

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN — POLONIA

VOL. XVII, 28

SECTIO D

1962

Katedra i Zakład Botaniki Farmaceutycznej. Wydział Farmaceutyczny.
Akademia Medyczna w Lublinie
Kierownik: doc. dr Tadeusz Szybal

Jadwiga MIŁKOWSKA

**Obserwacje nad brzozą karłowatą (*Betula nana* L.) w naturalnych
i zmienionych warunkach ekologicznych**

**Наблюдения над карликовой березой (*Betula nana* L.) в естественных
и измененных экологических условиях**

**Observations on Dwarf Birch (*Betula nana* L.) under Natural
and Modified Ecological Conditions**

Brzoza karłowata (*Betula nana* L.), charakterystyczna dla tundry bezdrzewnej, posiada dokołabiegunowy zasięg obejmujący północną i arktyczną Europę (Szkocja, cała Norwegia, Szwecja, Finlandia), arktyczną Azję, północną i arktyczną Amerykę (od Alaski do Nowej Funlandii) oraz zachodnie, częściowo wschodnie i północne wybrzeża Grenlandii. Poza właściwym zasięgiem występuje ona również w Europie środkowej w wielu rozproszonych stanowiskach (ryc. 1). W Polsce znane są obecnie tylko dwa reliktowe stanowiska brzozy karłowatej, a mianowicie w Liniach k. Dąbrowy Chełmińskiej na Pomorzu i w okolicach Dusznik-Zdroju. Torfowisko „Zieleniec” k. Dusznik opracował Kuźniewski (1958). Największe zainteresowanie wzbudziło jednak stanowisko brzozy karłowatej w Liniach i jest ono omawiane przez licznych autorów (Conwentz, 1901, Wodziczko, 1922, Ralski, 1928, Rouppert, 1924, Zieliński, 1925 i inni).

Pogląd, że brzoza karłowata istnieje w Borach Tucholskich od czasów polodowcowych jest kwestionowany przez niektórych niemieckich fizjografów. Opierają oni swoje założenia na tym, że ani fizyczne warunki gleby, ani warunki klimatyczne nie mogły utrzymać roślin tundrowych na tych stanowiskach od wycofania lodowca do chwili obecnej. Schulz (1912) uważa, że stanowisko brzozy karłowatej w Liniach nie jest pierwotne, przybyła ona bowiem tutaj z innych okolic i to w niedawnej przeszłości. Okazuje się jednak, że stanowisko brzozy karłowatej w Liniach jako reliktu polodowcowego ugruntowane jest geologicznie. Według Wodziczki (1922), Nathorst i Conwentz znaleźli w Liniach jej liście i gałązki na głębokości 3,5 m, obalili zatem przypuszczenie, że brzoza ta mogła się dostać w nowszych czasach na to stanowisko. W dostępnej

literaturze nie znaleziono żadnej wzmianki na temat rozwoju brzozy karłowatej na jakimkolwiek innym siedlisku poza wymienionymi torfowiskami. W Liniach porasta ona wyłącznie torfowisko śródleśne i nie znajduje się poza jego obrębem. W Wiadomościach Botanicznych (Górska, 1960) jest wzmianka, że brzozę karłowatą wraz z innymi gatunkami roślin, charakterystycznych dla torfowiska wysokiego posadzono w r. 1956 w Ogrodzie Botanicznym w Poznaniu, jednak stworzono dla niej specyficzne warunki ekologiczne, bardzo podobne do właściwego siedliska torfowiskowego, na którym ona obecnie rośnie.

W roku 1952 przywieziono z Lini 3 małe okazy brzozy karłowatej i posadzono w Ogrodzie Botanicznym w Lublinie, na zboczu lessowym o wystawie południowej (Grzycka, Miłkowska 1962). Ponieważ egzemplarze te nie tylko utrzymały się przy życiu, ale dość dobrze się rozwijają, mimo zupełnie innych warunków glebowych od jej rodzimego siedliska, postanowiono przeprowadzić kilka obserwacji porównawczych.



