

MAREK BODYŁ, MAŁGORZATA SUŁKOWSKA

Ocena zróżnicowania nasion buka zwyczajnego (*Fagus sylvatica* L.) w Polsce w latach 1992-2004

Estimation of European beech (*Fagus sylvatica* L.) seed differentiation in Poland in the years 1992-2004

ABSTRACT

Bodył M., Sułkowska M. 2007. Ocena zróżnicowania nasion buka zwyczajnego (*Fagus sylvatica* L.) w Polsce w latach 1992-2004. Sylwan 9: 12-21.

The aim of the study was to estimate the diversity of European beech (*Fagus sylvatica* L.) seeds in Poland in the years 1992-2004. The investigation started in 1992 when seeds were collected from thirteen selected beech provenances and continued in the following period 1995-2004 with samples of seeds from Seed-Quality Assessment Laboratory. Significant differences in size, shape, vitality and weight of the beech seeds were found between crop years and regions of Poland.

KEY WORDS

European beech seeds, *Fagus sylvatica* L., seed dimension, weight, vitality, trait variability

ADDRESSES

Marek Bodył – Zakład Genetyki i Fizjologii Drzew Leśnych; Instytut Badawczy Leśnictwa; ul. Braci Leśnej 3, Sękocin Stary; 05-050 Raszyn; e-mail: M.Bodył@ibles.waw.pl

Małgorzata Sułkowska – Zakład Genetyki i Fizjologii Drzew Leśnych; Instytut Badawczy Leśnictwa; ul. Braci Leśnej 3, Sękocin Stary; 05-050 Raszyn; e-mail: M.Sulkowska@ibles.waw.pl

Wstęp

Buk zwyczajny (*Fagus sylvatica* L.) uważany jest za gatunek subatlantycki. W północnej części swojego zasięgu występuje na nizinach, zaś w środkowej i południowej części zasięgu zajmuje wyżej położone tereny o klimacie górskim i podgórskim. Na terenie Polski przebiega naturalna, północno-wschodnia granica występowania gatunku [Szafer, Pawłowski 1972; Dzwonko 1990].

Buki są to drzewa jednopienne i rozdzielnopłciowe. Drzewa rosnąc w zwarcu rozpoczynają fazę generatywną w wieku około siedemdziesięciu lat, zaś na otwartej przestrzeni nawet już w wieku lat czterdziestu. Pąki kwiatowe formowane są latem i wczesną jesienią w roku poprzedzającym kwitnienie. Pyłek przenoszony jest przez wiatr, co stanowi gatunek w zasadzie obcopolnym [Suszka 1990].

Buk zwyczajny należy do drzew rzadko obradzających. Zadawalający urodzaj buka, wystarczający na pokrycie bieżącego zapotrzebowania na nasiona, występuje już przy obradzaniu 9-10% drzew w skali kraju. Obfite obradzanie buka, pozwalające na tworzenie wieloletnich rezerw (gdy obradza 15-20% drzew w kraju), zdarzało się w latach 1957-1991 co 6-12 lat [Załęski, Kantorowicz 1993]. W ostatnim dziesięcioleciu zadawalające obradzanie buka wystąpiło częściej (pięć razy).

Jakość nasion ma zasadnicze znaczenie w praktyce szkółkarskiej. Leśniczy szkółkarz musi znać użyteczność siewną nasion. Od wartości tego wskaźnika zależy ilość nasion przeznaczonych do siewu na jednostce powierzchni. Znajomość użyteczności siewnej nasion umożliwia

uzyskanie żądanej gęstości wschodów i jednocześnie zabezpiecza przed marnotrawstwem materiału siewnego. Od jakości nasion powinna również zależeć decyzja o celowości ich długoterminowego przechowywania dla potrzeb gospodarczych oraz w bankach genów. Na jakość konkretnej partii nasion wpływa poziom ich czystości, żywotność i ciężar wyrażony masą 1000 sztuk [Suszka, Muller, Bonnet-Masimbert 1994]. Wartości powyższych cech określane są w wyspecjalizowanych stacjach oceny nasion. Na terenie Polski funkcjonuje osiem terenowych Stacji Oceny Nasion (SON), podległych administracyjnie odpowiedniej regionalnej dyrekcji Lasów Państwowych i oceniających próbki nasion w swoim regionie, oraz Laboratorium Oceny Nasion w Zakładzie Genetyki i Fizjologii Drzew Leśnych IBL, oceniające próbki z terenu całej Polski. Zakład Genetyki i Fizjologii Drzew Leśnych na zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych sprawuje merytoryczny nadzór nad wszystkimi Stacjami Oceny Nasion. Charakterystyka ocenianych zapasów nasion i wyniki oceny wprowadzane są do komputerowej bazy danych każdej stacji. Stacje terenowe przesyłają co kwartał sprawozdanie z oceny nasion do IBL, gdzie sporządza się zestawienia zbiorcze.

