

ANDRZEJ ŚRODOŃ

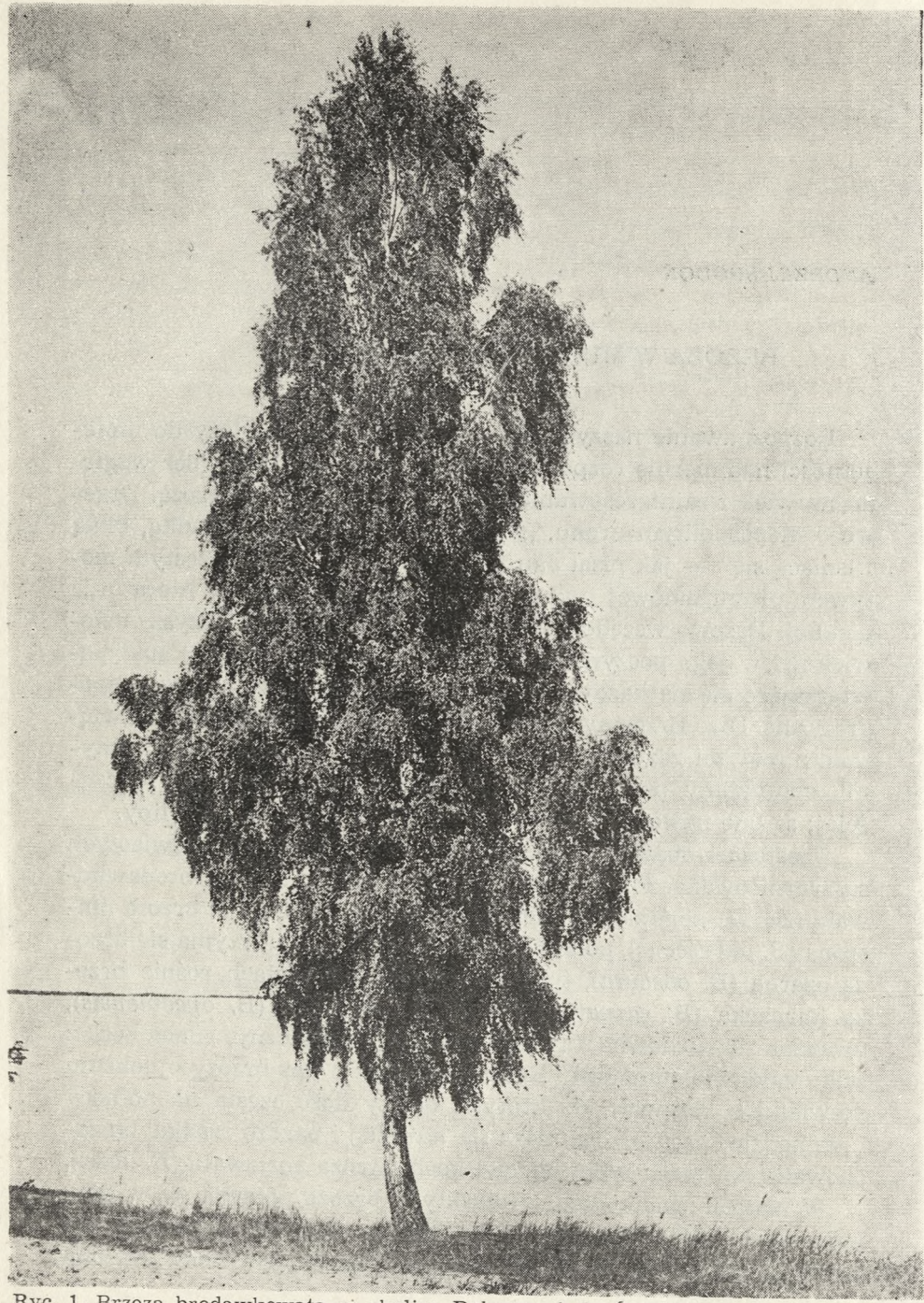
## BRZOZA W MINIONYCH CZASACH

Rozpoznawanie naszych drzew rodzimych nie należy do umiejętności nadmiernie rozpowszechnionych, ale wszyscy, bez względu na wiek i zainteresowania, brzozę zawsze nazwą brzozą. Drzewo o niepospolitym uroku, „z korą młodej brzeziny gładką, białą i lśniącą się” — jak pisał Jan Krzysztof Kluk — jest częstym motywem pieśni ludowej i od dawna jest zadomowione w literaturze pięknej. Drzewo wszędziebylskie, które od zarania towarzyszy człowiekowi w jego poczynaniach osadniczo-gospodarczych i stąd powtarzające się na każdym niemal kroku „brzozowe” nazwy topograficzne. Owe Brzeziny i Brzezinki, Brzozówki i Brzozowice, związane z małymi zazwyczaj miejscowościami i nowinami śródleśnymi, spotykamy po nazwach wywodzących się od dębów najczęściej; są one nawet pospolitsze od nazw pochodzących od lipy.

