

## JARZĄB BREKINIA (*SORBUS TORMINALIS* (L.) CRANTZ) – HODOWLA W POLSCE. ZALECENIA DLA PRAKTYKI LEŚNEJ

Małgorzata Sułkowska<sup>1✉</sup>, Vasyl Mohytych<sup>1</sup>, Marek Rzońca<sup>1,2</sup>, Stanisław Sęktas<sup>3</sup>,  
Jarosław Sęktas<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Zakład Hodowli Lasu i Genetyki Drzew Leśnych, Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary  
ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn, **Polska**

<sup>2</sup>FSC International

Adenauerallee 134, 53113 Bonn, **Niemcy**

<sup>3</sup>Arboretum Leśne im. prof. Stefana Białoboka przy Nadleśnictwie Syców, Stradomia Dolna  
ul. Leśna 6, 56-504 Dziadowa Kłoda, **Polska**

### ABSTRAKT

**Wstęp.** Jarząb brekinia (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) jest leśnym gatunkiem domieszkowym szeroko rozpowszechnionym w całej Europie. W Polsce rośnie głównie na terenie Wielkopolski i Pomorza oraz w niższych położeniach Sudetów i Karpat. Jarząb brekinia zajmuje żyzne gleby głębokie, ale może również tolerować inne warunki glebowe: od gleb wapiennych okresowo przesuszonych po gleby przejściowo podmokłe.

**Cel i materiał.** Celem pracy była ocena możliwości hodowli jarzębu brekinii w warunkach Polski i rekomendacje dla praktyki leśnej, które umożliwią zakładanie plantacji nasiennych z wyselekcjonowanego materiału roślinnego. Zebrane w 2009 roku nasiona 104 drzew stanowiły podstawę założenia powierzchni doświadczalnych. Zalecenia hodowlane dla praktyki leśnej poparto analizami warunków glebowych.

**Wnioski.** W Polsce jako najcenniejsze do wykorzystania w przyszłości proveniencje brekinii zalecane są: Rogóżno-Jamy, Goraj, Bytyń, Piaski, Jawor, Białowodzka Góra, Kamień Śląski. Zalecane jest wykorzystanie lokalnego materiału genetycznego populacji jarzębu brekinii.

**Słowa kluczowe:** *Sorbus torminalis*, wymagania siedliskowe, zalecenia hodowlane, plantacje nasienne, analizy glebowe

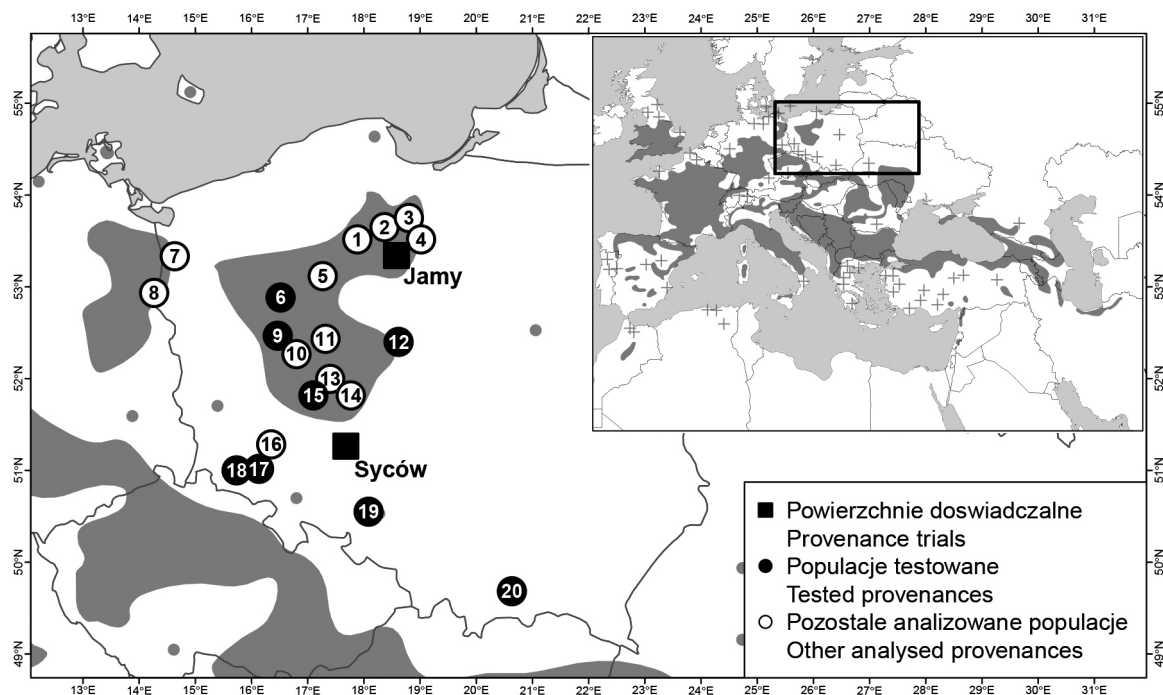
### WSTĘP

Jarząb brekinia (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) jest zaliczany do elementu geograficznego flory atlantyckiej i przyśródziemnomorskiej (Zajac i Zajac, 2005). Najwyższe położenia górskie zajmuje w Europie południowej na Półwyspie Bałkańskim – do 1200 m n.p.m., a w Azji, na Kaukazie rośnie do 1900 m n.p.m. Na niżu występuje rzadko, zwykle na stokach wzniesień (Oudou-Muratorio i in., 2004). Boratyński i in. (1992) podają nawet wyższe położenia, gdzie występuje jarząb brekinia: w Europie 1600 m n.p.m. w Grecji, a w Azji

dociera aż do wysokości 2670 m n.p.m. w północnym Iranie, natomiast w Afryce jest spotykany do 2000 m n.p.m. w górach Atlas (Maroko, Tunezja i Algieria). Jest drzewem dorastającym do 25 m wysokości (Pacyniak, 1992).

