

## Archiwum klonów drzew matecznych sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) z południowo-zachodniej Litwy

A clone archive of plus trees of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) from the south-west part of Lithuania

Adolf F. Korczyk<sup>1</sup>✉, Izabela Myszczyńska<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Politechnika Białostocka, Zamiejscowy Wydział Leśny w Hajnówce, ul. Piłsudskiego 8, 17-200 Hajnówka,

<sup>2</sup> Nadleśnictwo Pomorze, Pomorze 8, 16-506 Giby

✉ Tel. +48 85 682 95 00; Fax +48 85 682 95 09; E-mail: a.korczyk@pb.edu.pl

**Abstract.** A cohort of 366 grafts reared from 47 plus trees of *Pinus sylvestris* L. representing 6 distinct provenances from south-west Lithuania were planted in the clone archive in the Pomorze Forest District (in the Polish part of the Augustowska Forest). The grafts were characterized by weak growth and high mortality, in fact only 67.8% of grafts survived 10 years after planting in the archive. They will remain for use in research on the genetic variability of wild pines.

**Key words:** plus trees, gene resources, clone archive, grafts, *Pinus sylvestris* L.

### 1. Wstęp

Puszcza Augustowska, o powierzchni 250 tys. ha, położona jest na terenie trzech państw: Polski, Litwy i Białorusi. W Polsce zajmuje ona 114 358 ha, co stanowi 45,7% jej powierzchni (Sokołowski 2006). Po stronie litewskiej Puszcza zajmuje prawie taką samą powierzchnię jak po polskiej stronie (około 45%), natomiast po stronie białoruskiej znajduje się jedynie około 9% powierzchni. Polska część Puszczy stanowi dość zwarty kompleks leśny kształtem zbliżony do owalu. Natomiast po stronie litewskiej Puszcza jest rozciągnięta z południowego zachodu na północny wschód i sięga po Wilno. Największy zwarty kompleks lasów jest mniej więcej w środkowej części Puszczy, na wschód od rzeki Niemen (Nemunas). W tej części Puszczy znajduje się największy na Litwie Park Narodowy Dzukijski, o powierzchni 55 900 ha (prawie czterokrotnie większy od Wigierskiego Parku Narodowego). Ponad 90% powierzchni Parku zajmują lasy, z przewagą borów sosnowych. W Parku znajduje się 28 rezerwatów przyrody, 3 rezerваты ścisłe oraz 48 jezior.

Warunki środowiskowe Puszczy po stronie litewskiej są zbliżone do panujących w polskiej części, z tą jednak różnicą, że znajduje się tam więcej jezior.

W porozumieniu z litewskim Instytutem Badawczym Leśnictwa w Girionys koło Kowna ustalono, że otrzyma on 47 klonów sosny zwyczajnej z polskiej

części Puszczy Augustowskiej w zamian za 47 klonów z drzew matecznych sosny zwyczajnej z litewskiej części Puszczy Augustowskiej. Pozwoli to na wzbogacenie archiwum klonów dla najstarszych sosen z Puszczy Augustowskiej założonego w 1999 r. w Nadleśnictwie Pomorze.

### 2. Cel

Klony sosny z Litwy zostaną wykorzystane w badaniach nad zmiennością genetyczną sosny zwyczajnej w północno-wschodniej Polsce, a nasiona z nich pozyskane wzbogacą różnorodność biologiczną drzewostanów w polskiej części Puszczy Augustowskiej.

### 3. Charakterystyka drzew matecznych sosny zwyczajnej z południowo-zachodniej Litwy

Zimą 2000 r. w czterech nadleśnictwach (Druskininku, Veisiejū, Alytaus i Varėnos) w litewskiej części Puszczy Augustowskiej pracownicy litewskiego Instytutu Badawczego Leśnictwa wybrali 35 drzew matecznych sosny zwyczajnej, w tym 15 drzew na siedlisku boru świeżego (Bśw), 8 drzew w borze mieszanym świe-

**Tabela 1. Charakterystyka drzew matecznych sosny zwyczajnej z południowo-zachodniej Litwy wykorzystanych w 2002 r. do założenia archiwum klonów w oddz. 964 g Nadleśnictwa Pomorze**

Table 1. Characterization of Scots pine plus tree from the south-west part of Lithuania used in 2002 to establish the clone archive in compartment 964 g of the Pomorze Forest District

