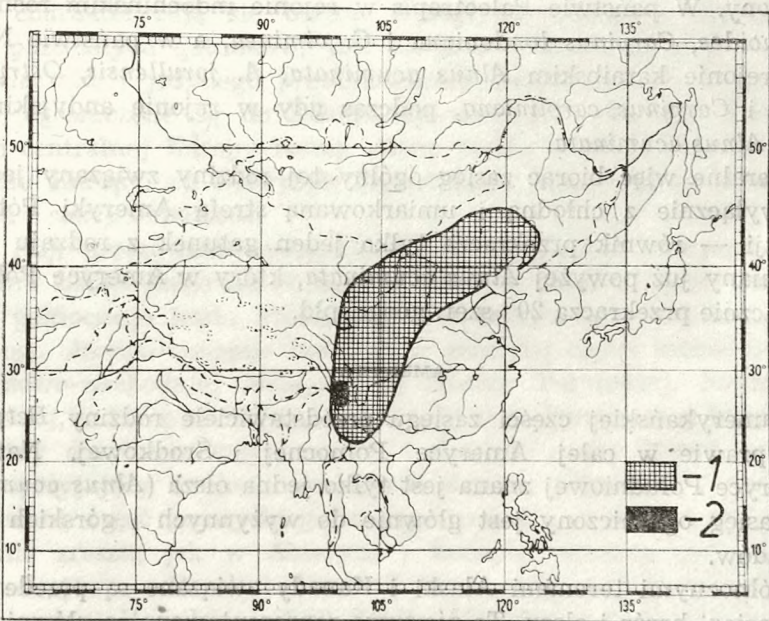
O. yunnanensis — również w Chinach w Górach Lu-chuan Sien do 2600 m, *O. carpinifolia* — w rejonie Erzurum w Turcji do 2300 m, *O. knowltonii* — w Kolorado do 2140 m. Pozostałe gatunki zwykle rosną poniżej 1000 m. n.p.m.

6. RODZAJ *OSTRYOPSIS* DCNE

Literatura dotycząca systematyki i geografii rodzaju *Ostryopsis* jest bardzo uboga i ograniczona w zasadzie tylko do bardzo starej pracy Winklera z 1904 roku. Rodzaj ten liczy tylko dwa gatunki — *Ostryopsis davidiana* Dcne i *O. nobilis* Balf. et Sm. (Balfour, Smith 1914).

CHOROLOGIA RODZAJU

Rodzaj *Ostryopsis* występuje wyłącznie w Chinach (ryc. 34). Swym zasięgiem obejmuje głównie centralną część tego kraju, a mianowicie takie prowincje, jak: Kuejczou, niemal cały Jünnan, Syczuan, Szensi, Szansi, a także Hupei, Kansu, Liaoning oraz południową i południowo-



Ryc. 34. Zagęszczenie zasięgów gatunków w rodzaju *Ostryopsis* Dcne: 1 — jeden gatunek, 2 — dwa gatunki

Fig. 34. Density of areas of species in genus *Ostryopsis* Dcne: 1 — one species, 2 — two species

-wschodnią część Mongolii Wewnętrznej. Najdalej na północ sięga tam prawie do 45° , a na południe w prowincji Jünnan do 22° szer. geogr. póln.

Przedstawiciele rodzaju *Ostryopsis* to w zasadzie gatunki górskie. I tak *O. davidiana* występuje najczęściej między wysokością 1200 a 2750 m n.p.m. a *O. nobilis* między 2280 a 2600 m. Maksimum wysokościowe tego drugiego gatunku w górach Chungtien jest znacznie większe — 3100 - 3400 m n.p.m. (ryc. 33).

7. ROZMIESZCZENIE RODZINY BETULACEAE

Rodzina Betulaceae sensu lato liczy 130 gatunków. Na liczbę tę składają się 32 gatunki z rodzaju *Alnus*, 51 gatunków z rodzaju *Betula*, 21 gatunków z rodzaju *Carpinus*, 15 gatunków z rodzaju *Ostryopsis*. Według stref roślinności Tachtadžjana (1978) występują one głównie w państwie holarktycznym w rejonach circumborealnym, wschodnioazjatyckim, śródziemnomorskim, irano-turańskim (przede wszystkim prowincja hyrkańska i zachodniohimalajska) oraz w rejonie atlantyczko-północno-amerykańskim, w rejonie Gór Skalistych i w rejonie madreańskim. Poza granicę państwa holarktycznego wychodzą tylko nieliczne taksomy. W państwie Paleotropis w rejonie indochińskim rośnie *Betula alnoides*, *Carpinus londoniana* i *C. viminea*, a w państwie Neotropis w rejonie karaibskim *Alnus acuminata*, *A. jorullensis*, *Ostrya virginiana* i *Carpinus caroliniana*, podczas gdy w rejonie andyjskim wyłącznie *Alnus acuminata*.

Generalnie więc biorąc zasięg ogólny tej rodziny związany jest niemal wyłącznie z chłodną i umiarkowaną strefą Ameryki Północnej i Eurazji — równik przekracza tylko jeden gatunek z rodzaju *Alnus*, wspomniany już powyżej *Alnus acuminata*, który w Ameryce Południowej znacznie przekracza 20° szer. geogr. pld.

AMERYKA

W amerykańskiej części zasięgu przedstawiciele rodziny *Betulaceae* rosną prawie w całej Ameryce Północnej i Środkowej. Natomiast w Ameryce Południowej znana jest tylko jedna olsza (*Alnus acuminata*), a jej zasięg ograniczony jest głównie do wyżynnych i górskich obszarów Andów.

Z północnymi terenami Alaski i Kanady związane są przede wszystkim zasięgi brzoź i olszy. Te pierwsze reprezentowane są głównie przez dwa gatunki z sekcji *Humiles* — *B. exilis* i *B. glandulosa* i trzy z sekcji *Betula* (*B. papyrifera*, *B. resinifera* i *B. occidentalis*). Z rodzaju *Alnus* natomiast rosną tam *A. crispa* z sekcji *Alnobetula* oraz *A. tenuifolia* i *A. rugosa* z sekcji *Alnus*. Pozostałe gatunki z tych dwu rodzajów.

z nielicznymi wyjątkami, występują na ogół tylko w Stanach Zjednoczonych i na południu Kanady. Bardziej centralnie położone są tu także zasięgi przedstawicieli pozostałych rodzajów: *Corylus*, *Carpinus* i *Ostrya* — *Corylus americana*, *C. cornuta*, *Carpinus caroliniana* oraz *Ostrya chisosensis*, *O. knowltonii* i *O. virginiana*. Ten ostatni gatunek, podobnie jak i *Carpinus caroliniana*, obejmuje swym zasięgiem także Amerykę Środkową, sięgając na południu aż po Panamę. Tutaj rośnie także *Alnus jorullensis* i *A. acuminata*.

EURAZJA

Euroazjatycka część zasięgu rodziny *Betulaceae* jest jeszcze bardziej rozległa niż amerykańska. Brzozowate występują tu od arktycznej Europy i Azji, aż po tropikalne lasy Tajlandii i Wietnamu.

W Europie brzozowate rozprzestrzenione są od najdalszych, północnych krańców Skandynawii po południową część Półwyspu Pirenejskiego, Sardynię, Sycylię i Peloponez. Na północną część Europy przypadają zasięgi brzoź z sekcji *Betula* i *Humiles* oraz olszy z sekcji *Glutinosae*. Są to: *Betula nana*, *B. humilis*, *B. pendula* i *B. pubescens* oraz *Alnus glutinosa* i *A. incana*. Na teren Skandynawii wkracza także *Corylus avellana* i w nieznacznym stopniu *Carpinus betulus*. Wszystkie te gatunki charakteryzują się bardzo rozległymi zasięgami. Zasięgi natomiast pozostałych gatunków, jak: *Corylus colurna*, *C. maxima*, *Carpinus orientalis* i jedyne go przedstawiciela chmielgrabów *Ostrya carpinifolia* ograniczone są do południowo-wschodniej Europy. Ponadto w górach centralnej Europy rośnie *Alnus viridis* z sekcji *Alnobetula*, a na południu Europy, na Półwyspie Apenińskim, Korsyce i Sardynii *Alnus cordata* z sekcji *Japonicae*.

W Azji brzozowate występują od Nowej Ziemi, Półwyspu Tajmyr i Rejonu Czukockiego na północy do Cypru, Libanu, Syrii, północnego Iraku, północnego Iranu, Himalajów i Wietnamu na południu. W granicach tego obszaru zupełnie brak ich w znacznej części zachodnich Chin, południowo-wschodniej Mongolii, na Nizinie Turańskiej, Nizinie Nadkaspjskiej, a także na Wyżynie Anatolijskiej. Panuje tam bowiem niekorzystny dla brzozowatych suchy i skrajnie suchy klimat kontynentalny sprzyjający istnieniu rozległych stepów, półpustyń i pustyń.