W Polsce gatunek ten osiąga północno-wschodnią granicę zasięgu (rys. 1), a jego stanowiska są rozproszone (Browicz i Gostyńska-Jakuszczyńska, 1966). Inwentaryzacja zasobów brekinii w Polsce wykazała potrzebę ochrony i zachowania jego różnorodności

✉ M.Sulkowska@ibles.waw.pl, <https://orcid.org/0000-0002-5507-9743>



**Rys. 1.** Lokalizacja badanych proveniencji jarzębu brekinii oraz założonych powierzchni proveniencyjno-rodowych. Numery proveniencji zgodnie z tabelą 1. Na obu mapach poligony oraz punkty o kolorze ciemnoszarym demonstrują zasięg występowania gatunku według Caudullo i in. (2017)

**Fig. 1.** Location of studied wild service tree provenances and established provenance family trials. The number of provenances according to Table 1. On both maps polygons and dark gray points demonstrate the range of the species according to Caudullo et al. (2017)

genetycznej (Bednorz, 2004; Bednorz i in., 2006). Nie jest to jednak gatunek zagrożony, a po uzyskaniu stosownego zezwolenia możliwe jest pozyskanie nasion lub zrzców do hodowli.

Jarząb brekinia wymaga gleb żyznych, dobrze rośnie na glebach wapiennych i gliniastych. Jego wzrost jest ograniczony na glebach piaszczystych, bagiennych i ilastych. Gatunek odporny jest na suszę oraz dobrze znosi zacienienie w młodym wieku (Pacyniak, 1991; Tomanek, 1970).

Jarząb brekinia w Polsce podlega ścisłej ochronie gatunkowej, dlatego pozyskanie nasion z plantacji nasiennych może ułatwić wykorzystanie ich w przyszłości w hodowli na skalę gospodarczą, podobnie jak w innych krajach europejskich, gdzie gatunek jest szeroko rozpowszechniony i uprawiany na skalę gospodarczą (Agforward, 2021; Agroforestry, 2021; Piagnani i in., 2018). W Polsce pierwszą plantację, brekinii z rodów

z Nadleśnictwa Piaski, założono w Arboretum Leśnym im. prof. Stefana Białoboka przy Nadleśnictwie Syców w 2003 roku. Tarnawski (2001) zauważył, że po oczyszczeniu i podsuszeniu nasiona brekinii można przechowywać w temperaturze  $-3^{\circ}\text{C}$ , w szczelnie zamkniętych pojemnikach, bez utraty ich żywotności nawet przez 3 lata.

Przeprowadzone na skalę europejską badania chloroplastowego DNA wykazały słabe zróżnicowanie struktury filogenetycznej populacji tego gatunku (Oddou-Muratorio i in., 2001). W skali regionalnej praktycznie brak zróżnicowania pomiędzy badanymi populacjami brekinii. Obecny charakter zmienności genetycznej gatunku może być spowodowany niekontrolowanym przenoszeniem nasion przez człowieka w przeszłości (Demesure-Musch i Oddou-Muratorio, 2004; Sulowska i Wojda, 2015).

Brekinia charakteryzuje się drewnem rozpięchłonaczyniowym (Stecki, 1949; Spława-Neyman

i Owczarzak, 2006), które ze względu na walory jest wykorzystywane w wielu krajach europejskich w celach gospodarczych między innymi do produkcji okleiny, mebli, instrumentów muzycznych.

W zakładaniu plantacji brekinii dla uzyskania surowca drzewnego o dużej wartości rynkowej istotny jest dobór odpowiedniego materiału sadzeniowego sprawdzonego pod względem odziedziczalności genetycznej. Rotach (1999) zauważa, że jakość genetyczna materiału sadzeniowego ma tym większe znaczenie, im bardziej chcemy zastosować mniejsze zwarcie początkowe w więźbie. W Polsce podobne zalecenia dotyczące metod hodowli gatunku w lasach opracował Tarnawski (2001), zwracając uwagę na potrzebę ochrony odnowień brekinii przed zgryzaniem.

Celem badań było przedstawienie możliwości hodowli jarzębu brekinii (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) w warunkach Polski oraz zaleceń dla praktyki leśnej do zakładania plantacji nasiennych z wykorzystaniem wyselekcjonowanego krajowego materiału rozmnożeniowego na przykładzie dwóch powierzchni doświadczalnych, w Nadleśnictwie Syców (arboretum leśne) oraz Nadleśnictwie Jamy (leśnictwo Marusza).