Nr pochodzenia Provenance	Nadleśnictwo Forest District	Leśnictwo Forest range	Oddział Compartment	Typ siedliska Habitat type*	Nr drzewa Tree No.	Wiek Age	Wysokość Height	Pierśnica DBH	Rok uznania Year of inventory
						lata years	[m]	[cm]	
1	Druskininku	Latezerio	344/7	BMw	1	110	28	36	2000
	Druskininku	Latezerio	344/7	BMw	3	110	29	38	2000
	Druskininku	Latezerio	344/7	BMw	4	110	26	35	2000
	Druskininku	Latezerio	344/7	BMw	8	110	30	42	2000
	Druskininku	Latezerio	344/7	BMw	13	110	24	31	2000
	Druskininku	Latezerio	344/7	BMw	14	110	28	41	2000
	Druskininku	Latezerio	344/7	BMw	15	110	24	31	2000
	Druskininku	Latezerio	344/7	BMw	16	110	29	40	2000
2	Veisiejų	Leipalingio	10/1	BMśw	422	100	30	41	2000
	Veisiejų	Leipalingio	10/1	BMśw	424	100	32	41	2000
	Veisiejų	Leipalingio	10/1	BMśw	426	100	33	34	2000
	Veisiejų	Leipalingio	10/1	BMśw	429	100	29.5	39	2000
	Veisiejų	Leipalingio	10/1	BMśw	433	100	31	38	2000
	Veisiejų	Leipalingio	10/1	BMśw	438	100	33	40.5	2000
	Veisiejų	Leipalingio	10/1	BMśw	432	100	28	36.5	2000
3	Alytaus	Dzirmidkių	44/10	Lśw	104	115	32	43	1995
	Alytaus	Punios	3/7	Bs	70	162	38	69	1995
	Alytaus	Punios	3/7	Bs	71	166	39.5	63	1995
	Alytaus	Punios	3/7	Bs	79	165	42.5	65	1995
	Alytaus	Punios	14/23	Bśw	75	182	34	58	1995
	Alytaus	Sudvajį	21/5	Bśw	91	150	36	56	1995
	Alytaus	Sudvajį	21/5	Bśw	92	150	34.5	56	1995
	Alytaus	Sudvajį	21/5	Bśw	96	145	32.5	48	1995
4	Varėnos	Rudnios	635/1	Bśw	494	100	31	39	2000
	Varėnos	Rudnios	635/1	Bśw	495	100	29	39	2000
	Varėnos	Rudnios	635/1	Bśw	496	100	29	42	2000
	Varėnos	Rudnios	635/1	Bśw	497	100	28	37	2000
	Varėnos	Rudnios	635/1	Bśw	498	100	31	39	2000
	Varėnos	Rudnios	635/1	Bśw	499	100	31	33	2000
	Varėnos	Rudnios	634/7	Bśw	500	100	31	50	2000
	Varėnos	Rudnios	634/7	Bśw	601	100	29.5	38	2000
	Varėnos	Rudnios	634/7	Bśw	602	100	30	38	2000
	Varėnos	Rudnios	634/7	Bśw	603	100	30	39	2000
5	Dubravos	Vaisvydavos	47/10	Bśw	407	90	25	38	2000
	Dubravos	Vaisvydavos	47/10	Bśw	411	90	27	46	2000
	Dubravos	Vaisvydavos	47/10	Bśw	412	90	25	33	2000
	Dubravos	Vaisvydavos	47/10	Bśw	415	90	27	38.5	2000
	Dubravos	Vaisvydavos	47/10	Bśw	416	90	28.5	37	2000
	Dubravos	Vaisvydavos	47/10	Bśw	417	90	29.5	41	2000
	Dubravos	Vaisvydavos	47/10	Bśw	418	90	28.5	31	2000
	Dubravos	Vaisvydavos	47/10	Bśw	419	90	26	35	2000
6	Kazlu ruda	Novos	41/24	Lśw	450	95	28	30	2000
	Kazlu ruda	Novos	41/24	Lśw	459	95	27	29	2000
	Kazlu ruda	Novos	41/24	Lśw	460	95	28	32	2000
	Kazlu ruda	Novos	41/24	Lśw	461	95	32	31	2000

\* Habitat type: Bśw – fresh coniferous forest; BMśw – fresh mixed coniferous forest; BMw – moist mixed coniferous forest; Lśw – fresh broadleaved forest site type



**Rycina 1. Lokalizacja badanych pochodzeń sosny zwyczajnej**

Figure 1. Location of the tested Scots pine provenances

zym (BMśw), 8 drzew w borze mieszanym wilgotnym (BMw), 3 drzewa na siedlisku boru suchego (Bs) oraz 1 drzewo w lesie mieszanym świeżym (LMśw) (ryc. 1, tab. 1). Skromną charakterystykę tych drzew dostarczył litewski Instytut Badawczy Leśnictwa. Wiek drzew matecznych w Nadleśnictwie Alytaus został określony na podstawie analizy wywiertów i wynosił od 115 do 182 lat. Wysokość tych sosen wahała się od 32 do 42,5 m, a pierśnica od 43 do 69 cm (tab. 1). Wiek drzew w pozostałych trzech nadleśnictwach przyjęto jako średni wg operatu urzędowania lasu, określony na 100–110 lat (tab. 1). Wysokość tych sosen wynosiła od 24 do 33 m, a pierśnica od 31 do 50 cm (tab. 1).