Ryc. 1. Zasięg brzozy karłowatej (*Betula nana* L.) w Europie wg J. Jentys-Szaferowej. (Flora Polska, t. II, 1921). 1. Zasięg występowania brzozy karłowatej (*Betula nana*). 2. Izolowane stanowiska brzozy karłowatej.

Range of dwarf birch (*Betula nana* L.) in Europe according to J. Jentys-Szaferowa (Flora Polska, vol. II, 1921); 1 — *Betula nana*, 2 — Isolated stations of dwarf birch

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Obserwacje terenowe, analizę glebową i badania anatomiczne gałązek i liści: przeprowadzono na brzozie karłowatej (*Betula nana* L.) z dwu różnych siedlisk, a mianowicie: z torfowiska w Liniach i Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie. Wykonywano przekroje poprzeczne gałązek i barwiono je następnie 5% alkoholowym roztworem fluoroglucony ze stężonym kwasem solnym. Budowę przekroju poprzecznego liści oraz liczbę rozmieszczenia aparatów szparkowych poddano obserwacji mikroskopowej. Szparki liczono w polu widzenia mikroskopu, przy czym dla każdej brzozy przeliczano 50 pól z pięciu dowolnie wybranych listków.

BADANIA WŁASNE

Teren i środowisko. Torfowisko Linie koło Dąbrowy Chełmińskiej znajduje się w obrębie lasów ndl. Ostromiecko, pow. chełmiński, w odległości około 2 km na wschód od stacji kolejowej Dąbrowa Chełmińska i zajmuje powierzchnię około 4 ha. Jest ono na obszarze krainy Zachodnio-Pomorskiego Pasu Przejściowego w okręgu Wysoczyzny Chełmińsko-Dobrzyńskiej (S z a f e r, 1959). Pofalowane wyniesienia, otaczające torfowisko są najwyższe od strony wschodniej, a niższe od północy, zachodu i południa. Las na tych wyniesieniach składa się głównie z *Pinus silvestris*, *Betula verrucosa*, *Picea excelsa*, *Quercus robur* i miejscami *Pinus strobus*. Od strony południowo-wschodniej, na pochyłych stokach opadających ku torfowisku występują partie *Alnus glutinosa*. Blżej okrajka pojawia się *Populus tremula*. W podszyciu spotyka się poza gatunkami wymienionych drzew *Sorbus aucuparia*, *Rhamnus frangula* i *Juniperus communis*. Od strony południowej występuje drzewostan olchowy z domieszką brzozy i pojedynczych okazów jesionu, natomiast w podszyciu *Rhamnus frangula*, *Sorbus aucuparia*, licznie *Sambucus nigra*, *Picea excelsa*, *Crataegus* sp. Łęg ten wchodzi w torfowisko i łączy się z nim bez podtopienia. Na granicy pojawia się usychająca brzoza i świerk. Pozostałe brzegi torfowiska są podtopione tworząc tzw. okrajek. W obniżonej części od strony południowej odchodzi od torfowiska wąski rów odpływowy. Torfowisko to niegdyś wysokie (C o n w e t z, 1901, Z i e l i ń s k i, 1925) zmieniło swój charakter na skutek odwodnienia (rów odpływowy).

Środkową część torfowiska, jeszcze nieco wyniesioną, zajmuje w mniej lub bardziej zwartych kępach brzoza karłowata (*Betula nana*), mocno spleciona z *Ledum palustre* i częściowo z *Vaccinium uliginosum*. Płat z brzozą karłowatą zajmuje powierzchnię ponad 0,5 ha. Z form drzewiastych na tej części torfowiska występuje *Pinus silvestris* dochodząca do 15 m wysokości i około 35 cm średnicy. Inne egzemplarze sosny, które wysuwają się poza płat z brzozą karłowatą na miejsca bardziej

