

Zmienność liści kruszyny pospolitej – *Frangula alnus* (Rhamnaceae)

JERZY STASZKIEWICZ i MARIA BIAŁOBRZESKA

STASZKIEWICZ, J. AND BIAŁOBRZESKA, M. 1997. The variability of leaves of *Frangula alnus* (Rhamnaceae). *Fragmenta Floristica et Geobotanica Series Polonica Suppl. 2*: 181–195. Kraków. PL ISSN 1233–0132.

ABSTRACT: The variability of eleven morphological features in local samples of *Frangula alnus* Mill. is presented. The differences among characters of the longest leaves from short and long shoots and from fruiting shoots, and between localities are characterized.

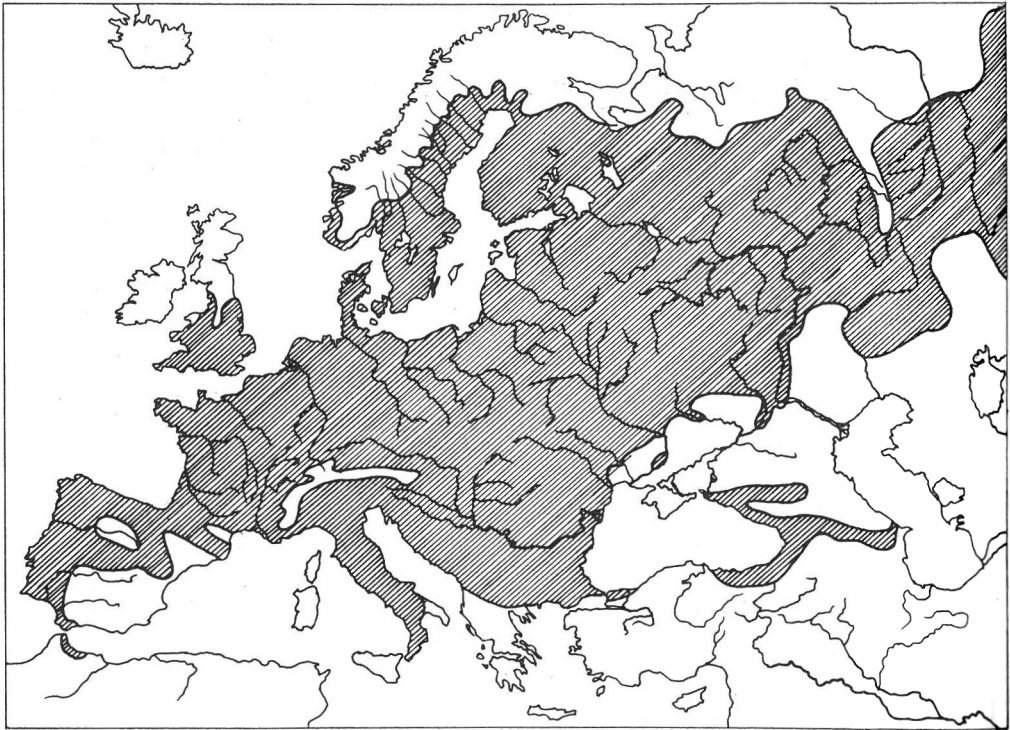
KEY WORDS: *Frangula*, biometry, variability, leaves, Czech, Slovakia

J. Staszkiwicz i M. Białobrzaska, Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk, ul. Lubicz 46, Pl–31–512 Kraków, Polska

WSTĘP

Rodzaj *Frangula* (Tourn.) Mill. przez niektórych badaczy włączany jest do rodzaju *Rhamnus*. Za jego odrębnością przemawia jednak specyficzne dla niego wykształcenie szeregu cech. Różnice pomiędzy oboma rodzajami zostały zestawione przez Grubowa (1949). Autor ten w rodzaju *Alnus* Mill. wyróżnił trzy sekcje: I. *Eufrangula*, II. *Cascara* i III. *Frangella*, a w ich obrębie szereg serii.

Kruszyna zwyczajna – *Frangula alnus* Mill. charakteryzuje się bardzo szerokim zasięgiem (Ryc. 1). Należy ona do serii *Alnastereae* wydzielonej w ramach sekcji I. *Eufrangula*. Do tej sekcji należą ponadto *F. azorica*, *F. baetica*, *F. atlantica* i *F. pontica*, które wcześniej najczęściej były wyróżniane jako odmiany *F. alnus*. Tutin (1968) wydziela obok *F. alnus* jedynie *F. azorica* i *F. rupestris* ze wschodniej części Półwyspu Bałkańskiego i północno-wschodnich Włoch. W ramach *F. alnus* formy o podłużnych liściach zaliczane są do var. *angustifolia*. Według Pokornego (1976) do tego taksonu należą osobniki, u których stosunek długości do szerokości blaszki wynosi 3,54. Gančev (1979) w Bułgarii wydzielił subsp. *alnus* fo. *subrotundata* Rouy i subsp. *saxatilis* o wydłużonych liściach. Według Venta i in. (1973) *F. alnus* dzieli się na odmianę typową – var. *alnus*, u której stosunek długości blaszki do szerokości wynosi 1,55 i var. *elliptica* Meinhardt o stosunku tych cech wynoszącym 1,9. Var. *elliptica* na południu Europy występuje u 30% osobników, a na północy tylko u 6% i jest przywiązana do słonecznych i suchych siedlisk. Niektóre formy z południowej Europy wyróżniane przez Hausskneta (według



Ryc. 1. Rozmieszczenie *Frangula alnus* Mill.

Fig. 1. Distribution of *Frangula alnus* Mill.

Grubova 1949) jako *F. alnus* var. *elliptica* zostały przez Grubova potraktowane jako odrębny gatunek – *F. pontica*.

Grubov (1950) w Białorusi wyróżnia var. *latifolia* Dipp. Podaje ją we „Florze Polski” także Zarzycki (1959).

