

HENRYK FOBER, ROMAN ROŻKOWSKI

## Ocena polskich ras dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) i bezszypułkowego (*Q. petraea* [Matt.] Liebl.) testowanych w doświadczeniu proveniencyjnym w Kórniku\*

An assessment of the Polish races of pedunculate (*Quercus robur* L.) and sessile (*Q. petraea* [Matt.] Liebl.) oaks tested in a provenance trial in Kórnik

### ABSTRACT

Fober H., Rożkowski R. 2006. Ocena polskich ras dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) i bezszypułkowego (*Q. petraea* [Matt.] Liebl.) testowanych w doświadczeniu proveniencyjnym w Kórniku. Sylwan 11: 3-13.

The growth rate and developmental traits of oak provenances were studied in spring 2001. The studies showed significant differences between provenances with regard to survival, tree height, dbh, basal area, volume, stem straightness, branch angle, epicormic shoot formation and foliage losses. There were no inter-population differences for stem forks, grade of natural stem pruning and bio-social position of trees in a stand. Provenances: Kórnik, Białowieża and Dębina exhibited the best height growth. Trees from the Białowieża provenance had the straightest stems with a few epicormic shoots. The performance of sessile oaks under the site conditions of the experiment was much poorer than of pedunculate oaks. No geographical patterns were found for growth performance and developmental traits. The obtained results indicate the possibility to select provenances of fast-growing trees with economically advantageous traits.

### KEY WORDS

*Quercus robur*, *Quercus petraea*, provenance, growth rate, qualitative traits

### ADDRESSES

Henryk Fober – Instytut Dendrologii PAN;  
ul. Parkowa 5; 62-035 Kórnik; e-mail: hfober@man.poznan.pl

Roman Rożkowski - Instytut Dendrologii PAN;  
ul. Parkowa 5; 62-035 Kórnik; e-mail: roman.rozkowski@neostrada.pl

### Wstęp

Obserwowana zmienność fenotypowa drzewostanów dębowych przy równoczesnym dużym zapotrzebowaniu na surowiec drzewny o wysokiej jakości, skłoniła leśników do zakładania powierzchni porównawczych, a następnie doświadczeń proveniencyjnych o ustalonej metodycy, w celu doskonalenia genetycznej wartości hodowanych populacji. Pierwsze takie doświadczenia zaczęto zakładać w Europie od 1790 roku [Pokorny 1958], a intensyfikacja badań proveniencyjnych nastąpiła pod koniec XIX wieku i nieprzerwanie trwa do dzisiaj, przyjmując od pewnego czasu charakter badań populacyjno-rodowych. Wyniki badań populacyjnych nad dębami wskazywały na istnienie istotnych różnic między testowanymi proveniencjami, a także sugerują istnienie wyraźnych ekotypów (ras glebowych bądź klimatycznych) w obrębie tego rodzaju [Krahl-Urban 1959; Kleinschmit 1993].

\* Praca powstała w ramach tematu finansowanego przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych

Dobry urodzaj żołądźci w 1966 roku spowodował zainteresowanie polskimi rasami dębów i z inicjatywy prof. Macieja Giertycha została założona w Lesie Doświadczalnym Instytutu Dendrologii w Kórniku terenowa powierzchnia proveniencyjna. Nasiona zebrano w starych rezerwach i drzewostanach nasiennych, w różnych regionach Polski. Pomiarów cech wzrostowych siewek w szkółce, a następnie na powierzchni w odstępach kilkuletnich wykazały istotne różnice między proveniencjami oraz duże wartości współczynników korelacji między pomiarami [Fober 1998].

Niniejsze opracowanie, oparte na wynikach pomiarów wykonanych w 2001 roku, jest skoncentrowane na omówieniu cech jakościowych, mających duże znaczenie dla wartości uzyskiwanego drewna.

### Materiały i metodyka

W tabeli 1 przedstawiono pochodzenie nasion użytych w doświadczeniu wraz z danymi na temat lokalizacji miejsc zbioru nasion. W październiku 1966 roku, bezpośrednio po zbiorze, żołądźcie wysiano w szkółce w Kórniku. Jednoroczne sadzonki posadzono wiosną 1968 roku na powierzchni doświadczalnej w oddziale 6c Lasu Doświadczalnego „Zwierzyńiec”. Doświadczenie założono w układzie bloków losowych z ośmioma powtórzeniami, a liczba sadzonek każdej proveniencji na poletku wynosiła 104 sztuki. Powierzchnia doświadczalna położona jest w terenie równym na siedlisku lasu świeżego, o następującej charakterystyce gleby: gleba brunatna właściwa, piasek gliniasty mocny, średnio głęboki na glinie lekkiej, słabo spiaszczonej, świeżej. W 1987 roku wykonano na powierzchni trzebież, usuwając około 20% drzew. W trakcie trwania doświadczenia systematycznie usuwany jest posusz. Obecnie na każdym poletku znajduje się średnio po 16 drzew.