mokre są o wiele słabsze i we wczesnym wieku obumierają. W środkowej części torfowiska można także spotkać nieliczne okazy brzozy sięgające do 1,5 m wysokości, o liściach bardzo podobnych do liści brzozy karłowatej lecz nieco większych. Według Conwentza i Zielińskiego jest to *Betula intermedia*, mieszaniec brzozy karłowatej z brzozą omszoną (*Betula pubescens*). Z krzewów na tym płacie poza wymienionymi występują *Betula pubescens*, w kilku okazach *Pinus strobus* i bliżej okrajka *Rhamnus frangula*, wierzby (*Salix caprea*, *S. aurita*, *S. purpurea*) i mała krzewinka *Andromeda polifolia*. W runie rosną: *Eriophorum vaginatum*, rzadziej *Eriophorum latifolium*, *Oxycoccus quadripetalus*, *Calamagrostis neglecta*, *Molinia coerulea*. Mchy reprezentowane są przez: *Sphagnum acutifolium*, *Sph. magellanicum*, *Sph. palustre* var. *papillosum*, *Sph. squarosum*, *Politrichum commune* f. *palludosa*, *Drepanocladus aduncus* var. *Kneifii* i var. *fluitans*, *Bryum ventricosum*, *Aulacomium palustre*, *Pohlia nutans* var. *longisseta*, *Entodon Schreberi*, *Dicranum scoparium*.



Ryc. 2. Brzoza karłowata (*Betula nana* L.) na torfowisku w Liniach.
Dwarf birch (*Betula nana* L.) in the moor at Linie

Brzoza karłowata tworzy płozące się lub lekko wzniesione, rozgałęzione krzewy dochodzące do około 1 m wysokości przy średnicy pędów do 1 cm (ryc. 2). Na skutek przekopania rowu odpływowego poziom wody znacznie się obniżył. Odbiło się to niekorzystnie na brzozie karłowatej, która najwyraźniej w środkowej, lekko wyniesionej części terenu obumiera. Przeważająca większość krzewów brzozy jest opanowana przez porosty (*Parmelia physodes* i *Evernia prunasti*) i wiele z nich jest uschniętych. Jak zaobserwowano, brzoza karłowata na tym płacie

odznacza się słabym kwitnieniem w przeciwieństwie do wzmianki w pracy Conwentza (1901), który podaje, że kwitła ona obficie.

Teren okalający środkową część torfowiska z płatem brzozy karłowatej jest bardziej podmokły i składa się głównie z kęp *Eriophorum vaginatum*, pomiędzy którymi występuje przeważnie *Sphagnum acutifolium* i z rzadka *Oxycoccus quadripetalus*. Na te tereny zwłaszcza do strony południowo wschodniej i częściowo zachodniej wkracza brzoza karłowata. Z powodu osuszenia torfowiska, a więc obniżenia się poziomu wody w wyniesionej części środkowej, brzoza przesunęła swoje siedlisko na tereny bardziej podmokłe, a więc niżej położone. Na większości kęp *Eriophorum vaginatum* widać młode, bardzo cienkie pędy brzozy nie pokryte żadnym porostem w przeciwieństwie do okazów na głównym płacie. Na tej części torfowiska brak jest drzew. Kilkanaście niewielkich okazów *Pinus silvestris* i *Betula pubescens* są uschnięte. Na okrajku i jego najbliższym otoczeniu występują głównie wierzby (*Salix caprea*, *S. aurita*, *S. purpurea*), *Betula pubescens* i z rzadka *Rhamnus frangula*, a w runie rosną: *Juncus effusus*, *J. conglomeratus*, *Menyanthes trifoliata*, *Galium palustre*, *Peucedanum palustre*, *Lysimachia thyriflora*, *Comarum palustre*, *Carex vesicaria*, *C. pseudocyperus*, *C. rostrata*, *C. canescens*, *C. lasiocarpa*, *Drosera rotundifolia*, *Calitriche* sp. i *Sphagnum apiculatum*. W pobliżu rowu odwadniającego, jak również na okrajku, który ma charakter torfowiska niskiego nie stwierdza się odnawiania brzozy karłowatej.