Znaczną część azjatyckiego zasięgu rodziny, a zwłaszcza północną, podobnie zresztą jak w Ameryce i Europie, zajmują przedstawiciele dwu rodzajów — *Betula* i *Alnus*. Z brzoź są to przede wszystkim gatunki z sekcji *Humiles* i sekcji *Betula*. Pierwsza z nich w północno-zachodniej Azji reprezentowana jest przez *Betula nana* i *B. humilis*, a w północno-wschodniej przez ich zastępcze gatunki *B. exilis* i *B. fruticosa*, a także przez *B. middendorffii* i *B. extremiorientalis*. Z sekcji *Betula* występują tutaj euroazjatycka *B. pendula* i *B. pubescens* oraz daleko-wschodnio-azjatycka *B. kamtschatica*, *B. mandshurica* i *B. platyphyl-*

la. Z olszy natomiast rosną w północnej części Azji wokółbiegunowa *Alnus crispa* z sekcji *Alnobetula* i wschodnioazjatycka *A. hirsuta* z sekcji *Alnus*. Zasięgi większości przedstawicieli pozostałych sekcji z rodzajów *Alnus* i *Betula* są przesunięte znacznie dalej na południe. Bardziej południowym położeniem cechują się także zasięgi rodzajów *Carpinus*, *Corylus*, *Ostrya* i *Ostryopsis*. I tak w Himalajach obok brzoź z sekcji *Costae* — *Betula utilis* i *B. jacquemontii* oraz olszy z sekcji *Clethropsis* — *Alnus nitida* i *A. nepalensis* występują tam jeszcze *Corylus jacquemontii*, *Corylus ferox*, *Carpinus faginea* i *C. viminea*. Ten ostatni gatunek rośnie również na Półwyspie Indochińskim, gdzie towarzyszą mu i inni przedstawiciele rodziny *Betulaceae*, jak np. *Betula alnoides* i *Carpinus londoniana*. Na Chiny, Koreę, Japonię i Daleki Wschód w ZSRR przypadają zasięgi głównie *Betula platyphylla* i *B. davurica* z sekcji *Betula*, *Betula ermanii*, *B. costata* i *B. schmidtii* z sekcji *Costatae* oraz *Alnus japonica* i *A. trabeculosa* z sekcji *Japonicae*, *Alnus crispa* z sekcji *Alnobetula*, a także *Alnus hirsuta* z sekcji *Alnus*. Ponadto na tym terenie rosną *Corylus sieboldiana* i *C. heterophylla*, *Ostrya japonica* i liczne graby, z których najrozleglejszymi zasięgami cechują się *Carpinus cordata*, *C. turczaninowii*, *C. laxiflora* i *C. tschonoskii*.

Japonia i Chiny to obszary, gdzie wśród brzoźowatych występuje największa liczba gatunków endemicznych. I tak w Japonii z rodzaju *Alnus* rosną endemiczne *Alnus inocumae* i *A. matsumurae* z sekcji *Alnus*, a ponadto reprezentowane są dwie endemiczne sekcje: *Bifurcatus* z *Alnus firma*, *A. pendula* i *A. sieboldiana* oraz *Faurieri* z *A. serrulatoides* i *A. faurieri*. Rodzaj *Betula* natomiast reprezentowany jest tu przez cztery endemiczne gatunki z sekcji *Costatae* — *B. grossa*, *B. globispica*, *B. corylifolia* i *B. chichibuensis* oraz jeden z sekcji *Acuminatae* — *B. maximowicziana*. Oprócz tego na Japonię przypada zasięg endemicznego graba *Carpinus japonica*. Jeszcze większa liczba gatunków cechujących się bardzo ograniczonym rozmieszczeniem znana jest z Chin. Występują tam bowiem *Alnus lanata*, *A. cremastogyne* i *A. ferdinandi-coburgii* z endemicznej sekcji *Cremastogyne*, *Betula luminifera* z sekcji *Acuminatae*, *Betula szechuanica* z sekcji *Betula* i *Betula insignis*, *B. fargesii*, *B. potanini*, *B. dalavayi*, *B. albo-sinensis* z sekcji *Costatae*, *Corylus fargesii*, *C. tibetica* i *C. chinensis* oraz *Carpinus chuniana*, *C. fargesiana*, *C. henryana*, *C. polyneura*, *C. pubescens* i *C. fangiana*. Całkowicie na teren Chin przypada poza tym zasięg dwugatunkowego rodzaju *Ostryopsis*.

W południowo-zachodniej Azji brzoźowate rosną głównie na Kaukazie, w Turcji i Iranie. Największymi zasięgami cechują się tutaj *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Carpinus betulus*, *Corylus colurna*, *Carpinus orientalis* i *Corylus avellana*, z tym że te dwa ostatnie gatunki wkraczają jeszcze nieznacznie na teren północno-zachodniej Syrii, a *Betula pendula* na teren północnego Iraku. W zachodniej części Kaukazu, w

Turcji, Syrii i Libanie występuje *Ostrya carpinifolia*. Pozostałe gatunki mają znacznie bardziej ograniczone zasięgi. I tak *Alnus subcordata* rośnie tylko w północnym Iranie i w górach Tałyszu (ZSSR), *Betula litwinowii* i *B. medwedewii* na Kaukazie i w północno-wschodniej Turcji, a *Alnus orientalis* tylko na północno-wschodnich wybrzeżach Śródziemnomorza w Turcji, Libanie, Syrii, Izraelu i na Cyprze.

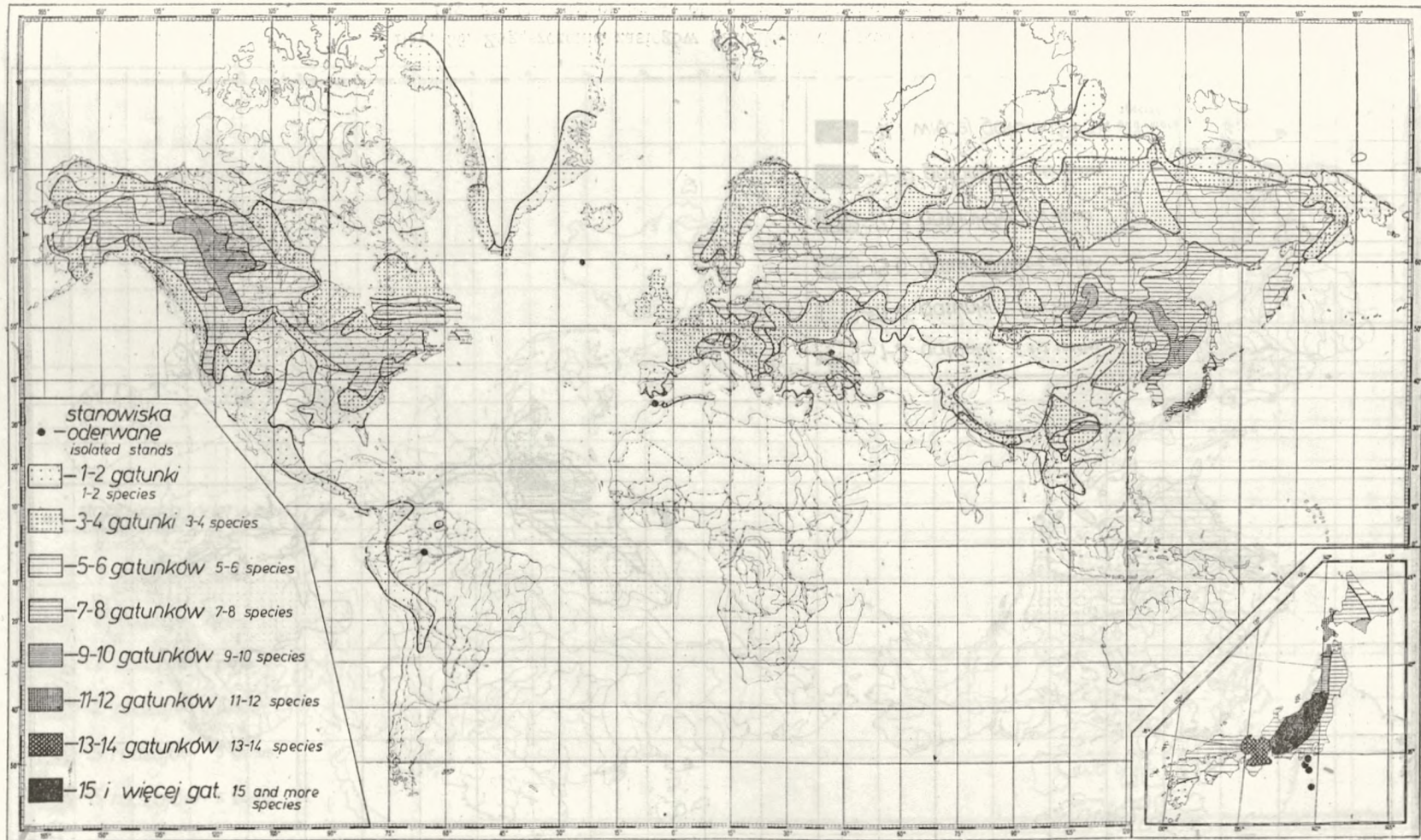
Rodzina brzozowatych ma swoich dwu przedstawicieli także w północno-zachodniej Afryce w górach Atlasu. Są to *Alnus glutinosa* i *Betula fontquerii* — brzoza o dość wątpliwej pozycji systematycznej z sekcji *Betula*.