Wiosną 2001 roku wykonano pomiar wysokości i pierśnicy wszystkich drzew na powierzchni doświadczalnej, a następnie dla każdego osobnika określono następujące cechy:

- prostotę pnia według trzystopniowej skali: 1- drzewo proste, najlepsze; 2 - drzewo lekko krzywe, pośrednie; 3 – drzewo krzywe, najgorsze;
- stanowisko biosocjalne według skali: 1– drzewo górujące; 2 – drzewo panujące; 3 – drzewo opanowane;
- obecność pędów przybyszowych na pniach (tzw. pijawki);
- rozwidlenie pnia: 1– najlepsze (mała korona na samym szczycie); 2 – pośrednie; 3 – najgorsze (korona od dołu pnia);
- gubienie liści;
- kąt osadzenia gałęzi: 1– ostry, najlepszy; 2 – pośredni; 3 – prosty, najgorszy;
- stopień oczyszczenia pnia: 1 – najlepszy; 2 – średni; 3 – najgorszy;

Z uzyskanych danych obliczono ponadto przeżycie (obecna liczba drzew na poletku w stosunku do liczby drzew posadzonych), powierzchnię przekroju pnia na wysokości pierśnicy oraz masę drzew.

Wyniki poddano analizie statystycznej ANOVA oraz testowi Duncana. Ze względu na układ bloków w doświadczeniu terenowym oraz stosunkowo małą liczbę obserwacji, w analizie wariacyjnej proveniencje obu gatunków traktowano zbiorczo (tab. 1).

### Wyniki

Analiza wariacyjna nie wykazała istotnych różnic między blokami pod względem wszystkich badanych cech, natomiast wykazała statystycznie istotne na poziomie 0,01 różnice między proveniencjami dla większości badanych cech, to znaczy przeżycia, wysokości drzew, pierśnicy,

Tabela 1.

Pochodzenie nasion użytych w doświadczeniu  
Seed origin used in the experiment

Gatunek	Nazwa proweniencji	RDLP	Długość geograficzna	Szerokość geograficzna	Wysokość npm [m]
		Nadleśnictwo Leśnictwo, oddz. „Rezerwat”			
<i>Q. robur</i>	Dębina	Piła Durowo Dębina, 147c „Dębina”	17°09'	52°48'	80
	Piwnice	Toruń Toruń Piwnice, 231b „Piwnice”	18°33'	53°05'	70
	Leśna	Białystok Hajnówka Nieznany Bór, 488d 399	23°40'	52°41'	160
	Białowieża	„Białowiecki Park Narodowy”	23°51'	52°43'	160
	Bachus	Lublin Chełm Sawin, 46 „Bachus”	23°25'	51°19'	210
	Radziądz	Wrocław Zmigród Radziądz, 229n	16°57'	51°30'	90
	Kórnik	Las Doświadczalny Zwierzyniec	17°05'	52°15'	80
	Lipiny	Białystok Hajnówka Lipiny, 272d „Lipiny”	23°39'	52°45'	180
	Świnia Góra	Radom Suchedniów Świnia Góra, 137 „Świnia Góra”	20°42'	51°03'	350

powierzchni przekroju pni na wysokości pierśnicy, masy, prostości pnia, kąta osadzenia gałęzi, obecności pędów przybyszowych oraz obecności na drzewach suchych liści zeszlorocznych na początku kwietnia 2001 roku (tab. 2). Nie stwierdzono istotnych różnic między proveniencjami pod względem stanowisk biosocjalnych drzew, rozwidleń pni oraz stopnia oczyszczenia pni.

A. PRZEŻYCIE. W wyniku wypadów, trzebieży i usuwania posuszu, po 34 latach od założenia powierzchni doświadczalnej na indywidualnych poletkach pozostało średnio po 15,08% drzew, co w liczbach bezwzględnych oznacza prawie 16 drzew (tab. 3). W zależności od proveniencji wartości przeżycia wahają się od 11,54% do 18,96%. Najwięcej drzew przeżyło na poletkach proveniencji Białowieża (18,96%), a wartości powyżej średniej wykazują także proveniencje Leśna, Kórnik i Dębina, odpowiednio 16,99%, 16,95% i 16,71%. Najmniejsze przeżycie wykazują

Tabela 2.

Wartości współczynnika F analizy wariancyjnej badanych cech  
 Values of the coefficient F of the variance analysis for the analysed traits

Cecha	Źródło zmienności	
	Proweniencje	Bloki
A. Przeżycie	3,70**	0,75
B. Wysokość drzew	3,02**	0,42
C. Pierśnica	5,16**	0,5
D. Powierzchnia przekroju pnia	8,12**	1,02*
E. Masa	8,64**	0,81
F. Prostość pnia	5,31**	0,25
G. Kąt osadzenia gałęzi	2,68**	0,71
H. Pędy odroślowe na pniach	4,09**	1,95*
I. Gubienie liści	2,59**	0,29
J. Rozwidlenia pnia	0,38	0,43
K. Stopień oczyszczenia pnia	1,23*	1,95*
L. Stanowisko biosocjalne drzewa	1,20*	0,45

\* brak istotnego zróżnicowania – no significant variability; \*\* istotność na poziomie 0,01 – significance level 0.01

Tabela 3.