## METODY

Na podstawie wcześniejszych badań (Bednorz, 2004; Bednorz i in., 2006) wytypowano 20 drzewostanów jarzębu brekinii (tab. 1, rys. 1) w całym zasięgu tego gatunku w Polsce. Charakterystykę glebowo-siedliskową wykonano na podstawie danych z opisów taksacyjnych nadleśnictw, w których zostały wytypowane drzewostany mateczne. Przeprowadzono również analizy prób glebowych, pobranych w poszczególnych lokalizacjach. Glebę pobierano z dwóch głębokości (0–20 cm i 20–40 cm) po trzy powtórzenia dla każdej powierzchni. Analizy glebowe wykonano w Pracowni Chemii Środowiska Leśnego Instytutu Badawczego Leśnictwa. Oznaczenia dotyczyły wybranych pierwiastków podstawowych, niezbędnych do życia roślin, tj. składników ogólnych gleby, ich jonów oraz pH gleby w  $H_2O$  i w KCl metodą potencjometryczną. Zawartości składników ogólnych po mineralizacji próbek w  $HClO_4$  oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej z wykorzystaniem aparatury firmy Thermo-Elemental Iris Advantage, a zawartości jonów wymiennych w  $CH_3COONH_4$  analizowano zgodnie

z metodyką Kowalkowskiego i in. (1973), z wykorzystaniem metody atomowej spektrometrii emisyjnej. Fosfor łatwo przyswajalny ( $P_2O_5$ ) określono metodą kolorymetryczną Egnera-Riehma. Azot ogólny został oznaczony metodą Kjeldahla. Węgiel ogólny obliczono metodą mineralizacji na sucho aparatem firmy LECO.

Na podstawie wydanego przez ministerstwo środowiska zezwolenia, jesienią 2009 roku zostały zebrane owoce brekinii z 104 drzew z 10 pochodzeń, w których było możliwe pozyskanie nasion. Wszystkie pozyskane nasiona zostały policzone i zważone. Na podstawie średniej masy pojedynczego nasiona oszacowano masę 1000 nasion dla każdej populacji. Liczba nasion uzyskanych dla każdego rodu była dość zróżnicowana i wahała się od 6 do 1349 (tab. 3). Średnia masa 1000 nasion wahała się od 18,2 g dla populacji Tuchola (1) do 24,9 g dla Lubiechowa (18). Są to wartości zbliżone do podanych w literaturze 25 g (Terpiński, 1984).

W styczniu 2010 roku nasiona zostały stratyfikowane, zgodnie z zaleceniami (Suszka i Bujarska-Borkowska, 2002), w Instytucie Dendrologii PAN w Kórniku. Nasiona, podsuszone do wilgotności 8,1%, po 16-tygodniowej stratyfikacji kiełkowały niemal jednocześnie w okresie dwóch tygodni. Po zakończeniu stratyfikacji, w kwietniu 2010 roku nasiona wysiano w pojemnikach kontenerowych w arboretum leśnym Nadleśnictwa Syców. Jesienią 2010 roku wszystkie siewki jarzębu brekinii zostały przesadzone do większych pojemników w celu wyhodowania sadzonek. Do założenia dwóch powierzchni doświadczalnych w Nadleśnictwie Syców (arboretum leśne) oraz Nadleśnictwie Jamy (leśnictwo Marusza) wytypowano dwuletnie sadzonki, które osiągnęły wysokość powyżej 50 cm (Sulkowska i Wojda, 2015). Sadzonki posadzono w układzie poletek jednodrzewowych, z zastosowaniem więźby 4 × 4 m. W Nadleśnictwie Syców wysadzono 35 rodów reprezentujących osiem proveniencji, a w Nadleśnictwie Jamy – 25 rodów z siedmiu proveniencji.

## WYNIKI I DYKUSJA

**Wybór drzew i drzewostanów jako źródła nasion**  
Podstawowym kryterium wyboru populacji do szerokiego wykorzystania w celach produkcyjnych powinien być wysoki poziom polimorfizmu genetycznego, znaczna wielkość populacji (liczebność, areał) oraz

**Tabela 1.** Charakterystyka wytypowanych do badań populacji jarzębu brekinii  
**Table 1.** Characteristics of wild service tree provenances selected for analyses

Lp. No	Populacja Provenance	Nadleśnictwo Forest district	Wysokość n.p.m. Altitude a.s.l. m	Typ siedliskowy lasu Forest site conditions	Gleby Soils
1	Tuchola	Tuchola	100–110	Lśw, LMśw	brunatno-rdzawe, rdzawe właściwe, bielcowo-rdzawe
2	Brzęki im. Z. Czubińskiego	Osie	100	Lśw, LMśw	płowe zbrunatniałe, brunatno-rdzawe, bielcowo-rdzawe
3	Opalenie	Starogard	60–70	Lśw	–
4	Rogóźno-Jamy	Jamy	60–95	Lśw i LMśw	płowe, rdzawe, brunatne
5	Zielonagóra	Kaczory	80–100	Lśw	rdzawe, brunatne
6	Goraj*	Krucz	50–80	Lśw	brunatne
7	Puszcza Bukowa	Gryfino	60–70	Lśw	brunatne
8	Bielinek nad Odrą	Chojna	40–60	–	brunatne, skrytobielicowe
9	Bytyń*	Pniewy	100	Lśw	brunatne wyługowane
10	Wielkopolski Park Narodowy	–	85–100	Lśw, LMśw	brunatne wyługowane, płowe zbrunatniałe
11	Promno	Czerniejewo	80–100	Lśw	brunatne właściwe
12	Kawęczyńskie Brzęki*	Koło	120–130	Lśw, LMśw	brunatne
13	Potarzyca	Jarocin	130	Lśw	–
14	Taczanów	Taczanów	130	Lśw	brunatne właściwe
15	Piaski*	Piaski	130	Lśw	opadowo-glejowe, brunatne
16	Brekinia	Legnica	110	LMśw	płowe
17	Jawor*	Jawor	300–395	Lwyż, LMwyż	litosole, rankery, brunatne kwaśne
18	Lubiechowa*	Złotoryja	360	Lwyż	brunatne
19	Kamień Śląski*	Strzelce Opolskie	180–190	Lśw, LMśw	rdzawe, brunatne
20	Białowodzka Góra*	Stary Sącz	500–550	LG	brunatne właściwe i wyługowane

