

Adolf F. Korczyk¹

Archiwa klonów rodzimych i starych drzew sosny zwyczajnej i świerka pospolitego z Puszczy Białowieskiej

Clone archives of the native old Scots pine and Norway spruce trees in the Białowieża Primeval Forest

Abstract. To create clone archives for old trees the vegetative propagation was applied using the method of grafting from this year's shoots onto two years old rootstocks. Breed strains were planted in the Białowieża Forest in two clone archives; the first was located in compartment 596 Ca situated in the Hajnówka Forest District with pine and spruce clones, and the second in compartment 152 Cg situated in the Browsk Forest District with spruce clones only. After sixteen years of growth, the pine clones survival ranged from 0 to 100%, 53.8% an average, and the survival of the spruce clones in the period of fourteen years ranged from 0 to 70%, 44.4% an average.

Key words: Gene resources, clone archives, *Pinus sylvestris* L., *Picea abies* (L.) Karst., the Białowieża Primeval Forest.

Wstęp

Walory przyrodnicze Puszczy Białowieskiej są powszechnie znane (Hedemann 1939, Więcko 1972, Sokołowski 2004). Dla zachowania tego bogactwa w polskiej części Puszczy Białowieskiej (63 147,60 ha) podejmowane są działania o różnych rygorach ochronności. Są to przede wszystkim działania o charakterze konserwatorskim, takie jak utworzenie parku narodowego (10 502 ha), 23 rezerwatów przyrody o łącznej powierzchni 12 312,27 ha, obszarów chronionego krajobrazu (88 000 ha), obszarów sieci Natura 2000 (63 147,60 ha), lasów wodochronnych (10 267,32 ha), 94 strefy ochronne wokół gniazd orlika krzykliwego i bociana czarnego (5880 ha), użytków ekologicznych (17 700 ha), wyłączonych drzewostanów nasiennych (209,63 ha) i drzewostanów zachowawczych (100,44 ha). Ponadto ochroną objęte są pojedyncze obiekty, takie jak: drzewa pomniki przyrody (1297 sztuk), drzewa mateczne (385 sztuk) oraz drzewa zachowawcze (394 sztuki).

Z genetycznego punktu widzenia niezwykle cennymi obiektami w Puszczy Białowieskiej są zachowane fragmenty lasów zbliżonych do naturalnych oraz znaczna liczba starych drzew. Szczególnie cenne są drzewa w wieku powyżej 200 lat ze względu na fakt, że powstały one z naturalnego odnowienia, co daje pełną gwarancję ich rodzimości w Puszczy Białowieskiej. Przeprowadzone w latach 1986–2005 badania pozwoliły zinwentaryzować około 2000 drzew w wieku powyżej 150 lat. Znaczna część z nich uzyskała już status pomnika przyrody (Korczyk 2008). Niestety ta forma nie zabezpiecza trwale ich zasobów genowych. W ramach badań pilotażowych przeprowadzono na wybranej grupie starych sosen i świerków ich rozmnożenie wegetatywne poprzez szczepienie. Otrzymane w ten sposób potomstwo zachowuje cały genotyp drzewa matecznego. Niniejsze opracowanie przedstawia wyniki z powyższych prac.

¹ 1) Politechnika Białostocka, Zamiejscowy Wydział Zarządzania Środowiskiem w Hajnówce, ul. Pisudskiego 8, 17-200 Hajnówka; 2) Instytut Badawczy Leśnictwa, Zakład Lasów Naturalnych, 17-230 Białowieża
Fax +48 856812396; e-mail a.korczyk@pb.edu.pl

2. Cele i założenia

Znacząca liczba zinwentaryzowanych starych drzew w Puszczy osiągnęła wiek, w którym zaczynają one w sposób naturalny obumierać lub zostają wywrócone czy złamane przez wiatr. Ich pnie i korzenie są zwykle już mocno porażone przez patogeny grzybowe oraz liczne gatunki szkodników owadzych. Jednym ze sposobów trwałego zachowania zasobów genowych drzew jest ich rozmnożenie metodami wegetatywnymi. Dlatego celem przeprowadzonych badań było przetestowanie efektywności metody szczepienia zrazami z drzew w wieku powyżej 200 lat. Z wyhodowanych tym sposobem potomstw zostało założone archiwum klonów służące badaniom genetycznym oraz pracom selekcyjnym. Poza tym będzie ono pełnić funkcję plantacji nasiennej, a powstałe w niej nasiona, dzięki swoim zasobom genowym, będą wzbogacały różnorodność genetyczną lokalnych populacji drzew.

Podstawowym problemem współczesnej genetyki drzew leśnych jest rozpoznanie ich zmienności genetycznej oraz wykorzystanie tej zmienności w hodowli selekcyjnej dla celów gospodarczych (Nowakowska 2007). Na obszarze naszego kraju mamy liczne drzewostany nieznanego pochodzenia o różnej i nie zawsze najlepszej jakości hodowlano-użytkowej. Nadal nie potrafimy metodami genetycznymi dokładnie wydzielić i scharakteryzować rodzimych populacji drzew, gdyż nie dysponujemy odpowiednimi standardami genetycznymi. Stare drzewa Puszczy Białowieskiej, ze względu na absolutną pewność co do ich rodzimego i naturalnego pochodzenia, winny stanowić bazę wyjściową do określenia standardów genetycznych dla poszczególnych gatunków drzew. Takie dane byłyby niezwykle cenne nie tylko dla polskich, ale również europejskich naukowców

zajmujących się leśnictwem. Tworzone w licznych krajach archiwa klonów drzew leśnych stanowią bazę dla badań genetycznych oraz dla prac selekcyjnych ukierunkowanych na doskonalenie różnych cech użytkowych dla gospodarki leśnej (Korczyk 1987 1995, 2007).

3. Metodyka badań

Zastosowano metody szczepienia drzew leśnych, które są stosunkowo najtańszym i łatwym sposobem wegetatywnego rozmnażania drzew. Metody te są powszechnie stosowane w Lasach Państwowych przy zakładaniu plantacji nasiennych (Wilczkiewicz 1971, 1975, Hrynkiewicz-Sudnik et al. 2001). W odniesieniu do drzew w wieku powyżej 200 lat zastosowano technikę szczepienia na przystawkę boczną oraz w kieszeń (szparę boczną).

Szczepienie sosny zwyczajnej

W 1984 r. Nadleśnictwo Białowieża przekazało Zakładowi Lasów Naturalnych IBL nie użytkowane poletko łowieckie o powierzchni 1 ha, znajdujące się na siedlisku BMw w oddz. 499 Ci. Na tej powierzchni została założona szkółka leśna, w której hodowano 1-roczone siewki na podkładki i prowadzono szczepienia. Wiosną 1985 r. do inspektów z substratem torfowo-piaskowym (3:1) wysiano nasiona sosny pochodzące z wyłączonego drzewostanu nasiennego w oddz. 493Bf Nadleśnictwa Białowieża. Wiosną 1986 r. posadzono w szkółce jednoroczne siewki sosny na podkładki do szczepień. Zimą 1987 r. pozyskano z 50 sosen pędy na zrazy do szczepienia (tab. 1). Szczepienie 2-letnich sadzonek sosny przeprowadzono wiosną 1987 r. Wykonał

Tabela 1. Charakterystyka sosny zwyczajnej z polskiej części Puszczy Białowieskiej wykorzystanej w 1990 r. do założenia archiwum klonów w oddz. 596 Ca

Table 1. Characterization of the Scots pine from the Polish part of Białowieża Forest utilized in 1990 to establish the clone archive in compartment 596 Ca

Lp No.	Typ siedliska Habitat type*	Nadleśnictwo Forest District	Oddział Compartment	Nr drzewa Tree No.	Nr. pomnika przyrody Natura monument tree	Wiek pierś. w 2006 r. Age on DBH in 2006	Wysokość	Pierśnica	Uwagi Remarks
							Height m	DBH cm	
1	Lśw	Hajnówka	442 Bd	83	1402	319	34,0	103,0	
2	Lśw	Hajnówka	442 Bd	84	1405	238	33,0	89,0	
3	Lśw	Hajnówka	442 Bd	85	1404	260	29,0	98,0	
4	Lśw	Hajnówka	442 Bd	86	1403	323	34,0	94,0	
5	Lśw	Hajnówka	443 Aa	87	–	c. 265	36,0	101,0	mursz / rotten
6	Lśw	Hajnówka	443 Aa	88	–	334	32,0	99,0	
7	Lśw	Białowieża	419 Dc	98	1407	319	31,0	114,0	
8	Lśw	Białowieża	449 Ag	103	–	234	44,0	103,0	
9	Lśw	Białowieża	577 Bb1	107	–	219	29,0	108,6	
10	Lśw	Browsk	25 Ab	117	1565	c. 269	34,0	102,6	mursz / rotten

Tabela 1 c.d.
Table 1 cont.