Średnie wartości cech jakościowych dla proveniencji i gatunków  
 Mean values of qualitative traits for provenances and species

Proweniencje Gatunki	Przeżycie [%]	Prostość pnia	Kąt osadzenia gałęzi	Pędy odroślowe na pniach	Liście zeszłoroczne
		1 – proste 3 – krzywe	1 – ostry 3 – prosty	0 – brak 1 – obecne	0 – brak 1 – obecne
Proweniencje					
Dębina	16,71 bc	1,88 ab	2,00 ab	0,67 abc	0,04 ab
Piwnice	15,38 abc	2,09 b	1,89 ab	0,77 bc	0,00 a
Leśna	16,99 bc	1,56 a	1,99 ab	0,55 ab	0,01 a
Białowieża	18,96 c	1,56 a	1,93 ab	0,56 ab	0,01 a
Bachus	14,54 abc	1,80 ab	2,00 ab	0,66 abc	0,04 ab
Radziądz	11,54 a	1,81 ab	2,14 b	0,88 c	0,07 ab
Kórnik	16,95 bc	2,11 b	1,65 a	0,73 abc	0,04 ab
*Lipiny	12,62 ab	1,96 ab	2,30 b	0,49 a	0,13 b
*Świnia Góra	12,09 ab	1,58 a	1,93 ab	0,49 a	0,05 ab
Średnia ogólna	15,08	1,82	1,98	0,64	0,04
Gatunki					
<i>Q. robur</i>	15,87	1,83	1,94	0,69	0,03
<i>Q. petraea</i>	12,36	1,77	2,12	0,49	0,09

Wartości oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie na poziomie 0,05; \* proveniencje *Q. petraea*  
 The values described with the same letters do not statistically differ at a level of 0.05; \*provenances of *Quercus petraea*

natomiast drzewa proveniencji Radziądz (11,54%). Proweniencje należące do gatunku *Quercus robur* wykazują większe przeżycie, średnio 15,87%, w porównaniu z 12,36% dla *Q. petraea*.

B. WYSOKOŚĆ DRZEW. Średnia wysokość drzew na badanej powierzchni doświadczalnej wynosi 14,43 m, a dla poszczególnych proveniencji wartości wahają się od 13,54 m do 14,93 m (tab. 4). Najwyższe drzewa są w proveniencji Kórnik, Dębina i Białowieża, odpowiednio 14,93 m, 14,79 m i 14,74 m. Wyraźnie najniższe drzewa należą do proveniencji Lipiny, średnio 13,54 m. Reszta proveniencji wykazuje wartości wysokości między 14,16 m a 14,55 m, czyli w pobliżu średniej

dla całego doświadczenia. Drzewa obu proveniencji dębu bezszypułkowego charakteryzują się wysokością niższą od średniej ogólnej. Stąd średnia dla proveniencji dębu szypułkowego, wynosząca 14,56 m, jest większa od średniej dla dębu bezszypułkowego, wynoszącej 13,96 m.

C. PIERŚNICA. Średnia wartość pierśnicy dla całego doświadczenia wynosi 14,72 cm, a wartości dla poszczególnych proveniencji wahają się od 12,89 cm do 15,94 cm (tab. 4). Wartości zbliżone do średniej doświadczenia mają proveniencje Radziądz, Piwnice i Świnia Góra. Powyżej średniej uplasowały się proveniencje Białowieża, Bachus, Dębina i Kórnik, ta ostatnia z największą wartością 15,94 cm. Natomiast poniżej średniej jest proveniencja Leśna i proveniencja o najniższej pierśnicy, Lipiny, z wartością 12,89 cm. Podobnie jak dla wysokości, średnia wartość pierśnicy drzew należących do dębu szypułkowego jest większa niż u dębu bezszypułkowego. Wartości średnie dla tych gatunków wynoszą odpowiednio 15,00 cm i 13,77 cm.

D. POWIERZCHNIA POLA PRZEKROJU. Wartości powierzchni pola przekroju dla poszczególnych proveniencji wahają się od 20,17 m<sup>2</sup>/ha do 38,98 m<sup>2</sup>/ha, a wartość średnia dla całego doświadczenia wynosi 30,27 m<sup>2</sup>/ha (tab. 4). Wartości tej cechy zależą równocześnie od liczby drzew na poletkach i od pierśnicy drzew i są wypadkową obu tych cech. Największe powierzchnie pola przekroju mają proveniencje Białowieża, Kórnik i Dębina, odpowiednio 38,98 m<sup>2</sup>/ha, 38,15 m<sup>2</sup>/ha i 36,20 m<sup>2</sup>/ha, a najmniejsze Lipiny, Radziądz i Świnia Góra, odpowiednio 20,17 m<sup>2</sup>/ha, 23,87 m<sup>2</sup>/ha i 23,89 m<sup>2</sup>/ha. Pozostałe proveniencje, Bachus, Piwnice i Leśna, wykazują wartości bardzo zbliżone do średniej całego doświadczenia. Podobnie jak dla innych cech, drzewa należące do gatunku dębu szypułkowego mają średnio większą wartość powierzchni pola przekroju (32,63 m<sup>2</sup>/ha) niż drzewa dębu bezszypułkowego (22,03 m<sup>2</sup>/ha).