Do tej grupy sosen dołączono 12 drzew matecznych z Nadleśnictwa Dubravos i Kazlu Ruda położonych na północ od litewskiej części Puszczy Augustowskiej (ryc. 1). Są to stosunkowo młode drzewa, ich wiek wg operatu został określony na 90–95 lat. Sosny te osiągały wysokość od 25 do 29,5 m, a pierśnicę od 29 do 46 cm (tab. 1).

Wiosną 2000 r. pracownicy Litewskiego Leśnego Centrum Selekcji i Nasiennictwa, wdrażający projekty litewskiego Instytutu Badawczego Leśnictwa, zaszczepili 2-letnie podkładki sosnowe zrazami pozyskanymi z wyżej wymienionych drzew matecznych. Wczesną wiosną 2002 r. Centrum przekazało Nadleśnictwu Pomorze 366 szczepów reprezentujących 47 klonów.

#### 4. Założenie archiwum klonów

W 2000 r. Nadleśnictwo Pomorze, za zgodą Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Białymstoku, wybrało w oddz. 964 g powierzchnię o wielkości 1,68 ha

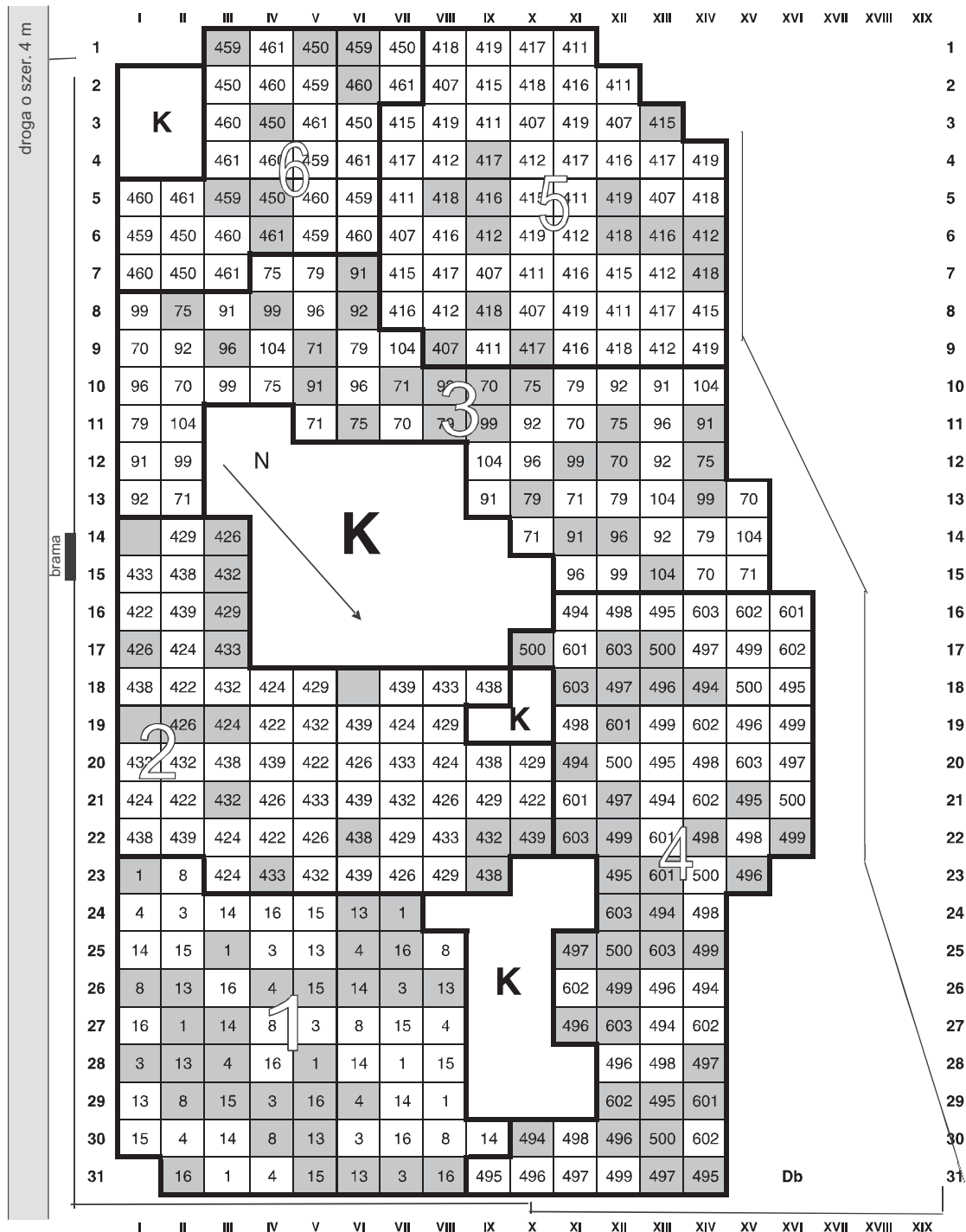
na założenie archiwum klonów. Teren ten jest lekko falisty, położony na wysokiej skarpie, około 10 m nad zakolami rzeki Czarnej Hańczy. Posiada on gleby rdzawe wytworzone z piasków słabo gliniastych. Typ siedliska określono jako bór mieszany świeży (BMśw). Teren ten był porośnięty drzewostanem świerkowo-brzozowym, silnie uszkodzonym przez korniki i wiatr. W 2001 r. powierzchnię uprzątnięto i ogrodzono. Glebę pod szczepy przygotowano w talerze rozmieszczone w wierzbie 5×7 m.