\*Populacje wykorzystane do założenia powierzchni doświadczalnych.

\*Provenances used to establish provenance trials.

możliwość reprodukcji generatywnej (Bednorz, 2009). W pierwszej kolejności spośród testowanych pochodzeń jarzębu brekinii (tab. 1, rys. 1), z których udało się wyhodować sadzonki, za wartościowe do zakładania plantacji, ze względu na liczebność drzew w populacjach, można uznać: Rogóźno-Jamy (4), Goraj (6), Bytyń (9), Piaski (15), Jawor (17), Białowodzka Góra (20), Kamień Śląski (19). Natomiast niezalecane do

zakładania plantacji są pochodzenia: Bielinek nad Odrą (8), Puszcza Bukowa (7) oraz Wielkopolski Park Narodowy (10), w których osobniki młode najczęściej mają pochodzenie odroślowe i praktycznie brak jest odnowienia generatywnego. Uzyskane przez autorów wyniki potwierdzają zalecane do wykorzystania w celu uzyskania surowca drzewnego pochodzenia jarzębu brekinii (Bednorz, 2009).

### Charakterystyka warunków glebowych wybranych do badań populacji jarzębu brekinii

Jarząg brekinia na obszarze występowania populacji wybranych do badań (tab. 1) zajmuje siedliska żyzne Lśw, LMśw oraz w jednym przypadku LG (populacja Białowodzka Góra). Jak wskazują wyniki analiz glebowych (tab. 2), gatunek zasiedla gleby kwaśne o zróżnicowanym odczynie, od bardzo kwaśnych w górnej

warstwie (pH – 3,27; mierzone w KCl) – populacja Taczanów (14) do lekko kwaśnych o pH 6,29 – Promno (11) i pH 6,27 – Kamień Śląski (19). Wartości badanych pierwiastków i jonów gleb nie różniły się znacząco pomiędzy analizowanymi głębokościami warstw gleby. Jedynie siedlisko populacji Bielinek nad Odrą (8) wykazało bardzo kwaśny odczyn w górnej warstwie gleby (pH 3,78) i lekko kwaśny w warstwie 20–40 cm

**Tabela 2.** Wyniki analiz glebowych w drzewostanach z udziałem jarzębu brekinii

**Table 2.** Characteristics of soil analyses in tree stands with wild service tree occurrence

Lp. No	Populacja Provenance	Głębokość Depth cm	Wysycenie kompleksu sorpcyjnego zasadami Base saturation of sorptive complex I/%	pH		C g/kg	N g/kg	C/N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/kg	Kationy wymienne Exchangeable cations mg/kg			
				H <sub>2</sub> O	KCl					Ca <sup>2+</sup>	Mg	K	Na
1	Tuchola	0–20	53,09	4,75	3,87	0,10	1,43	13,96	6,34	22,66	3,29	2,76	0,33
		20–40	52,99	4,79	3,79	0,08	1,09	13,19	5,84	20,83	3,18	2,64	0,36
2	Brzęki im. Z. Czubińskiego	0–20	45,42	4,77	3,83	0,08	1,21	15,12	3,50	8,32	3,29	0,90	0,15
		20–40	38,38	4,92	4,15	0,04	0,65	15,57	3,40	3,96	2,20	0,39	0,15
3	Opalenie	0–20	58,56	4,86	3,80	0,12	1,85	15,36	1,28	47,07	7,72	5,55	0,62
		20–40	57,62	4,85	3,77	0,06	0,89	14,67	0,79	29,40	5,90	4,06	0,55
4	Rogóżno-Jamy	0–20	25,20	4,61	3,80	0,07	0,97	14,56	3,31	30,34	3,99	3,05	0,37
		20–40	32,70	4,90	4,08	0,05	0,56	12,92	2,53	29,62	3,63	3,72	0,45
5	Zielonagóra	0–20	50,72	4,80	3,82	0,12	1,99	16,94	8,78	23,42	3,56	2,43	0,41
		20–40	45,58	4,98	4,06	0,06	1,06	17,14	9,10	14,40	2,20	1,08	0,37
6	Goraj	0–20	63,48	5,41	4,67	0,10	1,62	16,29	0,92	178,92	8,51	11,91	0,59
		20–40	63,77	5,39	4,65	0,10	1,58	15,72	1,11	194,95	7,98	11,81	0,64
7	Puszcza Bukowa	0–20	65,20	5,68	4,88	0,11	2,29	25,26	1,17	261,09	7,25	6,52	1,08
		20–40	69,00	5,70	4,84	0,06	1,27	25,95	0,58	250,13	5,44	6,97	1,07
8	Bielinek nad Odrą	0–20	59,70	4,68	3,78	0,09	1,34	15,28	1,69	47,15	5,95	6,49	0,50
		20–40	64,90	6,72	6,32	0,13	1,95	14,90	1,64	334,55	6,11	12,23	0,61
9	Bytyń	0–20	63,46	5,64	4,97	0,22	3,04	13,88	2,27	291,42	12,89	11,72	0,78
		20–40	63,53	5,59	4,90	0,20	2,75	14,09	2,56	277,06	11,56	10,77	0,78