E. MIĄŻSZOŚĆ. Produkcja miąższości drewna w przeliczeniu na hektar powierzchni wynosi średnio dla tego drzewostanu 201,95 m<sup>3</sup>/ha, a wartości dla poszczególnych proveniencji wahają się od 128,45 m<sup>3</sup>/ha do 261,96 m<sup>3</sup>/ha (tab. 4). Ranking proveniencji pod względem tej cechy jest

**Tabela 4.**

Średnie dla proveniencji i gatunków wartości cech wzrostowych  
Mean values of growth traits for provenances and species

Proweniencje Gatunki	Wysokość [m]	Pierśnica [cm]	Powierzchnia przekroju pnia [m <sup>2</sup> /ha]	Miąższość [m <sup>3</sup> /ha]
Proweniencje				
Dębina	14,79 b	15,39 bc	36,20 b	245,55 cd
Piwnice	14,16 ab	14,72 bc	30,50 b	197,27 bc
Leśna	14,32 ab	13,99 b	30,03 b	196,41 bc
Białowieża	14,74 b	15,00 bc	38,98 b	261,96 d
Bachus	14,55 b	15,18 bc	30,67 b	205,79 bc
Radziądz	14,44 ab	14,75 bc	23,87 a	162,47 ab
Kórnik	14,93 b	15,94 c	38,15 b	259,28 d
*Lipiny	13,54 a	12,89 a	20,17 a	128,45 a
*Świnia Góra	14,38 ab	14,64 bc	23,89 a	160,39 ab
Średnia ogólna	14,43	14,72	30,27	201,95
Gatunki				
<i>Q. robur</i>	14,56	15	32,63	218,39
<i>Q. petraea</i>	13,96	13,77	22,03	144,42

Wartości oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie na poziomie 0,05; \* proveniencje *Q. petraea*  
The values described with the same letters do not statistically differ at a level of 0.05; \*provenances of *Quercus petraea*

taki sam jak dla powierzchni przekroju pnia. Największą produkcję miąższności drewna wykazują proveniencje Białowieża (261,96 m<sup>3</sup>/ha), Kórnik (259,28 m<sup>3</sup>/ha) i Dębina (245,55 m<sup>3</sup>/ha); średnią proveniencje Bachus, Piwnice i Leśna (około 200 m<sup>3</sup>/ha); wyraźnie poniżej średniej proveniencji Radziądz i Świnia Góra (około 160 m<sup>3</sup>/ha) i najmniejszą proveniencja Lipiny (128,45 m<sup>3</sup>/ha). Średnia dla proveniencji z gatunku dębu szypułkowego wynosi 218,39 m<sup>3</sup>/ha i jest oczywiście dużo większa od średniej dla dębu bezszypułkowego, która wynosi 144,42 m<sup>3</sup>/ha.

F. PROSTOŚĆ PNIA. Najbardziej proste pnie mają drzewa proveniencji Białowieża, Leśna i Świnia Góra (tab. 3). Następnie w rankingu od prostych do krzywych układają się Bachus i Radziądz (blisko średniej dla całego doświadczenia), a dalej Dębina i Lipiny. Zdecydowanie najbardziej krzywe pnie wykazują drzewa proveniencji Piwnice i Kórnik. Szacunkowe wartości dla drzew obu badanych gatunków mało różnią się między sobą. Do obu gatunków należą zarówno drzewa o prostych jak i krzywych pniach.

G. KĄT OSADZENIA GAŁĘZI. Najbardziej ostry, czyli najlepszy kąt osadzenia gałęzi występuje u drzew proveniencji Kórnik (tab. 3). Na drugim końcu skali zmienności znajduje się proveniencja Lipiny z drzewami o najbardziej zbliżonym do prostego kącie osadzenia gałęzi, a przed nią proveniencja Radziądz. Reszta proveniencji znajduje się w grupie o średniej dla całego doświadczenia wartości kąta osadzenia gałęzi.

H. PĘDY PRZYBYSZOWE (PIJAWKI) NA PNIACH. Najmniej pędów przybyszowych na pniach obserwowano u drzew obu proveniencji dębu bezszypułkowego (tab. 3). Wartości poniżej średniej dla całego doświadczenia miały jeszcze proveniencje Leśna i Białowieża. Najwięcej pędów przybyszowych miały drzewa proveniencji Radziądz i średnia wartość dla tej proveniencji wyraźnie odbiega od pozostałych. Średnio proveniencje należące do dębu szypułkowego mają więcej pędów przybyszowych niż proveniencje dębu bezszypułkowego.

I. OBECNOŚĆ LIŚCI ZESZŁOROCZNYCH. Najmniej liści z ubiegłego roku utrzymuje się na drzewach proveniencji Lipiny, a najwięcej na drzewach proveniencji Piwnica, Leśna i Białowieża (tab. 3). Średnio drzewa dębu bezszypułkowego miały więcej liści zeszlórocznych niż drzewa dębu szypułkowego.