Var. *latifolia* Dipp. ma liście do 12 cm długie i do 6 cm szerokie, a owoce do 10 mm średnicy. Drugim taksonem podanym z Polski jest var. *asplenifolia* Dipp., o liściach podłużnie lancetowatych, 4–6 cm długich i około 4 cm szerokich z falistym brzegiem. Według Plocka (1981) var. *asplenifolia* jest kultywarem. Ten sam autor podaje, że liście kruszyny są szeroko eliptyczne lub jajowate, 3–8 (12) cm długie i 1,5–6 cm szerokie, o 7–9 parach nerwów bocznych, nasadzie liścia klinowatej lub zaokrąglonej, szczycie wyciągniętym w ostry koniec lub zaokrąglonym, rzadziej równo uciętym lub wgłębionym.

Występuje w różnych zbiorowiskach leśnych i zaroślowych z klasy *Alnetea glutinosae* i rzędu *Alnetalia glutinosae*, a ponadto jest gatunkiem charakterystycznym zespołu *Circaeo-Alnetum* ze związku *Alno-Padion* (Matuszkiewicz 1982). Jest to jednak gatunek ekspansywny, który rośnie także w innych zbiorowiskach leśnych i zaroślowych związanych z bardzo różnymi siedliskami. W Lesie Piwnickim koło Torunia największe rozmiary liści występowały u drzew rosnących w płatach *Tilio-Carpinetum* (Boińska & Nienar-

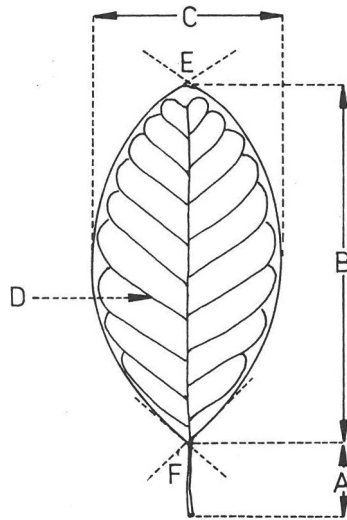
towicz 1979) natomiast w Białowieży w tym zespole kruszyna prawie zupełnie nie występowała, a najlepiej wykształcone liście były w *Pino-Quercetum* (Białobrzaska 1970).

Kruszyna występuje prawie w całej Polsce. Najwyżej położone stanowiska leżą w Karkonoszach na wysokości 1050 m n.p.m. (Boratyński 1991), na ogół jednak jej zasięg kończy się na wysokości 750–800 m. W Czechach jest gatunkiem częstym również do wysokości 750 m (Plocek 1975, 1981). Często występuje także na Słowacji, gdzie sięga po 1345 m. Polska leży w centrum zasięgu *Frangula alnus*, który obejmuje prawie całą Europę, z wyłączeniem jej najbardziej północnych obszarów, Syberię, Małą Azję i Kaukaz (Ryc. 1).

Liczba chromosomów *Frangula alnus* wynosi $2n = 20$ (Czapik 1976; Uhríková 1974).

MATERIAŁ I METODY

Analizę morfologiczną oparto na cechach morfologicznych największych liści z krótkopędów, długopędów płonnych i pędów owocujących. W obrębie pędów owocujących występowały zarówno typowe krótkopędy, jak i typowe długopędy, jednakże najczęściej było pędów o charakterze pośrednim, co nie pozwalało na wydzielenie dwóch grup pędów. W obrębie każdej próby lokalnej zbierano losowo materiał z 30 osobników. Sposób mierzenia liści podany jest na rycinie 2. Analizowano następujące cechy:



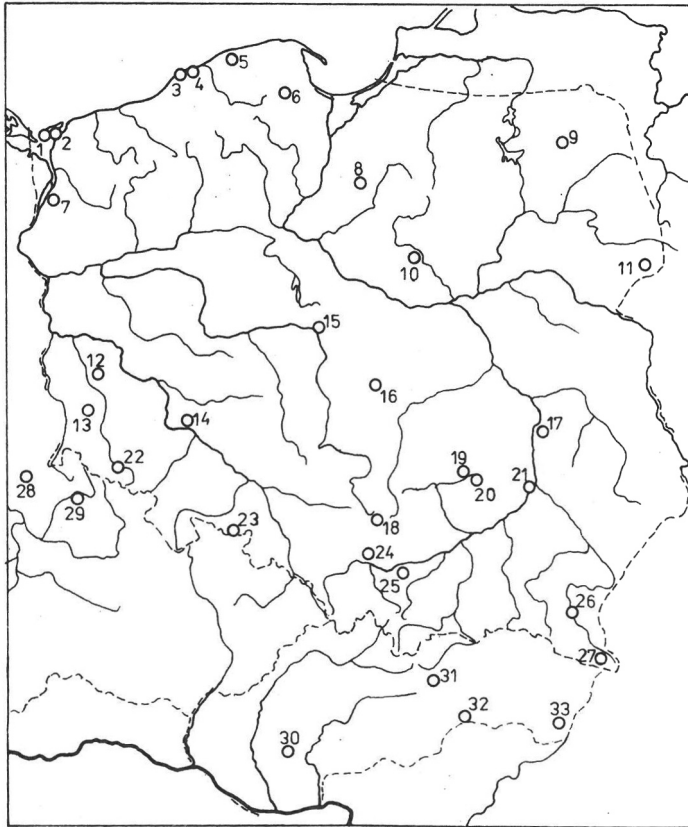
Ryc. 2. Sposób mierzenia liści. Cechy A–F jak na stronie 183.

Fig. 2. Method of measuring the leaves. Features A–F as on page 192.