Tabela 2 – cd. / Table 2 – cont.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
10	Wielkopolski Park Narodowy	0–20	10,76	4,40	3,63	0,09	1,38	16,10	4,18	12,01	4,08	2,03	0,40
		20–40	27,09	4,69	3,86	0,04	0,50	13,45	3,49	26,30	4,65	5,16	0,50
11	Promno	0–20	62,76	6,68	6,29	0,15	1,77	12,41	10,88	286,46	9,77	7,43	0,23
		20–40	63,51	6,65	6,43	0,13	1,70	13,19	7,50	299,52	8,67	7,33	0,25
12	Kawęczynskie Brzęki	0–20	36,15	5,16	4,42	0,11	1,52	14,00	5,00	54,63	4,45	4,47	0,38
		20–40	40,34	5,04	3,97	0,02	0,28	8,39	5,81	41,91	3,68	4,92	0,51
13	Potarzyca	0–20	49,64	4,08	3,35	0,13	2,64	20,30	0,86	7,77	4,24	1,83	0,32
		20–40	50,48	4,31	3,70	0,04	0,85	18,74	0,46	3,74	2,10	1,10	0,34
14	Taczanów	0–20	46,12	4,00	3,27	0,18	3,49	19,55	1,15	6,62	5,20	1,82	0,35
		20–40	44,69	4,33	3,87	0,05	0,95	20,40	0,33	2,28	2,05	0,44	0,22
15	Piaski	0–20	55,54	4,21	3,38	0,14	2,92	21,99	0,66	13,82	3,67	2,33	0,27
		20–40	49,41	4,30	3,59	0,07	1,51	21,40	0,74	4,65	2,33	0,97	0,22
16	Brekinia	0–20	19,17	4,17	3,31	0,22	3,31	14,91	1,54	55,34	12,78	16,50	0,93
		20–40	23,87	4,21	3,29	0,15	2,21	14,35	1,10	66,37	12,73	23,43	1,31
17	Jawor	0–20	16,39	4,60	3,69	0,26	3,80	14,59	5,02	40,29	9,63	12,43	0,91
		20–40	27,54	4,87	3,83	0,15	2,27	14,62	2,99	52,64	6,86	20,37	1,17
18	Lubiechowa	0–20	23,39	4,85	3,78	0,26	3,46	13,16	2,87	54,38	15,95	13,41	0,89
		20–40	28,90	4,89	3,75	0,13	1,60	12,17	1,57	47,89	10,34	15,37	0,93
19	Kamień Śląski	0–20	89,70	6,80	6,27	0,25	3,59	14,69	1,40	403,03	7,85	10,46	0,55
		20–40	91,79	7,04	6,55	0,23	3,54	14,68	1,18	421,17	7,69	10,37	0,58
20	Białowodzka Góra	0–20	29,10	4,82	3,69	0,17	2,77	16,84	1,46	71,40	7,75	9,32	0,60
		20–40	26,90	4,92	3,69	0,09	1,41	16,35	0,78	50,40	4,43	9,59	0,64

(pH 6,32). Stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego (V) zasadami wszystkich próbek glebowych świadczy o wysokim udziale dostępnych form wapnia, magnezu i potasu. Jest to typowe zjawisko dla szerokiego spektrum siedlisk żyznych gleb brunatnych, na co wskazują wyniki innych autorów w Polsce (Małachowska i in., 2007; Wawrzoniak i in., 1996), które klasyfikują gleby drzewostanów z jarzębem brekinia jako podobne do bukowych i dębowych. Wyniki analiz glebowych prezentowane w pracy (tab. 2) stanowią istotny wkład w tworzenie zasad selekcyjnej hodowli jarzębu brekinii pod kątem wyboru siedlisk w plantacyjnej uprawie gatunku.