## Dyskusja

Każdy gatunek ma specyficzne wymagania siedliskowe, które w pierwszej kolejności decydują o możliwości uprawy. Odnośnie dębów występujących w Polsce będą to siedliska bogate, wilgotne, różne gleby gliniaste i ły dla dębu szypułkowego lub siedliska bardziej suche i uboższe, z glebami lżejszymi piaszczysto gliniastymi lub piaskami na glinie dla dębu bezszypułkowego [Tyszkiewicz, Obmiński 1963; Kleinschmit 1993]. Następnym ważnym czynnikiem przy wyborze do hodowli będą proveniencje odpowiednie dla warunków klimatycznych [Chmura 2002], gdyż oba gatunki dębów charakteryzują się dużym zróżnicowaniem wewnątrzgatunkowym pod względem terminu wiosennego pędzenia (z czym wiąże się ich odporność na późne przymrozki wiosenne) oraz zdolnością wtórnego, a nawet trzeciego pędzenia w sezonie wegetacyjnym, co może z kolei narażać rośliny na uszkodzenia niezdrewniałych pędów spowodowane wczesnymi przymrozkami jesiennymi. Stąd też wzrost dębów jest nieraz uzależniony od formy fenologicznej [Šutjaev i Terterjan 1980, Šutjaev i Pozdorovkina 1983, Koloszár 1987]. W pierwszej kolejności należy więc wykorzystać genetyczną zmienność cech związanych z adaptacją do lokalnych warunków, takich jak początek pędzenia, termin zawiązywania pąków, optymalna temperatura do fotosyntezy, a także tolerancję na suszę. Według Thompsona [1998], pod względem tych

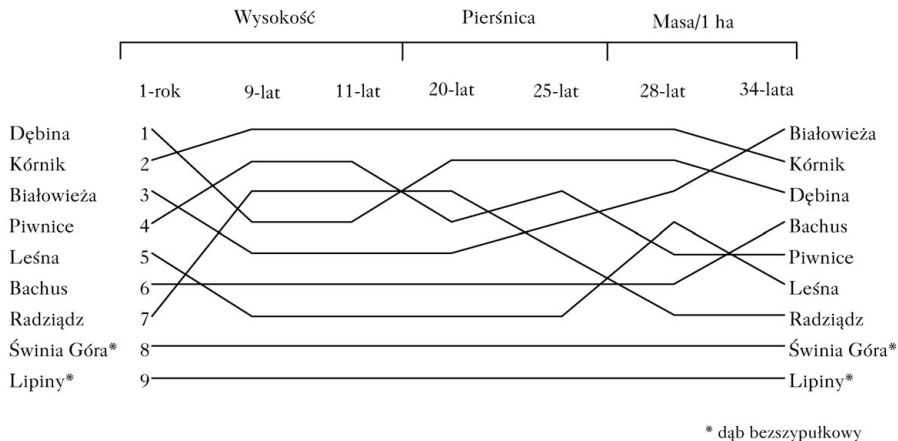
czynników u dębów istnieje duże zróżnicowanie genetyczne na poziomie gatunkowym, rodowym, a nawet indywidualnym. W następnej kolejności o wyborze proveniencji do uprawy decydują tempo wzrostu i korzystne cechy jakościowe drzew.

Według Kleinschmita [1993] adaptacja dębów do warunków klimatycznych miejsca posadzenia jest odzwierciedlona w przeżyciu. Dotyczy to transferu roślin na duże odległości, wówczas bowiem proveniencje południowo-zachodnie wykazują liczne wypadki, gdy są sadzone w krajach północnych i wschodnich. Ponadto ich wzrost jest ograniczony ze względu na szkody mrozowe. W omawianym tutaj doświadczeniu transfer proveniencji dotyczy stosunkowo niewielkich odległości i tylko w jednym kierunku, ze wschodu na zachód, czyli z klimatu zimniejszego (proveniencje Białowieża i Lipiny) do bardziej łagodnego, cieplejszego w Kórniku. Uzyskane istotne różnice proveniencyjne pod względem przeżycia, nie podlegają wspomnianym trendom geograficznym, a dotyczą wyłącznie właściwości poszczególnych populacji. Istnieje wyraźna różnica między badanymi gatunkami. Obie proveniencje dębu bezszypułkowego wykazują wyraźnie większą śmiertelność, czyli mniejszy procent przeżycia. W dużym doświadczeniu proveniencyjnym w Niemczech, 48-letnie drzewa dębu bezszypułkowego były bardziej odporne na obserwowaną defoliację i wykazywały mniejszą śmiertelność [Svolba, Kleinschmit 2000]. Stwierdzono ponadto zależność między pędzeniem a śmiertelnością. W naszym doświadczeniu, wcześniejszy termin pędzenia dębu bezszypułkowego proveniencji Lipiny i Świnia Góra [Chmura 2002], nie może być przyczyną ich większej śmiertelności, gdyż równocześnie niektóre proveniencje dębu szypułkowego, jak Białowieża czy Leśna, również pędzą wcześniej, a charakteryzują się małą śmiertelnością.