Lp No.	Typ siedliska Habitat type*	Nadleśnictwo Forest District	Oddział Compartment	Nr drzewa Tree No.	Nr. pomnika przyrody Natura monument tree	Wiek pierś. w 2006 r. Age on DBH in 2006	Wysokość	Pierśnica	Uwagi Remarks	
							Height	DBH		
							m	cm		
11	LMśw	BPN	314 A	1	–	339	29,0	87,5		
12	LMśw	BPN	284 D	2	–	272	26,0	85,8		
13	LMśw	BPN	319 A	6	–	c. 299	30,0	102,6	mursz / rotten	
14	LMśw	Białowieża	450 Ch	36	1589	258	38,0	112,0		
15	LMśw	Hajnówka	330 Ac	75	1420	198	31,0	77,1		
16	LMśw	Hajnówka	727 Bc	90	1480	237	30,0	107,0		
17	LMśw	Hajnówka	663 Da	91	1485	228	40,0	92,0		
18	LMśw	Hajnówka	338 Dh	92	–	214	39,0	85,0		
19	LMśw	Hajnówka	663 Ca	93	–	c. 351	33,0	121,0	mursz / rotten	
20	LMśw	Hajnówka	697 Ab	96	1473	223	33,0	85,0		
21	LMśw	Hajnówka	698 Ab	97	1472	229	34,0	87,0		
22	LMśw	Browsk	27 Df	101	1567	202	30,0	89,0		
23	LMśw	Browsk	27 Df	102	1566	248	33,0	96,0		
24	LMśw	Białowieża	498 Cb1	106	pp	138	26,0	90,0	mursz / rotten	
25	LMśw	Białowieża	521 Cc	108	1410	c. 219	25,0	79,6	mursz / rotten	
26	LMśw	Białowieża	521 Cc	109	1408	233	27,0	82,6		
27	LMśw	Białowieża	521 Cc	112	1412	331	26,0	88,1		
28	LMśw	Browsk	18 Dh	115	–	332	35,0	96,0		
29	LMśw	Hajnówka	633 Af	145	1464	337	38,0	111,8		
30	LMśw	Hajnówka	634 Af	146	1463	303	33,0	90,8		
31	LMśw	Hajnówka	634 Cb	147	1425	236	31,0	90,8		
32	LMśw	Hajnówka	634 Cb	148	1426	230	36,0	88,8		
33	BMśw	BPN	256 B	5	–	195	32,0	59,6		
34	BMśw	Białowieża	449 Ca	73	–	233	35,0	88,0		
35	BMśw	Hajnówka	700 Bc	77	1424	241	35,0	89,0		
36	BMśw	Hajnówka	416 Aa	89	1406	194	33,0	90,0		
37	BMśw	BPN	259 Db	100	–	292	28,0	91,0	1998**	
38	BMśw	Białowieża	448 Bc	104	1450	330	39,0	110,0		
39	BMśw	Hajnówka	700 Bc	127	–	278	36,0	100,0		
40	BMśw	Hajnówka	700 Bc	128	–	330	37,0	107,0	mursz / rotten	
41	BMśw	Hajnówka	700 Bc	131	–	224	35,0	89,0		
42	BMśw	BPN	226 Ac	132	–	210	27,0	101,0	sucha / dead	
43	BMśw	BPN	130 Cd	134	–	318	38,0	101,4		
44	BMśw	Białowieża	494 Cf	138	–	288	38,0	86,3		
45	BMśw	Białowieża	494 Cf	139	–	c. 117	36,0	75,0	1997**	
46	BMśw	Białowieża	494 Cf	140	1414	346	37,0	81,3		
47	BMśw	Białowieża	495 Cf	142	1416	307	37,0	82,3		
48	BMśw	Białowieża	496 Cf	143	1415	328	34,0	71,8		
49	BMśw	Białowieża	497 Cf	144	1434	312	30,0	81,8	2001**	
50	BMśw	Hajnówka	699 Bb	149	1466	244	32,0	74,6		

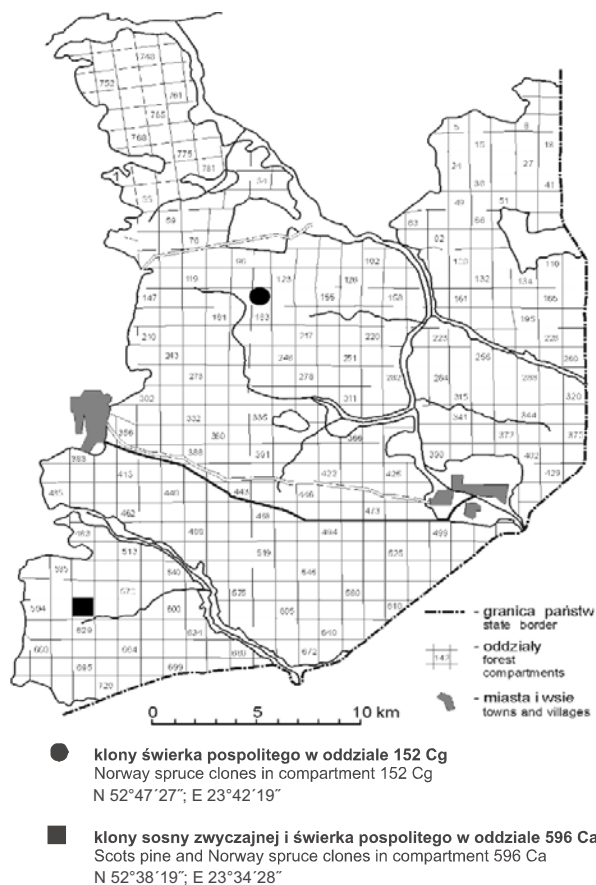
* Habitat type: Lśw – fresh broadleaved forest, LMśw – fresh mixed broadleaved forest, LMw – moist mixed broadleaved forest, LMb – boggy mixed broadleaved forest, Lw – moist broadleaved forest, OIJ – ash-alder swamp forest, BMśw – fresh mixed coniferous forest, Bśw – fresh coniferous forest, BMw – moist mixed coniferous forest, BMb – boggy mixed coniferous forest, Bb – boggy coniferous forest, Bw – moist coniferous forest, Bs – dry coniferous forest

** rok uschnięcia drzewa / year when tree has dead

je autor razem ze swoimi współpracownikami. Zrazami z poszczególnych drzew zaszczerpiono po 25 podkładek. Całkowitą lub częściową redukcję podkładki, w zależności od kondycji szczytu, wykonywano w roku następnym przed ruszeniem wegetacji lub późną jesienią. W kwietniu 1990 r. 3-letnie szczyty sosny zostały po-

sadzone w archiwum klonów w oddz. 596 Ca Nadleśnictwa Hajnówka (ryc. 1 i 2, tab. 2).

Wiosną 1990 r. zaszczepiono 1-roczone siewki sosny wyhodowane z nasion pozyskanych w białoruskiej części Puszczy, natomiast wiosną 1991 r. zaszczepiono je zrazami pozyskanymi z 19 starych sosen rosnących w



Rycina 1. Lokalizacja archiwum klonów w Puszczy Białowieżskiej

Figure 1. Location of the clone archive in Białowieża Primeval Forest

białoruskiej części Puszczy (tab. 3). Zrazami z poszczególnych drzew zaszczepiono po 35 podkładek. Wyhodowane 4-letnie szczepy zostały w październiku 1994 r. posadzone w archiwum klonów w oddz. 596 Ca Nadleśnictwa Hajnówka (ryc. 1 i 2, tab. 4).

Szczepienie kolejnej grupy 29 sosen z polskiej części Puszczy (tab. 5) wykonali pracownicy Nadleśnictwa Łomża. W 1999 r. zrazami z każdego drzewa zaszczepiono po 33 lub 35 dwuletnich podkładek hodowanych na substracie torfowym w 2-litrowych woreczkach foliowych. W kwietniu 2001 r. wysadzono 2-letnie szczepy w archiwum klonów w oddz. 596 Ca Nadleśnictwa Hajnówka (ryc. 1 i 2, tab. 6).

Szczepienie świerka pospolitego

W 1990 r. w szkółce leśnej Zakładu zaszczepiono 2-letnie siewki zrazami pozyskanymi z 48 świerków rosnących w polskiej części Puszczy (tab. 7). Zrazami z

poszczególnych drzew zaszczepiono po 35 podkładek. W październiku 1992 r. wysadzono 3-letnie szczepy w archiwum klonów w oddz. 596 Ca Nadleśnictwa Hajnówka (ryc. 1 i 2, tab. 8).