A. długość ogonka, B. długość blaszki, C. szerokość blaszki, D. kąt wierzchołka, E. kąt podstawy, F. położenie najszerszej części blaszki w % jej długości, G. stosunek długości blaszki do długości ogonka, H. stosunek długości do szerokości blaszki, I. stosunek długości blaszki do liczby nerwów bocznych, J. położenie najszerszej części blaszki w % jej długości, K. liczba liści na pędzie. Dla każdej próby obliczono średnie arytmetyczne (\bar{X}), odchylenie standardowe (SD) i współczynnik zmienności (V), ale dla wszystkich prób podano jedynie średnie arytmetyczne, natomiast pozostałe wartości chara-

kterystyczne tylko dla prób ogólnych. Próby porównywano między sobą metodą graficzną Jentys-Szaferowej (1959). Materiały do badań pochodziły głównie z Polski, jednakże dysponowano także dwiema próbami z Czech i czterema ze Słowacji. Próby zebrano na następujących stanowiskach: 1. Wolin, 2. Wiselka, 3. Jarosławiec, 4. Zabłocie, 5. Smółdzino, 6. Grzybno, 7. Wełtyń, 8. Łąkorz, 9. Barany, 10. Raciąż, 11. Białowieża, 12. Jelenin, 13. Zielony Bór, 14. Rościśławice, 15. Kiejsze, 16. Tuszyn, 17. Karczmiska, 18. Kąty, 19. Słopiec, 20. Widelki, 21. Sandomierz (Góry Pieprzowe), 22. Bolczów, 23. Jarnołówek, 24. Tenczynek, 25. Włosań, 26. Lesko, 27. Wołosate, 28. Chribska, 29. Sedmihorki, 30. Kostol'any pod Tribcom, 31. Hornad prulom, 32. Zádíel, 33. Leles (Ryc. 3).

Ponadto dla prześledzenia zależności między morfologią liści a siedliskiem przebadano także kilka innych prób.

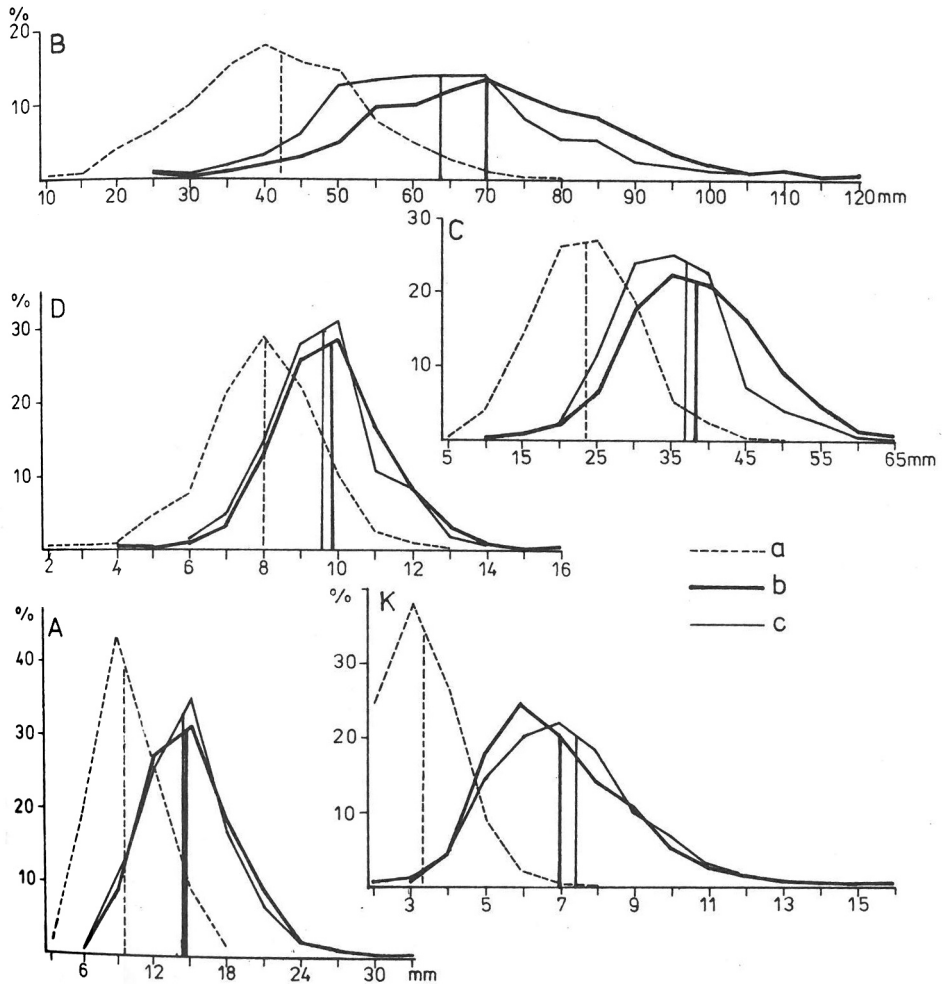


Ryc. 3. Rozmieszczenie badanych prób.

Fig. 3. Distribution of the localities investigated.

CHARAKTERYSTYKA CECH LIŚCI

Większość Flor i „kluczy do oznaczania” podaje tylko niektóre dane liczbowe, najczęściej nie obrazujące pełnej zmienności liści. Według Tutina (1968) długość blaszki wynosi 2–7 cm, liczba par nerwów bocznych 7–9. Stosunkowo wierna charakterystyka przed-



Ryc. 4. Wieloboki frekwencji wybranych cech liści z krótkopędów płonnych (a), długopędów płonnych (b) i pędów owocujących (c). Cechy A, B, C, D, K jak na stronie 183.

Fig. 4. Frequency polygons of some features of the leaves on sterile short shoots (a), sterile long shoots (b) and fertile shoots (c). Features A, B, C, D, K, as on page 192.

stawiona została przez Grubova (1950). Według tego autora liście kruszyny są nagie, błyszczące z wierzchu, rzadko owłosione na nerwach po dolnej stronie blaszki, od podłużnie eliptycznych do szeroko-owalnych, 3–8 cm długie, 1,5–4,5 szerokie, rzadko do 12 cm długie i do 6 cm szerokie (var. *latifolia*), z 7–10 parami bocznych nerwów i ogonkami do 1,5 cm długimi. Szereg dokładnych danych odnośnie do cech liści dostarczyły także badania Białobrzeskiej (1970) przeprowadzone w Puszczy Białowieskiej.