Częstość i obszary występowania naszych brzoź drzewiastych są zróżnicowane. Pospolita na całym Niżu jest brzoza brodawkowata (*Betula pendula* = *B. verrucosa*), mniej częsta jest brzoza omszona (*B. pubescens*), południowych rejonów kraju trzyma się brzoza czarna (*B. obscura*), tylko w Tatrach i Sudetach rośnie brzoza karpacka (*B. carpatica*), a brzoza ojcowska (*B. oycoviensis*), uważana do niedawna za nasz gatunek endemiczny, znana jest z kilku zaledwie stanowisk. Rosną poza tym u nas brzozy o pokroju niewielkich krzewów, do których należy dość częsta na północy i wschodzie kraju brzoza niska (*B. humilis*) i bardzo rzadka, bo zachowana na trzech tylko torfowiskach, brzoza karłowata (*B. nana*).

W historii świata roślin Holarktydy brzoza pojawia się w górnej kredzie około 90 milionów lat temu, a więc już w okresie panowania roślin okrytozalążkowych. W skałach tego wieku jest ona





Ryc. 1. Brzoza brodawkowata w okolicy Dąbrowy koło Sremu (Fot. K. Jakusz)

<http://rcin.org.pl>



znajdowana w postaci odcisków liści i ziarn pyłku opisywanych pod różnymi nazwami. Rzadko notowana w starszym trzeciorzędzie (paleocen-oligocen), staje się w trzeciorzędzie młodszym (miocen-pliocen) rośliną częstą i różnicowaną pod względem systematycznym (Něm e j c 1975). W obrazie roślinności czwartorzędu, okresu, który odznaczał się drastycznymi przemianami klimatu, brzozy odgrywały dużą rolę. Jej poznanie przyczyniło się w znacznym stopniu do rekonstrukcji sukcesyjnego następstwa zbiorowisk roślinnych oraz do powstania, dziś już bardzo rozbudowanego, schematu stratygraficznego czwartorzędu.

#### BRZOZA ROŚLINĄ WSKAŹNIKOWĄ I PIONIERSKĄ

Znaczenie brzozy w badaniach nad historią roślinności i klimatu ma swoje uzasadnienie w jej współczesnym rozmieszczeniu geograficznym i w szczególnych właściwościach ekologicznych.

Brzozy krzewiaste mają centra swego występowania w strefie borealnej (*B. humilis*) i subarktycznej (*B. nana*); przeto obecność ich szczątków kopalnych w osadzie posiada wyraźnie określoną wymowę wskaźnika klimatycznego, co pozwala, łącznie z innymi przesłankami, na ocenę charakteru roślinności i klimatu badanego okresu.

Doniosła rola brzóz drzewiastych w interpretacji obrazów roślinności reprezentowanych przez diagramy pyłkowe wiąże się przede wszystkim z ich cechami drzewa pionierskiego, tj. drzewa, które jako pierwsze obejmuje teren pozbawiony lasu z przyczyn klimatycznych lub antropogenicznych oraz w wyniku pożaru nie zawinionego przez człowieka. Cechy te są następujące: szybki wzrost w młodości, wczesne i zazwyczaj obfite oraz coroczne owocowanie, przystosowanie owoców do rozprzestrzeniania się na duże odległości, światłolubność oraz szeroka tolerancja w zakresie klimatu i gleby (I v e r s e n 1973). Generalnie rzecz ujmując, okresy o klimacie zimnym z roślinnością tundry parkowej odznaczają się wysokim udziałem światłolubnej brzozy, natomiast

jej rola stopniowo maleje w miarę jak klimat staje się coraz cieplejszy i dochodzi do zwierania się wysokopiennego i różnogatunkowego lasu.

