

MARTA KEMPF, JANUSZ SABOR, HELENA STANUCH

Ocena cech adaptacyjnych i morfologicznych potomstwa drzewostanów jodłowych objętych ochroną w Karpackim Banku Genów

Evaluation of adaptive and morphological traits of fir progenies of the stands embraced by protection in the Carpathian Gene Bank

ABSTRACT

The aim of this study is to find differences in adaptive and morphological traits between the provenances of fir in the juvenile phase of development growing under similar conditions of the Felczyn nursery in the Nawojowa Forest District. The analysis of variance applied to adaptive and morphological traits indicated high between provenance variability of Carpathian fir. It confirms the hypothesis that intraspecific variation of fir is noticeable already in the juvenile phase of growth and is as high as of other forest tree species.

KEY WORDS

adaptive and morphological characteristics, progeny, Carpathian fir, conservation

Wstęp

Na tle dynamicznych zmian jakie zachodzą w środowisku przyrodniczym, gospodarstwa leśne stoją przed potrzebą sprawnego i skutecznego wprowadzenia nowoczesnych metod oceny wartości genetycznej oraz ochrony najwartościowszych populacji drzew leśnych. Na obecnym etapie badań nad zmiennością wewnątrzgatunkową, doświadczenia proweniencyjne oraz selekcja oparta tylko na wyborze fenotypowym, okazują się być już niewystarczające. Chcąc oceniać rzeczywistą wartość genetyczną populacji, konieczne jest realizowanie programów selekcyjnych, uwzględniających nie tylko sam wybór, lecz również ocenę potomstwa i rozmnażanie najwartościowszych populacji gatunków lasotwórczych. Poznawanie wartości genetycznej populacji pozwala tworzyć i stale udoskonalać programy ochrony leśnych zasobów genowych, uwzględniające specyfikę i charakter gatunku, czy też regionu jego występowania.

W trosce o zachowanie cennych, lokalnych drzewostanów na terenie Karpat i Sudetów powstała idea zakładania tzw. regionalnych banków genów, których głównym celem jest

MARTA KEMPF

Katedra Nasiennictwa, Szkółkownictwa i Selekcji
Drzew Leśnych, Akademia Rolnicza
ul. 29 Listopada 46
31-425 Kraków

ochrona, a także jednoczesna permanentna genetyczna weryfikacja populacji selekcyjnych, przez zakładanie porównawczych upraw zachowawczych, głównie potomstwa drzewostanów nasiennych oraz drzew doborowych.

JANUSZ SABOR

Katedra Nasiennictwa, Szkółkownictwa i Selekcji
Drzew Leśnych, Akademia Rolnicza
ul. 29 Listopada 46
31-425 Kraków
rlsabor@cyf-kr.edu.pl

HELENA STANUCH

Zakład Biostatystyki i Informatyki Medycznej
Collegium Medicum UJ
ul. Kopernika 17
31-501 Kraków

Regionalne programy zachowania leśnych zasobów genowych wykorzystując metody ochrony in situ gwarantują zapewnienie trwałości populacji naturalnie selekcionowanych przez naturę, zaś ochrona ex situ pełni nie tylko funkcję zachowawczą, ale również stwarza możliwość oceny efektu interakcji „genotyp × siedlisko”. [Sabor 1996, 1997, 1997a; Sabor i inni 2001]

Na obecnym etapie realizacji ochrony drzewostanów karpackich zasadniczym celem podjętych badań było poznanie zakresu różnic proveniencyjnych, pod względem cech adaptacyjnych i morfologicznych jodły w młodocianej fazie wzrostu, w jednolitych warunkach szkółki Feleczyń Nadleśnictwo Nawojowa, przed wysadzeniem sadzonek na powierzchnie zachowawcze Karpackiego Banku Genów.

Materiał badawczy

Program zachowania najwartościowszych drzewostanów jodłowych zaczęto realizować w 1998 roku, kiedy to objęto ochroną większość drzewostanów jodły karpackiej (41 drzewostanów nasiennych), na terenie trzech Regionalnych Dyrekcjach Lasów Państwowych: Katowice (6), Kraków (20) oraz Krosno (15 populacji).

Populację selekcyjną stanowiło 740 drzew jodły pospolitej o najlepszej jakości, wytypowanych po 20 w 37 wyłączonych drzewostanach nasiennych. Pozostałe cztery populacje (Barania, Gruszka-2, Kąty oraz Jazowisko) to potomstwo ze zbioru gospodarczego, wyhodowane z nasion zebranych w całym drzewostanie.

Charakterystykę oraz lokalizację drzewostanów macierzystych objętych ochroną w Karpackim Banku Genów przedstawia tabela 1 i rycina 1.