CHARAKTERYSTYKA WYBRANYCH CECH LIŚCI Z RÓŻNYCH RODZAJÓW PĘDÓW

Obecne badania uściśliły zakres zmienności niektórych cech i – mimo że były prowadzone jedynie na największych liściach – znacznie poszerzyły podawane w literaturze zakresy zmienności. Najbardziej zmienne są liście na krótkopędach, które charakteryzują się występowaniem największej liczby cech o najwyższych współczynnikach zmienności (Tab. 1), natomiast najmniej zmienne są liście na długopędach płonnych. Liście z pędów owocujących plasują się pod tym względem pośrodku.

Różnice pomiędzy liśćmi dotyczą różnych cech, najsilniej jednak ujawniły się w pięciu cechach, które w postaci wieloboków frekwencji zostały przedstawione na rycinie 4.

Największe różnice występują pomiędzy liśćmi z krótkopędów a liśćmi z długopędów płonnych i pędów owocujących. Na krótkopędach płonnych wyrasta od 2 do 8 liści (K), najczęściej od 2 do 4, na długopędach płonnych (b) i pędach owocujących (c) liczba ta waha się od 3 do 15, najczęściej wynosząc 5 do 9. Długość ogonków kruszyny waha się od 3 do 34 mm, w tym u liści z krótkopędów od 3 do 18 mm, a u liści na pozostałych pędach od 6 do 34 mm. Znaczące są różnice w długości blaszki (B). Liście z krótkopędów mają długość od 10 do 80 mm, podczas gdy na pędach długich i owocujących od 25 do 120 mm. Przy uwzględnieniu średnich arytmetycznych i dwóch σ liście z krótkopędów prawie doskonale oddzielają się od liści z pozostałych typów pędów. Wyraźnie różnią się liście także szerokością (C). W populacji polskiej szerokość ta waha się od 5 do 65 mm.

Wieloboki cech liści z pędów owocujących nieznacznie tylko odbiegają od wieloboków cech liści z długopędów płonnych, zupełnie nie zachodząc na zakres wartości minimalnych charakterystycznych dla krótkopędów, mimo iż analiza materiału wykazuje w obrębie pędów owocujących obecność typowych krótkopędów. Widocznie w wyniku kwitnienia i owocowania zmieniają się niektóre właściwości krótkopędu i jednocześnie zacierają różnice pomiędzy krótkopędami a długopędami.

Dalsze różnice pomiędzy liśćmi z różnych rodzajów pędów przedstawione są na rycinie 5. Wykres 1 przedstawia różnice pomiędzy próbą liści z pędów płonnych (liście z krótkopędów i długopędów) i próbą liści z pędów owocujących (w stosunku do próby ogólnej złożonej ze wszystkich analizowanych liści). W próbie z pędów owocujących liście są nieznacznie dłuższe (B) i szersze (C), osadzone na nieco dłuższych ogonkach (A) niż w próbie z pędów płonnych. Na pędach owocujących występuje też więcej liści niż na pędach płonnych (K). W pozostałych cechach brak różnic lub są one bez znaczenia.

Na wykresie 2 (Ryc. 5) pokazane zostały różnice pomiędzy liśćmi z krótkopędów płonnych i długopędów płonnych. W tym przypadku różnice w większości cech są istotne. Wynik ten dobrze koresponduje z wynikami otrzymanymi przez Białobrzeską (1970) oraz Boińską i Nienartowicza (1979). Największe różnice dotyczą długości ogonka (A), długości (B) i szerokości (C) blaszki, a także liczby liści na pędzie (K). Na wykresie 3 (Ryc. 5) pokazano różnice pomiędzy krótkopędami a długopędami owocującymi występujące w próbie lokalnej z Tenczynka (24). Różnice te są identyczne jak w przypadku krótkopędów i długopędów płonnych.

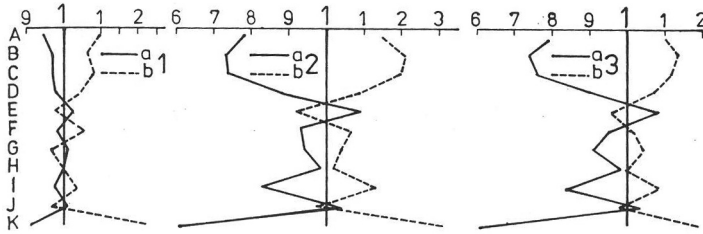
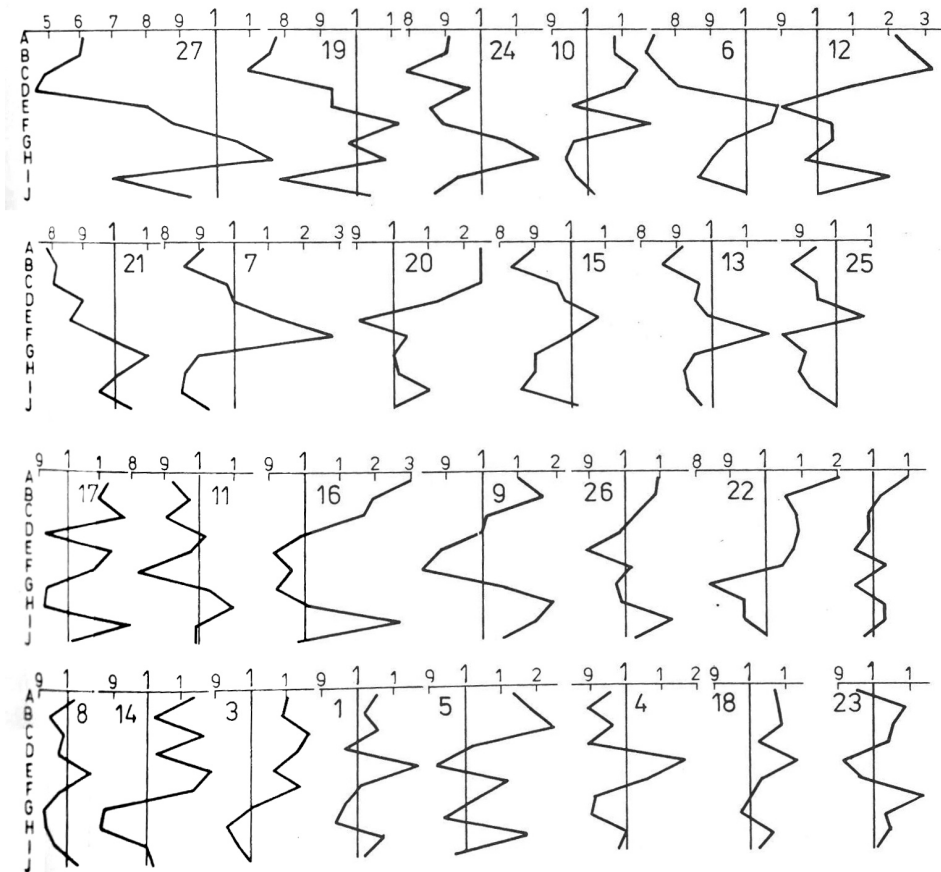