Metodyka badań

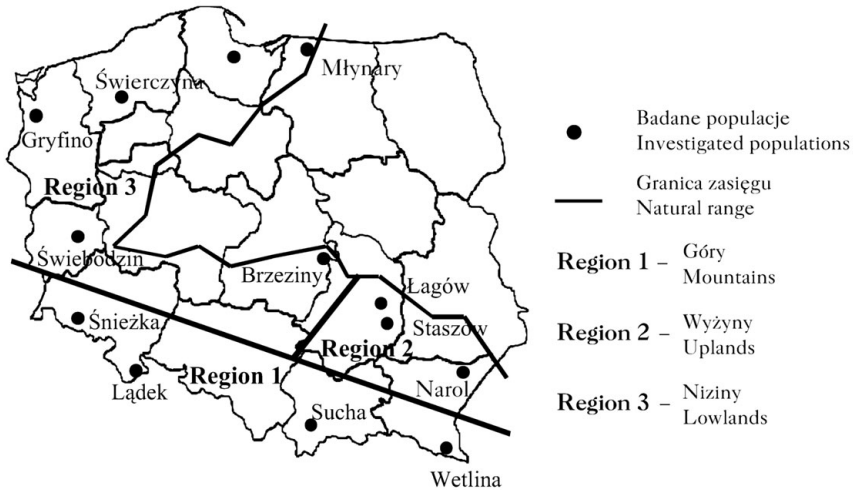
Badania zostały zapoczątkowane w 1992 roku zbiorem nasion buka z trzynastu pochodzeń buka (tab. 1). Do badań wybrano proveniencje rodzimego pochodzenia, reprezentujące naturalny zasięg geograficzny w Polsce (ryc.), stanowiące fragmenty dawnych lasów pierwotnych, będące największymi zwartymi kompleksami leśnymi z dużym udziałem tego gatunku.

Zgromadzono informacje na temat cech regionów pochodzenia wytypowanych do badań proveniencji: klimatu, geologii terenu i fitosocjologii zbiorowisk (tab. 1, 2). Po przeprowadzeniu zbioru, nasiona poddano standardowej ocenie zdrowotności oraz żywotności metodą barwienia tetrazolinowego (BN-76/9211-02, 1976). Dla każdej proveniencji wykonano także pomiary długości (D.N.) i szerokości nasion (S.N.) oraz określono ich współczynnik kształtu (D/S.N.). Każda proveniencja buka była reprezentowana przez 100 sztuk nasion. Nasiona mierzono suwmiarką z dokładnością do 0,1 mm. Badane proveniencje scharakteryzowano średnią arytmetyczną i współczynnikiem zmienności cech. Wykonano analizę wariancji porównując ze sobą wszystkie

Tabela 1.

Lokalizacja badanych proveniencji buka zwyczajnego – 1992 r.
Localisation of investigated European beech provenances – 1992

Proweniencja	Lokalizacja (N/E)	Wysokość [m n.p.m.]	Typ lasu	Typ gleby	Wiek [lata]
Wetlina	49°05' 22°30'	1050	las górski	brunatna kwaśna	123
Sucha	49°45' 19°30'	670	las górski	brunatna kwaśna	100
Lądek	50°15' 16°50'	965	bór miesz. świeży	brunatna kwaśna	92
Śnieżka	50°50' 15°40'	755	las miesz. górski	brunatna kwaśna	130
Narol	50°20' 23°20'	345	las mieszany	brunatna wyług.	160
Staszów	50°30' 21°20'	200	las świeży	brunatna wyług.	80
Łagów	50°50' 21°10'	450	las miesz. górski	brunatna zdegr.	94
Brzeziny	51°50' 19°40'	200	las miesz. świeży	brunatna kwaśna	92
Świebodzin	52°20' 15°20'	170	las miesz. świeży	brunatna wyług.	120
Gryfino	53°20' 14°45'	95	bór świeży	brunatna wyług., bag.	110
Świerczyna	53°25' 16°15'	180	las świeży	brunatna wł., płowa	112
Młynary	54°00' 20°00'	120	las świeży	brunatna wł.	120
Kartuzy	54°15' 18°10'	200	las świeży	brunatna wyług.	101



Ryc.