Ponadto gatunki z rodziny *Betulaceae*, a dokładnie cztery z rodzaju *Betula* i jeden z rodzaju *Alnus*, występują w Grenlandii. W przybrzeżnej zachodniej i południowo-wschodniej Grenlandii rosną *Betula nana*, *B. exilis*, *B. glandulosa* i *Alnus crispa*. Do południowych krańców dociera tam także *Betula pubescens*. Natomiast ze Spitzbergenu znana jest jedynie *Betula nana*.

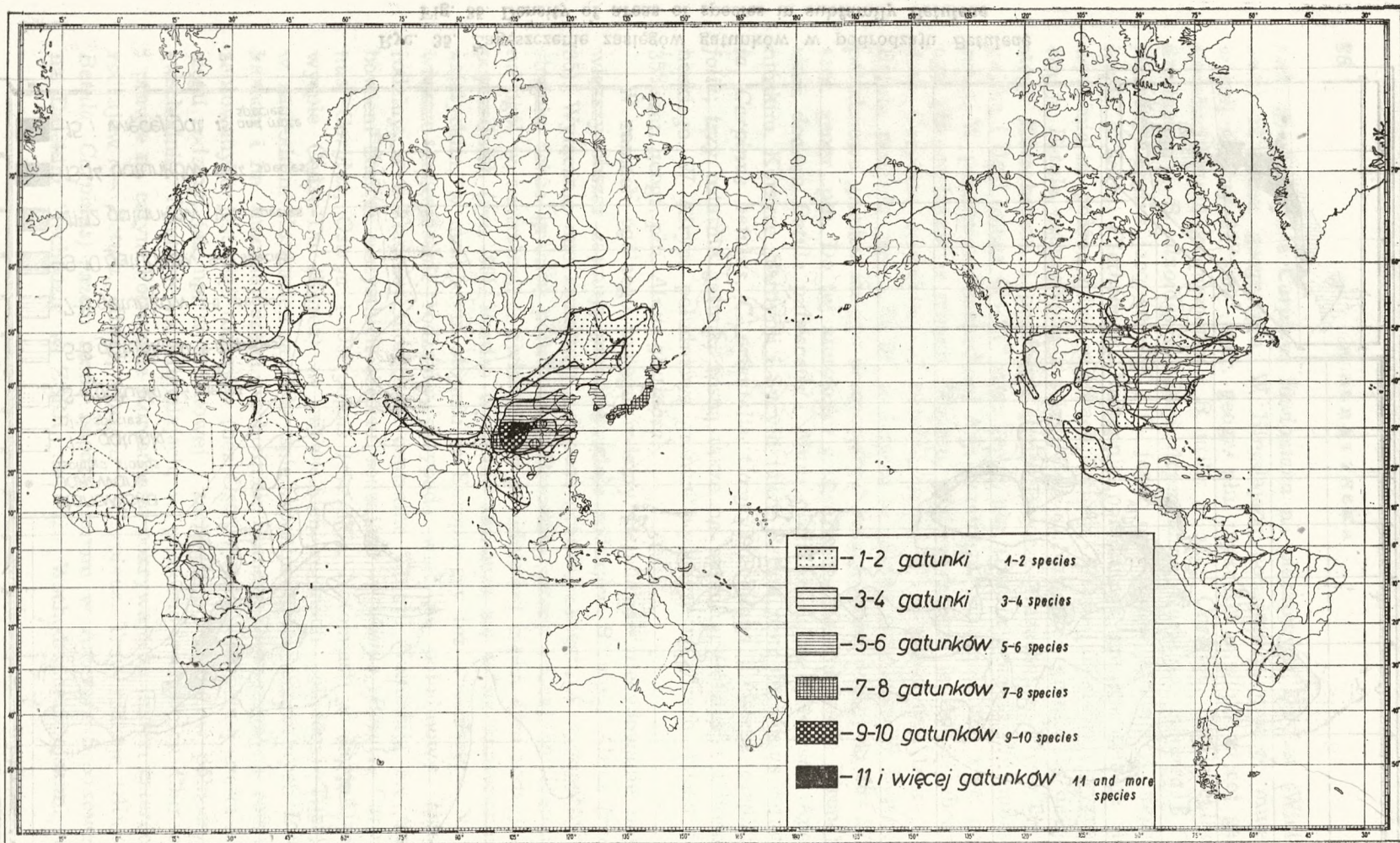
Północną granicę zasięgu brzozowatych wyznaczają prawie wyłącznie brzozy krzewiaste takie jak *Betula nana*, *B. exilis* czy *B. fruticosa*. Jedynie w północno-wschodniej Azji oraz na Alasce granicę tę osiąga również krzewiasta olsza *Alnus crispa*. Krańcowo północne stanowiska wymienionych gatunków przekraczają i to często znacznie 70° szer. geogr. płn. Widać to szczególnie na kontynencie azjatyckim oraz na Grenlandii i na Spitzbergenie. W tych dwu ostatnich rejonach *Betula nana* notowana jest prawie do 79° szer. geogr. płn., a w Azji na Półwyspie Tajmar do 77° szer. geogr. płn. W Europie brzoza ta swym zasięgiem obejmuje najdalsze północne fiordy Skandynawii, gdzie sięga nieco powyżej 71° szer. geogr. płn. Natomiast *Betula exilis* w dolinie rzeki Leny przekracza tylko nieznacznie 73° szer. geogr. płn. Mniej więcej do tej samej szerokości geograficznej docierają na Nizinie Północno-syberyjskiej *Betula fruticosa* i *Alnus crispa*. W Ameryce krańcowo północne stanowiska brzozowatych (*B. exilis*, *A. crispa*) podawane są na Alasce w rejonie Borrow na około 71° szer. geogr. płn. Południową granicę zasięgu rodziny *Betulaceae* wyznacza, różnej długości odcinkami, kilkanaście gatunków i to z pięciu rodzajów: *Alnus*, *Carpinus*, *Corylus* i *Ostrya*. Generalnie biorąc przebiega ona przez Amerykę Południową, południową Azję, południowe krańce Europy i północno-zachodnią Afrykę. W Ameryce południowej, gdzie brzozowate sięgają najdalej na południe, granice zasięgu wyznacza w argentyńskich Kordyliarach *Alnus acuminata* na 27° szer. geogr. pld. W Azji brzozowate nie sięgają tak daleko na południe jak na kontynencie amerykańskim. Skrajne południowe stanowiska przypadają na Półwysep Indochiński, gdzie występują *Betula alnoides* z sekcji *Acuminatae* i *Carpinus londoniana*. *B. alnoides* osiąga w górach Tajlandii i w Górach Annamskich (Wietnam) 15°

szer. geogr. płn., a *Carpinus londoniana* na płaskowyżu Da Lat (Wietnam) 12° szer. geogr. płn. W Himalajach południową granicę mniej więcej między 27° - 30° szer. geogr. płn. wykreśla o wiele więcej gatunków: *Betula jacquemontii* i *B. utilis* z sekcji *Costatae*, *Betula cyli-drostachya* i *B. alnoides* z sekcji *Acuminatae*, *Carpinus viminea* i *C. faginea*, *Corylus jacquemontii* i *C. ferox* oraz *Alnus nitida* i *A. nepalensis* z sekcji *Clethropsis*. Następnie południowa granica kieruje się wyraźnie na północ, gdzie w górach Pamiru, Ałtaju i Tień-Szań wyznacza ją *Betula macrophylla* z sekcji *Betula*. Następnie granica ta omija stopy Kazachstanu i przebiega przez Pogórze Kazachskie, Płytę Tungajską i Ural osiąga 47 - 51° szer. geogr. płn. (*Betula pendula* i *B. pubescens*). W południowo-zachodniej Azji przebiega ona przez 36° szer. geogr. płn. w Iranie w górach Elbursu, gdzie wyznacza ją *Alnus subcordata*, *Carpinus orientalis* i *C. betulus*, przez 37° w północnym Iraku — *Betula pendula*, przez 32°20' w Izraelu — *Alnus orientalis*. W Europie południowa granica zasięgu brzożowatych osiąga mniej więcej do 36 - 37° szer. geogr. płn. Do tej szerokości geograficznej na Półwyspie Pirenejskim dociera *Betula pubescens* i *Alnus glutinosa*, a na Półwyspie Apenińskim, Korsyce, Sardynii i Sycylii także *Betula pendula*, *Alnus cordata*, *Carpinus betulus*, *C. orientalis*, *Corylus avellana* i *Ostrya carpinifolia*; trzy ostatnie gatunki rosną także na południu Półwyspu Peloponeskiego. W Afryce południową granicę wyznacza w górach Atlasu na 35° szer. geogr. płn. *Alnus glutinosa*.