#### BRZOZA W LASACH MŁODSZEGO TRZECIORZĘDU POLSKI

Na naszych nielicznych i słabo poznanych stanowiskach flor górnokredowych i starotrzeciorzędowych nie stwierdzono dotychczas szczątków makroskopowych tego rodzaju. W neogenie, tj. w młodszym trzeciorzędzie, rzecz ma się zupełnie inaczej. Osady tego wieku, występujące na obszarze niemal całego kraju, zawierają dość często znajdowane szczątki makroskopowe brzoź oraz ich ziarna pyłku wykazywane w trakcie badań prowadzonych metodą analizy pyłkowej. W diagramach pyłkowych osadów neogeńskich krzywe udziału brzozy są zwykle niewysokie i o przebiegu monotonnym, pozbawione cech o znaczeniu stratygraficznym. Jest to zrozumiałe i oczywiste. W ciepłym i pozbawionym wyraźniejszych oscylacji klimacie panującą formacją roślinną był las, obfitujący w egzotyczne drzewa i krzewy, nie rosnące dziś na obszarze Europy. Na ogromnych, pokrytych lasem terenach mało było siedlisk odpowiednich dla brzozy, drzewa o niewielkiej sile konkurencyjnej i dużych wymaganiach w zakresie światła. Mogła ona rosnąć na torfowiskach z rzadką pokrywą leśną, na pobrzeżach jezior i zmieniających się aluwiach rzek, u górnej granicy lasu w najwyższych pasmach górskich oraz w miejscach, gdzie las został powalony przez wichry lub zniszczony przez szkodniki czy pożar.

Na przełomie trzeciorzędu i czwartorzędu skład lasu zmienił się zasadniczo w następstwie zapoczątkowanego już wcześniej ochłodzenia klimatu. Ustąpiły rośliny nie znoszące niskich temperatur, a wśród nich wiele drzew i krzewów, które dziś już nie rosną w Europie. Roślinność o charakterze trzeciorzędowym zmieniła stopniowo swój skład, upodabiając się coraz bardziej do roślinności współczesnej. I wówczas, na fali czwartorzędowych wahań klimatycznych, zjawiała się dla brzozy wielka szansa w jej ewolucyjnym rozwoju i geograficznym rozprzestrzenieniu.

Makroskopowe szczątki brzoź neogeńskich, znajdowane zazwy-



czaj jako odciski liści, następują poważne trudności w oznaczaniu. Liście są bardzo zmienne, co jest cechą dobrze znaną i u innych rodzajów drzew. Rozwijająca się w ostatnich latach metoda analizy kutikularnej stanie się prawdopodobnie pomocna w ich rozpoznawaniu. Ale możliwości zastosowania tej metody nie należą do częstych, w większości bowiem przypadków kutikula nie zachowuje się i zdani jesteśmy na diagnozę taksonomiczną, opartą wyłącznie na cechach morfologicznych. W materiałach neogennych występują również, jakkolwiek dużo rzadziej, orzeszki, łuski i drewna tego rodzaju, opisywane pod nazwami odmiennymi od nazw pochodzących od liści. Nie wdając się w szczegóły oznaczeń wymagających niejednokrotnie weryfikacji, ograniczymy się do wymienienia gatunków stwierdzonych na obszarze Polski i porównywanych do współczesnych brzoź euroazjatyckich i wschodnioazjatyckich oraz północnoamerykańskich, których nazwy i centra występowania podane są poniżej w nawiasach.

Brzozy oznaczone na podstawie liści kopalnych:

*B. prisca* Ett. (*B. utilis* D. Don — Himalaje),

*B. subacuminata* Czeczott et Skirgiełło (*B. alnoides* Hamilton — Himalaje, Laos, Chiny),

*B. macrophylla* Heer (*B. papyrifera* Marsh — Ameryka Północna),

*B. brongniarti* Ett. (*B. lenta* L. — Ameryka Północna),

*B. subpubescens* Goepp. (*B. pubescens* Ehrh. — Europa środkowa, Azja północna),

Brzozy oznaczone na podstawie orzeszków i łusek kopalnych:

*B. longisquamosa* Mädl. (*B. chinensis* Maxim. — Korea, Chiny północne),

*B. sect. Albae* (szereg stanowisk flor z miocenu i pliocenu).

#### BRZOZY W CZWARTORZĘDZIE POLSKI

Studia nad brzożami mają u nas swą własną i chlubną historię, zapoczątkowaną studiami prof. J. Jentys-Szaferowej i kontynuowaną przez jej uczniów. Z punktu widzenia poruszanych tu zagadnień na uwagę zasługują przede wszystkim rozprawy zawierające wyniki pomiarów biometrycznych ziarn pyłku, owoców



i łusek różnych gatunków brzoź, przewidziane do wykorzystania w badaniach nad materiałami kopalnymi (Jentys-Szaferowa 1928, Białobrzeska i Truchanowiczówna 1960). Bliskie pokrewieństwa i duża u brzoź łatwość krzyżowania się komplikują niejednokrotnie możliwość rozpoznawania poszczególnych gatunków w stanie kopalnym. Niemniej powszechne stosowanie w pracach nad florami kopalnymi rezultatów zawartych we wspomnianych rozprawach znakomicie wzbogaciło wiedzę o naszych brzozach w przeszłości.