Lokalizacja badanych proveniencji buka w Polsce – granica naturalnego zasięgu gatunku na podstawie Szafer i Pawłowski 1972

Localisation of investigated beech provenances in Poland - border of natural range according to Szafer & Pawłowski 1972

Tabela 2.

Charakterystyka warunków klimatycznych badanych proveniencji buka zwyczajnego na podstawie Lorenz [1993]

Characteristics of climate conditions of investigated European beech provenances on the basis of Lorenz [1993]

Proveniencja	Śr. temp. roczna [°C]	Śr. temp. lipca [°C]	Śr. temp. stycznia [°C]	Długość okresu wegetacyjnego [dni]	Suma opadów rocznie [mm]	Suma opadów w okresie weg. [mm]
Wetlina	4,3	14,0	-6,0	158	825	675
Sucha	7,2	16,0	-3,5	200	875	725
Lądek	4,4	13,1	-5,4	166	725	488
Śnieżka	6,3	15,2	-3,4	200	715	488
Narol	7,6	17,6	-3,6	213	593	443
Staszów	7,8	17,4	-3,4	226	590	463
Łągów	7,3	16,7	-8,0	212	615	438
Brzeziny	7,7	17,4	-3,5	223	595	425
Świebódzin	8,6	17,9	-1,3	235	550	363
Gryfino	8,5	17,9	-1,1	235	538	340
Świerczyna	7,7	17,2	-1,9	219	625	415
Młynary	7,4	17,0	-2,8	215	603	425
Kartuzy	7,5	17,0	-2,2	215	615	415

pochodzenia pojedynczo oraz w ramach wydzielonych trzech regionów topograficznych Polski: góry – region 1, wyżyny – region 2, niziny – region 3 (ryc.), a następnie analizę korelacji badanych cech z warunkami siedliskowo-klimatycznymi pochodzeń matecznych, których nasiona wykorzystano do badań. Korelację wyliczono stosując współczynniki korelacji Pearsona i Spearmana. Przy zastosowaniu testu Duncana wydzielono grupy proveniencji jednorodnych. Całość opracowania statystycznego wykonano przy zastosowaniu programu SAS/STAT® 1988.

Do przeanalizowania żywotności i ciężaru nasion buka zwyczajnego w latach 1995-2004 w Polsce wykorzystano wyniki oceny próbek nasion świeżo pozyskanych dla celów gospodarczych w Lasach Państwowych. Na ocenę każdej próbki nasion składa się między innymi określenie masy 1000 nasion (MTN) i procentowego udziału nasion zdolnych do skielkowania. Określenie żywotności oraz ciężaru nasion buka było zgodne z zasadami oceny nasion w Lasach Państwowych (BN-76/9211-02). Żywotność nasion określono metodą tetrazolinową (lub w sporadycznych przypadkach indygokarminową). Każda próbka nasion miała określony region pochodzenia. W analizach uwzględniono próbki pochodzące z naturalnego zasięgu geograficznego buka w Polsce i podzielono je na trzy grupy (ryc.). Celem opracowania było porównanie między sobą żywotności i ciężaru nasion buka zwyczajnego zarówno pomiędzy poszczególnymi regionami, jak i pomiędzy latami w analizowanym okresie. W analizach nie uwzględniono roku 1996 oraz 1997 ze względu na znikomą ilość pochodzących z tych lat próbek nasion buka. Obliczenia statystyczne wykonano z zastosowaniem programu komputerowego „Statistica 6.1”. Za pomocą analizy wariancji w klasyfikacji pojedynczej, a następnie testu Duncana, zbadano istotność różnic w żywotności i ciężarze nasion, zarówno pomiędzy pochodzeniami, jak i pomiędzy latami.