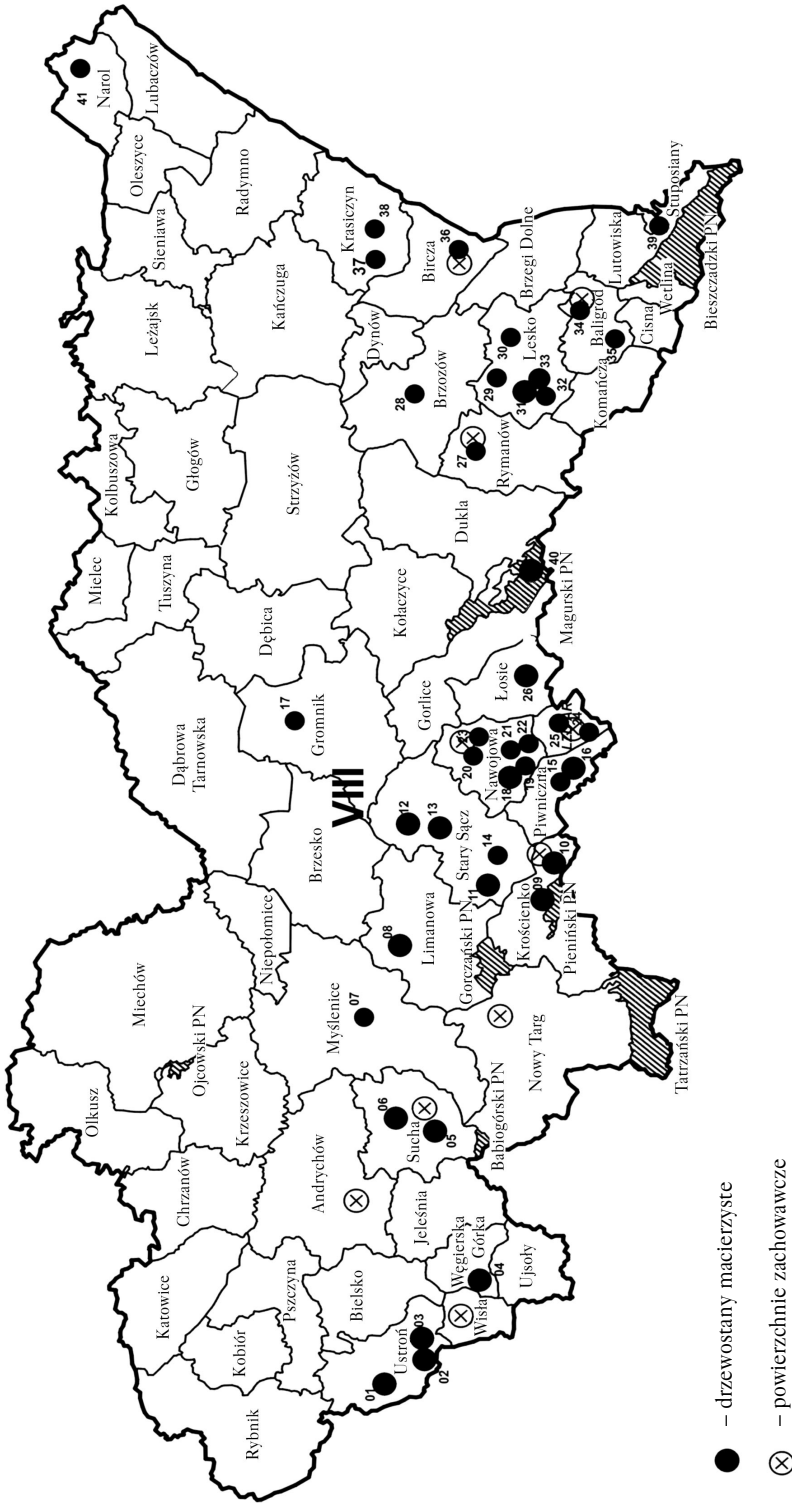
Zebrane nasiona wysiano w Gospodarstwie Szkółkarskim „Feleczyń” w Nadleśnictwie Nawojowa, zakładając jednocześnie dziesięć powierzchni zachowawczych z przedplonem modrzewiowym, po 3 w każdej RDLP oraz jedną w LZD Krynica, gdzie przewiduje się wysadzić potomstwo 41 drzewostanów nasiennych oraz jednego drzewostanu lokalnego, wskazanego jako wartościowy przez lokalną administrację leśną. Każda z tych powierzchni będzie reprezentowała warunki siedliskowe konkretnej dzielnicy przyrodniczo-leśnej Krainy Karpackiej.

Metodyka badań

Zakres badań obejmował ocenę dwuletnich nieszkółkowanych sadzonek jodły pospolitej pochodzeń objętych ochroną w Karpackim Banku Genów, stanowiących generatywne potomstwo 37 wyłączonych drzewostanów nasiennych, 534 rodów wyłonionych na drodze selekcji fenotypowej, które to zostały przeznaczone do wysadzenia na powierzchniach zachowawczych.

Pomiary wykonane w roku 2001 w warunkach szkółki Feleczyń, swym zakresem obejmowały:

- ✦ inwentaryzację aktualnej liczby zdrowych i prawidłowo wykształconych sadzonek jodły oraz ocenę przeżywalności, określoną procentem sadzonek żywych w stosunku do ich liczby z 2000 roku,
- ✦ pomiar wysokości pobranych losowo 15 sadzonek reprezentujących każdy z rodów w badanych pochodzeniach,
- ✦ ocenę zmienności cech morfologicznych, polegającą na ustaleniu liczby sadzonek z wykształconym pędem bocznym oraz liczby sadzonek z wykształconymi pędami świętojańskimi. Określono procentowy udział drzewek, u których stwierdzono występowanie analizowanych cech, w stosunku do liczby sadzonek zinwentaryzowanych w każdym pochodzeniu w 2001 roku.



Ryc. 1.