Brzozy rozpoznawane w osadach czwartorzędowych należą do gatunków i dziś rosnących w Europie środkowej i północnej. Czas i proces ich ewolucyjnego wykształcenia z populacji trzeciorzędowych jest zagadnieniem mało dotychczas poznany. Znana natomiast jest rola paru gatunków tego rodzaju w zbiorowiskach roślinnych, uwarunkowanych w okresach glacialnych i interglacialnych oscylacjami klimatu, a w holocenie nie mniej dramatyczną działalnością człowieka w przyrodzie. Łądolód skandynawski parokrotnie nasuwał się z północy na terytorium naszego kraju, zmieniając za każdym swym pobytem obraz szaty roślinnej. W jego strefie peryferycznej, zwanej peryglacialną, rozwijały się zbiorowiska krzewinkowej tundry bezleśnej i tundry parkowej z brzozami, które w tych zbiorowiskach odgrywały dużą rolę. Co najmniej kilkadziesiąt tysięcy lat trwające okresy glacialne były rozdzielane wahaniem surowego klimatu arktycznego (stadiały) i cieplejszego (interstadiały), o różnym czasie trwania. To zróżnicowanie, poznane najlepiej dla okresu ostatniego zlodowacenia, wywoływało nieustanne zmiany w roślinności, o których decydowała także odległość od brzegu łądolodu. W skład roślinności stadiałów i dzielących je interstadiałów wchodziły zarówno brzozy krzewiaste (karłowata i niska), jak i brzozy wysokopiennie, lecz ich role były różne. Brzoza karłowata (*B. nana*) dominowała w zwartych tundrach bezleśnych, natomiast pojaw brzozy niskiej (*B. humilis*) i brzoź drzewiastych to już wyraźne sygnały ocieplenia klimatu. Jeśli poprawa klimatu o typie interstadialnym trwała wystarczająco długo, dochodziło do powstawania lasów brzozowych, przekształcających się w sukcesyjnym następstwie w lasy brzozowo-sosnowe i sosnowe z narasta-



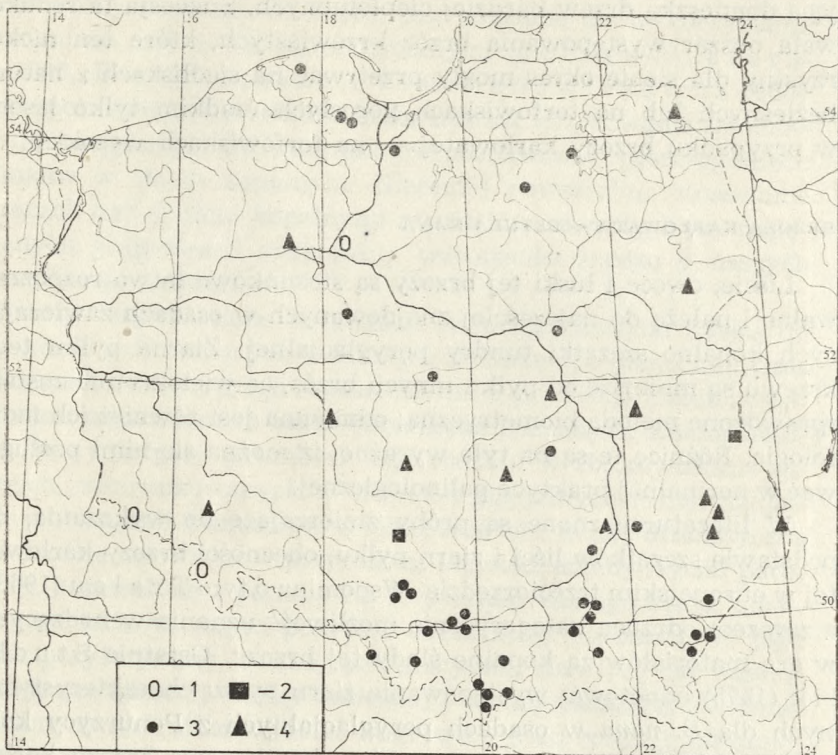
jącą domieszką drzew bardziej ciepłolubnych. Sukcesja ta redukowała obszar występowania brzoź krzewiastych, które ten niekorzystny dla siebie okres mogły przetrwać na siedliskach z natury bezleśnych lub na torfowiskach porośniętych rzadkim tylko lasem, w przypadku brzozy karłowatej — na torfowiskach wysokich.

#### BRZOZA KARŁOWATA — *BETULA NANA*

Liście, owoce i łuski tej brzozy są stosunkowo łatwo rozpoznawalne i należą do najczęściej znajdowanych w osadach zawierających kopalne szczątki tundry peryglacjalnej. Ziarna pyłku tego krzewu są mniejsze od pyłku innych brzoź, co wielokrotnie zostało sprawdzone metodą biometryczną; odmienna jest również ich morfologia. Różnice te są na tyle wyraźne, iż można się nimi posługiwać w normalnej praktyce palinologicznej.