Szczepy przywiezione z Litewskiego Centrum Selekcji i Nasiennictwa zostały wysadzone na powierzchni archiwum w drugiej połowie kwietnia 2002 r. (ryc. 2, tab. 2).

#### 5. Przeżywalność szczepów w archiwum klonów i ich rozwój

Pierwszą ocenę przeżywalności szczepów sosny zwyczajnej w archiwum klonów wykonano w 2004 r., po 2 latach od posadzenia. Zaobserwowano znaczne różnice w przeżywalności szczepów, tak w obrębie poszczególnych klonów, jak i w obrębie pochodzeń. Stwierdzono, że z poszczególnych pochodzeń (nadleśnictw) przeżyło od 74 do 97% szczepów, a w całym archiwum przeżyło 89,60% (tab. 2) Kolejne obserwacje, przeprowadzone w latach 2006 i 2010, pokazały, że proces zamierania szczepów tak w obrębie klonów, jak i pochodzeń przebiegał z bardzo różnym natężeniem (tab. 2). Ostatnia obserwacja wykonana w czerwcu 2011 r. wykazała, że w archiwum przeżyło łącznie 67,80% szczepów (ryc. 2, tab. 2).

**Archiwum klonów drzew matecznych sosny zwyczajnej z południowo-zachodniej Litwy w Puszczy Augustowskiej /**  
**Clone archive of Scots pine plus trees from south-west part of Lithuania in Augustowska Primeval Forest.**  
**Nadleśnictwo / Forest District: Pomorze, Leśnictwo / Forest Range: Rygól, oddz. / Compartment: 964 g.**  
**N 53° 54', 464", E 23° 024', 519". Wysokość n.p.m. / Altitude: 123 m., BMśw / Fresh mixed coniferous forest.**  
**Powierzchnia / Area: 1,68 ha, więźba / Spacing: 5×7 m. Uprawę założono / Established in: IV.2002.**  
**Liczba klonów / Number of clones: 47. Liczba szczepów / Number of grafts: 366.**



**Rycina 2. Rozmieszczenie klonów sosny zwyczajnej w archiwum klonów w oddz. 964b Nadleśnictwa Pomorze. Szare tło oznacza wypady do 2011 r.: 1 – Druskininku, 2 – Veisiejų, 3 – Alytaus, 4 – Varėnos, 5 – Dubravos, 6 – Kazlu Rudos**  
**Figure 2. Distribution of Scots pine clones in the clone archive in compartment 964b the Pomorze Forest District. The grey background marks grafts dead before 2011: 1 – Druskininku, 2 – Veisiejų, 3 – Alytaus, 4 – Varėnos, 5 – Dubravos, 6 – Kazlu Rudos**

**Tabela 2. Przeżywalność szczepów drzew matecznych sosny zwyczajnej z południowo-zachodniej Litwy rosnących w archiwum klonów w oddz. 964g Nadleśnictwa Pomorze**