Dane o poziomie obradzenia buka zwyczajnego w Polsce w latach 1995-2004 zaczerpnięto z komunikatów o przewidywanym urodzaju nasion opracowywanych corocznie od 1948 r. w Instytucie Badawczym Leśnictwa dla potrzeb gospodarczych Lasów Państwowych [Załęski, Aniśko 2003; Załęski, Kantorowicz 1999, 2005]. Komunikaty te zawierają nie tylko prognozę przewidywanego stopnia urodzaju w danym roku, ale także zweryfikowane informacje z lat wcześniejszych.

Wyniki

Zróżnicowanie wielkości nasion badanych proveniencji zestawiono w tabeli 3. Proveniencje buka Polski Północnej i Środkowej charakteryzowały się wyraźnie większymi nasionami niż populacje górskie (Południowa Polska). Średnią długość nasion (D.N.) badanych proveniencji charakteryzowały wartości od 14,63 mm – Sucha do 16,86 mm – Staszów. Współczynnik zmien-

Tabela 3.

Charakterystyka wielkości nasion badanych proveniencji buka
Characteristics dimension of seeds European beech provenances

Proveniencja	MTN [g]	D.N.		S.N.		D/S.N.	
		średnia [mm]	wsp. zm. [%]	średnia [mm]	wsp. zm. [%]	średnia [mm]	wsp. zm. [%]
Wetlina	201,58	14,90	7,11	8,28	10,14	1,81	9,96
Sucha	194,32	14,63	9,99	8,67	11,72	1,70	9,92
Łądek	197,42	15,22	8,77	8,68	12,63	1,77	11,05
Śnieżka	183,11	15,25	7,56	8,41	10,29	1,83	10,46
Narol	216,51	16,69	7,58	9,19	11,28	1,83	10,78
Staszów	193,55	16,86	9,24	9,44	9,55	1,80	10,98
Łągów	246,11	15,23	8,40	8,78	11,19	1,75	13,55
Brzeziny	184,74	15,98	7,84	9,24	12,85	1,75	9,94
Świebodzin	212,30	15,57	8,15	8,71	8,09	1,80	9,27
Gryfino	180,02	15,43	9,47	8,60	9,72	1,80	10,53
Świerczyna	189,64	16,44	7,90	8,99	8,80	1,84	8,99
Młynary	219,23	15,96	9,11	8,93	10,85	1,80	10,14
Kartuzy	213,37	16,16	9,21	8,82	9,58	1,84	10,30

ności dla tej cechy zawarty był w granicach wartości 7,11-9,99% (odpowiednio Wetlina i Sucha). Średnia szerokość nasion (S.N.) wahała się od wartości 8,28 mm – Wetlina do 9,44 mm – Staszów. Najwyższą zmiennością tej cechy wyróżniała się proveniencja Łądek – współczynnik zmienności 12,63%, zaś najmniej zmienna była S.N. proveniencji Świerczyna – 8,99%. Średnie wartości współczynnika kształtu nasion (D/S.N.) badanych proveniencji zawarte były w granicach wartości: 1,70 (Sucha) – 1,84 (Kartuzy i Świerczyna), przy współczynniku zmienności w granicach od 8,99% (Świerczyna) do 13,51% (Łągów).

Na podstawie analizy wariancji wielkości nasion wykazano różnice średnich proveniencyjnych charakteryzujących: D.N., S.N. oraz D/S.N., przy poziomie istotności $\alpha=0,001$, zaś przy poziomie istotności $\alpha=0,05$ wykazano różnice D.N. i S.N. wyróżnionych regionów geograficznych Polski. Średnia D/S.N. nie umożliwiła wydzielenia regionów geograficznych różnicujących populacje buka na podstawie tej cechy.

D.N. i S.N. były ujemnie skorelowane z wysokością nad poziom morza miejsc, w których zbierano nasiona (siedlisk drzewostanów macierzystych) i ich warunkami klimatycznymi (tab. 4). Stwierdzono zależność D.N. od czynników klimatycznych, takich jak temperatura stycznia (Tp.S.) i lipca (Tp.L.), opady roczne (Op.R.) i w okresie wegetacyjnym (Op.W.) – na poziomie istotności w granicach: $\alpha=0,05$ – $\alpha=0,01$, warunkowanych wysokością n.p.m. (Wys.) – $\alpha=0,01$.