Lokalizacja wyłączonych drzewostanów nasiennych oraz powierzchni objętych ochroną w Karpackim Banku Genów. Rok 2001
 Location of selected seed stands and protection area of silver fir under in situ conservation in the Carpathian Gene Bank. Year 2001

Tabela 1.

Charakterystyka drzewostanów macierzystych jodły pospolitej objętych ochroną w Karpackim Banku Genów
 Characteristic of parent stands of silver fir subjected to conservation in the Carpathian Gene Bank

RDLP	Nadleśnictwo	Numer populacji	Leśnictwo	Odział	Pow. [ha]	Wiek [2002r.]	Współrzędne geograficzne			
							dług.	szer.	wys.	
Katowice	Ustroń	1	Dobka	33d	7,24	144	18°52'	49°42'	505-645	
		2	Bukowa-1	61m	1,93	159	18°58'	49°43'	550-750	
	Węgierska Górnica	3	Bukowa-2	66h	2,92	159	18°58'	49°43'	525-575	
		4	Barania	248c	4,76	143	19°02'	49°35'	700	
		5	Tarnawa	93a	11,00	127	19°34'	49°47'	575-650	
		6	Jasień	130h	7,15	112	19°51'	49°43'	625-650	
		7	Ukleina	138f	13,00	125	19°58'	49°49'	260-540	
		8	Lubogoszcz	104gh	22,82	123			650	
Krościenko	Grywałd	9	Grywałd	184h	10,94	120	20°22'	49°28'	725-910	
		10	Szczawnica	185a	18,72	115	20°32'	49°26'	600-800	
	Jazowsko	11	Jazowsko	44c	11,00	112	20°29'	49°34'	420-650	
		12	Chełmiec	138d	9,30	87	20°34'	49°39'	500-575	
Stary Sącz	Kamieniec	13	Kamieniec	139b	15,55	92				
				41b,c	27,74	82				
				42c	22,87	82	20°36'	49°34'	400-440	
Kraków	Przystrętica	14	Przystrętica	43a	29,57	87				
		15	Łomnica	142i	7,51	142	20°60'	49°50'	540-660	
	Piwniczna	16	Runek	17j	8,46	143	20°46'	49°27'	500-730	
		17	Bieśnik	81c	24,01	118	20°49'	49°26'	625-825	
	Gromnik	Feleczyn	18	Feleczyn	59b	6,25	95	20°38'	49°45'	375-475
			19	Uhryń	348a	13,46	103	20°50'	49°28'	525-625
				324h	5,66	123	20°52'	49°28'	750-850	

Nawojowa	20	Florynka	76d 77a,d	10,00 18,00	123 133	20°54'	49°40'	500-575
	21	Berest-1	150h	8,00	108	20°57'	49°33'	625-760
	22	Berest-2	151b	3,51	113	20°57'	49°33'	575-675
	23	Polany	128j	7,37	103	20°01'	49°26'	520-620
	24	Powroźnik	115b	17,85	133	20°59'	49°22'	
LZD Krynica	25	Tyłicz	114c	17,52	123	20°60'	49°22'	
	26	Kwiaton	209d 210f 213a	15,00 6,14 10,34	103	20°00'	49°30'	470-545
Łosie	27	Szachtry	36a 37a 38a	23,05 12,73 24,22	123 128 128	21°53'	49°26'	500
	28	Nowiny	89b	3,00	115	22°01'	49°42'	300-400
Brzozów	29	Malinki	14a	44,00	114	22°17'	49°30'	320-340
	30	Czarny Dział	37f	23,59	103	22°24'	49°30'	500
Lesko	31	Gruszka-1	1010h	11,61	93	22°17'	49°27'	380-400
	32	Gruszka-2	120b	10,00	110	22°18'	49°27'	400-450
Baligród	33	Gruszka-3	126c	10,00	116	22°17'	49°27'	400-450
	34	Kolonice	149a	10,31	132	22°17'	49°17'	560-760
Bircza	35	Kalnica	206c	43,31	110	22°11'	49°19'	570-700
	36	Wojtkówka	122a	16,03	101	22°34'	49°34'	425-500
Kraczyzn	37	Olszany	154b	6,61	103	22°39'	49°44'	340-360
	38	Cisowa	172Ab	9,84	106	22°36'	49°42'	360
Stuposiany	39	Czerzeszenka	19g 19Aa	8,43 6,13	140	22°41'	49°09'	640-740
	40	Kąty	84b			21°32'	49°33'	450
Narol	41	Kadłubiska	29a 30a	12,48 10,40	136(¿)	23°10'	50°18'	250

Krosno

W ramach prac obliczeniowych do cech wyrażających liczbę sadzonek z wykształconą „ostrogą” oraz liczbę sadzonek z wykształconymi pędami proleptycznymi zastosowano przekształcenie kątowe według wzoru:

$$\varphi_{ik} = \arcsin \sqrt{p_{ik}}$$

gdzie p_{ik} jest frakcją, czyli stosunkiem liczby sadzonek w i -tym rodzie i k -tym pochodzeniu, do liczby sadzonek w badanej populacji [Tadeusiewicz R. i inni 1993].