Table 2. Surviving of Scots pine plus tree grafts from the south-west part of Lithuania growing in the clone archive in compartment 964g the Pomorze Forest District

Pochodzenie Provenance	Nr klonu Clone No.	Sadzone Planted IV 2002	Liczba żywych szczepów / Number of living grafts			
			VII 2004	V 2006	VII 2010	VI 2011
1. Druskininku	1	8	4	3	3	3
	3	8	7	7	4	2+2
	4	8	6	6	4	4
	8	8	8	6	6	6
	13	8	4	3	2	2
	14	8	6	6	6	6
	15	8	7	7	5	2+3
	16	9	6	5	5	5
<b>Razem / Total</b>	<b>65 (100%)</b>	<b>48 (74%)</b>	<b>43 (66%)</b>	<b>35 (53%)</b>	<b>35 (53%)</b>	
2. Veisiejų	422	7	7	7	7	7
	424	8	8	8	7	7
	426	8	8	6	5	5
	429	8	8	8	7	7
	432	8	6	6	5	5
	433	8	7	6	6	6
	438	8	6	6	6	5+1
	439	8	8	7	7	7
<b>Razem / Total</b>	<b>63 (100%)</b>	<b>58 (92%)</b>	<b>54 (84%)</b>	<b>50 (79%)</b>	<b>50 (79%)</b>	
3. Alytaus	70	8	8	8	6	6
	71	7	7	7	5	5
	75	7	7	6	2	2
	79	8	8	8	6	4+2
	91	8	8	8	5	4
	92	8	8	8	6	6
	96	8	7	7	6	6
	99	8	7	6	4	4
	104	8	8	7	7	7
<b>Razem / Total</b>	<b>70 (100%)</b>	<b>68 (97%)</b>	<b>65 (93%)</b>	<b>47 (67%)</b>	<b>46 (66%)</b>	
4. Varėnos	494	8	7	5	4	4
	495	7	4	4	3	3
	496	8	6	5	4	4
	497	7	3	3	3	3
	498	8	8	7	7	6+1
	499	6	4	4	4	4
	500	7	5	4	4	4
	601	6	5	5	5	5
	602	7	7	7	7	7
	603	8	4	3	3	2
<b>Razem / Total</b>	<b>72 (100%)</b>	<b>53 (74%)</b>	<b>47 (65%)</b>	<b>44 (61%)</b>	<b>43 (60%)</b>	
5. Dubravos	407	8	8	8	7	7
	411	8	8	8	8	6+2
	412	8	8	7	6	6
	415	7	7	7	7	3+3
	416	8	7	6	6	3+3
	417	8	8	6	6	4+2
	418	8	6	6	4	3+1
	419	8	8	7	7	5+2
<b>Razem / Total</b>	<b>63 (100%)</b>	<b>60 (95%)</b>	<b>55 (87%)</b>	<b>51 (81%)</b>	<b>50 (79%)</b>	
6. Kazlu Rudos	450	8	8	5	5	5
	459	8	6	6	5	5
	460	9	8	8	8	8
	461	8	8	7	7	4+2
<b>Razem / Total</b>	<b>33 (100%)</b>	<b>30 (91%)</b>	<b>26 (79%)</b>	<b>25 (76%)</b>	<b>24 (73%)</b>	
<b>Ogółem / All in all</b>	<b>366 (100%)</b>	<b>317 (89,60%)</b>	<b>290 (79,2%)</b>	<b>252 (68,8%)</b>	<b>224+24 (67,8%)</b>	

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

**Tabela 3. Jakość strzały szczepów sosny zwyczajnej wyhodowanych z drzew matecznych rosnących w południowo-zachodniej Litwie**

Table 3. Stem quality of Scots pine grafts of plus trees from south-west part of Lithuania