Zróznicowanie buka w regionach geograficznych Polski pod względem wartości D.N. i S.N. i braku istotnych różnic D/S.N. potwierdzają wyniki testu Duncana. Do grupy proveniencji o najdłuższych nasionach należą Staszów i Narol – wyżyny (region 2), do najmniejszych zaś Wetlina i Sucha – góry (region 1).

Masa 1000 nasion (MTN) proveniencji górskich była mniejsza niż proveniencji z pozostałej części Polski. Najniższymi wartościami MTN charakteryzowały się nasiona proveniencji

Tabela 4.

Wartości współczynników korelacji Pearsona i Spearmana pomiędzy cechami morfologicznymi nasion oraz charakterystyką warunków klimatycznych siedlisk badanych proveniencji buka w Polsce

Values of Pearson's and Spearman correlation coefficient between seed morphological characteristics and characteristics of site climate conditions of investigated beech provenances in Poland

Współczynnik korelacji	Cecha	MTN	D.N.	S.N.	D/S.N.
r_p	Wys.	0,06	-0,65**	-0,58*	-0,30
	Tp.R.	0,06	0,45a	0,46a	0,10
	Tp.S	-0,41a	0,35a	0,13	0,43
	Tp.L.	0,10	0,56*	0,54*	0,19
	Dł.W.	0,01	0,51*	0,50*	0,15
	Op.R.	0,17	-0,62**	-0,49*	-0,39
	Op.W.	0,06	-0,49*	-0,30	-0,47a
r_s	Wys	0,08	-0,39	-0,28	-0,15
	Tp.R.	-0,22	0,55*	0,43	0,04
	Tp.S	-0,13	0,52*	0,42	0,03
	Tp.L.	-0,26	0,29	0,02	0,40
	Dł.W.	-0,26	0,50*	0,40	0,01
	Op.R.	-0,22	-0,45a	-0,36	0,10
	Op.W.	-0,22	-0,28	-0,11	-0,32

MTN – masa tysiąca nasion; D.N. – długość nasion; S.N. – szerokość nasion; D/S.N. – stosunek długości do szerokości nasion; r_p – współczynnik korelacji Pearsona; r_s – współczynnik korelacji Spearmana; poziom istotności: a – $\alpha=0,10$; * – $\alpha=0,05$; ** – $\alpha=0,01$; *** – $\alpha=0,001$
 MTN – 1000 seeds mass; D.N. – seed length; S.N. – seed width; D/S.N. – seed length to seed width; r_p – Pearson's correlation coefficient; r_s – Spearman's correlation coefficient; significance level: a – $\alpha=0,10$; * – $\alpha=0,05$; ** – $\alpha=0,01$; *** – $\alpha=0,001$

Sucha – 180,02 g, zaś najwyższymi proveniencji Narol – 246,11 g. MTN nie była skorelowana z warunkami klimatycznymi populacji matecznych badanych proveniencji.

Standardowa ocena zdrowotności (tab. 5) wykonana dla nasion zebranych w 13 wyłączonych drzewostanach nasiennych wykazała, że nasiona większości proveniencji charakteryzowały się bardzo wysokim procentem zdrowych nasion – zwykle powyżej 80%. Cecha ta wykazuje zróżnicowanie geograficzne. Nasiona zebrane w Sudetach charakteryzowała najwyższa zdrowotność – 96% – region 1. Wysoki procent nasion uszkodzonych znaleziono w proveniencjach: Staszów, Brzeziny i Młynary, to jest w regionie 2 i 3.

Liczba przebadanych przez Stacje Oceny Nasion próbek świeżo pozyskanych nasion buka zwyczajnego była różna w poszczególnych latach i wahała się od 25 w roku 1999 do 715 w roku 1995 (tab. 6). Ogółem we wszystkich stacjach terenowych oceniono 2457 próbek, w tym 584 próbki nasion buka z regionu 1 (góry), 160 z regionu 2 (wyżyny) i 1713 z regionu 3 (niziny) – tabela 7.

W latach 1995-2004 nasiona buka pochodzące z różnych regionów charakteryzowały się odmienną MTN oraz żywotnością (tab. 6). Nasiona z regionu górskiego charakteryzowały się

Tabela 5.