Dla każdego badanego pochodzenia, na podstawie danych dotyczących liczby sadzonek z wykształconą ostrogą i liczby sadzonek z wykształconymi pędami proleptycznymi w danym rodzie wyrażonej w mierze kątowej oraz średniej wysokości sadzonek tegoż rodu, obliczono średnią arytmetyczną i jej standaryzację:

$$z_i = \frac{\bar{x}_i - \bar{x}}{s}$$

gdzie:

- z_i – wystandaryzowana wartość badanej cechy w i -tym pochodzeniu,
- \bar{x}_i – średnia wartość badanej cechy w i -tym pochodzeniu,
- \bar{x} – średnia wartość badanej cechy w badanej populacji,
- s – odchylenie standardowe badanej cechy w badanej populacji.

Dla całej populacji obliczono również współczynnik zmienności $V\%$. Do oceny różnic pomiędzy pochodzeniami ze względu na wysokość sadzonek, liczbę sadzonek z „ostrogą” i liczbę sadzonek z pędami proleptycznymi zastosowano model jednokierunkowej analizy wariancji [Stanuch, Sabor 2001]:

$$y_{ik} = \mu + a_i + e_{ik}$$

gdzie:

- y_{ik} – badana cecha w k -tym rodzie i w i -tym pochodzeniu,
- μ – średnia ogólna,
- a_i – efekt i -tego pochodzenia,
- e_{ik} – efekt błędu.

Dla średnich wysokości sadzonek, przeżywalności oraz cech morfologicznych zastosowano analizę skupień [Gatnar 1998]. Pomędzy badanymi cechami obliczono również współczynnik korelacji Pearsona.

Obliczenia wykonano w Microsoft Excel oraz pakietem statystycznym STATISTICA.

Wyniki

Wyniki oceny przeżywalności, pomiaru wysokości i oceny cech morfologicznych oraz przeprowadzonej analizy statystycznej przedstawiają tabele 2, 3 i 4.

Oceniając przeżywalność badanej populacji jodły, stanowiącej potomstwo 37 pochodzeń 534 rodów, ogółem zinwentaryzowano 179 068 sztuk sadzonek, w tym: 26 688 szt. jodły pochodzeń zlokalizowanych w RDLP Katowice, 93 993 szt. w RDLP Kraków oraz 58 387 szt. w RDLP Krosno. Do najliczniejszych pochodzeń należały: 08 Lubogoszcz – 8013 szt. (RDLP Kraków).

Przećiętna przeżywalność dwuletnich sadzonek jodły była wysoka i wynosiła 89,31%. Zakres zmienności tej cechy wahał się od 97,78% dla pochodzenia Bukowa-2 (RDLP Katowice) do 81,43% dla pochodzenia Czereszanka (RDLP Krosno) (tab. 2).

Średnia wysokość sadzonek analizowanych pochodzeń wynosiła 8,58 cm. Zakres zmienności charakteryzowały wartości od 10,18 do 7,0 centymetrów. Najwyższe średnie wysokości

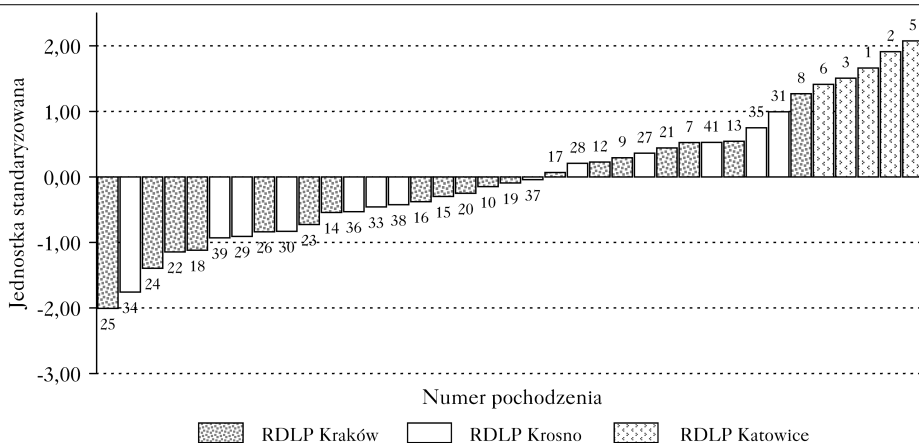
osiągnęła jodła pochodzeń: 05 Tarnawa – 10,18 cm i 02 Bukowa-1 – 10,05 cm z RDLP Katowice, najniższe zaś 25 Tylicz – 7,03 cm oraz 24 Powroźnik – 7,5 cm reprezentujące LZD Krynica. W rankingu pochodzeń uznanych za wartościowe pierwsze pięć miejsc należało do pochodzeń: 5-Tarnawa, 2-Bukowa-1, 1-Dobka, 3-Bukowa-2 oraz 6-Jasień zlokalizowanych na terenie trzech nadleśnictw w RDLP Katowice. (ryc. 2)

Ocena cech morfologicznych wykazała, że pędy proleptyczne, zwane inaczej świętojańskimi, wykształciło 9431 sadzonek jodły spośród 179 068 sztuk ogółem zinwentaryzowanych. Zakres występowania tej cechy u poszczególnych proveniencji waha się w granicach od 13,71% do wartości zero w pochodzeniu, gdzie pędów takich nie stwierdzono. Średni udział pędów proleptycznych w pochodzeniu wyniósł 5,82%.

„Ostrogę” w wieku dwóch lat wykształciło 3945 sadzonek, spośród wszystkich zinwentaryzowanych drzewek. Procentowy udział sadzonek z pędem bocznym waha się w granicach od 4,64% do 0,47%. Średni udział sadzonek charakteryzujących się analizowaną cechą równy jest 2,19%.