Fig. 5. Różnice pomiędzy liśćmi w zależności od rodzaju pędu: 1 – próba ogólna liści z pędów płonnych (a) i pędów owocujących (b); 2 – próba ogólna liści z krótkopędów płonnych (a) i długopędów płonnych (b); 3 – próba lokalna z Tenczyńka złożona z liści z krótkopędów owocujących (a) i długopędów owocujących (b). Cechy A–K jak na stronie 183.

Ryc. 5. Differences between the leaves from different types of shoot: 1 – general sample of leaves from sterile shoots (a) and fertile shoots (b); 2 – general sample of leaves from sterile short shoots (a) and sterile long shoots (b); 3 – local sample from Tenczynek, fertile short shoots (a) and fertile long shoots (b). Features A–K as on page 192.



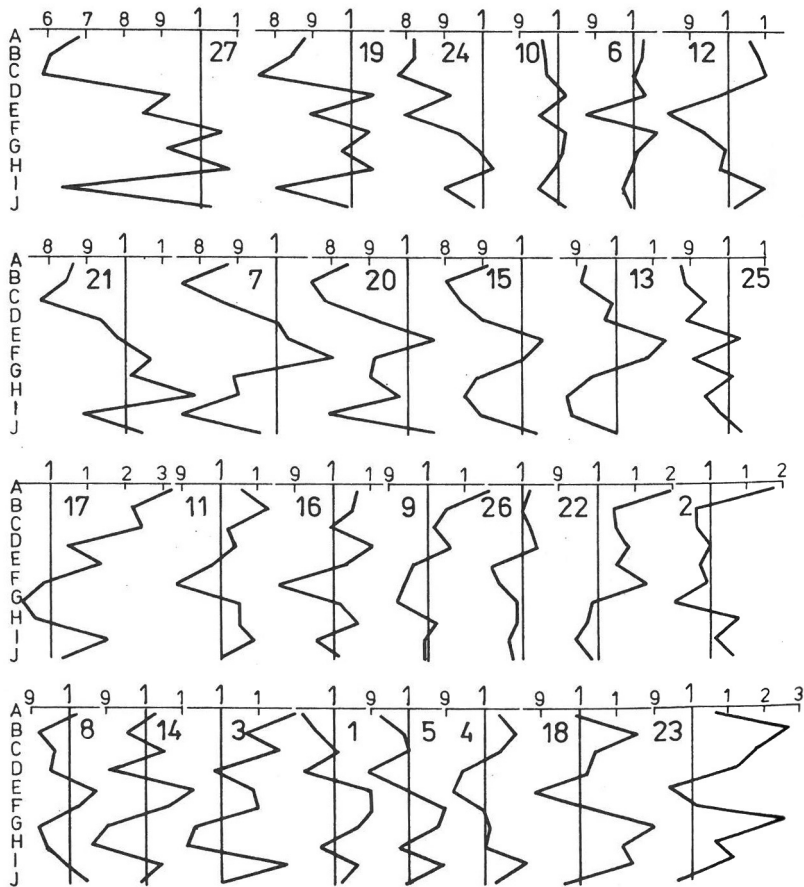
Ryc. 6. Porównanie wielkości i kształtu liści z krótkopędów płonnych prób lokalnych (linie łamane) do próby ogólnej (linie pionowe). Cechy A–J jak na stronie 183.

Fig. 6. Comparison of the lines of size and shape of leaves on sterile short shoots of local samples (broken lines) with the general sample (vertical lines). Features A–J as on page 192.

ZRÓŻNICOWANIE POPULACJI LOKALNYCH

Zróźnicowanie populacji lokalnych zostało przedstawione na rycinach 6–8 odrębnie dla każdego typu liści. Na wszystkich rycinach próby umieszczono w takiej samej kolejności, przy czym o ułożeniu decydowało największe podobieństwo prób z długopędów płonnych (Ryc. 7), ponieważ one wydają się najmniej podatne na wpływy środowiska. Na rycinie 8 brak jedynie próby z Białowieży (11), z powodu braku reprezentatywnego materiału. Ochylenia od średniej arytmetycznej (linii pionowej) są w różnych cechach różne. Linie wielkości i kształtu większości prób odchylają się od jednostki porównawczej w podobny sposób w każdym typie liści, co świadczy, że wielkość i kształt liści zależy od rodzaju pędu.

Zaledwie na kilku stanowiskach nie było tej zgodności, np. między próbkami ze stano-



Ryc. 7. Porównanie wielkości i kształtu liści z długopędów płonnych prób lokalnych (linie łamane) do próby ogólnej (linie pionowe). Cechy A–J jak na stronie 183.

Fig. 7. Comparison of the lines of size and shape of leaves on sterile long shoots of local samples (broken lines) with the general sample (vertical lines). Features A–J as on page 192.