W literaturze znane są próby zmierzające do wykazania, na podstawie szczątków liści i ziarn pyłku, obecności brzozy karłowatej w europejskim trzeciorzędzie. Wspomina o tym T r a l a u (1963), a zarazem odrzuca kategorycznie możliwość uznania wchodzących w grę materiałów za kopalne ślady tej brzozy. Ostatnio S t u c h l i k (1975) odnotował występowanie ziarn pyłku charakterystycznych dla *B. nana* w osadach peryglacjalnych z Ponurzyca koło Otwocka. Najstarsze u nas szczątki makroskopowe brzozy karłowatej (ryc. 1) pochodzą ze schyłku zlodowacenia o maksymalnym zasięgu na naszych ziemiach, zwanego krakowskim (Ferdynandowo, J a n c z y k - K o p i k o w a 1975). Częściej były one podawane z osadów młodszego wiekiem zlodowacenia środkowopolskiego, a wręcz pospolicie i obficie są znajdowane w najlepiej poznanych utworach zlodowacenia ostatniego (*Vistulian*). Zdaniem I v e r s e n a (1973) brzoza karłowata nie jest typowym składnikiem tzw. flor dryasowych, charakterystycznych dla okresów o klimacie arktycznym. W osadach glacialnych dominuje w okresach panowania klimatu cieplejszego od arktycznego, o cechach kontynentalnych, co pozostaje w zgodzie ze współczesnym rozmieszczeniem brzozy karłowatej na północy.

Podane wyżej informacje o występowaniu szczątków makro-



Ryc. 2. Współczesne i kopalne stanowiska brzozy karłowatej (*Betula nana L.*) w Polsce

1 — stanowiska współczesne, 2 — kopalne-holocenijskie, 3 — wieku ostatniego zlodowacenia, 4 — stanowiska starsze od okresu ostatniego zlodowacenia

skopowych brzozy karłowatej w poszczególnych glacjałach nie dowodzą, rzecz oczywista, że była ona w starszych okresach lodowych rośliną mniej pospolitą. Niemniej zgodzić się można, że podczas ostatniego zlodowacenia o najmniejszym zasięgu, a tym samym i szerokiej strefie peryglacialnej, warunki siedliskowe były dla niej szczególnie korzystne. U schyłku tego zlodowacenia, w tzw. późnym glacialu, brzoza karłowata należy do roślin wskaźnikowych, które umożliwiły zróżnicowanie tego okresu na stosunkowo krótkotrwałe stadiały i interstadiały. W stanie kopalnym



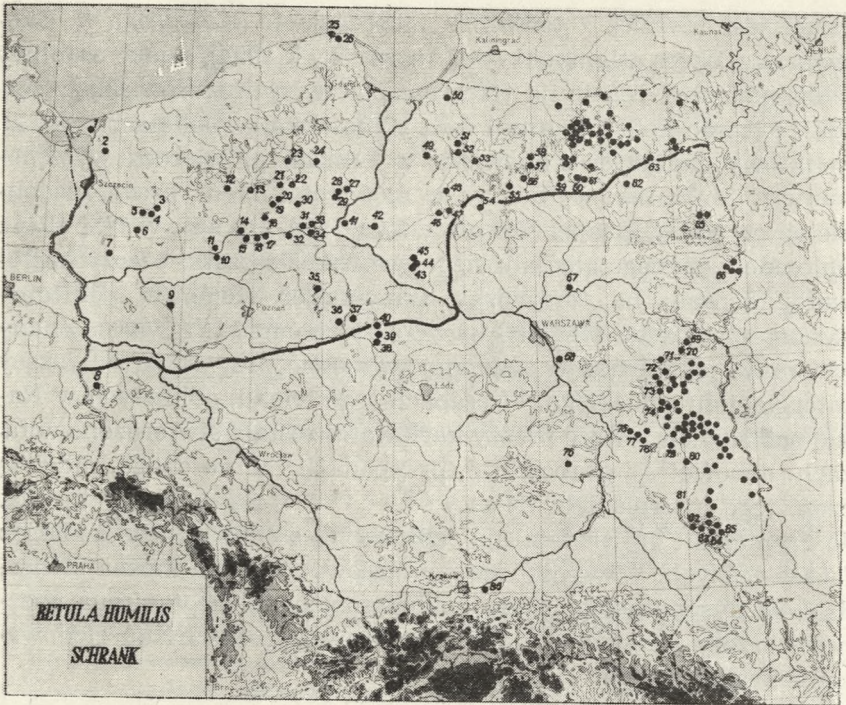
znana jest również z torfowisk holocenijskich (Konopiska k. Częstochowy, okres atlantycki — Błażczyk 1954), a jako osobliwy relikw glacialny rośnie na trzech współczesnych torfowiskach wysokich (Linie koło Torunia i dwa stanowiska w Sudetach, ryc. 2). Relikwowy charakter stanowiska w Liniach potwierdza występowanie w torfie liści tej brzozy do głębokości 3,5 m, prawdopodobnie aż po późny glacjał (Conwentz 1916, Paszewski 1934). Do osadów późnego glacjału sięgają również szczątki brzozy karłowatej rosnącej na torfowisku Lüneburger Heide w północno-wschodniej części RFN (Overbeck, Schmitz 1931). Znany jest inny, jakkolwiek o podobnej wymowie przypadek, dotyczący interglacjału eemskiego. W osadach tego wieku, odkrytych w Nakle nad Notecią, owoce brzozy karłowatej zostały stwierdzone w fazach: dębowej *e* i grabowej *g*, przypadających na drugą, młodszą część tego interglacjału (Noryśkiewicz rkp.). Mamy tu więc do czynienia z jej śladami na relikwicznym stanowisku w eemskich fazach leśnych. W wyniku dotychczasowych badań można stwierdzić, że dysponujemy ciągłą dokumentacją paleobotaniczną obecności brzozy karłowatej na Niżu, poczynając od schyłku zlodowacenia krakowskiego.