Uzyskane statystycznie istotne różnice proveniencyjne w cechach wzrostowych (wysokość drzew, pierśnica oraz związane z nimi powierzchnia pola przekroju i miąższość), potwierdzają dotychczasowe wyniki pomiarów na tej powierzchni, jak również informacje z literatury o nadzwyczajnej zmienności proveniencyjnej dębów. W niektórych doświadczeniach różnice między badanymi proveniencjami mogą dochodzić do 100%, zarówno pod względem wysokości drzew, jak i osiągniętej masy [Krahl-Urban 1959, Patlaj i in. 1975, Kleinschmit 1993]. Uzyskane wyniki wykazują też wyraźnie słabszy wzrost dębu bezszypułkowego niż dębu szypułkowego: pod względem wzrostu wysokości o 4%, pod względem pierśnicy o 8%, a pod względem powierzchni pola przekroju i miąższości na hektar odpowiednio o 32% i 34%. Słabszy wzrost populacji dębu bezszypułkowego w porównaniu z dębem szypułkowym, potwierdzają liczne doniesienia literatury [Krahl-Urban 1959; Jensen 1993; Kleinschmit 1993; Benedikova 2000; Barzdajn 2002]. Przyczynę słabszego wzrostu drzew dębu bezszypułkowego, szczególnie w okresie młodocianym, upatruje się w mniejszych żołądździach, gdyż istnieje opinia, że wzrost w stadium juvenilnym jest determinowany przez wagę nasion [Kleinschmit 1993]. W badaniach Barzdajna [1993] wielkość żołądździ dodatkowo korelowała z wysokością siewek w szkółce. Ponadto młode drzewa dębu szypułkowego mają lepszy system korzeniowy, wydajniej penetrujący glebę, co też może być przyczyną ich mocniejszego wzrostu w porównaniu z dębem bezszypułkowym [Kleinschmit 1993]. Słaby wzrost siewek dębu bezszypułkowego w fazie młodocianej może dodatkowo utrudniać w określonych warunkach ich współzawodnictwo z chwastami [Jensen 1993]. Stąd może wynikać zwiększona śmiertelność i wypadki wśród drzew tego gatunku na uprawach, co odzwierciedlają również wyniki przedstawionego doświadczenia. O wynikach doświadczeń porównawczych z obu gatunkami dębów może też decydować wybór siedliska oraz plastyczność proveniencyjna [Barzdajn 2002]. Według Jensena [2000], w doświadczeniu proveniencyjnym założonym w Danii na siedlisku piaszczystym, duńskie proveniencje dębu bezszypułkowego rosły szybciej w porównaniu z proveniencjami dębu szypułkowego.

Bardzo ważną cechą jakościową drzew, a szczególnie dębów, jest prostota pnia. Cecha ta pozostaje pod silną kontrolą genetyczną. Obliczona dla tej cechy odziedziczalność na podstawie dwóch doświadczeń proveniencyjnych wykazała największą wartość w porównaniu z innymi licznymi badanymi cechami ilościowymi i jakościowymi [Jensen 1993]. Według Savill'a i Kanowskiego [1993], również takie cechy jak kąt ustawienia gałęzi czy obecność pędów przybyszowych na pniach są pod umiarkowanie silną kontrolą genetyczną i mogą być ulepszone przez hodowlę selekcyjną. Również forma pnia i korony są według Kleinschmita [1993] kontrolowane genetycznie, chociaż Jensen [2000] uważa, że duża zmienność pod względem tej cechy wewnątrz różnych regionów geograficznych może wynikać z dużego wpływu środowiska i różnic w zabiegach gospodarczych.

Na badanej powierzchni doświadczalnej wzrost drzew można ogólnie określić jako bardzo dobry. Pod względem przeciętnej wysokości i pierśnicy drzewostan zalicza się do pierwszej bonitacji. Liczba populacji reprezentowanych w tym doświadczeniu jest bardzo mała i nierówna dla obu gatunków, dlatego należy ostrożnie interpretować nasuwające się wnioski. Spośród dębów szypułkowych, w warunkach niniejszego doświadczenia w Kórniku, największą przeżywalność oraz najlepsze cechy wzrostowe, takie jak wysokość, pierśnica, powierzchnia pola przekroju i miąższość, wykazują obecnie trzy proveniencje, a mianowicie Kórnik, Białowieża i Dębina. Już w warunkach szkółki leśnej, jako jednoroczne siewki, znajdowały się na czele rankingu proveniencji pod względem wysokości (ryc.). Spośród tych trzech proveniencji najbardziej stabilna to Kórnik. Na przestrzeni 34 lat trwania doświadczenia, drzewa tej populacji charakteryzowały się zawsze najwyższą wysokością i największą pierśnicą. Natomiast ze względu na prostotę pnia oraz małą liczbę pędów przybyszowych, najlepsze są proveniencje z rejonu Puszczy Białowieskiej, czyli Białowieża oraz Leśna. Ta ostatnia oraz pozostałe badane populacje dębu szypułkowego albo rosną stale słabo (Leśna), albo też wykazują zmienne w czasie tempo wzrostu (Piwnice i Radziądz). Spośród drzew dębu bezszypułkowego lepszy wzrost wysokości, większą produkcję miąższości oraz bardziej proste pnie wykazuje proveniencja Świnia Góra z Gór Świętokrzyskich, w porównaniu z proveniencją Lipiny z Puszczy Białowieskiej. Obie populacje