Ocena zdrowotności nasion buka badanych proveniencji
Estimation of health state beech seeds investigated provenances

Proveniencja	Czystość próbki [%]	Wyniki barwienia próby nasion tetrazoliną [%]			
		uszkodzone	pełne	puste	z owadami
Wetlina	98,5	6	93	1	0
Sucha	98,7	12	78	9	1
Łądek	98,9	2	96	2	0
Śnieżka	99,1	2	96	1	0
Narol	97,8	10	89	0	0
Staszów	94,8	25	75	2	0
Łągów	95,4	12	86	2	0
Brzeziny	93,4	19	78	2	1
Świebodzin	97,9	5	93	2	0
Gryfino	97,8	8	84	7	2
Świerczyna	99,1	8	86	2	4
Młynary	96,3	18	77	1	4
Kartuzy	99,4	9	80	2	2

Tabela 6.

Stwierdzony odsetek urodzaju, masa 1000 nasion (MTN) oraz żywotność nasion w różnych latach zbioru (1995 oraz 1998-2004)

Estimated seed crop percentage, 1000 seeds mass (MTN) and seeds vitality in different crop years (1995 and 1998-2004)

Rok zbioru nasion	Odsetek urodzaju	Liczba próbek	MTN [g]	Żywotność nasion [%]
1995	88	715	265,0	90,6
1998	27	379	275,2	88,9
1999	5	25	250,1	75,4
2000	57	709	303,9	88,0
2001	8	59	277,6	68,2
2002	15	155	309,5	81,0
2003	41	285	282,8	83,4
2004	12	130	298,8	68,5

najwyższą żywotnością, osiągając jednocześnie najmniejszy ciężar. Najcięższe nasiona występowały w regionie nizinnym. Najniższą żywotnością odznaczały się nasiona wytworzone w regionie wyżynnym (tab. 7). Analiza wariancji wykazała, że nasiona buka pochodzące z różnych regionów różniły się pomiędzy sobą istotnie pod względem obu analizowanych wskaźników. Za pomocą testu Duncana spróbowano uszeregować rozpatrywane regiony w jednorodne grupy. W przypadku MTN nie udało się tego dokonać – wszystkie trzy regiony różniły się istotnie między sobą. Natomiast pod względem żywotności nasion region wyżynny różnił się istotnie od regionu górskiego i nizinnego. Nasiona regionów górskiego i nizinnego osiągnęły wyższą wartość tej cechy i nie różniły się istotnie pod tym względem między sobą (tab. 8).

Różnice w MTN oraz żywotności nasion w poszczególnych latach w rozpatrywanym okresie były statystycznie istotne. Za pomocą testu Duncana podjęto próbę wyznaczenia jednorodnych grup lat zbioru. W przypadku MTN nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic pomiędzy latami 1998, 2001, 2003, między 2004 i 2000, a także między 2000 i 2002. Natomiast pod względem żywotności nie udowodniono różnic między rokiem 2001 i 2004, między 2000 i 1998 oraz między 1998 i 1995 (tab. 8). Nie stwierdzono występowania korelacji pomiędzy MTN a żywotnością nasion w kolejnych latach zbioru. Zaobserwowano natomiast wyraźną zależność żywotności od poziomu obradzenia w danym roku (współczynnik korelacji wyniósł 0,77). Najniższy stwierdzony odsetek urodzaju buka w Polsce stwierdzono w roku 1999, 2001 i 2004 (tab. 6). Nasiona z tych lat charakteryzowały się najniższą żywotnością, na poziomie II i III klasy żywotności. Najwyższy urodzaj wystąpił w roku 1995 (88%) zaś nasiona wytworzone w tymże roku osiągnęły średnią żywotność na poziomie 90,6%. Nie stwierdzono natomiast zależności ciężaru nasion od stopnia urodzaju.

Tabela 7.

Masa 1000 nasion oraz żywotność nasion wg badanych regionów
Mass of 1000 seeds and seeds vitality in investigated regions

Region	Liczba próbek	MTN [g]	Żywotność nasion [%]
1 - góry	584	275,2	87,0
2 - wyżyny	160	282,4	83,5
3 - niziny	1713	288,0	86,3

Tabela 8.