Analiza wariancji i test F Snedecora wysokości, zdolności wykształcania „ostrog” oraz pędów proleptycznych u dwuletnich sadzonek jodły, wykazała wysoką istotność różnic tych cech pomiędzy badanymi pochodzeniami na poziomie istotności $p=0,001$. Wyniki analizy wariancji przedstawia tabela 3.

Zastosowana analiza skupień umożliwiła pogrupowanie pochodzeń pod kątem ich podobieństwa, ze względu na badane cechy. Dendrogramy grupujące pochodzenia miarą odległości euklidesowej przedstawione na ryc. 3a dla wysokości i liczby sadzonek z wykształconą „ostrogą” (φ), ryc. 3b dla wysokości i liczby sadzonek z pędami proleptycznymi (φ) oraz na ryc. 3c dla wysokości i przeżywalności (%), wykazały istotną zbieżność pomiędzy przejawem danej cechy, a regionem pochodzenia. Pokrywa się ona z ogólnym podziałem administracyjnym Lasów Państwowych. Na dendrogramach widoczne są skupienia proveniencji pochodzących z terenów Beskidu Małego, Śląskiego i Żywieckiego, Beskidu Sądeckiego oraz Bieszczadów. Grupy te pozwalają wyodrębnić trzy regiony występowania jodły karpackiej o zróżnicowanych właściwościach adaptacyjnych i morfologicznych.



Ryc. 2.

Ranking pochodzeń jodły pospolitej objętych ochroną w Karpackim Banku Genów według rosnących wartości wysokości części nadziemnej wyrażonej jednostkami odchylenia standardowego

Ranking of silver fir provenances subject to conservation in the Carpathian Gene Bank according to the rising values of heights of the above-ground parts expressed in standard deviation units

Tabela 2.

Przeżywalność, średnia wysokość oraz średni udział sadzonek z wykształconą „ostrogą” oraz pędami proleptycznymi pochodzeń objętych ochroną w Karpackim Banku Genów. Rok 2001

Survival, the average height and average percentage number of seedlings with „spurs” and proleptic shoots of provenances subjected to conservation in the Carpathian Gene Bank. Year 2001

RDLP	Nadleśnictwo	Numer pochodzenia	Nazwa pochodzenia	Liczba rodów	Przeżywalność		Wysokość sadzonek		Sadzonki z wykształconą „ostrogą”		Sadzonki z pędami proleptycznymi			
					liczba sadzonek [2001r.]	procent przeżycia	średnia	średnia standaryzowana	procent udziału	średnia standaryzowana	procent udziału	średnia standaryzowana		
Katowice	Ustroń	1	Dobka	15	4036	92,34	9,86	1,19	3,39	0,14	9,29	0,16		
		2	Bukowa-1	15	4927	96,44	10,05	1,37	3,04	0,43	6,78	0,41		
		3	Bukowa-2	15	6160	97,87	9,74	1,07	4,09	0,82	6,62	0,41		
		5	Tarnawa	15	5720	92,71	10,18	1,49	2,47	0,38	8,62	0,57		
		6	Jasień	15	5845	91,11	9,67	1,01	4,64	0,98	7,43	0,62		
		7	Ukleina	15	6304	89,36	8,98	0,36	3,32	0,63	9,25	0,95		
		8	Lubogoszcz	15	8013	97,78	9,55	0,90	2,05	0,57	7,60	0,98		
		9	Grywałd	15	7457	94,99	8,80	0,19	1,34	-0,06	5,27	0,31		
		10	Szczawnica	15	2847	93,28	8,46	-0,13	2,63	-0,02	6,39	-0,19		
		12	Chelmiec	15	4421	93,94	8,75	0,14	1,31	-0,35	3,89	-0,28		
Kraków		13	Kamieniec	15	5689	94,00	9,00	0,37	3,71	0,56	6,29	0,31		
		14	Przysietnica	15	6602	88,70	8,16	-0,42	1,92	0,29	4,04	-0,01		
		15	Łomnica	15	6271	88,77	8,35	-0,24	1,79	0,16	3,35	-0,17		
		16	Runek	14	4357	95,59	8,29	-0,30	3,74	0,46	0,60	-1,27		
		17	Bieśńik	15	3156	82,97	8,63	0,03	3,42	-0,06	13,09	0,39		
		Gromnik	Nawojowa	18	Feleczyn	15	6092	93,34	7,72	-0,83	2,84	0,64	13,71	1,44
				19	Uhrnyń	14	5510	88,13	8,51	-0,09	2,49	0,32	5,68	0,28
		LZD Krynica		20	Florynka	10	4321	85,96	8,39	-0,20	3,63	0,81	12,57	0,24
				21	Berest-1	14	5385	89,26	8,92	0,30	2,99	0,69	6,52	0,34
				22	Berest-2	15	5645	89,53	7,70	-0,85	1,36	-0,06	5,51	0,28
				23	Polany	15	4120	88,47	8,02	-0,55	1,67	-0,34	5,24	-0,13
		Łosie		24	Powroźnik	15	3195	86,96	7,50	-1,03	2,25	-0,49	2,19	-0,93
				25	Tylicz	9	2293	83,44	7,03	-1,48	0,87	-1,04	2,44	-0,69
				26	Kwiatonń	11	2315	89,73	7,93	-0,63	1,08	-0,96	2,51	-0,91