### Ryc.

Zmiany uszeregowania proveniencji dębu szypułkowego i bezszypułkowego w czasie, ze względu na cechy określające produktywność. Dane z lat od 1 do 28 z pracy Fobera [1998]

Changes in the ordering of penduculate and sessile oak provenances over time by productivity traits. Data from years 1 to 28 in the study by Fober [1998]



mają najmniejszą liczbę tak zwanych pijawek na pniach. Z kolei proveniencja Lipiny charakteryzuje się najdłuższym utrzymywaniem liści na drzewach. Cechy prostości pni oraz kątów osadzenia gałęzi są charakterystyczne dla konkretnych proveniencji i wydają się być niezależne od gatunku.

Oceniając wartość hodowlaną badanych populacji w kolejnych okresach trwania doświadczenia na podstawie cech ilościowych (wysokości, pierśnicy, miąższości), łatwo zauważyć, że największe zmiany w rankingu (ryc.) zachodziły w pierwszych dziewięciu latach, czyli w fazie uprawy. Składają się na to takie czynniki, jak szok przesadzeniowy, konkurencja międzygatunkowa oraz wpływ czynników abiotycznych. Podobne zjawisko stwierdzono na powierzchniach doświadczalnych z sosną [Giertych 1988], bukiem [Rożkowski, Giertych 2002] czy świerkiem [Giertych, Królikowski 1983; Rożkowski i in. 2001]. Potem nastąpiła względna stabilizacja, aż do ostatniego pomiaru w wieku 34 lat, modyfikowana intensywnością cięć pielęgnacyjnych.

Uzyskane wyniki wskazują na możliwości selekcji wśród polskich populacji dębów oraz na możliwości przenoszenia nasion. W warunkach Wielkopolski bardzo dobry wzrost wykazały nie tylko lokalne proveniencje Kórnik i Dębina k. Wągrowca, ale odległa geograficznie proveniencja Białowieża. Ta ostatnia charakteryzuje się dodatkowo znacznie lepszymi cechami jakościowymi pni, a mianowicie większą prostością i mniejszą liczbą tak zwanych pijawek. Wyraźna zmienność drzewostanowa, i to nawet wśród najlepszych proveniencji, gdyż większość testowanych w tym doświadczeniu populacji pochodzi z cenionych rezerwatów dębowych oraz brak geografizmu zmienności różnych cech, potwierdza hipotezę o istnieniu ekotypów, a w tym klimotypów czy edafotypów. Większość testowanych proveniencji zachowuje kolejność w rankingu najważniejszych cech między pomiarami w wieku juwenilnym i starszym, co daje możliwość prowadzenia wstępnej wczesnej selekcji.

Ze względu na dużą i różnorodną zmienność dębów, celowe jest dalsze badanie ich zmienności wewnątrzgatunkowej, zarówno na poziomie proveniencyjnym, jak i rodowym. Chociaż do uprawy z zasady polecane są proveniencje lokalne, jednak nie zawsze spełniają one wymagania w celu uzyskania wartościowego materiału genetycznego. Tym bardziej, że jakość produkowanego drewna jest najważniejszym celem hodowli.

## Literatura

- Barzdajn W. 1993. Preliminary results of an experiment with Polish provenances of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) and sessile oak (*Q. petraea* [Matt.] Liebl.). W: Genetics of oaks. Annales des Sciences Forestières 50, (Suppl.1): 222-227.
- Barzdajn W. 2002. Gatunkowe i proveniencyjne zróżnicowanie dębów (*Quercus robur* L. i *Q. petraea* [Matt.] Liebl.) w doświadczeniu proveniencyjnym z 1993 r. W: Zagospodarowanie oraz wartość genetyczna populacji drzew gatunków domieszkowych i introdukowanych w aspekcie stabilizacji ekosystemów leśnych Karpat. Zeszyty naukowe AR im. H. Kołłątaja w Krakowie, 394 (86): 189-198.
- Benedikova M. 2000. První výsledky hodnocení overovacích ploch uznávaných jednotek dubu. Práce VULHaM 82: 143-157.
- Chmura D. J. 2002. Fenologia wiosennego rozwoju polskich proveniencji dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) i bezszypułkowego (*Q. petraea* [Matt.] Liebl.). Sylwan 146 (4): 97-103.
- Fober H. 1994. Przegląd doświadczeń proveniencyjnych dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) i bezszypułkowego (*Q. petraea* Liebl.). Sylwan 138 (1): 89-97.
- Fober H. 1998. Provenance experiment with pedunculate (*Quercus robur* L.) and sessile (*Q. petraea* [Matt.] Liebl.) oaks established in 1968. Arbor. Kórnické 43: 67-78.
- Giertych M. 1988. Interakcja genotypu ze środowiskiem oraz z wiekiem polskich proveniencji sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.). Arbor. Kórnické 33: 159-169.
- Giertych M., Królikowski Z. 1983. Early tests in Norway spruce provenance experiments. Arbor. Kórnické 18: 137-144.