#### Wytypowanie powierzchni do założenia plantacji

Badania interakcji genotyp × środowisko jarzęba brekinii wykazały dużą plastyczność osobniczą i populacyjną gatunku (Espahbodi i in., 2008; Saravi i in., 2008), dlatego tylko wyselekcjonowane pochodzenia mogą być wskazane do powszechnego wykorzystania na plantacjach gospodarczych. W Polsce nie dysponujemy, jak dotąd, wyselekcjonowanymi klonami brekinii przydatnymi do zakładania plantacji drzew szybkorosnących. Liczba osobników brekinii w Polsce na naturalnych stanowiskach określana jest na poziomie do 3000 (Bednorz, 2004). Mała liczba osobników dodatkowo zawęży

**Tabela 3.** Charakterystyka masy nasion populacji jarzębu brekinii wykorzystanych do założenia powierzchni doświadczalnych  
**Table 3.** Characteristics of seed mass in provenances of wild service tree used to establish the experimental plots

Lp. No	Populacja Provenance	Liczba drzew Number of trees	Liczba nasion, szt. Number of seeds, pcs.		Masa 1000 nasion Weight of 1000 seeds g		
			min. min.	maks. max.	średnia average	min. min.	maks. max.
1	Tuchola	2	33	69	18,2	16,8	19,6
4	Rogóżno-Jamy	10	6	805	20,3	12,5	25,7
6	Goraj	10	35	642	18,7	13,5	26,9
9	Bytyń	11	247	1180	19,1	14,7	28,3
12	Kawęczynskie Brzęki	10	12	600	20,1	17,7	22,3
15	Piaski	10	200	1349	24,7	15,8	56,2
17	Jawor	17	30	488	21,1	16,5	28,8
18	Lubiechowa	10	147	660	24,9	21,5	30,7
19	Kamień Śląski	10	123	900	24,5	11,2	30,2
20	Białowodzka Góra	14	16	705	21,9	11,9	34,3
Razem – Średnia Total – Average		104	84,9	739,8	21,35	15,21	30,30

możliwości badań selekcyjnych, stąd do czasu wyselekcjonowania przydatnych klonów plantacje brekinii w Polsce powinny być zakładane z materiału pochodzącego z nasion i zrzesów drzew możliwie najbliższych populacji w ramach krainy przyrodniczo-leśnej.

Jednym z celów nadrzędnych spełnianych w zakładanych w przyszłości plantacjach z jarzębem brekinia powinno być zapewnienie drzewom warunków siedliskowych odpowiednich do dobrego wzrostu. Pacyniak (1991) jako odpowiednie dla brekinii wskazuje gleby płowe i brunatne oraz wykształcone na utworach lessowych. Wiczanowski (2014) w zaleceniach proponowanych w 2006 roku wskazuje wykonanie analizy map glebowo-siedliskowych jako podstawę wyboru powierzchni o odpowiednich profilach granulometrycznych gleby. Szczególną uwagę, jego zdaniem, należy zwrócić na wybór powierzchni pod uprawę jarzębu brekinii w przypadku gruntów porolnych. Oznacza to, że niezbędna jest obserwacja profili glebowych w poszukiwaniu pędraków i innych szkodników upraw. Autorzy opracowania również zalecają wykonanie analiz glebowych jako pomoc w ocenie

zasobności siedliska przy zakładaniu plantacji brekinii. Istotny jest też dobór odpowiedniej więźby, zapewniający właściwe zwarcie koron do uformowania drzew o cechach korzystnych gospodarczo. Zalecenia hodowlane powinny obejmować prawidłowe zabiegi pielęgnacyjne i cięcia rozluźniające oraz wykonywanie niezbędnych zabiegów ochronnych.

Wprowadzanie brekinii jest zalecane jako domieszki do lasów na siedliskach LMśw i Lśw na gniazdach o powierzchni ponad 30 arów (rębnia IVD), a także na zrębach zupełnych i uzupełnieniach po cięciach uprzętających oraz w nasadzeniach w grupach o powierzchni do 2 arów, w więźbie 3 × 3 m (Wiczanowski, 2014). Jako gatunki towarzyszące brekinii cytowany autor wskazywał: dąb szypułkowy, lipę drobnolistną, grab pospolity, modrzew, klon jawor oraz wiąz szypułkowy. Jego zdaniem brekinie można stosować jako gatunek domieszkowy i wprowadzać do ogrodzonych upraw podczas poprawek i domieszek biocenotycznych, co potwierdza również Tarnawski (2001).

Przedstawione zalecenia, z pewnymi modyfikacjami, zostały uwzględnione przy założeniu powierzchni

doświadczalnych z jarzębem brekinia w Nadleśnictwie Syców oraz Nadleśnictwie Jamy. Z uwagi na cel założonych powierzchni zastosowano więźbę 4 × 4 m, aby nie dopuścić do szybkiego zwarcia koron i zapewnić dostęp światła, wspomagając skuteczną produkcję nasion.

## WNIOSKI

Jarząb brekinia w badanych populacjach zajmuje żyzne siedliska lasowe: Lśw, LMśw oraz LG. Uzyskane wyniki analiz glebowych wskazują, że może być sadzony na glebach kwaśnych o zróżnicowanym odczynie: od bardzo kwaśnych do lekko kwaśnych w górnej warstwie profilu glebowego. Na podstawie przeprowadzonych badań porównawczych w Polsce analizy chemiczne klasyfikują gleby drzewostanów z jarzębem brekinia w zakresie zmienności analogicznych parametrów jako podobne do bukowych i dębowych.