W roku 1952 posadzono w Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie trzy małe okazy *Betula nana* pochodzące z torfowiska w Liniach i posiadające zaledwie 2 i 3 pędy o średnicy około 0,5 cm. Teren ogrodu położony jest na zboczu lessowym o wystawie południowej.

W pierwszych dwu latach wzrost brzoź karłowatych był słaby, co wynikało prawdopodobnie z trudności przystosowania się do nowych warunków ekologicznych. Stopniowo jednak brzozy wzmacniały się i obecnie, to jest po dziesięciu latach od chwili posadzenia, mają typową dla naturalnego siedliska postać (ryc. 3). Krzewy jej są mocno gałęziste i osiągają 1 m wysokości. Pędy odznaczają się znaczną grubością zwłaszcza jednego dobrze rosnącego okazu, u którego dochodzą do 2,5 cm średnicy. Zarówno pędy młode, jak i starsze nie są opanowywane przez porosty.

Charakterystyczne jest, że mimo bujnego rozwoju, wypuszczania rokrocznie nowych pędów, obfitego kwitnienia i owocowania, nie znajduje się młodych okazów. Przeprowadzone próby sztucznego podsiewania nie dały również pomyślnych wyników.



Ryc. 3. Brzoza karłowata (*Betula nana* L.) w Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie.

Dwarf birch (*Betula nana* L.) in the Botanical Garden of the M. Curie-Skłodowska University in Lublin

Analiza gleby. Analizy gleby z torfowiska w Liniach z miejsca głównego płatu z brzozą karłowatą i z Ogródu Botanicznego w Lublinie dały wyniki zestawione w tabeli 1.

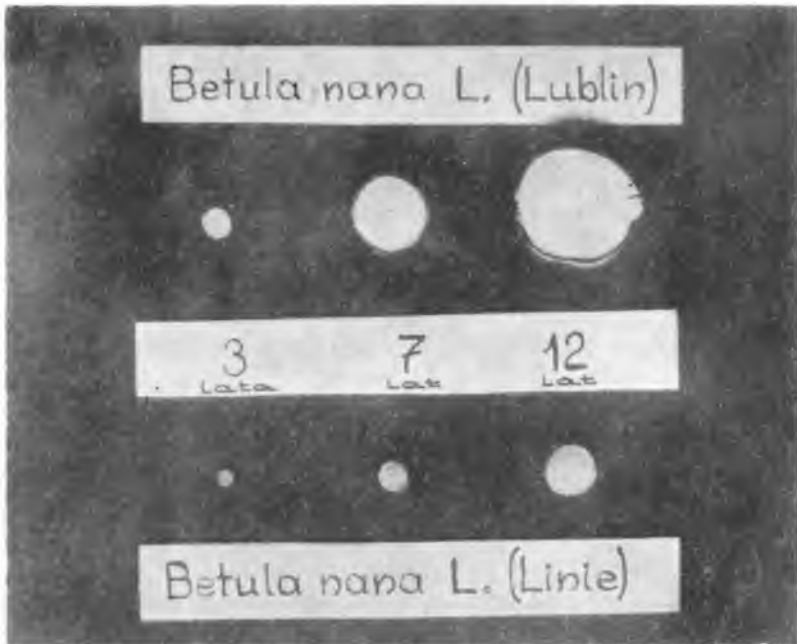
Tabela 1.