Pochodzenie Provenance	Nr klonu No. Clone	Jakość strzały* / Stem quality*						ObRADZANIE Seed bearing
		2006			2011			
		1	2	3	1	2	3	
1. Druskininku	1	1	1	1	1	1	1	2
	3	6	1		3	1		
	4	4	1	1	4			
	8	4	2		4		2	
	13	1		2	2			
	14	4	1	1	3	1	2	
	15	6		1	4	1		
	16	4		1	2	1	2	
<b>Razem / Total</b>		<b>30 (70%)</b>	<b>6 (14%)</b>	<b>7 (16%)</b>	<b>23 (66%)</b>	<b>5 (14%)</b>	<b>7 (20%)</b>	<b>5</b>
2. Veisėjū	422	6	1		6	1		1
	424	5	4		5	2		
	426	4	1		4	1		
	429	7		1	6	1		
	432	4		2	5			
	433	5	1	1	4	2		
	438	3	2		5	1		
	439	4	2	1	5	2		
<b>Razem / Total</b>		<b>38 (70%)</b>	<b>11 (20%)</b>	<b>5 (10%)</b>	<b>40 (80%)</b>	<b>10 (20%)</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
3. Alytaus	70	6	2		5		1	2
	71	7			4	1		
	75	4	2		1	1		
	79	5	3		6			
	91	5	1	2	4			
	92	6	2		4		2	
	96	6	1		4	1	1	
	99	3	2	1	4			
	104	6	1		5	1	1	
	<b>Razem / Total</b>		<b>48 (74%)</b>	<b>14 (21%)</b>	<b>3 (5%)</b>	<b>37 (80%)</b>	<b>4 (9%)</b>	
4. Varėnos	494	4	1		4			1
	495	2	1	1	3			
	496	2	3		2	1	1	
	497	2	1		3			
	498	5		2	5	2		
	499	3	1		4			
	500	4			3		1	
	601	4	1		5			
	602	6	1		6	1		
	603	3			2			
<b>Razem / Total</b>		<b>35 (75%)</b>	<b>9 (19%)</b>	<b>3 (6%)</b>	<b>37 (86%)</b>	<b>4 (9%)</b>	<b>2 (5%)</b>	<b>1</b>
5. Dubravos	407	7	1		6	1		2
	411	5	3		5	1	2	
	412	6		1	4	1	1	
	415	3	4		2	4		
	416	3	3		4	1	1	
	417	5	1		5		1	
	418	4		2	3	1		
	419	7			6		1	
	<b>Razem / Total</b>		<b>40 (73%)</b>	<b>12 (22%)</b>	<b>3 (5%)</b>	<b>35 (70%)</b>	<b>9 (18%)</b>	
6. Kazlu Rudos	450	5			4	1		2
	459	6			4	1		
	460	8			7	1		
	461	5	2		4	2		
	<b>Razem / Total</b>		<b>24 (92%)</b>	<b>2 (8%)</b>	<b>0</b>	<b>19 (79%)</b>	<b>5 (21%)</b>	
<b>Ogółem / All in all</b>		<b>215 (74%)</b>	<b>54 (19%)</b>	<b>21 (7%)</b>	<b>191 (77%)</b>	<b>37 (15%)</b>	<b>20 (8%)</b>	<b>24</b>

\* **Jakość strzały** / Stem quality: 1 – **strzała zakończona przewodnikiem** / stem finished with the dominant shoot; 2 – **przewodnik z bocznego pędu** / guide of stem from the side shoot; 3 – **strzała bez przewodnika** / stem without the guide

Zaznaczyły się dość istotne różnice w przeżywalności szczepów z drzew matecznych różnych pochodzeń. Najwięcej przeżyło szczepów sosen z nadleśnictwa Veisėjū i Dubravos – średnio po 79%, a stosunkowo najmniej z Nadleśnictwa Druskininku – średnio 53% (tab. 2).

Obserwacje pokroju szczepów pozwoliły na stwierdzenie, że tylko 75,2% szczepów miało normalnie wykształcony pęd szczytowy, natomiast 15,6% szczepów miało przewodnik wytworzony z pędu bocznego, a 9,2% szczepów było pozbawione przewodnika (wierzchołek wielopędowy) (tab. 3).

Wzrost i ogólna kondycja fizjologiczna szczepów również nie była najlepsza. Roczne przyrosty były niezbyt duże, a wybarwienie igieł było jasnozielone.

## 5. Podsumowanie i dyskusja

Badania nad zmiennością genetyczną drzew leśnych na podstawie polimorfizmu DNA stały się w ostatnim 20-leciu wiodącym nurtem w hodowli lasu (Eriksson et Ekberg 2001; Heuertz 2003; Nowakowska 2007). W badaniach pokrewieństwa i pochodzenia drzew niezwykle ważne są wiarygodne informacje dotyczące ich rodzimości i naturalnego pochodzenia na określonym terenie.

W Polsce gatunkiem panującym jest sosna zwyczajna, toteż stała się ona przedmiotem intensywnych badań genetycznych (Nowakowska 2007). Dla tych badań przygotowano archiwa klonów w Puszczy Augustowskiej, Białowieskiej i Knyszyńskiej, w których zgromadzono szczepy sosny zwyczajnej wyhodowane z drzew w wieku powyżej 200 lat (Korczyk 2008, 2010, 2012). Te stare sosny są pozostałością dzikich populacji, które w procesie ewolucji przystosowały się do lokalnych warunków środowiskowych.