Uzyskanie wartościowego materiału rozmnożeniowego do zakładania plantacji brekinii powinno być poparte przez selekcję drzew w obrębie rodów. Podstawowym kryterium wyboru populacji do szerokiego wykorzystania w celach ekonomicznych powinien być wysoki poziom polimorfizmu genetycznego, znaczna wielkość populacji (liczebność, areał) oraz możliwość reprodukcji generatywnej. W Polsce za wartościowe pod względem wykorzystania do potrzeb zakładania plantacji jarzębu brekinii można uznać spośród testowanych populacje: Rogóżno-Jamy (4), Goraj (6), Bytyń (9), Piaski (15), Jawor (17), Białowodzka Góra (20), Kamień Śląski (19). Natomiast nie są zalecane do zakładania plantacji pochodzenia charakteryzujące się obecnością wielu osobników niskich, z dużą liczbą rozwidleń: Bielek nad Odrą (8), Puszcza Bukowa (7) oraz Wielkopolski Park Narodowy (10). W populacjach tych jednocześnie osobniki młode mają najczęściej odroślowy charakter pochodzenia i praktycznie brak jest odnowienia generatywnego.

## PODZIĘKOWANIA

Badania wykonano w ramach realizacji:

- Numer tematu 240231: Wstępna ocena zmienności rodowo-proweniencyjnej wybranych pochodzeń jarzębu brekinii i czereśni ptasiej w Polsce. MNiSW (2013 r.)

- Numer tematu 26.02.21: Ocena zmienności wybranych cech wzrostowych i fenologicznych pochodzeń jarzębu brekinii na powierzchniach rodowo-proweniencyjnych w Nadleśnictwach Syców i Jamy. FBW IBL (lata 2019–2021).

## PIŚMIENNICTWO

- Agforward (2021). Agroforestry. Agroforestry for Arable Farmers in Western France. Retrieved November 4, 2021, from <https://www.agforward.eu/agroforestry-for-arable-farmers-in-western-france.html>
- Agroforestry (2021). *Sorbus torminalis* – The Agroforestry Research Trust. Retrieved November 4, 2021, from <https://www.agroforestry.co.uk/product/sorbus-torminalis-2/>
- Bednorz, L. (2004). Rozmieszczenie i zasoby *Sorbus torminalis* (Rosaceae: Maloideae) w Polsce [Distribution and resources of *Sorbus torminalis* (Rosaceae: Maloideae) in Poland]. *Frag. Flor. Geobot. Pol.*, 11(1), 105–121.
- Bednorz, L. (2009). Jak chronić jarzab brekinie (*Sorbus torminalis*) w polskich lasach? [How to protect wild service tree (*Sorbus torminalis*) in Polish forests?]. *Sylvan*, 153(5), 354–360.
- Bednorz, L., Myczko, Ł., Kosiński, P., Myczko, L., Kosiński, P. (2006). Genetic variability and structure of the wild service tree (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) in Poland. *Silvae Genet.*, 55(4–5), 197–202.
- Boratyński, A., Browicz, K., Zieliński, J. (1992). Chorology of trees and shrubs in Greece. Kórnik: Institute of Dendrology, Polish Academy of Sciences.
- Browicz, K., Gostyńska-Jakuszczyńska, M. (1966). *Sorbus torminalis* (L.) Crantz – jarzab brekinia (Brząk) [*Sorbus torminalis* (L.) Crantz – wild service tree]. W: S. Białobok (red.), Atlas rozmieszczenia drzew i krzewów w Polsce. Zeszyt 5. Poznań: Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
- Caudullo, G., Welk, E., San-Miguel-Ayanz, J. (2017). Chorological maps for the main European woody species. Data in Brief, 12, 662–666.
- Demesure-Musch, B., Oddou-Muratorio, S. (2004). EU-FORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for wild service tree (*Sorbus torminalis*). Rome, Italy: International Plant Genetic Resources Institute.
- Espahbodi, K., Mirzaie-Nodoushan, H., Tabari, M., Akbarinia, M., Dehghan-Shuraki, Y., Jalali, S. G. (2008). Genetic variation in early growth characteristics of two populations of wild service tree (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) and their interrelationship. *Silvae Genet.*, 57(6), 340–348.