#### BRZOZA NISKA — *BETULA HUMILIS* SCHRANK

Brzoza niska to krzew Niżu Syberyjsko-boreoeuropejskiego, posiadający na obszarze Polski południową i południowo-zachodnią granicę swego zwartego zasięgu. Nie rośnie w Europie północnej i na Wyspach Brytyjskich. Najczęściej jest spotykana na torfowiskach niskich, rzadziej przejściowych, w zbiorowiskach należących do klasy *Alnetea glutinosae*. Jej główne u nas ośrodki występowania położone są na Pomorzu i na Lubelszczyźnie, z pojedynczymi placówkami w południowej części kraju (ryc. 3).

W kopalnych florach czwartorzędu brzoza niska jest wyróżniana na podstawie liści, owoców, łusek i ziarn pyłku. Oznaczenia, pomijając liście, budzą niejednokrotnie wątpliwości, zwłaszcza gdy są oparte na pojedynczych szczątkach makroskopowych. Nie zawsze są również przekonywujące wyróżnienia na podstawie bio-





Ryc. 3. Rozmieszczenie brzozy niskiej (*Betula humilis* Schrank) według Browicza i Gostyńskiej-Jakuszewskiej (1967) oraz przebieg maksymalnego zasięgu ostatniego zlodowacenia na ziemiach Polski

metrycznych pomiarów ziarn pyłku. Niemniej jesteśmy już dziś w posiadaniu materiałów makroskopowych dowodzących obecności brzozy niskiej w utworach zaliczanych do zlodowacenia środkowopolskiego (Krystynopol, Mokoszyn, Ferdynandowo), w leśnych fazach interglacjału eemskiego (Kalisz, Główny, Nakło), w interstadiałach ostatniego zlodowacenia (Konin, Łążek, Ziembówka) oraz w jego późnym glacjale (Starunia, Dziadowe Kąty, Mikołajki).

Ocena wieku współczesnych stanowisk brzozy niskiej na Pomorzu nie nastęrcza trudności, gdyż mogła się ona tu zjawić dopiero po ustąpieniu lądolodu. Z badań przeprowadzonych nad osadami dennymi Jeziora Mikołajskiego wynika, że brzoza niska wkroczyła



na te tereny w późnoglacialnym stadiale zwanym starszym dryasem, który poprzedzał interstadiał Allerød (Ralska-Jasiewiczowa 1966). Może starsze jest zgrupowanie stanowisk na Lubelszczyźnie, położonej poza zasięgiem ostatniego zlodowacenia (ryc. 2). Tu brzoza niska mogła przetrwać to zlodowacenie in situ. Tym samym stanowiska na Lubelszczyźnie i położone na bliskim przedpolu Karpat są — być może — starszym od stanowisk na Pomorzu ogniwem historii tego krzewu na naszych ziemiach, historii poznanej dotychczas po schyłek zlodowacenia środkowopolskiego.

Reliktowe placówki brzozy niskiej, rozrzucone daleko poza zwartym zasięgiem (Szwajcaria, Niemcy, Czechosłowacja, Rumunia), świadczą o jej rozległym dawniej występowaniu. Niektóre z nich (Karpaty południowe) to prawdopodobne ślady rozmieszczenia tej brzozy podczas maksymalnych zlodowaceń.