Rymanów	27	Szachry	13	3400	86,58	8,86	0,24	1,18	-0,49	5,97	0,00
Brzozów	28	Nowiny	15	4738	89,53	8,74	0,13	0,91	-0,63	5,26	-0,04
Lesko	29	Malinki	15	4539	89,54	7,88	-0,68	0,68	-0,70	1,70	-0,82
	30	Czarny Dział	15	5029	87,74	7,94	-0,62	0,82	-0,63	2,74	-0,55
	31	Gruszka-1	15	7702	91,46	9,34	0,70	0,47	-0,80	4,41	0,42
Baligród	33	Gruszka-3	15	5245	85,90	8,23	-0,35	0,88	-0,55	3,20	-0,36
	34	Końcice	15	3220	82,69	7,23	-1,30	1,61	-0,48	0,19	-1,61
	35	Kalnica	15	3222	83,91	9,16	0,52	2,95	0,07	8,04	0,08
Bireza	36	Wojtkówka	15	2974	85,39	8,17	-0,41	3,53	0,22	9,41	0,07
	37	Olszany	15	4333	85,43	8,55	-0,05	0,83	-0,61	2,52	-0,68
Kraszczyn	38	Cisowa	15	4164	86,82	8,25	-0,33	1,15	-0,39	4,06	-0,28
	39	Czerzeszenka	14	3982	81,43	7,86	-0,69	1,61	-0,22	4,65	-0,35
Stuposiany	41	Kadłubińska	15	5839	83,22	8,98	0,36	2,38	0,02	8,17	0,51
		Razem	534	179068							
Krosno		średnia		89,31	8,58			2,19		5,82	
		odchylenie standardowe			0,77			1,13		3,26	
		współczynnik zmienności			8,98			51,59		56,10	

Obliczenie współczynnika korelacji Pearsona pomiędzy badanymi cechami wykazało istotną statystycznie współzależność pomiędzy wysokością i liczbą sadzonek z wykształconą „ostrogą” ($r=0,294$; $p<0,001$) oraz wysokością i liczbą sadzonek z pędami proleptycznymi ($r=0,398$; $p<0,001$). Stwierdzono również statystycznie istotną współzależność pomiędzy liczbą sadzonek z wykształconą „ostrogą” i liczbą sadzonek z pędami proleptycznymi ($r=0,313$; $p<0,001$) (tab. 4).

Dyskusja i wnioski końcowe

Przedstawione w pracy wyniki badań wyraźnie wskazują na istnienie dużej zmienności geograficznej pochodzeń jodły objętej ochroną w Karpackim Banku Genów pod względem analizowanych cech, która przejawia się dobrym wzrostem pochodzeń zachodnio i środkowokarpackich już w wieku dwóch lat.

Wczesne wykształcenie ostrogi świadczy o zwiększonej vitalności sadzonek badanych pochodzeń, co znalazło potwierdzenie w ocenie cech wzrostowych. Zaobserwowane zróżnicowanie pochodzeniowe cech morfologicznych jodły karpackiej umożliwi stworzenie w kolejnym etapie badań markerów morfologicznych, przydatnych w ocenie hodowlanej sadzonek tego gatunku

Jednocześnie należy zauważyć, iż literatura dotycząca badań nad zmiennością jodły karpackiej w starszym wieku [Skrzyszevska 1997, 1999] donosi, że pochodzenia zachodniokarpackie zaliczają się do słabo przyrastających. Nasuwa to przypuszczenie, iż na obecnym etapie badań pochodzenia ogólnie uznane za dobrze przyrastające, w warunkach szkółki nie ujawniają jeszcze swojej potencjalnej siły wzrostowej.

Wnioski końcowe

✦ Analiza wariancyjna wykazała istotny wpływ pochodzenia (genotypu) na zmienność cech adaptacyjnych już u dwuletnich sadzonek jodły pospolitej. Uzyskany obraz geograficznej zmienności tej cechy jest odmienny

Tabela 3.

Wyniki analizy wariancji badanych cech sadzonek jodły pospolitej w 2001 roku objętych ochroną Karpackiego Banku Genów

The results of analysis of variance of silver fir subject seedlings examined features in 2001 year subjected to conservation in the Carpathian Gene Bank

Badana cecha	Wpływ zmienności	Suma kwadratów (SS)	Liczba stopni swobody	Średnia suma (MS)	F	p
Wysokość	Między pochodzeniami	302,9	36	8,415	14,371	0,001
	Wewnątrz pochodzeń	291,0	497	0,586		
Wykształcone „ostrogii”	Między pochodzeniami	263,1	36	7,308	5,380	0,001
	Wewnątrz pochodzeń	675,1	497	1,358		
Pędy proleptyczne	Między pochodzeniami	324,7	36	9,019	8,841	0,001
	Wewnątrz pochodzeń	507,0	497	1,020		

Tabela 4.