Założenie archiwum klonów

W 1988 r., za zgodą RDLP w Białymstoku, otrzymano w oddz. 596 Ca Nadleśnictwa Hajnówka oraz w oddz. 152 Cg Nadleśnictwa Browsk powierzchnie na założenie archiwum klonów (ryc. 1). Zgodnie z przyjętymi ustaleniami środki finansowe na ten cel i pomoc techniczną zapewniły oba nadleśnictwa.

Powierzchnia w oddz. 596 Ca znajduje się w południowo-zachodniej części Puszczy Białowieżskiej na granicy pomiędzy naturalnymi zbiorowiskami puszczańskimi a uprawami leśnymi na gruntach porolnych. Obejmuje ona niezdegradowane siedliska boru mieszanego świeżego (BMśw) i boru świeżego (Bśw) oraz niewielkie fragmenty lasu mieszanego wilgotnego (LMw) na glebach świeżych, typu darniowo-bielicowych, słabo zbielicowanych, powstałych z piasków słabo gliniastych. Placówki do sadzenia szczepów przygotowano ręcznie w postaci talerzy o średnicy 1 m, z których zdarto pokrywę roślinną, a glebę spulchniono i oczyszczono z drobnych korzeni. Placówki przygotowano w więźbie 5×7 m. Wiosną 1990 r. powierzchnię ogrodzono siatką metalową 2-metrowej wysokości. Archiwum klonów zajmuje obecnie powierzchnię 3,35 ha.

Powierzchnia w oddz. 152 Cg znajduje się w północno-zachodniej części Puszczy. Na siedlisku boru mieszanego świeżego (BMśw), przechodzącego w bór mieszany wilgotny (BMw), o powierzchni 2,16 ha ręcznie przygotowano talerze o średnicy 1 m. W latach 1992/93 powierzchnia ta została ogrodzona. Późną jesienią 1993 r. wysadzono szczepy świerka pospolitego w więźbie 5×7 m.

4. Wyniki i dyskusja

Szczepienie drzew

Sosnę zwyczajną szczepiono czterokrotnie. W 1988 r. do szczytów wybrano 50 drzew rosnących w polskiej części Puszczy (tab. 1), kolejno w 1992 r. – 19 drzew z białoruskiej części Puszczy (tab. 3), następnie w 1999 r. wybrano 29 drzew (tab. 5). W celu zwiększenia liczby szczepów niektórych klonów, wykonano w 1999 r. szczepienia uzupełniające, do których wybrano 4 drzewa.

Korony starych sosen charakteryzują się grubymi i pokrzywionymi konarami z bardzo cienkimi i krótkimi pędami jednorocznymi, co stwarza duże trudności przy ich zaszczepianiu na strzałkach 2-letnich podkładek. Ponadto kondycja fizjologiczna tych pędów często nie była

Tabela 2. Przeżywalność szczepów sosny zwyczajnej pochodzących z polskiej części Puszczy Białowieckiej w archiwum klonów w oddz. 596 Ca

Table 2. Surviving of the Scots pine grafts from Polish part of Białowieża Forest in the clone archive in compartment 596 Ca

Lp No.	Nr klonu Clone No.	Wiek pierś. w 2006 r. Age on DBH in 2006	Zaszczepione IV 1988 Grafted in 1988	Sadzone IV 1990 Planted IV 1990	Liczba żywych szczepów Number of living grafts										
					IX 1990	VIII 1991	VII 1992	VII 1993	X 1995	X 1997	X 1999	X 2001	X 2004	IX 2006	
1	83	319	25	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0+5
2	84	238	25	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	3+3
3	85	260	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4	86	323	25	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0+2
5	87	c. 265	25	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0+2
6	88	334	25	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1
7	98	319	25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	103	234	25	7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
9	107	219	25	11	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	1+5
10	117	c. 269	25	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0+1
11	1	339	25	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2	272	25	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
13	6	c. 299	25	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	36	258	25	6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0+1
15	75	198	25	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0
16	90	237	25	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	0+2
17	91	228	25	11	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	2+3
18	92	214	25	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0
19	93	c. 351	25	8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1+1
20	96	223	25	13	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3+1
21	97	229	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
22	101	202	25	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
23	102	248	25	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0
24	106	138	25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
25	108	c. 219	25	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	109	233	25	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0+1
27	112	331	25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0+1
28	115	332	25	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	145	337	25	7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1
30	146	303	25	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0+1
31	147	236	25	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	3+6
32	148	230	25	17	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	1+3
33	5	195	25	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	73	233	25	14	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	1+1
35	77	241	25	8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
36	100	292	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0+2
37	104	330	25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0+1
38	127	278	25	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0+1
39	128	330	25	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
40	131	224	25	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
41	132	210	25	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0+1
42	134	318	25	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0+1
43	138	288	25	9	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1+1
44	139	c. 117	25	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	2+3
45	140	346	25	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0+3
46	142	307	25	11	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	1+5
47	143	328	25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0+1
48	144	312	25	9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0+1
49	149	244	25	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Razem/Total			1225	297	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	34+59
%			100,00	24,24	15,18	15,18	15,18	15,18	15,18	15,18	15,18	15,18	15,18	15,18	7,59

Cyfry pogrubione oznaczają szczepy z szyszkami /Boldet numeral markt the cones with graft

Tabela 3. Charakterystyka sosny zwyczajnej z białoruskiej części Puszczy Białowieskiej wykorzystanej w 1994 r. w archiwum klonów w oddz. 596 Ca

Table 3. Characterization of the Scots pine from Belarusian part of Białowieża Forest utilized in 1994 in the clone archive in compartment 596 Ca

Lp No.	Typ siedliska Habitat type*	Nadleśnictwo Forest District	Oddział Compartment	Nr drzewa Tree No.	Wiek pierś. w 2006 r. Age on DBH in 2006	Wysokość	Pierśnica	Uwagi Remarks
						Height m	DBH cm	
1	LMśw	Karolewo-Most.	777 B	126 B	226	36,0	102,1	
2	LMw	Karolewo-Most.	777 B	122 B	c. 219	37,0	95,6	mursz/rotten
3	BMśw	Chwojnckoje	265 A	109 B	314	30,0	85,0	
4	BMśw	Chwojnckoje	265 A	110 B	254	33,5	85,6	
5	BMśw	Chwojnckoje	265 A	111 B	218	42,0	86,1	
6	BMśw	Chwojnckoje	264 B	112 B	344	34,0	81,1	
7	BMśw	Chwojnckoje	264 B	113 B	270	33,0	76,1	
8	BMśw	Chwojnckoje	264 B	114 B	260	33,0	76,1	
9	Bśw	Browskoje	45 A	101 B	276	24,5	81,1	
10	Bw	Browskoje	45 D	102 B	227	28,0	62,6	
11	Bw	Browskoje	45 D	103 B	c. 190	26,0	74,6	mursz/rotten
12	Bw	Browskoje	45 D	104 B	c. 202	26,5	61,1	mursz/rotten
13	Bw	Browskoje	45 D	105 B	234	23,0	69,1	
14	Bw	Browskoje	45 D	106 B	277	26,0	61,6	
15	Bw	Browskoje	45 D	107 B	c. 211	27,0	66,1	mursz/rotten
16	Bw	Browskoje	45 D	108 B	233	26,0	66,6	
17	Bw	Browskoje	45 D	145 B	231	22,0	65,6	
18	Bw	Browskoje	45 D	146 B	271	25,0	65,6	
19	Bw	Karolowo-Most.	777 D	148 B	329	35,0	87,0	

* as in Table 1

Tabela 4. Przeżywalność szczepów sosny zwyczajnej z białoruskiej części Puszczy Białowieskiej w archiwum klonów w oddz. 596 Ca

Table 4. Surviving of the Scots pine grafts from Belarusian part of Białowieża Forest in the clone archive in compartment 596 Ca

Lp No.	Nr klonu Clone No.	Wiek pierś. w 2006 r. Age on DBH in 2006	Zaszczepione IV 1991 Grafted IV 1991	Sadzone X 1994 Planted X 1994	Liczba żywych szczepów Number of living grafts						
					VI 1995	VII 1996	XI 1997	X 1999	X 2001	X 2004	IX 2006
1	126B	226	35	4	3	2	2	2	2	2	2
2	122B	c. 219	35	19	14	8	7	7	7	7	6+1
3	109B	314	35	1	1	0	0	0	0	0	0
4	110B	254	35	16	15	10	10	10	10	7	7
5	111B	218	35	18	13	9	9	9	9	9	8+1
6	112B	344	35	25	21	16	14	14	13	12	11
7	113B	270	35	9	7	4	4	4	3	3	3
8	114B	260	35	19	15	10	8	8	6	6	2+4
9	101B	276	35	10	6	2	2	2	2	2	2
10	102B	227	35	17	16	11	9	8	8	8	7+1
11	103B	c. 190	35	18	14	12	11	9	9	9	7+2
12	104B	c. 202	35	15	8	5	5	5	3	3	2+1
13	105B	234	35	18	15	10	8	8	8	8	6+1
14	106B	277	35	10	9	2	2	2	2	2	2
15	107B	c. 211	35	17	14	6	6	6	6	6	3+3
16	108B	233	35	30	22	15	15	15	13	13	11+2
17	145B	231	35	24	18	12	11	11	11	11	11
18	146B	271	35	13	11	7	7	7	7	7	6+1
19	148B	329	35	6	6	1	1	1	1	1	1
Razem/Total			665	289	228	142	131	128	120	116	97+17
%			100,00	43,46	34,29	21,35	19,70	19,25	18,05	17,44	17,14