Baza do poszerzonych badań genetycznych nad zmiennością rodzimej sosny zwyczajnej w regionie północno-wschodniej Polski obejmuje również około 1400 drzew matecznych sosny zwyczajnej z obszaru północno-wschodniej Polski, które w ramach projektu „Leśne archiwum klonów drzew i innej roślinności leśnej dla Polski północno-wschodniej” realizowanego od 2007 r. przez Regionalną Dyрекcję Lasów Państwowych w Białymstoku są sukcesywnie gromadzone w archiwum klonów w nadleśnictwie Łomża (Zarządzenie Nr 50 DGLP z 2007). Archiwum klonów z sosną zwyczajną pochodzącą z południowo-zachodniej Litwy, założone w 2002 r., stanowi bazę uzupełniającą dla archiwum starych sosen z Puszczy Augustowskiej.

Wymienione obiekty jako lokalne archiwa klonów powinny być objęte projektem „Leśne archiwum klonów drzew i innej roślinności leśnej dla Polski północno-

wschodniej”, zgodnie z metodyką przyjętą przez Korczyka i Matrasa (2006). Wymienione archiwa klonów sosny zwyczajnej należy również zarejestrować w Biurze Nasiennictwa Leśnego jako leśny materiał rozmnożeniowy (LMR).

Rozwój szczepów z Litwy rosnących w archiwum klonów w Nadleśnictwie Pomorze jest generalnie niezadowolający, choć bardzo zróżnicowany. Na duże różnice przeżywalności szczepów między poszczególnymi pochodzeniami a także w ich obrębie miało wpływ zapewne wiele czynników, których na tym etapie badań nie udało się zidentyfikować. Na pewno znaczący wpływ miały warunki środowiskowe panujące w archiwum: w kolejnych trzech latach od posadzenia sosny stwierdzono tu wysokie temperatury i brak opadów w okresie letnim oraz silne przymrozki wiosenne.

Zaburzenia pokroju szczepów były w głównej mierze spowodowane przez późne przymrozki wiosenne. Silne przymrozki często prowadziły także do zamierania sadzonek lub do znacznego osłabienia ich zdolności rozwojowych. Poza tym pączki szczytowe mogły być uszkodzone również przez owady czy ptaki. Niestety takich obserwacji nie prowadzono bezpośrednio w tym archiwum ze względów technicznych. Jednakże wnioskowanie powyższe zostało oparte na wynikach obserwacji prowadzonych na innych obiektach (Korczyk et al. 1983).

Słaby wzrost oraz wybarwienie igieł wskazują na niedobór niektórych pierwiastków w glebie.

Przeżywalność szczepów litewskiej sosny była niska i wyraźnie niższa niż w gospodarczych plantacjach nasiennych. Po 10 latach od posadzenia w archiwum przeżyło tylko 67,8% szczepów. Dla porównania, przeżywalność 10-letnich szczepów wyhodowanych z przeszło 200-letnich sosen rosnących w polskiej części Puszczy Augustowskiej wyniosła 86,05% (Korczyk 2012). Według stosunkowo bogatej literatury dotyczącej plantacji nasiennych, w których gromadzi się szczepy wyhodowane z drzew matecznych w wieku od 90 do 150 lat, przeżywalność szczepów sosny zwyczajnej waha się w granicach 80–90% (Urbański 1965; Wilczkiewicz 1975; Kocięcki 1988; Matras 1996; Trojakiewicz, Burczyk 2005; Bobriniev, Pak 2007; Barzdajn et al. 2009; Kańak et al. 2009; Kroon et al. 2009; Šejkina, Lebedeva 2010). Przyczynami tak słabej przeżywalności sosny z Litwy wydają się być wysokie temperatury i susza w okresie wiosny oraz silne przymrozki wiosenne, które wystąpiły w trzech pierwszych latach po posadzeniu szczepów w archiwum. Mimo niskiej przeżywalności tych szczepów należy dołożyć wszelkich starań w celu poprawienia ich kondycji fizjologicznej, gdyż stanowią one cenny materiał do badań genetycznych. Konieczne jest też uzupełnienie brakujących szczepów poprzez wykonanie szczepień wtórnych.

Polegają one na tym, że z istniejących szczepów pobiera się pędy boczne w celu użycia ich jako zrazy do szczepień.

## 6. Wnioski

1. Należy wykonać szczepienia wtórne celem uzupełnienia brakujących szczepów poszczególnych klonów.

2. Archiwum klonów z litewskich drzew matecznych sosny zwyczajnej należy zarejestrować w Biurze Nasiennictwa Leśnego jako leśny materiał rozmnożeniowy (LMR).