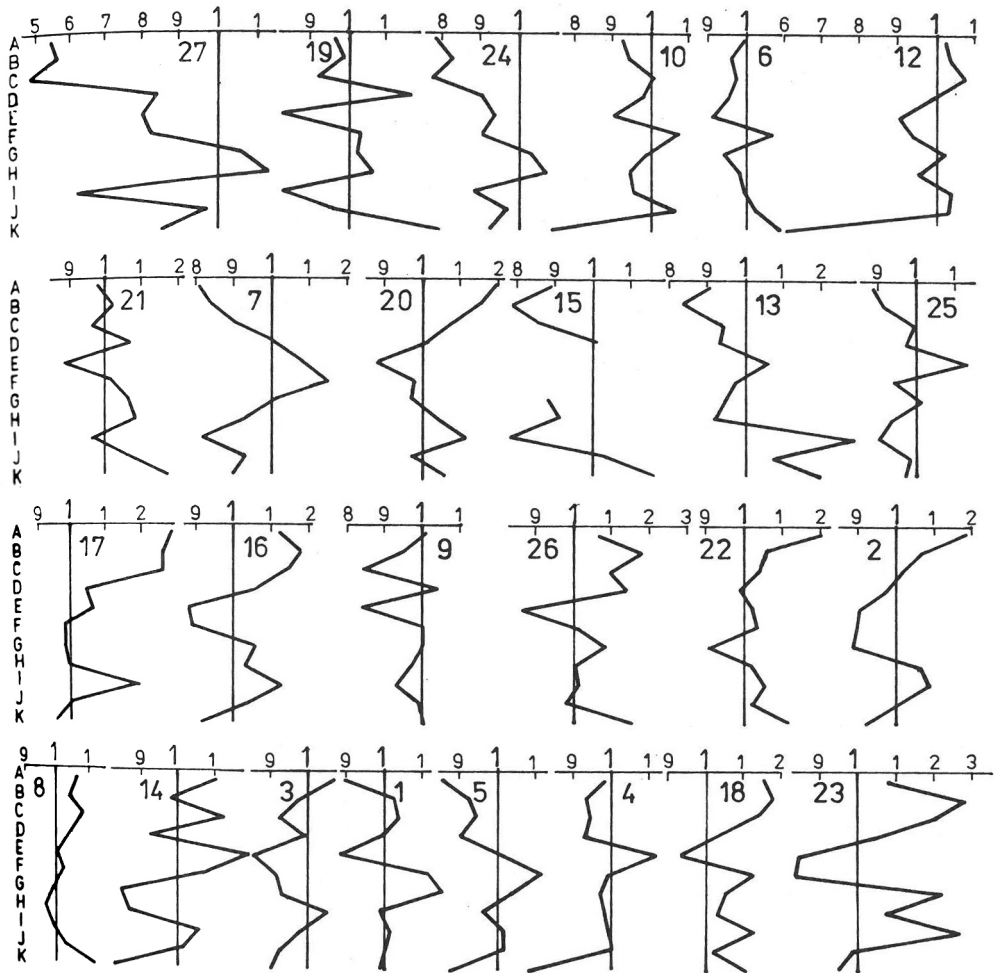
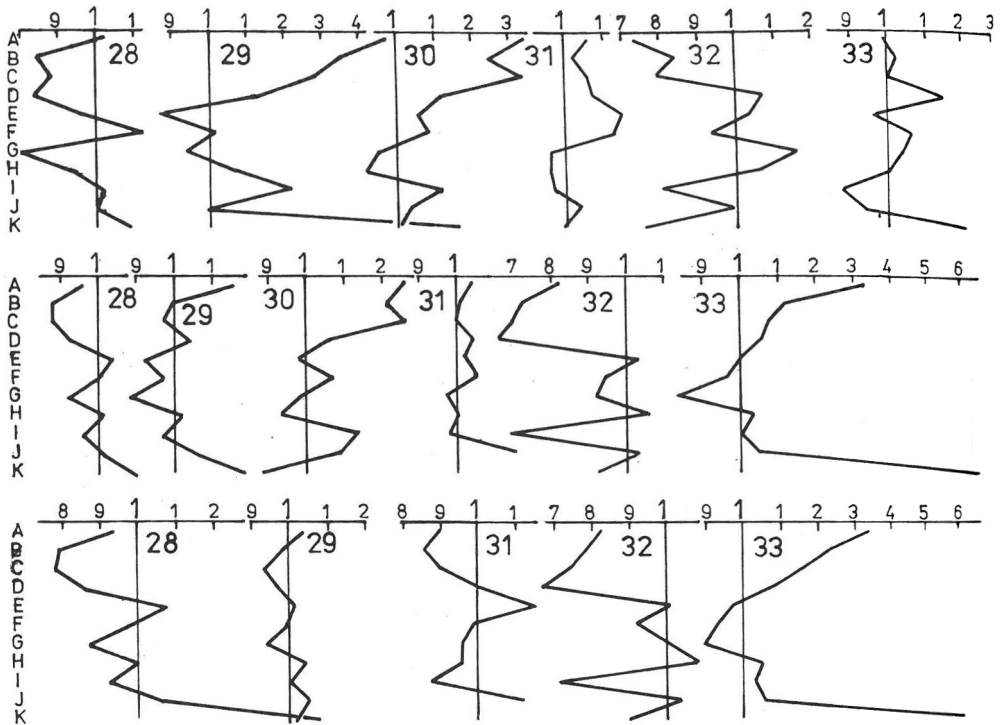


Fig. 8. Porównanie wielkości i kształtu liści z pędów owocujących prób lokalnych (linie łamane) do próby ogólnej (linie pionowe). Cechy A–K jak na stronie 183.