Cyfry pogrubione oznaczają szczepy z szyszkami / Boldet numeral marks the grafts with cones

Tabela 5. Charakterystyka sosny zwyczajnej z polskiej części Puszczy Białowiejskiej wykorzystanej w 2000 r. w archiwum klonów w oddz. 596 Ca

Table 5. Characterisation of the Scots pine from Polish part of Białowieża Forest utilized in 2000 in the clone archive in compartment 596 Ca

Lp No.	Typ siedliska Habitat type*	Nadleśnictwo Forest District	Oddział Compartment	Nr drzewa Tree No	Nr pomnika przyrody Natura monument	Wiek pierś. w 2006 r. Age on DBH in 2006.	Wysokość	Pierśnica
							Height m	DBH cm
1	Lśw	Białowieża	674 AF	21	277	180	31,0	103
2	Lśw	Białowieża	674 AF	22	278	275	28,5	75,0
3	LMśw	Hajnówka	698 Cf	29-8p	1468	236	36,0	85,0
4	LMśw	Hajnówka	698 Cf	27-8p	1469	205	35,0	78,7
5	LMśw	Hajnówka	698 Cf	25-8p	1470	209	34,0	73,4
6	LMśw	Hajnówka	698 Cf	17-8p	1471	224	33,5	72,9
7	LMśw	Hajnówka	698 Cf	12-8p	1514	204	34,0	64,1
8	LMśw	Hajnówka	698 Cf	21-8p	1515	204	34,0	66,2
9	LMśw	Hajnówka	698 Cf	22-8p	1516	204	32,0	62,4
10	BMśw	Hajnówka	699 Bb	5-6p	1466	236	32,0	72,6
11	BMśw	Hajnówka	699 Bb	9-6p	1467	240	32,0	90,0
12	BMśw	Hajnówka	699 Aa	4-6p	1517	225	33,5	62,2
13	BMśw	Hajnówka	699 Aa	6-6p	1518	237	34,0	59,6
14	BMśw	Hajnówka	699 Ab	7-6p	1519	231	32,0	61,0
15	BMśw	Hajnówka	699 Bb	17-6p	1521	219	28,0	54,7
16	BMśw	Hajnówka	699Aa	33-6p	1522	243	29,5	56,4
17	BMśw	Hajnówka	699Bb	43-6p	1523	219	28,5	54,9
18	BMb	Białowieża	671 Ga	36-5p	1589	349	21,5	32,5
19	BMb	Białowieża	671Ga	37-5p	1590	248	26,5	48,2
20	BMb	Białowieża	671 Ga	38-5p	1591	247	25,0	41,6
21	Bb	Hajnówka	575 Ad	19-4p	1449	358	28,5	60,0
22	Bb	Hajnówka	542 Cf	9-4p	1491	256	22,0	45,1
23	Bb	Hajnówka	575 Ad	12-4p	1493	229	24,5	54,4
24	Bb	Hajnówka	575 Ad	15-4p	1494	235	25,0	42,5
25	Bw	Białowieża	674 Af	21-3p	277	180	31,0	103,0
26	Bw	Białowieża	674 Af	22-3p	278	275	28,5	75,0
27	Bw	Białowieża	674 Af	279-3p	1429	274	32,0	108,5
28	Bw	Białowieża	674 Af	280-3p	1430	317	30,0	96,5
29	Bw	Białowieża	673 Bd	282-3p	1432	363	30,5	80,5

* as in Table 1

najlepsza. Z tego powodu udatność szczepień była niska i wyniosła średnio 44,2%, a w poszczególnych klonach od 0 do 88% (tab. 2). Na udatność szczepień tak trudnego materiału rzutowały również umiejętności osób wykonujących szczepienia. Udatność szczepień wykonanych przez osobę najmniej predysponowaną do tej pracy wynosiła średnio 20% (poszczególnych klonów od 0 do 48%), a przez najlepszą – 56,6% (od 12 do 88%).

Bardzo różnie kształtowała się również przeżywalność szczepów w trakcie ich dwuletniego rozwoju w szkółce. Do momentu wysadzenia ich w archiwum klonów przeżywalność szczepów kształtowała się następująco: w 1987 r. zaszczepiono 1 225 podkładek, a po dwóch latach przeżyło tylko 297 szczepów (24,2%), przy czym klon nr 89 nie dał ani jednego żywego szczepu (tab. 2), w 1991 r. zaszczepiono 665 podkładek, a

przeżyło 289 szczepów – 43,5% (tab. 4), w 1999 r. zaszczepiono 1 083 podkładek – przeżyło 558 szczepów – 51,5% (tab. 6).

Świerka pospolitego szczepiono tylko jeden raz. W 1990 r. wybrano 48 starych świerków rosnących w polskiej części Puszczy (tab. 7). W odróżnieniu od sosny, u świerka jednoroczne pędy pozyskane ze szczytu korony drzewa miały więcej niż 5 cm długości i około 1 cm grubości, co wpływało korzystnie na rezultaty szczepień. Zaszczepiono łącznie 1 680 podkładek zrazami z 48 świerków. Średnia udatność szczepień wyniosła 65,2%, a poszczególnych klonów od 12 do 96% (tab. 8). Do momentu wysadzenia szczepów w banku genów przeżyło 761 szczepów (45,3%), a u poszczególnych klonów od 18 do 62%.

Tabela 6. Przeżywalność szczepów sosny zwyczajnej z polskiej części Puszczy Białowieskiej w archiwum klonów w oddz. 596 Ca

Table 6. Surviving of the Scots pine grafts from Polish part of Białowieża Forest in the clone archive in compartment 596 Ca

Lp No.	Nr klonu Clone No.	Wiek pierś. w 2006 r. Age on DBH in 2006	Zaszczepione IV 1999 r. Grafted IV 1999	Sadzone IV 2001 Planted IV 2001	Liczba żywych szczepów Number of living grafts		
					X 2001	X 2004	IX 2006
1	21	180	33	8	8	8	8
2	22	275	33	12	12	11	11
3	85	260	33	26	24	22	20+1
4	86	323	25	12	12	12	11
5	29-8p	236	33	9	5	4	4
6	27-8p	205	33	8	7	3	3
7	25-8p	209	33	3	3	3	3
8	17-8p	224	33	23	22	21	21
9	12-8p	204	33	26	16	16	15
10	21-8p	204	33	11	11	10	8
11	22-8p	204	33	27	27	27	27
12	5-6p	236	33	28	25	0	0
13	9-6p	240	33	21	20	20	18
14	4-6p	225	33	29	29	29	29
15	6-6p	237	35	22	20	20	18
16	7-6p	231	35	30	24	23	23
17	17-6p	219	35	27	27	20	18
18	33-6p	243	35	3	3	3	3
19	43-6p	219	35	19	19	15	13
20	89	194	25	4	4	2	2
21	149	244	25	25	25	22	19
22	36-5p	349	35	1	1	1	0+1
23	37-5p	248	33	20	20	18	12
24	38-5p	247	33	28	28	27	26
25	19-4p	358	35	32	28	27	23
26	9-4p	256	35	18	14	13	12
27	12-4p	229	33	25	22	20	17+1
28	15-4p	235	33	18	15	13	13
29	21-3p	180	33	8	8	8	8
30	22-3p	275	33	14	12	11	11
31	279-3p	274	33	7	5	5	5
32	280-3p	317	33	1	1	1	0
33	282-3p	363	35	13	13	12	12
Razem/Total			1083	558	510	447	413+3
%			100,00	51,52	47,09	41,27	38,41

Cyfry pogrubione oznaczają szczepy z szyszkami / Boldet numeral marks the grafts with cones

Duża śmiertelność szczepów w szkółce była spowodowana w znacznym stopniu obniżoną żywotnością i niską kondycją fizjologiczną starych sosen i świerków.

Archiwum klonów

Sosna zwyczajna – *Pinus sylvestris* L.