3. Archiwum to powinno być włączone do programu „Leśne archiwum klonów drzew i innej roślinności Polski północno-wschodniej”.

## Literatura

- Barzdajn W., Błokowski St., Burczyk J., Chałupka W., Fonder W., Grądzki T. et al. 2009. Program zachowania leśnych zasobów genowych i hodowli selekcyjnej drzew w Polsce na lata 2011–2035. Dokumentacja, Warszawa, ss:127.
- Bobrincev V. P., Pak L. N. 2007. Sozdanie leseosemennych plantacij sosny na selekcionnoj osnove v Vostočnom Zabajkal'e. *Lesn. Chozjajstvo*, 1: 29–30.
- Eriksson G., Ekberg I. 2001. An introduction to forest genetics. Uppsala, SLU Repro.
- Heuertz M. 2003. Population genetic structure in common ash: a focus on southeastern European genetic resources. Brussels, Free University of Brussels, Public Research Centre – Gabriel Lippmann.
- Kaňák, J., Klápště, J., Lstibůrek, M. 2009. Úvodní genetické hodnocení semenných sadů borovice lesní v západních Čechách. *Zprávy lesnického výzkumu*, 3: 189–204.
- Kocięcki S. 1988. Wytyczne w sprawie selekcji drzew na potrzeby nasiennictwa leśnego. *Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, seria B*, 7: 1–61.
- Korczyk A. F. 2008. Archiwa klonów rodzimych i starych drzew sosny zwyczajnej i świerka pospolitego z Puszczy Białowieskiej. *Leśne Prace Badawcze*, 69 (4): 1–17.
- Korczyk A. F. 2010. Archiwum klonów starych drzew sosny zwyczajnej w Puszczy Knyszyńskiej. *Leśne Prace Badawcze*, 71 (1): 5–12.
- Korczyk A.F., Kolk A., Rykowski K. 1983. Ocena 7-letnich potomstw z wolnego zapylenia drzew doborowych i porównawczych sosny zwyczajnej 8 polskich pochodzeń w uprawach doświadczalnych. Warszawa, Dokumentacja IBL.
- Korczyk A.F., Matras J. 2006. Program zakładania i prowadzenia Archiwum klonów drzew leśnych Polski północno-wschodniej. Warszawa, Dokumentacja IBL.
- Korczyk A.F., Myszczyńska I. 2012. Archiwum klonów starych drzew sosny zwyczajnej w Puszczy Augustowskiej. *Leśne Prace Badawcze*, 73 (1): 33–44.
- Kroon J., Wennstrom U., Prescher F., Lindgren D., Mullin T. J. 2009. Estimation of clonal variation in seed production over time in a Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) seed orchard. *Silvae Genetica*, 58, 1/2, 9: 53–62.
- Matras J. (red.) 1996. Rejestr bazy nasiennej w Polsce. Warszawa, Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych; Instytut Badawczy Leśnictwa, ss. 328. ISBN 83-905129-3-9.
- Nowakowska J.A. 2007. Zmienność genetyczna polskich wybranych populacji sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) na podstawie analizy polimorfizmu DNA. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, Rozprawy i Monografie 9, Warszawa, Instytut Badawczy Leśnictwa. ISBN 978-83-87647-70-4.
- Šejkina O. V., Lebedeva E. P. 2010. Semenošenie klonov pljusovych derev'ev sosny obyknovennoj na leseosemennoj plantaciji v Čuvašskoj Respublike. *Lesnyj Žurnal*, 1: 48–52.
- Sokołowski A. W. 2006. Lasy północno-wschodniej Polski. Warszawa, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, ISBN 9788389744401, ss: 359.
- Trojakiwicz M., Burczyk J. 2005. Efektywna liczba klonów na plantacjach nasiennych sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.). *Sylwan*, 149 (11): 50–58.
- Urbański K. 1965. Z badań nad udatnością szczepień sosny pospolitej. *Sylwan*, 4: 55–60.
- Wilczkiewicz M. 1975. Badania z zakresu zakładania, prowadzenia i użytkowania plantacji nasiennych Św, Md, So, Bk, Jw. Warszawa, Dokumentacja IBL, ss. 82.
- Zarządzenie nr 50 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych. 2007. Leśne archiwum klonów drzew i innej roślinności leśnej dla Polski północno-wschodniej. ZG-7130-1/25/07. <http://www.bialystok.lasy.gov.pl> 12.02.2011.