Ocena zdrowotności nasion buka badanych proveniencji
Estimation of health state beech seeds investigated provenances

Przedmiot analizy	Źródło zmienności	Wyniki testu Duncana*							
		1			2			3	
masa 1000 nasion	regiony								
	lata zbioru	99	95	98	01	03	04	00	02
żywotność nasion	regiony	2		3			1		
	lata zbioru	01	04	99	02	03	00	98	95

* średnie uszeregowane od najmniejszej do największej, odcinkami połączono wartości nie różniące się istotnie między sobą; góry – region 1; wyżyny – region 2; niziny – region 3

* average in descended position, the line segment connects values that do not differ significantly; mountains – region 1; uplands – region 2; lowlands – region 3

Dyskusja

Badania porównawcze średniej wielkości oraz ciężaru nasion różnych pochodzeń buka zwyczajnego w Czechach i Słowacji wykazały istnienie korelacji pomiędzy długością nasion a wysokością nad poziom morza [Šmelková 1991]. Długość oraz ciężar 1000 sztuk nasion zmniejszały się ze wzrostem wysokości nad poziom morza. Podobne wyniki badań uzyskano na Ukrainie [Parpan i in. 1987]. Średnia wielkość nasion oszacowana na podstawie wszystkich badanych proveniencji w Polsce przedstawiała się następująco: D.N. – 15,80 mm, S.N. – 8,85 mm, D/S.N. – 1,80.

Charakterystyka wielkości nasion polskich proveniencji (1992 r.) wskazuje, że były one mniejsze pod względem długości, lecz bardziej smukłe niż w regionach sąsiednich, a średnie wartości D.N. i S.N. były także skorelowane z wysokością nad poziom morza regionów pochodzenia buka, w których zostały zebrane. Pomiary D.N. buka charakteryzują się mniejszą zmiennością tej cechy w proveniencjach niż w zakresie S.N.

Jakość nasion nie była skorelowana z warunkami klimatycznymi populacji matecznych badanych proveniencji. Przykładowo nasiona z Wetliny osiągały żywotność na poziomie 93%, natomiast nasiona pochodzące z Nadleśnictwa Sucha, leżącego w tej samej krainie przyrodniczo-leśnej – tylko 78%. W drzewostanach z Wetliny panowały surowsze warunki klimatyczne (niższe średnie temperatury, znacznie krótszy okres wegetacyjny). Wskazuje to na istotne zróżnicowanie dojrzałych biologicznie drzewostanów bukowych [Sabor 2000], jak również potwierdza ważność indywidualnego oceniania nasion reprezentujących zapasy materiału siewnego z pozornie bliskich baz nasiennych.

Rutynowa ocena nasion drzew oprócz aspektu gospodarczego, polegającego na określeniu wartości siewnej nasion dla potrzeb szkółek leśnych, może pełnić również inną rolę. System długookresowych periodycznych obserwacji i rejestracji jakości nasion drzew leśnych dostarcza wielu danych dotyczących zmian żywotności nasion w czasie oraz jej przestrzennego zróżnicowania [Bodyl 2006]. Uzyskane informacje mogą być wykorzystywane przez jednostki administracyjne Lasów Państwowych przy podejmowaniu zoptymalizowanych decyzji planistycznych, hodowlanych i gospodarczych.

Wnioski

Proveniencje buka Polski Północnej i Środkowej w badaniach przeprowadzonych w 1992 roku charakteryzowały się wyraźnie większymi nasionami niż populacje górskie (Południowa Polska) – długość (D.N.) i szerokość nasion (S.N.) oraz masa 1000 nasion (MTN). Stwierdzono zależność D.N. od czynników klimatycznych, takich jak temperatura i opady.

Wyniki analiz danych dotyczących cech nasion buka zwyczajnego, zebranych w latach 1995-2004, wskazują na istotne różnice masy tysiąca nasion (MTN) i żywotności pomiędzy populacjami występującymi na terenie kraju w granicach naturalnego zasięgu tego gatunku. Najwyższą żywotnością charakteryzowały się nasiona pochodzące z Karpat, Sudetów i Pomorza, najniższą osiągały nasiona wytworzone w drzewostanach porastających wyżyny wschodniej Polski. Najniższą MTN odznaczały się nasiona z górskich populacji, a najwyższą z pomorskich. Ciężar nasion nie wpływał jednak na ich żywotność. Potwierdziła się natomiast ogólna zależność, zgodnie z którą nasiona wytworzone w latach silnego urodzaju cechują się bardzo wysoką żywotnością, słabą zaś w latach o niskim poziomie obradzania.