W kwietniu 1990 r. posadzono w archiwum klonów Nadleśnictwa Hajnówka w oddz. 596 Ca pierwszą partię 297 szczepów reprezentujących 49 klonów (ryc. 2 i 3,

tab. 2). W klonie nr 89 nie przyjęły się wszystkie zrazy. Liczba szczepów w poszczególnych klonach wahała się od 1 do 20. W pierwszych dwóch latach odnotowano wysoką śmiertelność szczepów. W 2006 r. stwierdzono, że po 16 latach rozwoju klonów w archiwum przeżyło 31,6% szczepów w stosunku do liczby posadzonych, w tym szczepy 10 klonów wyginęły zupełnie, a przeżywalność szczepów pozostałych 39 klonów wahała się od 11,1 do 100%. Stwierdzono również znaczną liczbę szyszek na szczepach 28 klonów. Zimą 2007 r. pozyskano z nich łącznie 120 kg szyszek. Pierwsze pojedyncze szy-

Tabela 7. Charakterystyka świerka pospolitego z polskiej części Puszczy Białowiejskiej wykorzystanego w 1992 r. w archiwum klonów w oddz. 596 Ca

Table 7. Characterization of Norway spruce from Polish part of Białowieża Forest utilized in 1992 in the clone archive in compartment 596 Ca

Lp No.	Typ siedliska	Nadleśnictwo Forest District	Oddział Compartment	Nr drzewa Tree No	Nr pomnika przyrody Natura monument	Wiek pierś. w 2006 r. Age on DBH in 2006.	Wysokość	Pierśnica	Uwagi Remarks
	Habitat type*						Height [m]	DBH [cm]	
1	Lśw	Białowieża	310 Dc	223	1436	165	41,0	85,5	
2	Lśw	Białowieża	310 Dc	224	1438	131	35,0	77,5	
3	Lśw	Białowieża	310 Dc	225	1437	203	36,0	84,0	
4	Lśw	Białowieża	310 Dc	230	1439	143	34,0	85,0	
5	LMśw	Hajnówka	631 Af	150	1502	137	34,0	77,5	
6	LMśw	Hajnówka	631 Cb	151	1499	198	34,0	70,0	
7	LMśw	Hajnówka	631 Cb	152	1498	208	36,0	76,5	
8	LMśw	Hajnówka	631 Cb	153	1497	148	36,0	105,1	
9	LMśw	Hajnówka	599 Dd	188	1460	174	44,0	77,0	
10	LMśw	Hajnówka	599 Dd	189	1461	101	42,0	80,0	
11	LMśw	Hajnówka	601 Dg	191	1418	153	36,0	84,0	
12	LMśw	Hajnówka	601 Dg	192	1419	128	37,0	81,0	
13	LMśw	Hajnówka	669 Dd	194	-	135	40,0	82,5	1997**
14	LMśw	Hajnówka	700 Bc	195	1451	163	43,0	85,0	
15	LMśw	Hajnówka	700 Bc	196	1452	172	42,0	82,0	
16	LMśw	Hajnówka	631 Cb	209	1500	143	39,0	93,5	
17	LMśw	Hajnówka	695 Af	219	1482	159	43,0	99,5	
18	LMśw	Hajnówka	695 Af	220	1483	182	37,0	85,5	
19	LMśw	Hajnówka	695 Af	221	-	209	40,0	100,5	2000**
20	LMśw	Hajnówka	695 Bc	222	1484	192	40,0	100,0	
21	LMśw	Białowieża	251 Ad	231	1442	149	45,0	94,5	
22	LMśw	Białowieża	251 Ad	232	1441	190	38,0	90,0	
23	LMśw	Białowieża	251 Ad	243	1445	160	41,0	95,0	
24	LMśw	Białowieża	251 Ad	245	1443	171	40,0	93,5	
25	LMśw	Hajnówka	633Cd	3424	-	96	34,0	89,5	mursz/rotten
26	LMw	Hajnówka	631 Ab	182	1506	219	40,0	79,0	
27	LMw	Hajnówka	631 Ab	183	1505	213	36,0	74,5	
28	LMw	Hajnówka	631 Ab	184	1504	190	38,0	79,5	
29	LMw	Hajnówka	631 Ab	186	1507	144	36,0	79,0	
30	LMw	Hajnówka	631 Ab	187	1510	174	41,0	87,0	
31	LMw	Hajnówka	730 Aa2	200	1475	118	39,0	86,5	
32	LMw	Hajnówka	730 Aa2	202	1476	145	41,0	81,0	
33	LMw	Hajnówka	730 Aa2	203	1477	146	36,0	94,0	
34	LMw	Hajnówka	730 Aa2	204	1478	145	39,0	91,0	
35	LMw	Hajnówka	730 Aa2	206	1479	159	41,0	85,0	
36	LMw	Hajnówka	631 Ab	207	-	185	38,0	85,5	2000**
37	LMw	Hajnówka	631 Ab	208	1511	249	40,0	84,0	
38	Lw	Hajnówka	599 Ca	190	1462	153	34,0	85,5	
39	Lw	Białowieża	310 Bb	226	1597	242	41,0	92,0	
40	Lw	Białowieża	310 Bb	227	1596	175	37,0	81,0	
41	Lw	Białowieża	310 Bb	228	1595	185	36,0	86,5	
42	BMśw	Hajnówka	700 Bc	197	1453	124	44,0	105,0	
43	BMśw	Hajnówka	700 Bc	198	1454	72	42,0	88,5	mursz/rotten
44	BMśw	Hajnówka	700 Bc	199	1455	119	42,0	88,5	
45	BMśw	Hajnówka	703 Bc	205	1456	71	45,0	89,5	mursz/rotten
46	BMśw	Hajnówka	700 Bc	216	1458	145	44,0	101,0	
47	BMśw	Hajnówka	700 Bc	217	1459	137	43,0	94,0	
48	BMśw	Hajnówka	693 Bb	218	1481	156	37,0	87,0	

* as in Table 1

** rok uschnięcia drzewa / year when tree has dead

Tabela 8. Przeżywalność szczepów świerka pospolitego z polskiej części Puszczy Białowieskiej w archiwum klonów w oddz. 596 Ca
 Table 8. Surviving of the Norway spruce grafts from Polish part of Białowieża Forest in the clone archive in compartment 596 Ca

Lp No.	Nr klonu Clone No.	Wiek pierś. w 2006 r. Age on DBH in 2006	Zaszczepione IV 1990 r. Grafted IV 1990	Sadzone X 1992 Planted X 1992	Liczba żywych szczepów Number of living grafts							
					VII 1993	VII 1994	X 1995	XI 1997	X 1999	X 2001	X 2004	IX 2006
1	223	165	35	10	5	5	5	5	5	2	0	0
2	224	131	35	10	10	10	10	8	2	8	8	5+2
3	225	203	35	9	7	4	3	3	2	2	0	2
4	230	143	35	10	10	10	10	8	8	8	8	4+3
5	150	137	35	10	10	8	8	6	5	5	5	2+3
6	151	198	35	10	10	8	8	7	7	6	6	3+3
7	152	208	35	10	5	5	4	4	4	1	1	1
8	153	148	35	10	10	8	8	8	7	7	7	2+4
9	188	174	35	10	10	9	9	6	5	5	4	2+2
10	189	101	35	10	10	8	8	8	7	5	4	2+2
11	191	153	35	10	10	8	8	6	5	5	5	1+3
12	192	128	35	10	10	10	10	9	8	8	7	6+1
13	194	135	35	10	10	10	10	8	5	5	5	3+2
14	195	163	35	10	10	8	7	6	7	7	7	3+4
15	196	172	35	10	10	8	7	7	4	4	4	1+3
16	209	143	35	10	10	7	7	7	6	4	3	3+1
17	219	159	35	10	10	9	9	7	5	6	6	5+1
18	220	182	35	10	9	9	9	6	6	5	4	4
19	221	209	35	10	10	10	10	10	10	10	7	6+1
20	222	192	35	10	10	8	8	6	4	2	2	0+2
21	231	149	35	10	8	4	4	4	3	3	3	3
22	232	190	35	10	10	3	3	3	3	3	3	3
23	243	160	35	10	10	9	8	7	6	4	4	3+1
24	245	171	35	10	9	5	5	5	5	4	3	0+3
25	3424	96	35	10	10	6	6	5	5	4	4	2+1
26	182	219	35	10	9	8	8	6	5	4	4	4
27	183	213	35	10	10	10	10	7	7	7	7	7
28	184	190	35	10	10	10	10	6	6	6	5	3+2
29	186	144	35	10	10	9	8	5	5	4	4	2+1
30	187	174	35	10	10	8	7	6	6	2	2	1+1
31	200	118	35	10	10	10	10	7	6	6	5	2+3
32	202	145	35	10	10	7	7	7	7	7	7	5+2
33	203	146	35	10	10	9	9	8	7	6	5	4+1
34	204	145	35	10	10	9	9	8	7	7	5	3+1
35	206	159	35	10	10	8	7	5	6	6	6	3+1
36	207	185	35	10	10	6	6	5	5	5	5	3+2
37	208	249	35	10	10	8	8	7	7	7	6	4+2
38	190	153	35	10	10	9	9	8	7	7	7	4+3
39	226	242	35	10	10	9	9	7	6	6	4	3
40	227	175	35	10	10	5	5	5	5	5	5	5
41	228	185	35	10	10	6	6	6	6	5	4	1+3
42	197	124	35	10	10	10	10	8	7	7	7	7
43	198	72	35	10	9	5	5	5	5	5	2	2
44	199	119	35	10	10	5	5	5	5	3	2	2
45	205	71	35	10	10	9	9	6	5	5	5	4+1
46	216	145	35	10	9	8	8	7	6	4	3	1+2
47	217	137	35	10	10	10	10	6	5	5	5	1+4
48	218	156	35	11	11	9	9	9	6	6	6	1+4
S			1680	480	461	376	368	308	271	248	221	137+ 74
%			100,00	28,57	27,44	22,38	21,90	18,33	16,13	14,76	13,15	12,56