Macierz współczynników korelacji cech adaptacyjnych i morfologicznych jodły pospolitej pochodzeń objętych ochroną w Karpackim Banku Genów

Matrix of correlation coefficients for adaptive and morphological characteristics of silver fir provenances subject to protection in the Carpathian Gene Bank

	Wysokość	„ostrogii”	Pędy proleptyczne
Przeżywalność	rs=0,452 p=0,005***	rs=0,378 p=0,021*	rs=0,362 p=0,028*
Wysokość	–	r=0,294 p=0,001***	r=0,398 p=0,001***
„ostrogii”	–	–	r=0,313 p=0,001***

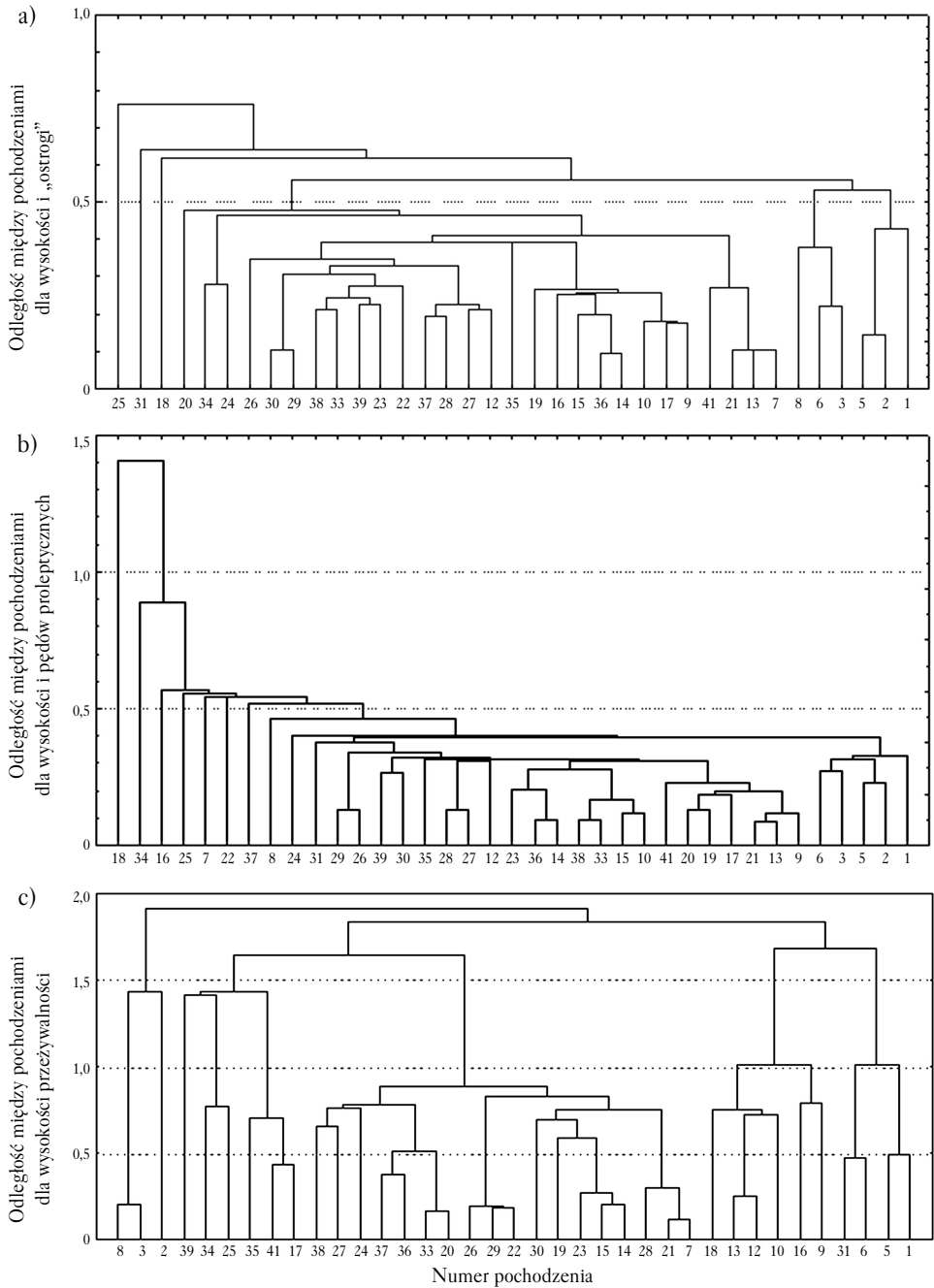
r_s – współczynnik korelacji Spermiana – Spearman rank correlation

r – współczynnik korelacji Pearsona – Pearson correlation

od dotychczas wykazanych m.in. w doświadczeniu Jd PL 86/90 [Skrzyszevska 1997, 1999]. Wydaje się zatem istotne podjęcie badań w następnych latach efektu interakcyjnego „genotyp × wiek” oraz „genotyp × lokalizacja uprawy”, pozwalających na ocenę plastyczności badanych proveniencji karpackich.

✚ Badania te wyraźnie wykazują duże zróżnicowanie cech wzrostowych, morfologicznych oraz przeżywalności już w drugim roku życia sadzonek. Uogólnienie to potwierdza przyjętą wcześniej hipotezę, że zmienność wewnątrzgatunkowa jodły jest równie duża jak u innych gatunków i uwidacznia się już w młodocianej fazie wzrostu.

✚ Porównanie zróżnicowania cech adaptacyjnych i morfologicznych z dotychczasowymi badaniami wykazuje odmienną ocenę wartości adaptacyjnej jodły karpackiej w fazie juvenilnej w porównaniu z wynikami doświadczenia Jd PL 86/90. Pod względem zmienności geograficznej pochodzenia z zachodniej części krainy Karpackiej tj. z RDLP Katowice i częściowo z RDLP Kraków, charakteryzują się dużą przeżywalnością oraz znaczną wysokością i udziałem sadzonek z „ostrogą” oraz pędami proleptycznymi, w porównaniu z pochodzeniami wschodniokarpackimi, co świadczy o ich dużej witalności w wieku dwóch lat.