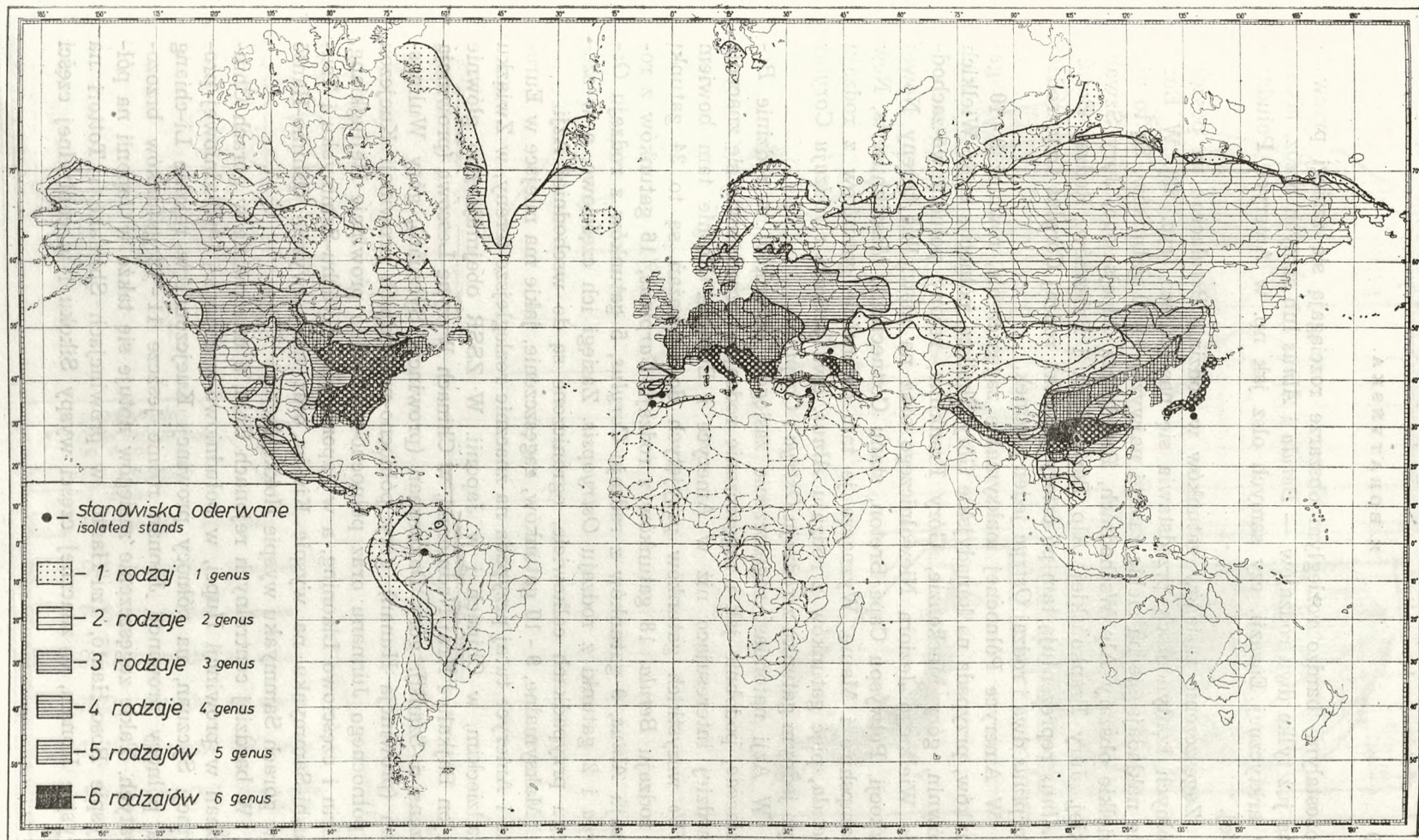
W ramach ogólnego zasięgu rodziny *Betulaceae* zdecydowanie największy obszar zajmują przedstawiciele rodzajów *Betula* i *Alnus* (ryc. 35). Wyłącznie one kształtują północną granicę zasięgu, a w znacznym stopniu także granicę południową. Pozostałe cztery rodzaje występują na ogół w centralnej, a zwłaszcza w południowej części dwu rodzajów poprzednich (ryc. 36). Bardzo wyraźnie zaznacza się to na kontynencie azjatyckim, w mniejszym stopniu w Europie czy też w Ameryce. Największe zagęszczenie rodzajów przypada więc na południowy zasięg rodziny, a dokładniej biorąc na centralne Chiny. Nakładają się tam bowiem zasięgi wszystkich sześciu rodzajów — *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*, *Ostrya* i *Ostryopsis* (ryc. 37). Natomiast w Japonii, na wyspie Cędżu-Do (Korea), w niewielkich rejonach północnej Turcji, w zachodnim Kaukazie, na Półwyspie Apenińskim, w centralnych Bałkanach i na znacznej części wschodnich Stanów Zjednoczonych reprezentowanych jest pięć rodzajów (bez *Ostryopsis*). W znacznej części zasięgu rodziny, jak np. w środkowej i zachodniej Europie, w północno-wschodnim Kaukazie, w Himalajach, w północno-wschodnich Chinach i prawie na całym Półwyspie Koreańskim pokrywają się zasięgi czterech rodzajów — *Betula*, *Alnus*, *Corylus* i *Carpinus*. Trzy rodzaje (*Alnus*, *Betula*, *Carpinus*) razem rosną między innymi w Ameryce Środkowej, na Dalekim Wschodzie w ZSRR, na Niżu Wschodnioeuropejskim. Na



Ryc. 35. Zagęszczenie zasięgów gatunków w podrodzaju *Betuleae*
 Fig. 35. Density of areas of species in subfamily *Betuleae*



Ryc. 36. Zagęszczenie zasięgów gatunków w podrodzinie Coryleae
 Fig. 36. Density of areas of species in subfamily Coryleae



Ryc. 37. Zagęszczenie zasięgów rodzajów w rodzinie *Betulaceae*

Fig. 37. Density of areas of genera in family *Betulaceae*

pozostałym, bardzo rozległym obszarze rozciągają się zasięgi przeważnie już tylko dwu rodzajów — *Betula* i *Alnus* lub samych brzoź, jak np. w arktycznej Eurazji, czy samych olsz jak np. w Ameryce Południowej.

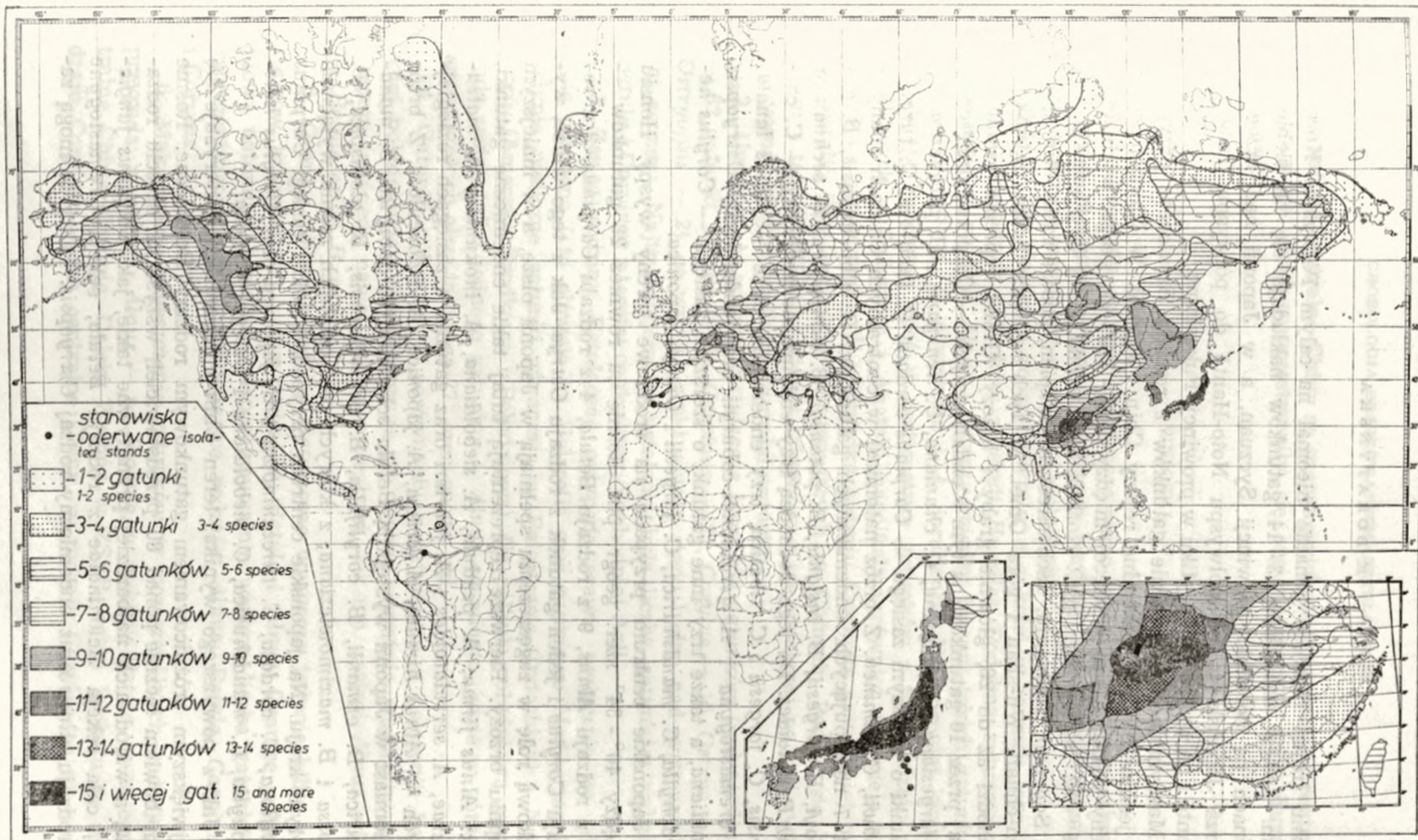
Zagęszczenie zasięgów gatunków w rodzinie *Betulaceae* na poszczególnych kontynentach przedstawia się następująco (ryc. 38). W Europie nakładają się na siebie zasięgi najwyżej 9 - 10 gatunków. Są to niewielkie obszary Alp Wschodnich, Przedgórze Alpejskiego, Jury Szwabskiej, Jury Frankońskiej, Alp Bawarskich i Bałkanów. Rodzaj *Betula* i *Alnus* reprezentują tam po cztery gatunki, rodzaj *Corylus* trzy, rodzaj *Carpinus* dwa i rodzaj *Ostrya* jeden gatunek.