Cyfry pogrubione oznaczają szczepy z szyszkami /Boldet numeral marks the grafts with cones

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
50	-	-	-	-	-	x	*	230	*	*	-
49	-	-	-	-	-	243	*	153	209	*	-
48	-	-	-	-	-	186	190	200	*	192	-
47	-	-	-	-	-	3424	192	188	*	197	190
46	-	-	-	-	-	x	*	206	226	208	*
45	-	-	-	-	-	192	209	196	183	191	*
44	-	-	-	-	-	197	203	190	186	224	200
43	-	-	-	-	-	205	*	221	195	204	197
42	-	-	-	-	-	-	*	3424	220	183	206
41	-	-	-	-	-	-	-	x	*	222	190
40	-	-	-	-	-	-	-	153	150	191	*
39	-	-	-	-	-	-	-	217	206	208	209
38	-	-	-	-	-	-	-	x	*	195	*
37	-	-	-	-	-	-	-	183	197	190	191
36	-	-	-	-	-	-	-	x	153	*	209
35	-	-	-	-	-	-	-	194	x	*	190
34	-	-	-	-	-	-	-	209	191	*	*
33	-	-	-	-	-	-	-	-	226	205	*
32	-	-	-	-	-	-	-	-	224	192	*
31	-	-	-	-	-	-	-	-	*	195	208
30	-	-	-	-	-	-	-	-	*	190	188
29	-	-	209	222	183	186	217	196	192	*	*
28	-	-	197	*	3424	*	230	195	*	183	192
27	-	-	208	190	188	*	**	204	*	189	222
26	-	-	200	**	**	*	**	222	*	*	220
25	-	-	153	195	197	224	**	199	226	217	x
24	-	-	*	232	191	**	243	197	219	209	208
23	-	-	*	189	3424	*	**	205	186	188	*
22	-	-	188	224	153	217	203	*	*	*	*
21	-	-	*	221	209	190	208	*	*	*	190
20	-	-	x	200	226	*	197	*	222	*	*
19	-	-	195	217	224	216	*	-	-	-	-
18	-	-	220	205	191	208	-	-	-	-	-
17	-	-	183	186	192	200	-	-	-	-	-
16	-	188	199	*	195	*	-	-	-	-	-
15	-	222	190	*	226	209	-	-	-	-	-
14	-	203	208	230	197	243	-	-	-	-	-
13	-	183	209	192	*	*	-	-	-	-	-
12	-	*	226	208	217	*	-	-	-	-	-
11	-	189	188	191	183	3424	-	-	-	-	-
10	200	217	*	*	190	186	-	-	-	-	-
9	226	224	183	*	192	188	-	-	-	-	-
8	*	192	222	*	216	-	-	-	-	-	-
7	*	243	*	205	x	-	-	-	-	-	-
6	209	188	186	*	220	-	-	-	-	-	-
5	183	196	209	*	153	-	-	-	-	-	-
4	x	3424	203	x	208	-	-	-	-	-	-
3	191	199	217	x	192	-	-	-	-	-	-
2	x	x	183	x	197	-	-	-	-	-	-
1	x	192	190	x	x	-	-	-	-	-	-

x wypad
graft fall aut

brama - gate

Rycina 4. Rozmieszczenie i przeżywalność klonów świerka pospolitego w archiwum klonów w oddz. 152 Cg w 2006 r.

Figure 4. Distribution and surviving of Norway spruce clones in the clone archive in compartment 152 Cg in the year 2006

szki na niektórych szczepach zaczęły się pojawiać już u 8-letnich klonów. Z roku na rok w gronie tych 28 klonów przybywała liczba obradzających szczepów oraz rosła intensywność ich obradzania, natomiast szczepy pozostałych 11 klonów nadal nie obradzają (tab. 2). Ze względu na fakt, że nie prowadzono systematycznych obserwacji kwitnienia klonów sosny w tym archiwum, nie można stwierdzić czy brak obradzania tych 11 klonów wynika z braku kwitnienia, czy też z innych przyczyn.

We wrześniu 1994 r. wysadzono w tym archiwum kolejnych 289 szczepów reprezentujących 19 klonów sosny z białoruskiej części Puszczy (ryc. 2 i 3; tab. 4). W tej grupie klonów najwięcej szczepów wypadło także w pierwszych dwóch latach. W 2006 r., po 12 latach wzrostu w archiwum, przeżyło 39,4% szczepów w stosunku

do liczby posadzonych, w tym w jednym klonie wypadły wszystkie szczepy, a w pozostałych 18 klonach przeżyło od 16,7 do 44,0% szczepów. Ponadto w 2006 r. stwierdzono nieliczne szyszki na 10 klonach (tab. 4).

W kwietniu 2001 r. wysadzono w archiwum nowy zestaw 29 klonów złożony z 491 szczepów (ryc. 2 i 3; tab. 6) oraz 4 klony z 67 szczepami należące do zestawu klonów z 1987 r. (oznaczonych gwiazdką w tab. 6). Po 6 latach ich rozwoju w archiwum przeżyło 74,6% szczepów w stosunku do liczby posadzonych, w tym w dwóch klonach wypadły wszystkie szczepy, a w pozostałych 31 klonach odsetek żywych szczepów wahał się od 37,5 do 100%. W 2006 r. stwierdzono również obecność niewielkiej liczby szyszek u 3 klonów (tab. 6).

Tabela 9. Przeżywalność szczepów świerka pospolitego z polskiej części Puszczy Białowiejskiej w archiwum klonów w oddz. 152 Cg

Table 9. Surviving of the Norway spruce grafts from Polish part of Białowieża Forest in the clone archive in compartment 152 Cg

Lp No	Nr klonu Clone No.	Wiek pierś. w 2006 r. Age on DBH in 2006	Zaszczepione IV 1990 r. Grafted IV 1990	Sadzone X 1993 Planted X 1993	Liczba żywych szczepów Number of living grafts					
					X 1994	X 1995	VIII 1996	VIII 1997	2004	XI 2006
1	224	131	35	7	7	7	7	7	6	5+1
2	230	143	35	8	5	7	5	5	3	3
3	150	137	35	2	2	2	1	1	1	1
4	153	148	35	8	8	8	8	8	6	6
5	188	174	35	10	9	9	9	9	9	5+4
6	189	101	35	5	4	4	4	3	3	3
7	191	153	35	11	9	9	9	9	8	5+3
8	192	128	35	15	15	15	14	13	12	9+3
9	194	135	35	8	7	7	7	7	1	1
10	195	163	35	13	12	12	11	11	7	4+3
11	196	172	35	5	4	4	4	4	3	1+2
12	209	143	35	17	16	16	15	15	12	7+5
13	219	159	35	1	1	1	1	1	1	1
14	220	182	35	9	8	8	7	7	4	3+1
15	221	209	35	4	4	4	4	4	2	2
16	222	192	35	10	10	10	10	10	7	3+4
17	232	190	35	5	4	3	3	3	1	1
18	243	160	35	5	4	4	4	4	4	4
19	3424	96	35	9	8	8	6	6	6	6
20	183	213	35	16	15	15	14	14	11	11
21	184	190	35	1	0	0	0	0	0	0
22	186	144	35	10	7	7	7	7	7	4+3
23	200	118	35	7	7	7	7	6	6	3+3
24	202	145	35	1	1	1	0	0	0	0
25	203	146	35	6	4	4	4	4	4	4
26	204	145	35	3	3	3	3	3	2	2
27	206	159	35	7	6	5	5	5	3	3
28	208	249	35	10	10	10	10	10	10	9+1
29	190	153	35	15	14	14	14	13	13	10+3
30	226	242	35	16	14	14	14	13	7	7
31	197	124	35	11	11	11	11	11	10	7+3
32	199	119	35	5	5	5	5	5	3	3
33	205	71	35	5	5	5	5	5	5	5
34	216	145	35	7	6	5	5	5	2	2
35	217	137	35	9	8	8	8	8	8	6+2
Razem/Total			1225	281	253	252	241	236	187	146+41
%			100,00	22,94	20,65	20,57	19,67	19,27	15,27	15,35