Fig. 8. Comparison of the lines of size and shape of the leaves on fertile shoots of local samples (broken lines) with the general sample (vertical lines). Features A–K as on page 192.

wiska 3, a w mniejszym stopniu ze stanowisk 1, 9, 13 i 16, które wykazują zgodność jedynie pod względem dwóch rodzajów liści. Najbardziej różna od próby ogólnej jest próba zbierana na torfowisku wysokim w Wołosatem (27). Na rycinach 6–8 widać wyraźnie wydzielanie się prób w kilkanaście grup niezależnych od rodzaju pędów. Rzadko jednak grupy utworzone są z prób pochodzących z tych samych jednostek geobotanicznych lub geograficznych. Jedynie próby 4 i 5, pochodzące z Pobrzeża Południowobałtyckiego (Matuszkiewicz 1990) są do siebie podobne. Podobną zależność pomiędzy wielkością i kształtem liści stwierdzono w próbach z Czech i Słowacji (Ryc. 9). W obrębie tych prób można wyróżnić dwie grupy, jedną złożoną z prób 28, 29 i 30, drugą utworzoną przez próby 31, 32 i 33, pochodzące ze wschodniej Słowacji.



Ryc. 9. Porównanie wielkości i kształtu liści prób lokalnych z Czech i Słowacji (linie łamane) do próby ogólnej. U góry – liście z krótkopędów płonnych, pośrodku – liście z długopędów płonnych, u dołu – liście z pędów owocujących. Cechy A–K jak na stronie 183.

Fig. 9. Comparison of the lines of size and shape of leaves on local samples from the Czech and Slovak Republics (broken lines) with the general sample (vertical lines). Above – leaves from sterile short shoots, middle – leaves from sterile long shoots, below – leaves from fertile shoots. Features A–K as on page 192.

W zasadzie jednak nie można znaleźć związku pomiędzy morfologią liści a miejscem pochodzenia prób.

WPLYW NIEKTÓRYCH CZYNNIKÓW SIEDLISKOWYCH NA WIELKOŚĆ I KSZTAŁT LIŚCI

Kruszyna pospolita, zajmując rozległe obszary, wykazuje wielką zdolność do życia w różnych warunkach środowiska. W trakcie badań nad zmiennością tego gatunku zauważono silną współzależność pomiędzy wielkością, kształtem i innymi cechami liści a cechami środowiska, takimi jak światło i wilgotność gleby, które to czynniki przede wszystkim decydują o wyglądzie osobników i charakterze populacji. Wynika to także z badań Białobrzeszkiej (1970) przeprowadzonych na populacjach zebranych w różnych zespołach Białowieskiego Parku Narodowego. O wpływie warunków środowiska na wielkość i kształt liści świadczy rycina 10.



Ryc. 10. Krótkopęd (A) i długopęd (B) z siedliska suchego (1) i wilgotnego (2).

Fig. 10. Short shoot (A) and long shoot (B) from dry soils (1) and damp soils (2).

LITERATURA

- BIAŁOBRZESKA M. 1970. Kruszyna pospolita (*Frangula alnus* Mill.). – W: J. JENTYS-SZAFEROWA (red.), Zmienność liści i owoców drzew i krzewów w zespołach leśnych Białowieskiego Parku Narodowego. – Monogr. Bot. **32**: 179–195.
- BOIŃSKA U. & NIENARTOWICZ A. 1979. Zmienność liści drzew i krzewów w zespołach leśnych rezerwatu „Las Piwnicki” k. Torunia. – Roczn. Dendrol. **32**: 73–84.
- BORATYŃSKI A. 1991. Chorologiczna analiza flory drzew i krzewów Sudetów Zachodnich. ss. 323. Polska Akademia Nauk, Instytut Dendrologii, Kórnik.
- CZAPIK R. 1976. *Frangula* Mill. – W: M. SKALIŃSKA, A. JANKUN, H. WCISŁO ET AL, Further studies in chromosome numbers of Polish Angiosperms. Eleventh contribution. – Acta Biol. Cracov. Ser. Bot. **19**: 107–148.
- FURRER E. & BEGER H. 1965. *Rhamnaceae*. – W: G. HEGI, Illustrierte Flora von Mittel-Europa. **5**(1), ss. 320–426. Carl Hauser Verl., München.
- GANČEV I. 1979. Sem. LXXVII Zernikovi – *Rhamnales* Juss. – W: D. JORDANOV (red.), Flora na Narodna Republika Błgarija. **7**, ss. 266–284. Izd. na Błgarskata Akad. na Naukite, Sofija.
- GRUBOV V. I. 1949. Monografičeskij obzor roda *Rhamnus* L. s. l. – Tr. Bot. Inst. im V. L. Komarova AN SSSR. Ser. 1, **8**: 243–423.

- GRUBOV B. 1950. Semejstvo 69 Kruszinowyje, zestrovyye *Rhamnaceae*. – W: M. P. TOMIN (red.), Flora BSSR. **3**, ss. 362–371. Izd. AN BSSR, Minsk.
- JENTYS-SZAFEROWA J. 1959. Graficzna metoda porównywania kształtów roślinnych. – *Nauka pol.* **7**(3): 79–110.
- MATUSZKIEWICZ W. 1982. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. ss. 298. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- MATUSZKIEWICZ W. 1990. Aneks: Regionalizacja geobotaniczna. – W: Regionalizacja przyrodniczo-leśna na podstawach ekologiczno-fizjograficznych, ss. 134–157. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- PLOCEK A. 1975. Lokality krušiny olšove v českých zemích. – *Dendrol. Sděl.*, Praha **29** : 1–12.
- PLOCEK A. 1981. Krušina olšova (*Frangula alnus* Mill.) v Čechách a na Moravě. – *Folia Dendrol.* **8**: 95–111.
- POKORNY J. 1976. Uzkolistá varieta krušiny *Rhamnus frangula* var. *angustifolia* (Loud.) objaveno v Přírodě. – *Časopis Slezk. Muzea ser. C – Dendrol.*, **25**: 173–175.
- TUTIN T. G. 1968. 4. *Frangula* Miller. – W: T. G. TUTIN, V. H. HEYWOOD, N. A. BURGESS, D. M. MOORE, D. H. VALENTINE, S. M. WALTERS & D. A. WEBB (red.), *Flora Europaea*. **2**, ss. 345. Univ. Press, Cambridge.
- UHRÍKOVÁ A. 1974. *Frangula alnus* Mill. – W: MÁJOVSKÝ J. ET AL., 1974. Index of chromosome numbers of Slovakian flora (Part 4). – *Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Comen. Ser. Bot.* **23**: 1–23.
- VENT N., UTA M. & VOBACH V. 1973. Beiträge zur Kenntnis der infraspezifischen Struktur von *Frangula alnus* Mill. (*Rhamnaceae*). – *Gleditschia* **51**: 17–31.