W Ameryce Północnej maksymalne zagęszczenie, również 9 - 10 gatunków, przypada na kanadyjskie Góry Skaliste, północną część Wielkich Równin, góry Mackenzie, Góry Franklina, rejony południowo-zachodnie Wielkiego Jeziora Niewolniczego oraz na niewielkie tereny Nowej Szkocji, Półwyspu Cape Breton, stanu Connecticut, Massachusetts, New Hampshire i Maine. Wyznacza je tam dwanaście gatunków z rodzaju *Betula*, pięć gatunków z rodzaju *Alnus*, dwa gatunki z rodzaju *Corylus* i po jednym gatunku z rodzaju *Ostrya* i *Carpinus*.

W Azji natomiast zagęszczenie zasięgów gatunków w rodzinie *Betulaceae*, podobnie jak i zagęszczenie rodzajów przedstawia się znacznie bardziej interesująco niż w Ameryce i Europie. Rośnie tam bowiem 65% wszystkich gatunków przyjętych do rozważań, są to 34 gatunki z rodzaju *Betula*, 18 gatunków z rodzaju *Carpinus*, 16 gatunków z rodzaju *Alnus*, 9 gatunków z rodzaju *Corylus*, 5 gatunków z rodzaju *Ostrya* i 2 gatunki z rodzaju *Ostryopsis*. Zasięgi ich częściowo, a w szeregu przypadkach całkowicie, ograniczone są do wschodniej Azji.

Maksymalne, 9 - 10 gatunków, zagęszczenie, jakie ma miejsce w Europie i Ameryce tutaj przypada na znacznie rozleglejsze tereny, w Związku Radzieckim, w Chinach i w Japonii. W ZSSR obejmuje ono głównie rejon Bajkału i Kraj Nadmorski, w Chinach Wyżynę Lessową (prowincja Szensi i Szansi), góry Daxueshan (prowincja Syczuan), góry Wulingshan (prowincja Hunan), góry północno-wschodnich prowincji Kuejczou i północnego Jünnanu oraz północno-wschodnie prowincje Hejlugkiang, Kirin i częściowo Liäoning, a w Japonii góry Kyūshu-Sammyaku i Tsukushi-Sammyaku na wyspie Kiusiu oraz na półwyspie Oshimo-Hantō i w górach Sammyaku wyspie Hokkaido.

W bardziej centralnych rejonach Chin, a mianowicie w górach Chin-Shan w prowincji Hupei, w południowo-wschodniej i południowej prowincji Syczuan, na północy prowincji Kuejczou i w rejonie Li-chiang na północy prowincji Jünnan rośnie jeszcze 11 - 12 gatunków brzoźowatych. Takie zagęszczenie zasięgów notuje się także w Japonii na półwyspie Boso-Hantō, Izu-Hantō, w prowincjach Shimano i Tottori na wyspie Honsiu, w znacznej części wyspy Sikoku i w centralnej części



Ryc. 38. Zagęszczenie zasięgów gatunków w rodzinie *Betulaceae*
 Fig. 38. Density of areas of species in family *Betulaceae*

<http://rcin.org.pl>

Kiusiu (rejon Hida), a ponadto nieomal na całym Półwyspie Koreańskim. Zasięgi natomiast 13-14 gatunków nakładają się na siebie w Chinach na południu prowincji Syczuan, a w Japonii nad brzegami Morza Japońskiego od półwyspu Noto-Hantō do półwyspu Tsugaru-Hantō i na wybrzeżu Pacyfiku w prowincji Fukushima.

Maksymalne zagęszczenie gatunków z rodziny *Betulaceae* przypada na jeszcze bardziej centralne rejony Chin i Japonii. W Chinach są to tereny położone mniej więcej między 102° - 110° dł. geogr. wschodniej i 29° - 32° szer. geogr. pn.: Kotlina Syczuańska, Góry Syczuańskie, rejon Songpan, Tachienlu, Tschenkeoutin, Mapien, zbocza rzeki Min, góry Wen-chuan, Wu-shan i góra Omei. W tych rejonach liczba gatunków dochodzi aż do 28, głównie graby i brzozy. Graby reprezentowane są tutaj przez 10 gatunków, w tym 6 endemicznych — *Carpinus pubescens*, *C. fargesiana*, *C. fangiana*, *C. chuniana*, *C. henryana* i *C. polyneura* i 4 gatunki o szerszym zasięgu — *Carpinus cordata*, *C. laxiflora*, *C. turczaninowii*, *C. viminea*. Z brzoź natomiast w centralnych Chinach znanych jest 7 następujących, endemicznych gatunków: *B. albo-sinensis*, *B. delavayi*, *B. fargesii*, *B. insignis*, *B. potanini*, *B. luminifera*, *B. sechuanica* oraz *B. alnoides*. Do tego dochodzą trzy endemiczne leszczyny — *C. chinensis*, *C. fargesii* i *C. tibetica*, trzy endemiczne olsze — *Alnus lanata*, *A. cremastogyne* i *A. ferdinandi-coburgii* oraz endemiczny *Ostryopsis davidiana*, a także trzy inne gatunki o szerszym zasięgu — *Corylus heterophylla*, *C. mandshurica*, *C. fargesii* i *Ostrya japonica*.

Japońskie centrum przypada na środkowe tereny wyspy Honsiu między 40° - 34° szer. geogr. pn. Rośnie tu również 28 gatunków — 11 z rodzaju *Alnus*, 9 z rodzaju *Betula*, 4 z rodzaju *Carpinus*, 3 z rodzaju *Corylus* i jeden gatunek z rodzaju *Ostrya*. Jak z tego widać, wyjątkową rolę w zagęszczeniu spełniają w Japonii olsze, a w mniejszym stopniu brzozy. Pierwsze reprezentują tutaj takie endemiczne gatunki, jak: *Alnus firma*, *A. pendula*, *A. sieboldiana*, *A. inokumae*, *A. matsumurae*, *A. serrulatoides* i *A. faurieri* oraz gatunki o zasięgach rozleglejszych — *Alnus hirsuta*, *A. crispa*, *A. japonica*, *A. trabeculosa*. Z brzoź natomiast w Japonii występują *Betula schmidtii*, *B. davurica*, *B. mandshurica*, *B. ermanii*, *B. corylifolia*, *B. chichibuensis*, *B. globispica*, *B. grossa* i *B. maximowicziana*, z których pięć ostatnich rośnie wyłącznie w tym kraju. Na japońskie centrum przypadają także zasięgi *Carpinus laxiflora*, *C. cordata*, *C. turczaninowii* i *C. japonica* oraz *Corylus heterophylla*, *C. mandshurica*, *C. sieboldiana* i *Ostrya japonica*.

Jak z powyższego wynika, teren Chin i Japonii charakteryzuje się największym zróżnicowaniem gatunkowym rodziny *Betulaceae*. Rośnie tam bowiem łącznie ponad 80 przedstawicieli wszystkich sześciu rodzajów, a wśród nich najbardziej prymitywne takie, jak: *Carpinus fangiana*, cała sekcja *Acuminatae* z rodzaju *Betula*, sekcja *Cremastogyne* z rodzaju *Alnus* oraz endemiczny rodzaj *Ostryopsis*. Fakty te mogą za-

sugerować, że centralne Chiny są prawdopodobnie genetycznym centrum brzożowatych, skąd rozprzestrzeniły się one na znaczną część Eurazji i Ameryki.