Cyfry pogrubione oznaczają szczepy z szyszkami / Boldet numeral marks the grafts with cones

W archiwum klonów sosny w oddz. 586 Ca na koniec 2006 r. rosły łącznie 623 szczepy 84 klonów, w tym 509 szczepów 66 klonów z polskiej części oraz 114 szczepów 18 klonów z białoruskiej części Puszczy. Przeżywalność klonów sosny od momentu ich zaszczepienia do końca 2006 r. przedstawiała się następująco: w klonach zaszczepionych w 1987 r. przeżyło łącznie 7,59%

szczepów, a w poszczególnych klonach od 0 do 36%, w klonach szczepionych w 1991 r. przeżyło łącznie 17,14%, a w poszczególnych klonach od 0 do 37,1%, a u szczepionych w 1999 r. przeżyło łącznie 38,41%, w tym w klonach od 0 do 78,8% szczepów (ryc. 2). Dane te pokazują, że proces zamierania szczepów ma charakter

postępujący przy jednoczesnym dużym zróżnicowaniu między klonami.

Świerk pospolity – *Picea abies* Karst.

W październiku 1992 r. w archiwum klonów w oddz. 586 Ca Nadleśnictwa Hajnówka wysadzono 480 szczepów 48 klonów (ryc. 2 i 3, tab. 8). Ze względu na brak wolnej powierzchni pozostałą partię 311 szczepów przetrzymano w szkółce przez rok. Jesienią 1993 r. wysadzono tu 30 szczepów na miejsce tych, które wypadły, a pozostałe 281 szczepów 35 klonów wysadzono na nowej powierzchni archiwum klonów w oddz. 152 Cg Nadleśnictwa Browsk (ryc. 4; tab. 9).

Największą śmiertelność szczepów wysadzonych w 1992 r. odnotowano w drugim roku ich rozwoju. W 2006 r., po 14 latach ich rozwoju, przeżyło 44,4% szczepów w stosunku do posadzonych, w tym w jednym klonie wyginęły wszystkie szczepy, a w pozostałych 47 klonach przeżyło od 10 do 70% szczepów (tab. 8). W 2006 r. na szczepach 35 klonów stwierdzono nieliczne szyszki (tab. 8).

Spśród szczepów wysadzonych w 1993 r., po 13 latach rozwoju, dwa klony wyginęły zupełnie, a z pozostałych 33 klonów przeżyło łącznie 187 szczepów (66,5%). Przeżywalność szczepów w poszczególnych klonach wahała się od 20 do 90% (tab. 9). Stwierdzono również obecność szyszek na 15 klonach. Są to te same klony, które obradzały w archiwum w oddz. 596 Ca (tab. 8 i 9).

Na koniec 2006 r. w archiwum klonów w oddz. 596 Ca rośło łącznie 211 szczepów 47 klonów, z tym, że od momentu ich zaszczepienia do końca 2006 r. przeżyło łącznie 12,56% szczepów, a w poszczególnych klonach od 0 do 91,4% (tab. 8). Natomiast w archiwum w oddz. 152 Cg na koniec 2006 r. rośło łącznie 187 szczepów (15,35%) 33 klonów, a w poszczególnych klonach od 0 do 37% (tab. 9).

Proces zamierania szczepów świerka ma podobny przebieg jak u szczepów sosny.

5. Podsumowanie i dyskusja

Utworzone archiwa klonów stanowią tylko niewielki, choć niezmiernie ważny wycinek działań. Ochronę zasobów genowych Puszczy Białowieskiej trzeba widzieć w znacznie szerszym kontekście. Temu celowi służą wszystkie działania związane z konserwatorskimi metodami ochrony przyrody realizowane dwutorowo. Z jednej strony, dzięki wieloletnim wysiłkom przyrodników i leśników został utworzony Białowieski Park Narodowy (10 502 ha), oraz 23 rezerwy przyrody (12 012 ha), liczne użytki ekologiczne (200 ha) i strefy

ochronne dużych ptaków chronionych (867 ha), które zajmują łącznie ponad 24 000 ha, co stanowi 38,1% powierzchni Puszczy (Szafer 1920, Sokołowski 2004, Nowak 2006). Z drugiej strony, Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe przez modyfikację zasad zagospodarowania lasu w Puszczy Białowieskiej w coraz większym stopniu ogranicza funkcje produkcyjne, czyli pozyskanie surowca drzewnego, a zwiększa liczbę obiektów ochrony przyrody.

Stare drzewa, ze swej istoty, w sposób naturalny zamierają lub są wycinane jako przestoje. Proces zamierania przebiega z różnym natężeniem, powodowany jest przez różnorodne czynniki biotyczne i abiotyczne.

W Puszczy Białowieskiej głównym czynnikiem powodującym zamieranie drzew (nie tylko starych) jest duży niedobór wody gruntowej w wyniku zmniejszenia się opadów i ocieplenia klimatu. Do połowy XVIII wieku sosna była w Puszczy gatunkiem panującym, ale od końca małej epoki lodowej (od ok. 1850 r.) rozpoczyna się stopniowe ocieplenie klimatu, które powoduje powolne jej wycofywanie się z tego terenu (Brincken 1826, Więcko 1984).

Na podstawie przeprowadzanych ocen stanu zdrowotnego drzew pomnikowych określono tempo ich zamierania. W 1999 r. (wg stanu na 31.12.1999 r.) w Puszczy było 1479 żywych drzew – pomników przyrody, natomiast na koniec 2006 r. takich drzew było już tylko 1297, czyli w ciągu 6 lat uszło 12,3% drzew (Korczyk 2008). Proces zamierania przebiegał z różnym nasileniem u poszczególnych gatunków drzew. Najwięcej drzew uszło spośród pomnikowych świerków (26,7%), wśród okazów dębu szypułkowego wypadło 13,9%, a sosny zwyczajnej – 6,7% (Korczyk 2008). Przedstawione fakty wskazują jednoznacznie na konieczność podjęcia prac nad zachowaniem tych bezcennych zasobów genowych, gdyż w niedługim czasie mogą one zginąć bezpowrotnie.

Dla zachowania zasobów genowych drzew leśnych stosuje się powszechnie różne metody szczepienia pędów pobranych ze szczytowych partii koron drzew na dwu- lub wieloletnich podkładkach (Wilczkiewicz 1971, 1975, Hryniewicz-Sudnik et al. 2001). Przedstawione w pracy wyniki szczepienia sosny i świerka świadczą o trudnościach towarzyszących tym działaniom. Najważniejszą przyczyną stosunkowo niskiej udatności szczepień oraz niskiej przeżywalności szczepów w archiwum klonów jest prawdopodobnie kondycja fizjologiczna starych drzew wynikająca z ich wieku oraz warunków środowiskowych, w których rosną. Również stopień opanowania techniki szczepienia ma dość istotny wpływ na wyniki szczepień. Z wieloletniej praktyki wiadomo, że udatność szczepienia drzew leśnych w wieku 100–160 lat wynosi w przypadku sosny zwyczajnej średnio około 75–80%, a w przypadku świerka

pospolitego około 90%, natomiast średnia udatność szczepień białowieskich strych sosen wyniosła zaledwie 44,2%, a świerka średnio 65,2%. Szczepienie starych okazów dębu szypułkowego jest jeszcze mniej efektywne. Z obserwacji poczynionych w kilku szkółkach leśnych wynika, że udatność szczepień dębów wynosi średnio ok. 10%. Przy rozmnażaniu starych drzew tą metodą bardzo silnie zaznaczają się ich cechy indywidualne. Udatność szczepienia starych drzew wykazywała dużą zmienność i wahała się od 0 do 91,4% u poszczególnych klonów, a przeżywalność szczepów w archiwum klonów wahała się od 0 do 92% w zależności od klonu. Wydaje się, że tak duże zróżnicowanie udatności szczepień, jak również przeżywalności szczepów wynika z kondycji fizjologicznej starych drzew warunkowanej żyznością i wilgotnością siedliska, w którym rosną. Dla uchwycenia takiej zależności konieczne są obszerniejsze dane z co najmniej kilku archiwów klonów bądź plantacji nasiennych. Nieskuteczność szczepienia niektórych drzew wskazuje na konieczność stosowania innych metod rozmnażania. Obserwacje poczynione nad przeżywalnością klonów w archiwach pokazały również, że proces zamierania szczepów najintensywniej przebiega w drugim roku po ich wysadzeniu, a w następnych latach trwa nadal, ale z różnym, znacznie słabszym natężeniem. Proces zamierania szczepów poszczególnych klonów przebiegał z różną intensywnością i prawdopodobnie będzie trwał nadal. Jak na razie nie stwierdzono, aby proces zamierania szczepów kończył się po pewnym określonym czasie ich rozwoju w archiwum, jak to obserwujemy w plantacjach nasiennych z klonami wyhodowanymi z młodszych drzew matecznych (w wieku do 150 lat). Oznacza to, że przygotowując materiał do archiwum klonów, należy zaszczyć nie mniej niż po 50 podkładek zrazami z poszczególnych drzew oraz trzeba zaplanować również szczepienia uzupełniające, wykorzystując do tego celu pędy pozyskane ze szczepów istniejących w archiwum.