Ryc. 3.

Dendrogram klasyfikacji pochodzeń na podstawie: a) wysokości sadzonek (cm) i ilości sadzonek z „ostrogą” (ϕ); b) wysokości sadzonek (cm) i ilości sadzonek z pędami proleptycznymi (ϕ); c) wysokości (cm) i przeżywalności (%) sadzonek

Dendrogram of provenance classification based on: a) seedling heights [cm] and quantity of seedlings with „spurs” (ϕ); b) seedling heights [cm] and quantity of seedlings with proleptic shoots (ϕ); c) seedling heights [cm] and survival [%]

✦ Analiza podobieństwa określonego odległością euklidesową wykazała występowanie grup pochodzeń o odrębnych właściwościach adaptacyjnych i morfologicznych. Na podstawie aktualnych badań można wyróżnić odrębność genetyczną jodły z terenów Beskidu Małego, Śląskiego i Żywieckiego, Beskidu Sądeckiego oraz Bieszczadów. Do najlepiej przyrastających w fazie juwenilnej należą potomstwa pochodzeń: Dobka, Bukowa-1, Bukowa-2, Tarnawa, Jasień Ukleina, Berest-1.

Literatura

- Gatnar E. 1998. Symboliczne metody klasyfikacji danych. PWN, Warszawa.
- Sabor J. 1996. Selekcja i zachowanie najwartościowszych genotypów w programie „Karpackiego regionalnego banku genów”. Sylwan 11: 45- 60
- Sabor J. 1997. Idea regionalnych banków genów in situ/ex situ. Komunikaty LBG, Zeszyt 3.
- Sabor J. 1997a. Selekcja i zachowanie najwartościowszych genotypów w programie „Karpackiego regionalnego banku genów”. Komunikaty LBG, Zeszyt 3.
- Sabor J., Skrzyszewska K., Banach J., Jaworski A. 2001. „Badania nad biologicznymi uwarunkowaniami tworzenia banku genów lasotwórczych drzew w Karpatach”. Sprawozdanie roczne.
- Skrzyszewska K. 1997. Analiza zmienności wewnątrzgatunkowej i wartości genetyczno-hodowlanej jodły pospolitej (*Abies alba* Mill.) pochodzeń Ogólnopolskiego Doświadczenia Proweniencyjnego Jd PL 86/90. Rozprawa doktorska. Maszynopis. Katedra Nasiennictwa, Szkółkarstwa i Selekcji Drzew Leśnych. AR Kraków.
- Skrzyszewska K. 1999. Wartość genetyczno-hodowlana jodły pospolitej (*Abies alba* Mill.) reprezentowanej w Ogólnopolskim Doświadczeniu Proweniencyjnym Jd PL 86/90. W: Ocena zmienności genetycznej oraz program zagospodarowania 9 068 selekcyjnego drzewostanów jodłowych w RDLP Krosno. Zeszyty Naukowe AR w Krakowie 339, ser. Sesja Naukowa, zeszyt 61: 43-66.
- Stanuch H., Sabor J. 2001. Zastosowanie komponentów wariancyjnych do obliczania indeksów selekcyjnych rodów w populacji drzew leśnych. Colloquium Biometryczne 31: 193-200.
- Tadeusiewicz R., Izworski A., Majewski J. 1993. Biometria. Wydawnictwo AGH, Kraków.

SUMMARY

Evaluation of adaptive and morphological traits of fir progenies of the stands embraced by protection in the Carpathian Gene Bank

The main goal of establishing „regional gene banks” is conservation and genetic verification of selection populations. At the present stage of implementing the programme for the conservation of Carpathian stands, the aim of the studies is to find differences in adaptive and morphological traits between the provenances of fir in the juvenile phase of development growing under similar conditions of the Felczyn nursery in the Nawojowa Forest District.

The material used for the studies were two-year-old non-transplanted seedlings of silver fir representing generative progenies of 37 selected seed stands and 534 families growing in the Regional Directorates of the State Forests (RDSF) in Katowice, Kraków and Krosno.

The analysis of variance applied to adaptive and morphological traits indicated high interprovenance variability of Carpathian fir. It confirms the hypothesis that intraspecific variation of fir is noticeable already in the juvenile phase of growth and is as high as of other forest tree species. The analysis of likelihood described by the Euclid’s distance showed the occurrence of the groups of provenances with different genetic traits allowing to differentiate three regions of Carpathian fir varying in silvicultural quality: Beskid Mały, Beskid Śląski, Beskid Żywiecki, Beskid Sądecki and Bieszczady. As regards geographic variation the provenances from the western part of the Carpathian Natural Forest Region occupying the RDSF in Katowice and partly the RDSF in Kraków as compared with West Carpathian provenances display high survival ability, as well as considerable height increment and proportion of seedlings with „spur” and pro-

leptic shoots accounting for their high vitality already at the age of two years. The best incrementing in the juvenile phase are the progenies of Carpathian provenances: 1-Dobka, 2-Bukowa-1, 3-Bukowa2, 5-Tarnawa, 6-Jasień, 7-Ukleina, 21-Berest-1.