WNIOSKI

1. Systematyka rodziny *Betulaceae* mimo wielu prac z tego zakresu jest nadal niejasna i wymaga dalszych bardziej wnikliwych badań w oparciu przede wszystkim o materiał zielnikowy.

Dotyczy to zwłaszcza rodzaju *Betula*, a z kolei w ramach tego rodzaju krzewiastych gatunków z sekcji *Humiles*. Podobna sytuacja zaznacza się w rodzaju *Alnus* i dotyczy między innymi takich gatunków jak: *Alnus crispa*, *A. acuminata* i *A. jorullensis*. Nieco mniej kłopotu sprawiają leszczyny, choć w systematyce gatunków z tego rodzaju pochodzących z Bałkanów i Anatolii napotkałam również na wiele niejasności i sprzeczności. W przypadku rodzaju *Carpinus* najtrudniej było mi ustalić listę gatunków występujących w Chinach. Podaje się bowiem z tego kraju kilkadziesiąt taksonów o nie ustalonej pozycji systematycznej, przy czym liczba ta nadal wzrasta.

2. Uważam, że rodzina *Betulaceae* liczy 130 gatunków (rodzaj *Alnus* — 32 gatunki, *Betula* — 51, *Carpinus* — 21, *Corylus* — 15, *Ostrya* — 9, *Ostryopsis* — 2), co wynika z aktualnego stanu badań nad systematyką tej rodziny. Najtrudniejsza do ustalenia była liczba gatunków rodzaju *Betula* i *Carpinus* z terenu centralnej i wschodniej Azji.

3. Zasięg rodziny *Betulaceae* przypada prawie wyłącznie na półkulę północną i to głównie na Holarctis oraz częściowo Mediterraneis; jedynie nieliczne gatunki wkraczają w Paleotropis (Indochiny) i Neotropis (Ameryka Środkowa i Południowa). Na półkulę południową przypada zasięg tylko jednego gatunku — *Alnus acuminata*, gdzie w górach argentyńskich olsza ta osiąga 27° szer. geogr. płd.

4. Gatunki północne w porównaniu z gatunkami o położeniu bardziej południowym charakteryzują się zawsze wyraźnie większymi zasięgami (niekiedy nawet bardzo rozległymi, jak n.p. zasięgi *Alnus crispa*, *Betula exilis*, *B. nana*).

5. Granicę północną rodziny *Betulaceae* wyznacza jedynie kilka gatunków krzewiastych z dwu rodzajów: *Betula* i *Alnus*. Granicę południową natomiast kształtuje nieporównywalnie większa liczba gatunków reprezentujących cztery następujące rodzaje: *Alnus*, *Betula*, *Carpinus* i *Corylus*.

6. Maksymalne zagęszczenie gatunków w poszczególnych rodzajach przypada: w rodzaju *Alnus* — na Japonię, w rodzaju *Betula* — na centralne Chiny, Japonię, Daleki Wschód w ZSRR, rejon Bajkału, w rodzaju *Carpinus* — na centralne Chiny, w rodzaju *Corylus* — na cen-

tralne Chiny, Japonię i w minimalnym stopniu Bałkany, w rodzaju *Ostryopsis* — na południowe Chiny. Reasumując więc, największe zagęszczenie gatunków w całej rodzinie *Betulaceae* notowane jest na obszarach wschodniej Azji. Występuje tam bowiem ponad 80 gatunków, w tym znaczna część endemitów, co stanowi około 60% wszystkich taksonów przyjętych do rozważań. Maksymalna liczba gatunków na jednym i tym samym terenie dochodzi w Chinach i Japonii do 28, przy czym są to przede wszystkim graby, brzozy i olsze.

7. Na wschodnią Azję przypadają także zasięgi całych sekcji: *Bifurcatus*, *Fauriae* i *Cremastogyne* z rodzaju *Alnus*, *Acuminate* z rodzaju *Betula*, *Distegocarpus* (z wybitnie prymitywnym gatunkiem *Carpinus fangiana*) z rodzaju *Carpinus*; a ponadto zasięg podrodzaju *Acanthochlamys* z rodzaju *Corylus* i w końcu zasięg całego, najstarszego filogenetycznie rodzaju *Ostryopsis*.

8. Analizując te wszystkie fakty należy stwierdzić, że teren centralnych Chin i Japonii jest prawdopodobnie genetycznym centrum brzozowatych, skąd rozprzestrzeniły się one na znaczną część Eurazji i Ameryki. Te moje przypuszczenia o kolebce brzozowatych w tej części świata potwierdzają teorię T a c h t a d ż j a n a (1957, 1961). Uważa on bowiem, że tutaj właśnie zapoczątkowały swój rozwój prawie wszystkie rośliny okrytonasienne.

9. Gatunki z rodziny *Betulaceae* rosną na różnych wysokościach nad poziomem morza. Typowymi nizinowymi gatunkami są: *Alnus rubra*, *Corylus americana*, *Betula nana*, *B. glandulosa*, *B. kamtschatica*, a typowo górskimi *Alnus acuminata*, *A. jorullensis*, *A. viridis*, *Betula utilis*, *B. Jacquemontii*, *Corylus Jacquemontii*, *C. ferox*, *Carpinus henryana*, *C. fargesiana* i obydwie gatunki z rodzaju *Ostryopsis*. W północnej części zasięgu brzozowate rosną na nizinach, a im dalej na południe, tym osiągają znacznie wyższe wysokości. Zjawisko to obserwuje się nie tylko w granicach zasięgu całej rodziny, ale nawet w obrębie zasięgu jednego gatunku, jak np. u *Alnus crispa*, *A. glutinosa*, *Betula pendula*, *B. exilis*, *Ostrya virginiana* i *Carpinus betulus*. Taksony te w północnej części swojego zasięgu rosną na nizinach nadmorskich, a w południowej części nierzadko przekraczają 3000 m n.p.m.

STRESZCZENIE

Opracowując rozmieszczenie rodziny *Betulaceae* (sensu Winkler) autorka posłużyła się szeregiem prac botaniczno-leśnych, a więc różnego rodzaju florami, czasopismami leśnymi i botanicznymi, opracowaniami dendrologicznymi, a także zielnikami.

Systematykę brzozowatych przyjęto przede wszystkim na podstawie najnowszych i najbardziej krytycznych publikacji, jakimi są: dla rodzaju

Alnus prace Muraia (1962, 1963, 1964, 1968) i Furlowa (1979), dla rodzaju *Betula* — Fontaina (1970), Janssona (1962), Hulténa (1968, 1971a, 1971b) i Bobrova (1961), dla rodzaju *Carpinus* — Bobrova (1936a, 1936b) i Beijerincka (1949), a dla dwu pozostałych rodzajów *Ostrya* i *Ostryopsis* Winklera (1904).

Autorka ustaliła, że rodzina brzożowatych liczy 130 gatunków, a poszczególne rodzaje: 32 — *Alnus*, 51 — *Betula*, 21 — *Carpinus*, 15 — *Corylus*, 9 — *Ostrya* i 2 — *Ostryopsis*.

Przy wykreślaniu zasięgów poszczególnych gatunków wykorzystane zostały różnego typu mapy rozmieszczenia opublikowane do tej pory; niejednokrotnie były one korygowane i uzupełniane. Ponadto sporządzono szereg map gatunkowych po raz pierwszy.

Korzystając z nich autorka opracowała kilkadziesiąt map zbiorczych ilustrujących zasięgi sekcji, podrodzajów, rodzajów, podrodzin i w końcu całej rodziny. Zaznaczają się na nich obszary o szczególnym zagęszczeniu gatunków, sekcji i rodzajów. I tak autorka ustaliła, że dla całej rodziny brzożowatych maksymalne zagęszczenie gatunków przypada na centralne rejony Chin (mniej więcej między 102° - 110° dł. geogr. wsch. i 29° - 32° szer. geogr. półn.) i środkową część wyspy Honsiu w Japonii (między 40° - 34° szer. geogr. półn.). Na tym to terenie liczba gatunków dochodzi do 28; w przypadku Chin są to przede wszystkim graby i brzozy, a w przypadku Japonii olsze, a następnie brzozy.

Chiny i Japonia, jak wynika z map przedstawionych przez autorkę, okazały się więc obszarem najbardziej zróżnicowanym gatunkowo. W krajach tych rośnie bowiem łącznie ponad 80 przedstawicieli brzożowatych (Chiny — 6 rodzajów, Japonia — 5 rodzajów), a wśród nich bardzo prymitywne: *Carpinus fangiana*, cała sekcja *Acuminatae* z rodzaju *Betula*, sekcja *Cremastogyne* z rodzaju *Alnus* oraz endemiczny rodzaj *Ostryopsis*. Fakty te według autorki sugerują, że w tej części Azji przypada genetyczne centrum rodziny *Betulaceae*.

Całość pracy z pełnym zestawieniem literatury i map poszczególnych gatunków znajduje się w bibliotece Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku.