Doświadczenia zdobyte w zakładaniu archiwów klonów były wykorzystane przy opracowywaniu „Programu zachowania leśnych zasobów genowych i hodowli selekcyjnej drzew leśnych w Polsce na lata 1991–2010” (Matras et. al. 1993). W ramach tego programu zarejestrowano 9 795 drzew (wg stanu na 31.12.2005), które zostały uznane za drzewa mateczne (dobarowe), w tym w Puszczy Białowieskiej uznano 434 drzewa: So – 91, Św – 78, Dbsz. – 94, Jś – 21, Olcz. – 76, Brzbr – 46, Oś – 28, (Matras 2007). Wśród drzew matecznych stare drzewa stanowią tylko niewielki odsetek.

Drzewa mateczne służą do tworzenia bazy nasiennej na potrzeby gospodarki leśnej w postaci plantacji nasiennych i plantacyjnych upraw nasiennych (Matras 2007). Tym sposobem zachowuje się różnorodność genetyczną populacji potomnych drzew matecznych. Po-

nadto, w ramach powyższego Programu został uruchomiony 13 grudnia 1995 r. Leśny Bank Genów Kostrzyca (RDLP we Wrocławiu), którego głównym zadaniem jest długookresowe przechowywanie nasion drzew leśnych z całego obszaru Polski. Również w 1995 r. na terenie Nadleśnictwa Syców (RDLP w Poznaniu) zostało oficjalnie powołane Arboretum Leśne im. prof. Stefana Białoboka, w którym są kolekcjonowane żywe rośliny drzewiaste w celu ukazania ich różnorodności i piękna oraz prowadzone są badania naukowe. Ponadto Arboretum zorganizowało Archiwum Klonów Gatunków Cennych, w którym, poczynając od 2000 r., zgromadzono około 20 000 szczepów ponad 3 000 drzew matecznych i 250 drzew pomników przyrody z terenów zachodniej Polski (RDLP w Szczecinie, Szczecinku, Pile, Poznaniu, Zielonej Górze, Wrocławiu i Toruniu) oraz częściowo z RDLP w Katowicach i Krośnie, z Karkonoskiego Parku Narodowego i kilkudziesięciu rezerwatów przyrody. Niestety, nie zostały opublikowane żadne dane dotyczące udatności szczepień i przeżywalności klonów (Zaradna-Kaźmierczak et al. 2006).

Od 2006 r. w stadium organizacji znajduje się „Archiwum klonów drzew i innej roślinności leśnej dla Polski północno-wschodniej” (Zarządzenie nr 50 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 19 września 2007 r. w sprawie leśnego archiwum klonów drzew i innej roślinności leśnej dla Polski północno-wschodniej.). W archiwum tym, w okresie najbliższych 10 lat, będą gromadzone genotypy drzew matecznych i zachowawczych, drzew pomników przyrody i szczególnie cennych drzew pochodzących z RDLP w Białymstoku, Gdańsku, Lublinie, Olsztynie i Warszawie (łącznie 6000 drzew). Powierzchnia archiwum klonów gatunków iglastych została zlokalizowana na terenie Nadleśnictwa Łomża, a dla gatunków liściastych – w Nadleśnictwie Bielsk. W archiwum tym znajdują się z pewnością wszystkie stare drzewa opisane w niniejszym opracowaniu.

6. Wnioski

Ze względu na wartość genetyczną oraz zaawansowany wiek drzew w Puszczy Białowieskiej należy kontynuować ich inwentaryzację, objąć je specjalnym programem ochrony – przez ich intensywne rozmnażanie metodami tak generatywnymi, jak i wegetatywnym. Wegetatywne potomstwo starych sosen i świerków, a także drzew innych gatunków, winno się znaleźć w Archiwum klonów drzew i innej roślinności leśnej Polski północno-wschodniej.

Należy również kontynuować badania nad udatnością szczepień starych drzew i nad przeżywalnością ich wegetatywnego potomstwa. Badania w tym zakresie

winy stanowić podstawę programu „Archiwum klonów drzew i innej roślinności leśnej Polski północno-wschodniej”.

Literatura

- Brincken J. 1826: Memoire descriptif sur la forêt imperial de Białowieża en Lithuanie. Varsovie, ss. 135.
- Hedemann O. 1939: Dzieje Puszczy Białowieskiej w Polsce przedrozbiorowej (w okresie do 1798 roku). Instytut Badawczy Leśnictwa, seria A, 41: 1-310.
- Hrynkiewicz-Sudnik J., Sękowski B., Wilczkiewicz M. 2001: Rozmnażanie drzew i krzewów. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, Wyd. 3 popr. i uzupeł., ss. 636.
- Korczyk A. F. 1987: Ochrona naturalnych zasobów genowych rodzimych gatunków drzew leśnych. *Sylwan*, CXXVI, 9: 1-38.
- Korczyk A. F. 1995: Protection and conservation of gene resources of forest trees in the Białowieża Forest. [In:] Protection of forest ecosystems biodiversity of Białowieża Primeval (Editors: Paschalis, P., Rykowski, K., Zajaczkowski, S.). Forest. Grant GEF 05/21685 Pol. Forest Biodiversity Protection Project, Warsaw.
- Korczyk A. F. 2007. Rola starych drzew i ginących gatunków drzewiastych w zachowaniu leśnych zasobów genowych. Materiały Międzynarodowej Konferencji, Sękocin Stary, 29–30 czerwca 2006 r., 556-565.
- Korczyk A. F. 2008. Inwentaryzacja drzew starych i drzew gatunków ginących w Puszczy Białowieskiej. *Leśne Prace Badawcze*, 69(2): 117-126.
- Matras J., Burzyński G., Czart J., Fonder W., Korczyk A., Puchniarski T., Tomczyk A. Załęski A. 1993: Program zachowania leśnych zasobów genowych i hodowli selekcyjnej drzew leśnych w Polsce na lata 1991–2010. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa, ss.79.
- Matras J. 2007: Założenia programy ochrony leśnych zasobów genowych i hodowli selekcyjnej drzew leśnych w Polsce na lata 2011–2035. Materiały Międzynarodowej Konferencji, Sękocin Stary, 29–30 czerwca 2006 r., 355-366.
- Nowak E. 2006: O dziedzictwie Państwowej Placówki Zachowania Zabytków Przyrody w Gdańsku oraz wpływie jej kierownika, profesora Hugo Conwentza, na ochronę przyrody w Polsce. FORUM, (<http://www.iop.krakow.pl/iop/iop.asp?0403>), ss. 5, dostęp z dnia 06.07.2006.
- Nowakowska J. A. 2007. Zmienność genetyczna polskich wybranych populacji sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) na podstawie analiz polimorfizmu DNA. Prace Badawcze Leśnictwa, Rozprawy i Monografie, 9: 1-118.
- Sokołowski A. 2004: Lasy Puszczy Białowieskiej. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa, ss. 364.
- Szafer W. 1920: Plan utworzenia rezerwatu leśnego w Puszczy Białowieskiej. *Sylwan*, XXXVIII: 97-117.
- Więcko E. 1972: Puszcza Białowieska. PWN, Warszawa, ss. 193.
- Wilczkiewicz M. 1971: Szczepienie gatunków iglastych. Dok. Inst. Bad. Leś., Warszawa, ss. 37.
- Wilczkiewicz M. 1975: Badania z zakresu zakładania, prowadzenia i użytkowania plantacji nasiennych Św, Md, So, Bk, Jw. Dok. Inst. Bad. Leś., Warszawa, ss. 82.
- Zaradna-Kaźmierczak A., Kaźmierczak T., Sęktas J. 2006: Osiągnięcia i doświadczenia Nadleśnictwa Syców w dziedzinie zachowania leśnych zasobów genowych w latach 1995-2006. Lasy Państwowe, Syców 2006, ss. 54.