#### BRZOZY WYSOKOPIENNE

Flory kopalne pochodzące z różnych okresów naszego czwartorzędu zawierają mikro- i makroskopowe szczątki brzozy brodawkowej (*B. pendula*) i omszonej (*B. pubescens*). Z osadów późnoglacialnych wykazywano również arktyczną *B. tortuosa* (Wasylukowa 1964, Ralska-Jasiewiczowa 1966), ale jej odróżnienie w materiale kopalnym od szczątków *B. carpatica* następuje z reguły duże trudności. Obie wymienione brzozy są blisko spokrewnione i uważane za podgatunki bardzo zmiennej *B. pubescens*.

Zachowanie się brzozy w sukcesyjnym i uwarunkowanym klimatem rozwoju zbiorowisk leśnych pozostaje w ścisłej zależności od jej właściwości typowego drzewa pionierskiego (por. str. 11). Ilustruje to najlepiej, wielokrotnie zarejestrowane w diagramach pyłkowych, następstwo zdarzeń w procesie lasotwórczym, na pograniczach okresów bezleśnych z leśnymi. W miarę postępującej poprawy klimatu obie brzozy, tj. omszona i brodawkowata, odznaczające się większą od innych drzew (np. sosny) szybkością migracyjną, zajmowały tereny położone na przedpolu ówczesnej polar-





nej granicy lasu. W swej gwałtownej ekspansji mogły nawet hamować rozprzestrzenianie się innych drzew budujących tę granicę (Iversen 1973). W następnym etapie sukcesyjnym na gleby wzbogacone już w składniki odżywcze wkraczały ciepłolubne drzewa ciężkonasienne (wiąz, dąb, leszczyna, lipa). Po ich zwarciu w wysokopienny i mroczny las światłolubne brzozy ustępowały, zachowując się na stanowiskach mniej dostępnych dla świeżo przybyłych drzew. W czasie kolejnych faz panowania różnogatunkowego lasu udział brzozy był nieznaczny (okrajki leśne, torfowiska). Wzrastał on ponownie pod koniec okresu ciepłego, w miarę jak stopniowe oziębienie i zwilgotnienie klimatu dziesiątkowało ciepłolubne lasy liściaste i mieszane. Ich miejsce zajmowały bory szpilkowe i szybko rozrastające się skupienia brzozy, głównie na rozprzestrzeniających się w tym czasie torfowiskach. W trakcie dalszych zmian w obrazie roślinności dochodziło, pod wpływem postępującego zakwaszenia gleby i oziębienia klimatu, do rozluźnienia borów szpilkowych i powstania tundry parkowej z dominującą w niej brzozą. Opisana w największym skrócie rola brzozy w zmieniających się zbiorowiskach roślinnych powtarzała się wielokrotnie w przełomowych, pod względem klimatycznym, odcinkach czwartorzędu.

#### BRZOZA W PROCESIE ODLESIENIA KRAJU

W ostatnich tysiącach historii naszego lasu czynnikiem kształtującym jego oblicze stał się człowiek. Pierwsze ślady jego osadniczo-gospodarczej działalności pochodzą z przełomu okresu atlantyckiego z subborealnym, tj. około 5000 lat temu. Pod pastwiska i uprawy rolne potrzebna była ziemia zajęta przez las. Dzieła dokonała siekiera i ogień. Wypalanie lasu i karczunek, stosowane przez kolejne fale osadnicze, obejmowały coraz większe połacie kraju. Pola wyeksploatowane gospodarką pastersko-rolniczą były opuszczane, osadnicy trzebili tereny nowe o pierwotnej jeszcze żyzności gleby. Na obszary ogniem pozbawione lasu i pozostawione odłogiem wkraczały pola, w towarzystwie wielu synan-



tropijnych roślin zielnych, światłolubne drzewa pionierskie takie jak brzoza, osika i wierzba. Wraz z upływem czasu i rosnącym zaludnieniem powiększały się szybko obszary zagospodarowane, co w końcu, przy sprzyjających warunkach klimatycznych, doprowadziło do rozpowszechnienia brzozy brodawkowatej i omszonej w skali nie znanej w minionych okresach leśnych czwartorzędu.

Jednakże odlesienie i zagospodarowanie kraju sprzyjało jego osuszeniu, a stosowane z czasem — dziś na wielką skalę — melioracje proces ten jeszcze pogłębiły. Zabiegi te spowodowały znaczne zmniejszenie pierwotnego obszaru torfowisk, a tym samym i redukcję reliktowych stanowisk brzóz krzewiastych, przede wszystkim zaś brzozy karłowatej.