Literatura

BN-76/9211-02, 1976. Materiał siewny. Nasiona drzew i krzewów leśnych i zadrzewieniowych. Wydawnictwa Normalizacyjne, Warszawa.

- Bodył M. 2006. Zmienność żywotności nasion brzozy brodawkowatej (*Betula pendula* Roth.) na terenie Polski w latach 1995-2004. *Sylwan* 4: 26-32.
- Dzwonko Z. 1990. Ekologia. W: Buk zwyczajny *Fagus sylvatica*. Warszawa – Poznań: PWN. str. 237-328.
- Lorenz H. 1993. Charakterystyka termiczno-opadowa regionów nasiennych Polski. Opracowanie dla ZNiS IBL.
- Parpan W. I., Zelez P. A., Yatsyk R. M. 1987. Ob ismiencivosti semian buka evropiejskowo. *Lesovodstvo y Agrolesomeliioratsiya* 74: 52-56.
- SAS/STAT® 1988. User's guide. Release 6.03. Edition. 1028 str.
- Sabor J. 2000. Wartość genetyczna buka karpackiego. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej im. H. Kołłątaja w Krakowie* 69: 139-152.
- Suszka B. 1990. Rozmnażanie generatywne. W: Buk zwyczajny *Fagus sylvatica*. Warszawa – Poznań. PWN.
- Suszka B., Muller C., Bonnet-Masimbert M. 1994. Nasiona leśnych drzew liściastych od zbioru do siewu. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa – Poznań: 104.
- Szafer W., Pawłowski W. 1972. Szata roślinna Polski. PWN, Warszawa.
- Šmelková L. 1991. Variation in beech (*Fagus sylvatica* L.) seed. W: *Proceedings IUFRO – Buchensymposium*. Š. Korpel & L. Paule [red.]. *Zvolen* 3-6. 6.1988. 93-99.
- Załęski A., Aniśko E. 2003. Komunikat nr 56 o przewidywanym urodzaju nasion najważniejszych gatunków drzew leśnych w Polsce w 2003 r. *Maszynopis powielony*. 7.
- Załęski A., Kantorowicz W. 1993. Obrządzanie najważniejszych gatunków drzew leśnych w latach 1957-1991. *Not. Nauk. Inst. Bad. Leś.* 2 (21): 1-7.
- Załęski A., Kantorowicz W. 1999. Komunikat nr 52 o przewidywanym urodzaju nasion najważniejszych gatunków drzew leśnych w 1999 r. *Maszynopis powielony*. 6.
- Załęski A., Kantorowicz W. 2005. Komunikat nr 58 o przewidywanym urodzaju nasion najważniejszych gatunków drzew leśnych w Polsce w 2005 r. *Maszynopis powielony*. 8.

SUMMARY

Estimation of European beech (*Fagus sylvatica* L.) seed differentiation in Poland in the years 1992-2004

European beech (*Fagus sylvatica* L.) is one of the most important forest tree species in Poland. Natural North-East border of the species occurs on the area of Poland. Beech it is rare fructified species, so the prognosis of thereserves is very important for forest practice.

The investigations started in 1992 when beech seeds of thirteen Polish provenances were collected. Native provenances chosen native provenances representing natural geographic range in Poland and regions with the biggest compact forest complexes with considerable quantity of this species were chosen.

Tested provenances characterised average value and coefficient of trait variability. The analysis of variance was performed for single provenances and within distinguished three topographic regions of Poland: mountains – 1, uplands – 2, lowlands – 3 and correlation analysis of the traits with site-climate conditions of their mother stands was done. The correlation was estimated using Pearson and Spearman correlation coefficient. Three groups of homogenous provenances were also distinguished using Duncan test.

The beech provenances of North and Central Poland characterised distinctly larger seeds then mountain provenances (South Poland) – length and width of seeds and mass of 1 000 seeds. Dependence of seeds length on climate factors like temperature ir precipitation was found.

On the basis of ten year period of observation (1995-2004) there were found significant differences in vitality and weight of the seeds of European beech (*Fagus sylvatica* L.) between crop years and regions of Poland. The seeds originated from the Carpathians, the Sudety Mts.

and Pomerania District were characterised the highest vitality while the lowest vitality was observed in the stands growing on the uplands of South-East Poland. The lowest weight of 1 000 seeds were found in mountain provenances, while the highest in Pomerania District.