- Kowalkowski, A., Król, H., Ostrowska, A., Sytek, S., Szczubielka, Z. (1973). Instrukcja laboratoryjna dla pracowni gleboznawczo-nawożeniowych [Laboratory instructions for soil science and fertilization laboratories]. Warszawa–Sękocin: Zakład Gleboznawstwa i Nawożenia, IBL.
- Małachowska, J., Wawrzoniak, J., Kluziński, L., Hildebrand, R., Pluciak, M., Wójcik, J. (2007). Forest monitoring. Assessment of forest condition in Poland in 1991–2005. Warsaw: Inspection for Environmental Protection, Environmental Monitoring Library.
- Oddou-Muratorio, S., Aligon, C., Decroocq, S., Plomion, C., Lamant, T., Mush-Demesure, B. (2001). Microsatellite primers for *Sorbus torminalis* and related species. Molec. Ecol. Not., 1(4), 297–299.
- Oddou-Muratorio, S., Demesure-Musch, B., Pélissier, R., Gouyon, P. H. (2004). Impacts of gene flow and logging history on the local genetic structure of a scattered tree species, *Sorbus torminalis* L. Crantz. Molec. Ecol., 13(12), 3689–3702.
- Pacyniak, C. (1991). Wprowadzamy do lasów jarząg-brekinie [Let's introduce wild service trees to forests]. Las Pol., 6, 10–11.
- Pacyniak, C. (1992). Najstarsze drzewa w Polsce [The oldest trees in Poland]. Warszawa: Wyd. PTTK „Kraj”.
- Piagnani, M. C., Costa, C., Minotta, G., Bassi, D. (2018). Preliminary phenotypic characterization of *Sorbus domestica* and *S. torminalis* under selection for timber production. Agrofor. Syst., 92, 589–597. <https://doi.org/10.1007/s10457-016-9995-y>
- Rotach, P. (1999). In situ conservation and promotion of Noble Hardwoods: silvicultural management strategies. W: Noble Hardwoods Network. Report of the Third Meeting, 13–16 June 1998 (pp. 39–50). Sagadi, Estonia.
- Saravi, A. T., Tabari, M., Espahbodi, K., Nodoushan, H., Enayati, B. (2008). Phenotypic correlation between selected characters of parent trees and progenies in wild service tree (*Sorbus torminalis* L. Crantz.). Asian J. Plant Sci., 7(6), 579–583.
- Splawa-Neyman, S., Owczarzak, Z. (2006). Jarzębina (*Sorbus aucuparia* L.) [Rowan (*Sorbus aucuparia* L.)]. Baza danych – Vademecum (Użytkowe gatunki drewna). Retrieved December 19, 2021, from <https://www.itd.poznan.pl/pl/vademecum/jarzebina>
- Stecki, K. (1949). Brekinia, ginące drzewo naszych lasów [Brekinia, the dying tree of our forests]. Chron. Przyn. Ojcz., 6(1/2), 3–11.
- Sulkowska, M., Wojda, T. (2015). Importance of the wild service tree (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) progeny-provenance trials in ex-situ conservation. Monogr. Bot. Gard., 2, 65–75.
- Suszka, B., Bujarska-Borkowska, B. (2002). Likwidacja spoczynku, kiełkowanie i wschody nasion rodzimych jarzębów (*Sorbus aucuparia* L., *S. intermedia* Pers., *S. torminalis* Crantz) [Elimination of dormancy, germination and seed emergence of native rowan trees (*Sorbus aucuparia* L., *S. intermedia* Pers., *S. torminalis* Crantz)]. Zesz. Nauk. AR Krak. Sesja Nauk., 86, 231–254.
- Tarnawski, A. (2001). Jarząg brekinia w regionie grudziądzkim [Wild service tree in the Grudziądz region]. Bydgoszcz: SAR Pomorze.
- Terpiński, Z. (1984). Szkołkarstwo ozdobne [Ornamental nursery]. Warszawa: PWRiL.
- Tomanek, J. (1970). Botanika leśna [Forest botany]. Warszawa: PWRiL.
- Wawrzoniak, J., Małachowska, J., Wójcik, J., Liwińska, A. (1996). Stan uszkodzenia lasów w Polsce w 1995 roku na podstawie badań monitoringowych [Damage to forests in Poland in 1995 based on monitoring studies]. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Warszawa: PIOŚ.
- Wicznanowski, T. (2014). Reintrodukcja jarzęba brekini. Jarząg brekinia (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) – zasady wprowadzania w lasach Nadleśnictwa Wejherowo [Wild service tree reintroduction. Wild service tree (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) – rules of introducing in the forests of the Wejherowo Forest District]. Retrieved December 16, 2020, from [https://wejherowo.gdansk.lasy.gov.pl/aktualnosci/-/asset\\_publisher/1M8a/content/reintrodukcja-jarzeba-brekini/maximized#.X9pgZ9hKiUk](https://wejherowo.gdansk.lasy.gov.pl/aktualnosci/-/asset_publisher/1M8a/content/reintrodukcja-jarzeba-brekini/maximized#.X9pgZ9hKiUk)
- Zajac, M., Zajac, A. (2005). Element kierunkowy zachodni we florze roślin naczyniowych Polski [Western directional element in the flora of vascular plants in Poland]. W: B. Jackowiak, Z. Celka (red.), Taksonomia, chorologia i ekologia roślin w dobie zagrożenia różnorodności biologicznej (s. 59–67). Poznań: UAM.

## **WILD SERVICE TREE (*SORBUS TORMINALIS* (L.) CRANTZ) – SILVICULTURE TREATMENTS IN POLAND. RECOMMENDATIONS FOR FOREST PRACTICE**

### **ABSTRACT**

**Introduction.** Wild service tree (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) is a widely distributed species across Europe. In Poland it grows mainly in the regions of Wielkopolska and Pomerania, and in lower parts of the Sudetes and Carpathian Mts. Wild service tree occupies deep fertile soils, but can also tolerate a wide range of soil conditions, from chalky, superficially dry to temporarily waterlogged soils.

**The aim of the study and material.** The evaluation of the silviculture possibilities for propagation of wild service tree in Polish conditions and recommendations for forest practice will enable the establishment of seed plantations using selected plant material. In 2009 seeds of 104 families were collected as the basis of the establishment of experimental plots. Silviculture recommendations for forest practice were supported by soil analysis conditions.

**Conclusions.** In Poland the most valuable provenances of wild service tree are recommended for use in future propagation: Rogóżno-Jamy, Goraj, Bytyń, Piaski, Jawor, Białowodzka Góra and Kamień Śląski. It is suggested to use local genetic material of wild service tree populations.

**Keywords:** *Sorbus torminalis*, site requirements, silviculture recommendation, seed orchards, soil analysis