- Jensen J. S. 1993. Variation of growth in Danish provenance trials with oak (*Quercus robur* L. and *Quercus petraea* Mattuschka Liebl.). *Annales des Sciences Forestières* 50, (Suppl. 1): 203-207.
- Jensen J. S. 2000. Provenance variation in phenotypic traits in *Quercus robur* and *Quercus petraea* in Danish provenance trials. *Scandinavian Journal of Forest Research* 15 (3): 297-308.
- Kleinschmit J. 1993. Intraspecific variation of growth and adaptive traits in European oak species. *Annales des Sciences Forestières* 50, (Suppl. 1): 166-185.
- Kolozár J. 1987. Die slawonische Eiche in Ungarn. *Forst und Holzwirt.* 42 (11): 293-296.
- Krahl-Urban J. 1959. Die Eichen. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- Patlaj I. N., Belous V. I., Bojko A. V. 1975. Geografičeskie kul'tury duba v lesostepi Ukrainy. *Lesovodstvo i Agrolomesioracija*. No. 42 „Urožaj” Kiev 1975: 9-16.
- Pokorný J. 1958. Počátky lesní kultury na Černokostecku a původ používaného osiva v období 1790-1920. *Sborník Vedeckých Prací Faculty Lesnické, České Vysoké Učení Technické, Praha*. 1: 21-44.
- Rożkowski R., Giertych M. 2002. Wstępne wyniki badań proveniencyjnych buka zwyczajnego (*Fagus sylvatica* L.) na powierzchni doświadczalnej w Choczewie. *Sylvan* 146 (2): 89-97.
- Rożkowski R., Giertych M., Maj-Lewandowska A. 2001. A 23-year old spruce [*Picea abies* (L.) Karst.] provenance trial of the IUFRO-1972 series in Kórnik. *Folia Forestalia Polonica. Series A*. 43: 34-52.
- Savill P. S., Kanowski P. J. 1993. Tree improvement programs for European oaks: goals and strategies. *Annales des Sciences Forestières* 50, (Suppl. 1): 368-383.
- Svolba J., Kleinschmit J. 2000. Herkunftsunterschiede beim Eichensterben. *Forst und Holz* 55 (1): 15-17.
- Šutjaev A. M., Pozdorovkina O. B. 1983. Ocenka nasaždenij duba čereščatogo, vyrosšich iz želudej raznogo proischoždenija. *Lesnoe Chozjajstvo* 1983 (11): 28-31.
- Šutjaev A. M., Terterjan V. A. 1980. Geografičeskie kul'tury duba v Rostovskoj oblasti. *Lesnoe Chozjajstvo* 1980 (3): 30-33.
- Thompson D. G. 1998. Getting the species and provenance right for climate change. *Irish Forestry* 1998, publ. 1999, 55 (2): 114-121.
- Tyszkiewicz S., Obmiński Z. 1963. *Hodowla i uprawa lasu*. PWRiL, Warszawa.

## SUMMARY

An assessment of the Polish races of pedunculate (*Quercus robur* L.) and sessile (*Q. petraea* [Matt.] Liebl.) oaks tested in a provenance trial in Kórnik

A comparative experimental site with 7 provenance of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) and 2 provenances of sessile oak (*Quercus petraea* L.) was established in spring 1968 in the Experimental Forests of the Institute of Dendrology, Polish Academy of Sciences. The experiment was laid down in randomised block design with 8 replications. One-year old seedlings were raised in a forest nursery from seeds collected in 1966 from old oak reserves and from seed stands in different regions of Poland. In 2001, the qualitative and quantitative traits of 34-year old oaks were investigated. The analysis of variance did not show significant differences among the blocks in respect of the analysed traits.

The provenances differed statistically significantly in survival, height growth, dbh, basal area, volume, stem straightness, angle of branch position, formation of epicormic shoots on stems and the time of maintaining the last-year leaves. No significant differences in the height of the first stem fork, the degree of natural pruning and the biosocial position of trees in a stand. In the conditions of the experiment, pedunculate oaks performed better than sessile oaks, had better height growth and dbh and, in consequence, greater basal area and volume. In addition, they revealed higher survival, quicker loss of last-year leaves and produced more epicormic shoots on stems. The straightness of stems and the angle of branch position on the stem are characteristic of individual provenances and seem to be independent of the species. In the conditions of the Wielkopolska Region, the local provenances from Kórnik and Dębin, as well as the geographically distant Białowieża provenance exhibit the best height growth. Moreover, the

Białowieża provenance had better qualitative traits, i.e. more straight stems and the low number of epicormic shoots. No differences in growth and qualitative traits were found among geographical regions.

The results obtained in the experiment indicate that there is the possibility to select provenances of fast-growing trees with economically advantageous traits.