Lp.	Rodzaj analizy	Torfowisko			Ogród Botaniczny		
		Głębokość pobrania próbek w cm					
		0 — 25		0 — 25		25 — 60	
1	Ciężar właściwy	1,46		2,59		2,64	
2	Woda higroskopowa	9,20%		2,15%		1,42%	
3	Substancje organiczne	87,60%		1,28%		0,07%	
4	Węglan wapnia (wg Scheiblera)	0,00%		0,00%		0,00%	
5	Azot ogólny (wg Kjeldahla)	1,67%		0,086%		0,042%	
6	P ₂ O ₅	0,132%		0,181%		0,184%	
7	K ₂ O	0,061%		0,112%		0,154%	
8	pH (elektrometrycznie w 1 n KCl)	3,36		6,21		6,43	
9	pH wody odsączonej	5,24		—		—	

Własności gleby z torfowiska i z Ogródu Botanicznego pomimo bardzo różnych siedlisk wykazują pewne cechy wspólne. Jedną z nich jest brak węglanu wapnia oraz niewielkie różnice w zawartości w obu próbkach P₂O₅ i K₂O. Azotu na torfowisku jest więcej (1,67%), ale w środowisku bardziej kwaśnym jakim jest torfowisko, jest on prawdopodobnie mniej przyswajalny. Jedynie znaczne różnice występują

w zawartości wody higroskopowej (9,20%) i substancji organicznych (87,60%), w które bogatsza jest gleba z torfowiska w Liniach.

Badania anatomiczne. Przekroje poprzeczne gałązek brzozy karłowatej z dwu różnych siedlisk, a mianowicie z Linii i Ogrodu Botanicznego barwione 5% alkoholowym roztworem fluoroglucyny z kwasem solnym wykazały różnice jedynie w grubości przyrostów rocznych drewna. Są one znacznie większe u brzozy z Ogrodu. Porównawczo średnice gałązek brzozy karłowatej 3, 7 i 12-letniej z obu siedlisk ilustruje ryc. 4.



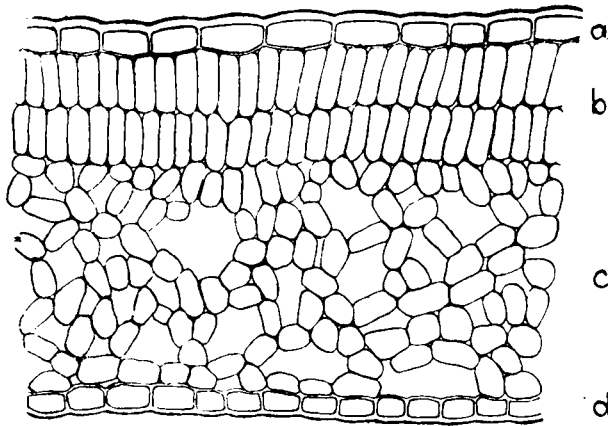
Ryc. 4. Przekroje poprzeczne gałązek brzozy karłowatej (*Betula nana* L.) 3, 7 i 12-letnich z Ogrodu Botanicznego i z torfowiska w Liniach.

Transverse sections of branches of dwarf birch (*Betula nana* L.) aged 3, 7 and 12 years from the Botanical Garden and from the moor at Linie

Obserwacje budowy liścia prowadzono również na przekrojach poprzecznych (ryc. 5 i 6). Liście brzozy posiadają budowę bifacjalną, tzn. miękisz palisadowy występuje tylko po stronie górnej liścia. Skórka z górnej powierzchni liści obu brzoź ma komórki mniej więcej jednokowe i nie zawiera aparatów szparkowych. Miękisz palisadowy u okazów z Ogrodu zbudowany jest z dwu warstw komórek, podczas gdy u liści z Linii jest jednowarstwowy. Aparaty szparkowe, które występują tylko po stronie dolnej liczone były w polu widzenia mikroskopu. Ilość ich jest o 15% większa u okazów z Ogrodu Botanicznego.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Mimo innych warunków podłoża młode okazy brzozy karłowatej (*Betula nana*) przywiezione z torfowiska przystosowały się do nowych warunków podłoża. Po 10 latach osiągnęły one typową postać, charakterystyczną dla siedliska naturalnego, są tylko bardziej gałęziste. Uderzającą jest grubość pędów, które dochodzą do 2,5 cm średnicy, podczas gdy pędy okazów z torfowiska nie przekraczają 1 cm średnicy. W budowie anatomicznej pędów zaznacza się jedynie znaczna grubość przyrostów rocznych drewna u okazów z Ogródu.