Institute of Dendrology
62-035 Kórnik, Poland

LITERATURA

1. Balfour I. B., Smith E. W., 1914. Notes Bot. Gard. Edinb., 8:194.
2. Beijerinck W., 1949. Systematics and distribution of genus *Corylus* L. Jaarb. Ned. Dendrol., 17: 67 - 107.
3. Berger W., 1953. Studien zur Systematik und Geschichte der Gattung *Carpinus*. Bot. Not., 1: 1 - 47.
4. Bobrov E. G., 1936a. *Corylaceae* w: Komarov V. L. Flora SSSR, 5. Moskwa, Leningrad.

5. Bobrov E. G., 1936b. Istorija i systematika roda *Corylus*. Sovjetsk. Bot., 1: 11 - 51.
6. Bobrov E. G., 1961. Introgressivnaja gibridizacija vo flore Bajkalskoj Sibirii. Bot. Žurn., 46(3): 316 - 319.
7. Browicz K., 1975. Distribution of species from the genus *Betula* L. in Turkey, Iran and Iraq. Arbor. Kórnickie, 20: 37 - 46.
8. Browicz K., 1978. Chorology of trees and shrubs in south-west Asia, 1. Kórnik.
9. Callier A., 1918. *Alnus* formen des europäischen Herbarien und Gärten MDDG, p. 39 - 185.
10. Čerepanov S. K., 1955. Sistema roda *Alnus* Mill. s. str. i bliskich k nemu rodov. Not. Syst., 17: 90 - 105.
11. Chun W. Y., 1927. New species and new combinations of Chinese Plants. Journal of the Arnold Arboretum, 8: 19 - 20.
12. Dougle J. R., 1966. A taxonomic study of Western Canadian species in genus *Betula* L. Canad. J. Bot., 44: 929 - 1007.
13. Fernald M. L., 1950. Gray's Manual of Botany, wyd. 8. New York.
14. Fontaine F. J., 1970. Het Geslacht *Betula*. Uitgave, Nederl. Dendrol. Vereniging. Belmontiana, 13 (1969).
15. Furlow J. J., 1979. The systematics of the American species of *Alnus* (*Betulaceae*). Rhodora, 81 (825): 1 - 240.
16. Gardiner A. S., 1972. The taxonomic treatment of the taxa, *pubescens*, *carpatica* and *tortuosa* by British and European Authorities. Trans. Bot. Soc. Edinb., 41: 451 - 453.
17. Grubov V. I., 1955. Konspekt flory Mongol'skoj Narodnoj Respubliki. Moskva—Leningrad.
18. Gunnarsson J. G., 1925. Monografi över Skandinavien *Betulae*. Malmö.
19. Hegi G., 1957. Illustrierte Flora von Mitteleuropa, 3, 1. Hanser, München.
20. Horikawa Y., 1972. Atlas of the Japanese Flora, 1 - 2. Gakken, Tokyo.
21. Howard E. M., 1959. California shrubs. California.
22. Hu H.-H., 1930. *Notulae Systematicae ad floram sinensem*. J. Arn. Arb. 11: 48 - 50.
23. Hu H.-H., 1933. The Genus *Carpinus* in China. Synyatsenia, 1 (2 - 3), Peiping.
24. Hu H.-H., 1948. On four new species of *Carpinus* from southwestern China. Bull. of the Fan Memorial Instit. of Biology. V. 1 (2), new ser. Peiping.
25. Hu H.-H., 1949. Four new species of *Carpinus* from Jünnan. Bull. of the Fan Memorial Instit. of Biology, v. 1 (3), new ser. Peiping.
26. Hu H.-H., 1964. The Materials on the Monography of Gen. *Carpinus* Linn. of China. Acta Phytot. Sinica, 9 (3): 281 - 298.
27. Hu H.-H., Chun W.-Y., 1933. *Icones Plantarum Sinicarum*, v. 3/1933.
28. Hu H.-H., Chun W.-Y., 1935. *Icones Plantarum Sinicarum*, v. 4.
29. Hultén E., 1927. Flora of Kamtchatka and the Adjacent Islands, 1 Stockholm.
30. Hultén E., 1950. Flora of Alaska and Yukon. Lunds Univ. Arsskrift N. F., 46: 1.
31. Hultén E., 1968. Flora of Alaska and Neighboring Territories. Stanford.
32. Hultén E., 1971a. Atlas över växternas utbredning i Norden, wyd. 2. Stockholm.
33. Hultén E., 1971b. The Circumpolar Plants, 2 Stockholm.
34. Jalas J., Suominen J., 1976. *Atlas Florae Europaeae*, 3 Helsinki.
35. Jansson C.-A., 1962. Some species and varieties of *Betula* ser. *Verrucosae* Suk. in East Asia and W. America. Acta Horti Götobur., 25: 103 - 156.
36. Jentys-Szaferowa J., 1921. *Betulaceae*, w: Flora Polska, 2.
37. Jentys-Szaferowa J., 1938. Z badań biometrycznych nad zbiorowym
be,

- gatunkiem *Betula alba* L. II. O możliwości krzyżowania się gatunków *Betula verrucosa* Ehrh. i *Betula pubescens* Ehrh. Rozpr. Inst. Bad. Las. Państw., ser. A, 40: 1-84.
38. Jentys-Szaferowa J., 1950. Analiza zbiorowego gatunku *Betula alba* L. na podstawie pomiarów liści cz. II. Bull. Acad. Pol. Scienc. Lettr. No 1-3.
 39. Jentys-Szaferowa J., 1967. Badania systematyczno-doświadczalne nad *Betula oycoviensis* Besser. Roczn. Sekc. Dendrol., 21: 1-56.
 40. Jentys-Szaferowa J., 1979. Morfologia, systematyka i zmienność brzoź, w: Białobok S. Brzozy (*Betula* L.). Nasze drzewa leśne, 7: 25-64.
 41. Johnson F. D., 1968. Taxonomy and distribution of northwestern alders. Biology of Alder, Portland, Oregon.
 42. Kasapligil B., 1972. A Bibliography on *Corylus* (*Betulaceae*) with Annotations. Annual Report of the Northern Nut Growers Association, 1963, Oakland.
 43. Koropačinskij I. Ju., 1975. Dendroflora Altajsko-Sajanskoj gornoj oblasti. Noyosibirsk.
 44. Kuzeneva O. I., 1936. *Betulaceae* w: Komarov V. L. Flora SSSR, 5. Moskwa, Leningrad.
 45. Lee S.-Ch., 1935. Forest Botany of China. Shanghai.
 46. Li H.-L., 1963. Woody Flora of Taiwan. Philadelphia.
 47. Li H.-L., 1976. Flora of Taiwan. Taipei.
 48. Li P.-Ch., 1979. New Taxa of *Betulaceae* from China. Acta Phytotaxonomica Sinica, V. 17 (1): 87-91.
 49. Lindquist B., 1951. The improvement of Birch. Reprinted from Quarterly J. of Forestry, 14 (3): 156-161.
 50. Liou T., 1955. Illustrated Flora of Lignous plants of N.-E. China, Mukden.
 51. Little E., 1971. Coniferes and Important Hardwoods. Atlas of U.S. Trees, 1 Washington.
 52. Little E., 1976. Minor Western Hardwoods. Atlas of U.S. Trees, 3. Washington.
 53. Little E., 1977. Minor Eastern Hardwoods. Atlas of U.S. Trees, 4. Washington.
 54. Little E., 1978. Florida. Atlas of U.S. Trees, 5. Washington.
 55. Little E., 1979. Checklist of United States Trees. Agricult. Handbook, 541.
 56. Morgenthaler H., 1915. Beiträge zur Kenntnis des Formenkreises des Sammelart *B. alba*. Vierteljahresschrift Naturf. Ges. Zürich, 60: 433-563.
 57. Munz P., Keck D. D., 1959. A California Flora. Berkeley.
 58. Murai S., 1962. Phytotaxonomical and Geobotanical studies on Genus *Alnus* in Japan I. Compar. studies on tree species. Bull. of the Govern. Forest Exp. Stat. No. 141: 141-166.
 59. Murai S., 1963. Phytotaxonomical and Geobotanical studies on Genus *Alnus* in Japan II. Compar. studies on all species including shrubby species. Bull. of the Govern. Forest Exp. Stat. No. 154: 21-72.
 60. Murai S., 1964. Phytotaxonomical and Geobotanical studies on Genus *Alnus* in Japan III. Taxonomy of whole world species and distribution of each Sect. Bul. of the Govern. Forest Exp. Stat. No. 171: 1-107.
 61. Murai S., 1968. Relationships of allied species between northwestern U.S.A. and Japan on the genus *Alnus*. Biology of Alder. Washington.
 62. Nakai T., 1915. *Præcursores ad Fl. Sylvaticam Koreanam*. The Botanical Magazine published by the Tokyo Botanical Society, 29: 337-348.
 63. Natho G., 1964. Stand und Problematik der *Betula*-Taxonomie in Mitteleuropa. Biolog. Zentr., 83, 1: 287-295.
 64. Ohwi J., 1965. Flora of Japan. Washington.
 65. Ponomarev N. A., 1933. Berezny SSSR. Moskwa, Leningrad.
 66. Prantl K., 1894. *Betulaceae* w: A. Engler, K. Prantl Die natürlichen Pflanzenfamilien, 3 (1): 38-46. Leipzig.