Instytut Botaniki PAN  
ul. Lubicz 46  
31-512 Kraków

#### LITERATURA

- Białobrzeska M., Truchanowiczówna J. 1960. Zmienność kształtu owoców i łusek europejskich brzóz (*Betula* L.) oraz oznaczanie ich w stanie kopalnym. Monogr. Botan. 9, 2: 1 - 93.
- Błaszczyk H. 1954. Połodowcowa historia lasów nad górną Wartą. Acta Soc. Bot. Polon., 23: 505 - 517.
- Browicz K., Gostyńska-Jakuszczyńska M. 1967. *Betula humilis* Schrank. Atlas rozmieszczenia drzew i krzewów w Polsce, z. 6.
- Conwentz H. 1916. Nachgrabung im Zwergbirkenhochmoor von Neulinum. Amtl. Ber. des Westpreuss. Provinz. Museums. Bd. 34 - 36.
- Iversen J. 1973. The development of Denmark's nature since the Last Glacial. Geolog. Survey of Denmark, ser. V, no. 7-C: 7 - 126.
- Janczyk-Kopikowa Z. 1975. Flora interglacjału mazowieckiego w Ferdynandowie. Inst. Geol. Biul., 290: 5 - 94.
- Jentys-Szaferowa J. 1928. Budowa błon pyków leszczyny, woskowicy i europejskich brzóz oraz rozpoznawanie ich w stanie kopalnym. Rozprawy Wydz. Mat.-Przyr. PAU, t. 63, ser. B, nr 5: 1 - 41.
- Němejc F. 1975. Paleobotanika, T. IV, Praha.
- Noryskiewicz B. Rkp. Interglacjał eemski w Nakle nad Notecią.
- Overbeck F., Schmitz H. 1931. Zur Geschichte der Moore, Marschen und Wälder Nordwestdeutschland. I. Das Gebiet von der Nieder-



- weser bis zur unteren Ems. Mitt. d. Provinzialst. f. Naturdenkmalpfl. Hannover, 3: 1 - 179.
- Paszewski A. 1934. Uwagi o historii lasów na Pomorzu w świetle analizy pyłkowej. Acta Soc. Bot. Polon., 11-suppl.: 263 - 284.
- Ralska - Jasiewiczowa M. 1966. Osady denne jeziora Mikołajskiego na Pojezierzu Mazurskim w świetle badań paleobotanicznych. Acta Palaeob., 7, 2: 3 - 118.
- Stuchlik L. 1975. Charakterystyka palinologiczna osadów preglacjału z Ponurzyca (rejon Otwocka). Kwart. Geol., 19: 667 - 678.
- Tralau H. 1963. The recent and fossil distribution of some boreal and arctic montane plants in Europe. Arkiv. Bot., Ser. 2, Band 5, 3: 533 - 582.
- Wasylkowa K. 1964. Roślinność i klimat późnego glacjału w środkowej Polsce na podstawie badań w Witowie koło Łęczycy. Biul. Perygl., 13: 261 - 417.

#### BIRCH IN THE TERTIARY AND QUATERNARY ERAS

##### Summary

The oldest macroscopic remnants considered to belong to the genus *Betula* were found in the Upper Cretaceous in Czechoslovakia.

In Poland they are known earliest from the younger Tertiary era (Neogen) and have been compared to contemporary Euroasiatic, East Asiatic and North American birches (list of species on p. 13). In the pollen diagrams representing the flora of Neogen the participation of birch is usually scanty and without any marked stratigraphic significance.

In the Quaternary characterized by drastic changes of the climate the light demanding birches of a wide tolerance as regards climate and soil became an important component both in the flora of the periglacial tundra (*Betula nana*, *B. humilis*), and in the forest communities formed in the cooler interstadial and interglacial periods (*Betula pubescens*, *B. verrucosa*). In the stratigraphy of the Quaternary based on palaeobotanical evidence, the role of birch in the plant communities is of substantial significance.

Macroscopic remnants of *Betula nana* are known in Poland from the Cracovian glacial period (fig. 2), and the oldest known remnants of *Betula humilis* originate from deposits of the Saalian glaciation. It is suggested that *B. humilis* could have survived the last glaciation (Vistulian) in the southeastern part of the country, while the stands in Pomerania date back to the Late Glacial period (fig. 3).



Deforestation of the country caused by the activity of man starting from the end of the Atlantic period has resulted in a marked spreading of tree birches to an extent unknown in previous forest periods of the Quaternary. This process progressing with the extent of deforestation is well illustrated by pollen diagrams of peat bogs and the very frequent topographical names deriving from birch, and concerning usually small places or inter forest gaps.





*Betula pendula* w Parku Zdrojowym w Ciechocinku (Fot. K. Jakusz)

<http://rcin.org.pl>