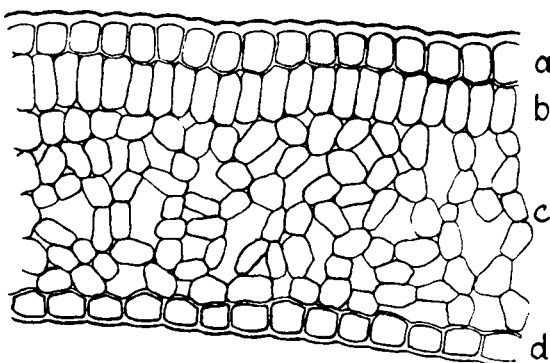


Ryc. 5. Przekrój poprzeczny przez liść brzozy karłowatej (*Betula nana* L.) z Ogródu Botanicznego, a — skórka, b — miękisz palisadowy, c — miękisz gąbczasty, d — skórka.

Transverse section of a leaf of dwarf birch (*Betula nana* L.) from the Botanical Garden; a — epidermis, b — palisade tissue, c — spongy tissue, d — epidermis

Istotne różnice obserwuje się w budowie anatomicznej liści. Liście okazów z torfowiska posiadają miękisz palisadowy jednowarstwowy, a u okazów z Ogródu Botanicznego dwuwarstwowy. Aparaty szparkowe nie występują na górnej stronie liścia u okazów z obu siedlisk. Szparki na dolnej stronie liści występują w większej ilości (o 15%) u okazów z Ogródu w polu widzenia mikroskopu.

Najbardziej ciekawe jest obfite podsiewanie na torfowisku przy zupełnym braku podsiewania się w Ogrórze Botanicznym, mimo kwitnienia i owocowania. Młode okazy brzozy, które potrafiły się przystosować do zmienionych warunków podłoża i osiągnąć postać bardzo podobną do okazów z rodzimego siedliska, nie znalazły warunków do kiełkowania swoich nasion. Świadczy to o pewnych ekologicznych wymaganiach nasion, gdyż nawet na torfowisku nie kiełkują one w każdym miejscu.



Ryc. 6. Przekrój poprzeczny przez liść brzozy karłowatej (*Betula nana* L.) z torfowiska w Liniach; a — skórka, b — miękisz palisadowy, c — miękisz gąbczasty, d — skórka

Transverse section of a leaf of dwarf birch (*Betula nana* L.) from the moor at Linie; a — epidermis, b — palisade tissue, c — spongy tissue, d — epidermis

Młodych siewek bowiem nie stwierdza się ani w miejscach bardzo podtopionych (okrajek), ani w miejscach z obniżonym poziomem wodnym, jaką jest część środkowa nieco wyniesiona i przy rowie odwadniającym.

PIŚMIENICTWO

1. Conwentz H.: *Betula nana* L. und ihre Verbreitung. Amtl. Ber. d. Westpreuss. Prov.-Mus., 22, 1901.
2. Górska M.: Kilka słów na temat *Claytonia sibirica* L. Wiad. Bot., 4, 55—56, 1960.
3. Grzycka K., Miłkowska J.: Brzoza karłowata w Ogrodzie Botanicznym UMCS w Lublinie. Wiad. Bot. 6, 178—179, 1962.
4. Kuźniewski E.: Torfowisko Zieleniec koło Dusznik. Rocznik Ziemi Kłodzkiej, 3, 169—213, 1958.
5. Ralski E.: Nowe stanowisko brzozy karłowatej w Polsce. Acta Soc. Bot. Pol., 5, 209—212, 1928.
6. Rouppert K.: Roślinność polskiego brzegu i Bałtyku. Przyrodnik, 1, 145—152, 1924.
7. Szafer W.: Szata roślinna Polski. PWN, 1959, t. I i II.
8. Szafer W.: Zarys ogólnej geografii roślin. PWN, 1952.
9. Schulz A.: Über die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke. D. Bot. Gesell., 25, 1912.
10. Wodziczko A.: Sprawozdanie z wycieczki na Pomorzu, odbytej w celach ochrony przyrody. Ochrona Przyrody, 3, 61—70, 1922.
11. Wodziczko A. i Pustoła B.: Brzoza (*Betula nana* L.) w powiecie święciańskim. Ochrona Przyrody, 11, 89—93, 1931.
12. Zieliński S.: Bory Tucholskie pod względem rozwojowo ekologicznym. Przyrodnik, 2, 398—441, 1925.