67. Radde-Fomin O., 1929. Beiträge zur Systematik der Gattung *Carpinus* in Russland. Mémoires de la classe des Sc. Phys. et Math. Acad. des Sc. de l'Ukraine, 15 (1): 51 - 107.
68. Radde-Fomin O., 1932. Kurze Systematik der Gattung *Carpinus* L. M.D.D.G., 44: 31 - 33.
69. Regel E., 1861. *Monographia Betulacearum*. Mem. Soc. Imp. Natur. Mosc. 13 (19): 61 - 187, Moscou.
70. Regel E., 1865. Bemerkungen über die Gattungen *Betula* und *Alnus* nebst beschreibung einiger neuer arten. Bull. de la Société Impériale der Naturalistes de Moscou, 38: 388 - 434.
71. Rehder A., 1938. New species, varieties and combinations from the herbarium and the Collections of the Arnold Arboretum. J. Arn. Arbor. 19: 71 - 95.
72. Rehder A., 1977. Manual of Cultivated trees and shrubs, wyd. 13. New York.
73. Sargent Ch. S., 1947. The Silva of North America, 9 New York.
74. Schneider C. K., *Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde* I (1906), II (1912). Fischer, Jena.
75. Schneider C. K., 1915. Bemerkungen zur Systematik der Gattung *Betula* L. Östr. Bot. Zeitsch., 65, 1.
76. Schneider C. K., 1916. *Betulaceae* w: Sargent C. S. *Plantae Wilsonianae*, 2: 423 - 508. Cambridge.
77. Smoljaninova L. A., 1929. Obzor literatury po rodu *Corylus* L. Tr. po prikladnoj bot. genetike i selekcii, 21: 379 - 450.
78. Sokolov S. Ja., Svjazeva O. A., Kubli V. A., 1977. Arealy derev'ev i kustarnikov SSSR, 1. Leningrad.
79. Spach E., 1841. *Revisio Betulacearum*. Ann. Sci. natur., ser. 2, 15: 182 - 212.
80. Sukačev V. 1911. K sistematike sibirskich berez. Tr. Bot. muzeja Akad. Nauk, 8.
81. Sukačev V., 1914. O *Betula pubescens* Ehrh. i bliskich k nej vidach v Sibiri. Izv. Akad. Nauk, 3.
82. Tachtadžjan A. L., 1957. K voprosu o proischozdeniju umerennoj flory. Bot. Žurn. 42, 11: 1635 - 1651.
83. Tachtadžjan A. L., 1961. Proischozdenije pokrytosemennych rastenji. Moskva.
84. Tachtadžjan A. L., 1978. Florističeskije oblasti zemli. Leningrad.
85. Vassiljev V. N., 1958. Bajkalsko-Sajanska oblast' kak odin iz pozdnejšich centrov formirovania roda *Betula* L. Tr. Inst. Lesa AN SSSR, 37.
86. Vassiljev V. N., 1963. *Materiales ad systematica generis Betula e Sibiria*. Notul. Syst., 22: 79 - 93.
87. Vassiljev V. N., 1968. Čto takoje *Betula japonica sensu* Sebolda? Nov. syst. vysš. rast., 73 - 80.
88. Vassiljev V. N., 1969. Berezy Urala. Tr. Inst. Ekol. Rast. i Životnych., vyp., 69: 59 - 142.
89. Vassiljev V. N., 1970a. Zametki o nekotorych kustarnikovych vidach roda *Betula* L. na Dalnem Vostoke SSSR. Nov. syst. vysš. rast., 7: 128 - 141.
90. Vassiljev V. N., 1970b. Novye vidy berez (*Betula* L.) sredniej Azji i Kazachstana. Nov. syst. vysš. rast. 7: 97 - 127.
91. Viereck L. A., Little E. L., 1975. *Alaska Trees and Common Shrubs*. Atlas of United States Trees, 2. Washington.
92. Walters S. M., 1964. *Betulaceae, Corylaceae w: Flora Europaea*, 1. Cambridge.
93. Winkler H., 1904. *Betulaceae w: Engler A. Das Pflanzenreich regni vegetabilis conspectus*, 19. Wainheim.
94. Winkler H., 1914. Neue Revision der Gattung *Carpinus*. Bot. Jahrb. 50, 488 - 508, supplement.

95. Yaltirik F. *Corylus* w: P. H. Davis, Flora of Turkey, 7. Edinburgh (w druku).
96. Zamjatnin B. N., 1951. *Betula* L. w: S. Ja. Sokolov, Derev'ja i kustarniki SSSR, 2. Moskva—Leningrad.

KRYSTYNA BORATYŃSKA

Chorology and forest regionalization in family Betulaceae, part I

Summary

The author has established on the basis of a critical survey of literature that family *Betulaceae* comprises 130 species with 32 in genus *Alnus*, 51 in *Betula*, 21 in *Carpinus*, 15 in *Corylus*, 9 in *Ostrya* and 2 in *Ostryopsis*.

When drawing up the ranges of distribution of individual species various maps published to date have been made use of. These however were frequently corrected or supplemented. Besides several species maps have been drawn up for the first time.

On the basis of these maps the autor has prepared several dosens of compilatory maps illustrating the ranges of sections, subgenera, genera, subfamilies and finally of the whole family. On these maps regions with a considerable agglomeration of many species, sections and genera are clearly seen.

It was found that for the whole *Betulaceae* family maximal agglomeration of species occurs in central regions of China (more or less between 102° and 110° Long. E and 29° - 32° Lat. N) and in central Honshu island of Japan (between 40° and 34° Lat. N). In that region the number of species coexisting reaches 28. In the case of China these are primarily hornbeams and birches and in Japan alders and then birches.

China and Japan represent a region of the highest specific diversity as can be seen from the maps enclosed. In these countris there occur in total more than 80 species from family *Betulaceae* (China — 6 genera, Japan — 5 genera), including among them the very primitive *Carpinus fangiana*, the whole section *Acuminatae* from genus *Betula*, section *Cremastogyne* from genus *Alnus* and the endemic genus *Ostryopsis*. These facts appear to indicate that in that part of Asia the genetic centre of the *Betulaceae* family is to be found.

The whole study with a full list of literature consulted and maps of individual species has been deposited in the library of the Institute of Dendrology in Kórnik.

КРЫСТЫНА БОРАТЫНЬСКА

Хорология и лесная районизация семейства березовых (Betulaceae), часть I

Резюме

Разрабатывая размещение семейства *Betulaceae* (sensu Winkler) автор использовала ряд разнообразных литературных источников и гербарных материалов.

Систематика этого семейства была принята на основании новейших и наиболее критических работ, какими являются: для рода *Alnus* (Murai 1962, 1963, 1964, 1968, Furlow 1979), для рода *Betula* (Fontain 1970, Jansson 1962, Hultén 1968, 1971a,

1971b, Bobrov 1961), для рода *Carpinus* (Bobrov 1936a, 1936b, Beijernick 1949), а для двух остальных родов *Ostrya* и *Ostryopsis* (Winkler 1904).

Автор определила, что семейство березовых насчитывает 130 видов, а отдельные роды: *Alnus* — 32, *Betula* — 51, *Carpinus* — 21, *Corylus* — 15, *Ostrya* — 9, *Ostryopsis* — 2.

При определении ареалов отдельных видов были использованы различного типа карты размещения опубликованные до настоящего времени; они неоднократно исправлялись и пополнялись. Кроме того для ряда видов были составлены карты ареалов впервые.

На основании этих карт было разработано несколько десятков сводных карт представляющих ареалы секций, подродов, родов, подсемейств и семейств. На них выделены районы со значительной плотностью видов, секций и родов.

Автором установлено, что для целого семейства березовых максимальная плотность видов приурочена к центральным районам Китая (примерно между 102° - 110° вост. долготы и 29° - 32° сев. широты) и центральную часть острова Хонсю в Японии (между 40° - 34° сев. долготы). В этом районе число видов достигает 28. В Китае это прежде всего грабы и березы, а в Японии ольхи и березы.

Китай и Япония, как следует из карт представленных автором, оказались наиболее разнообразными в отношении видов районами. В этих странах произрастает в общей сложности свыше 80 представителей семейства березовых (Китай — 6 родов, Япония — 5 родов), а среди них очень примитивные: *Carpinus fangiana*, полностью секция *Acuminatae* рода *Betula*, секция *Cremastogyne* рода *Alnus* и эндемический род *Ostryopsis*. По мнению автора эти данные свидетельствуют о том, что генетический центр семейства *Betulaceae* приходится на эту часть Азии.

Представленная работа является частью докторской диссертации. Рукопись с полным составом литературных источников и карт находятся в библиотеке Института Дендрологии ПАН в Курнике (Польша).