РЕЗЮМЕ

Карликовая береза (*Betula nana* L.) в настоящее время произрастает в тундрах на севере а также представляет собой послеледниковую остаточную растительность в отдельных местах средней Европы. В Польше известны лишь два местопроизрастания карликовой березы, — это торфяники в местности Линии около Хелминской Домбровы и на торфянике Зеленец около города Душники Здруй. В 1952 г. были посажены три небольших экземпляра карликовой березы, привезенных из торфяника Линии, в ботаническом саду Университета им. М. Складовской Кюри в Люблине. Сад расположен на лессовом склоне. После истечения десятилетнего срока с момента посадки были проведены сравнительные наблюдения, особенно анатомические, над березой, произрастающей в Люблине и в её естественном местообитании. Несмотря на совершенно другие почвенно-экологические условия карликовая береза в Люблине сохранила свою типичную форму. Значительные различия наблюдаются в толщине побегов а также в анатомическом строении листьев и устьиц. В противоположность березе, произрастающей на торфяниках, установлено также полное отсутствие распространения этой березы в ботаническом саду, хотя она здесь цвела и завязывала плоды.

Рис. 1. Распространение карликовой березы (*Betula nana* L.) в Европе по Ентис-Шафер (Flora Polska t. II, 1921). 1) *Betula nana*, 2) Отдельные изолированные местопроизрастания карликовой березы.

Рис. 2. Карликовая береза (*Betula nana* L.) на торфянике в Линиях.

Рис. 3. Карликовая береза (*Betula nana* L.) в ботаническом саду Университета им. М. Складовской-Кюри в Люблине

Рис. 4. Поперечные срезы ветвей карликовой березы (*Betula nana* L.) в возрасте 3, 7 и 12 лет из ботанического сада и из торфяника в Линиях.

Рис. 5. Поперечный срез листа карликовой березы (*Betula nana* L.) из ботанического сада; а) эпидермис, б) столбчатая паренхима, с) губчатая паренхима, d) эпидермис.

Рис. 6. Поперечный срез листа карликовой березы (*Betula nana* L.) из торфяника в Линиях; а) эпидермис, б) столбчатая паренхима, с) губчатая паренхима, d) эпидермис.

SUMMARY

Dwarf birch (*Betula nana* L.) occurs now in arctic tundras and as postglacial relicts in some spots dispersed over central Europe. In Poland only two stations of dwarf birch are known: the moor at Linie near Dąbrowa Chełmińska, and the moor Zieleniec near Duszniki-Zdrój.

In 1952, three small specimens of dwarf birch, brought from the moor at Linie, had been planted in the Botanical Garden of the

M. Curie-Skłodowska University in Lublin, on a loess slope. After 10 years, comparative studies and anatomical examination were carried out on the transplanted plants and on those growing in the natural environment. The dwarf birch from the Botanical Garden preserved its typical habit in spite of entirely different soil conditions. Considerable differences were found in the thickness of the stems, in anatomical structure of the leaves, and in the number of the stomata. It was found that the plants in the Botanical Garden did not produce seedlings in spite of flowering and seeding, whereas those growing on the moor at Linie produced seedlings quite freely.