SUMMARY

The variability of metric features of leaves of populations of *Frangula alnus* Mill. from Poland and the Czech and Slovak Republics is presented. From each locality material was collected from (25–) 30–50 individuals. As a rule, the longest leaves were measured on a short shoot, a sterile long shoot, and a fertile shoot. The morphology of the leaves was assessed on the basis of the following features: A. Petiole length, B. Blade length, C. Blade width, D. Number of lateral nerves, E. Apical angle, F. Basal angle, G. Blade length/petiole length ratio, H. Blade length/width ratio, I. Blade length/number of lateral nerves ratio, J. Position of widest part of width as a percentage blade length (reckoned from the base), K. Number of leaves on shoot. Each local sample were characterized by an arithmetic mean (\bar{X}). The samples were compared by means of the graphical method of Jentys-Szaferowa (1959).

The results of the investigations were as follows:

- (1) The leaves from long shoots were always much larger than spring leaves from short shoots.
- (2) The differences in the size and shape of the summer leaves on sterile and fertile long shoots were small.
- (3) *Frangula alnus* is a very variable species with several morphotypes.

TABELE

Tabela 1. Średnie arytmetyczne (X), odchylenie standardowe (SD) i współczynniki zmienności (V) w próbach ogólnych największych liści na pędach *Frangula alnus* Mill.**Table 1.** Arithmetic means (X), standard deviation (SD) and coefficient of variability (V) in general samples of the longest leaves on shoot of *Frangula alnus* Mill.

Cechy Features	Krótkopędy płonne Sterile short shoots			Długopędy płonne Sterile long shoots			Pędy owocujące Fertile shoots		
	X	SD	V	X	SD	V	X	SD	V
A	9,87	2,94	29,79	14,64	1,32	9,02	14,55	3,63	24,95
B	42,00	12,80	30,48	69,85	11,24	16,10	63,65	13,96	21,92
C	23,65	6,98	29,51	38,25	8,63	22,56	35,35	7,96	22,53
D	7,96	1,50	18,84	9,83	1,49	25,54	9,61	1,41	14,67
E	50,90	15,30	30,06	43,10	12,12	28,10	44,25	13,50	30,51
F	43,85	9,54	43,85	50,10	9,20	18,36	51,45	9,94	19,32
G	4,30	0,99	23,02	4,75	1,05	22,10	4,38	0,91	20,78
H	1,79	0,31	17,26	1,85	0,26	13,78	1,81	0,25	13,59
I	5,23	1,30	24,85	7,14	2,63	36,83	6,69	1,46	21,76
J	56,05	6,45	11,50	52,25	5,34	10,21	51,90	5,67	10,93
K	3,29	1,02	31,00	7,02	1,93	27,44	7,19	2,01	27,91

Tabela 2. Średnie arytmetyczne najdłuższych liści krótkopędu płonnego w próbach lokalnych *Frangula alnus* Mill.**Table 2.** Arithmetic means of the longest leaves from sterile short shoots in the local samples of *Frangula alnus* Mill.

Cechy Features	Próby lokalne – Local samples													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	10,38	10,85	10,83	9,45	11,19	7,26	9,00	10,05	10,80	10,62	9,12	9,12	9,12	11,16
B	42,90	43,00	45,75	37,55	50,00	30,40	36,35	39,40	49,00	45,45	40,77	53,50	36,35	42,85
C	25,20	23,42	27,50	22,70	29,55	18,10	26,09	23,50	24,00	27,00	21,35	31,15	22,70	27,60
D	7,62	7,92	9,00	7,08	8,09	6,57	8,00	7,76	8,00	8,81	8,03	8,60	7,54	8,20
E	59,80	49,14	54,00	59,80	46,75	55,60	57,65	54,40	44,65	49,05	48,95	45,50	50,60	60,40
F	44,25	45,78	49,80	46,30	49,15	46,90	56,35	43,20	36,35	51,55	36,75	45,50	50,75	49,75
G	4,12	4,08	4,34	3,91	4,43	4,07	3,87	3,94	4,53	4,13	4,42	4,47	4,07	3,75
H	1,69	1,84	1,67	1,61	1,68	1,61	1,54	1,66	2,14	1,68	1,97	1,73	1,64	1,54
I	5,62	5,40	5,00	5,23	6,17	4,50	4,47	5,00	6,00	5,09	5,18	6,27	4,85	5,23
J	57,10	54,20	56,15	55,20	54,55	56,30	52,30	58,50	59,00	57,50	55,50	56,35	54,25	57,15
Cechy Features	Próby lokalne – Local samples													
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
A	8,85	12,84	17,76	10,56	7,68	12,30	7,73	11,86	9,39	9,00	9,39	10,77	6,00	
B	35,45	50,00	46,25	45,40	31,65	52,35	34,09	44,00	45,65	37,75	36,65	45,30	25,00	
C	22,75	27,35	27,90	25,80	16,10	29,65	19,00	25,65	24,75	18,75	22,35	24,40	11,55	
D	7,77	8,00	7,33	8,12	7,44	9,00	7,18	8,66	8,31	7,75	7,60	7,88	3,56	
E	54,75	46,40	57,90	57,40	47,20	46,00	43,64	55,00	46,55	44,00	55,00	45,30	40,90	
F	43,65	42,35	47,50	45,20	49,15	45,65	43,18	45,65	42,00	39,60	37,25	44,70	39,05	
G	3,86	3,95	4,00	4,32	4,22	4,30	4,75	3,60	4,90	4,65	3,93	4,18	4,62	
H	1,61	1,81	1,65	1,73	1,93	1,81	1,81	1,68	1,84	2,08	1,62	1,78	2,93	
I	4,50	6,63	6,25	5,52	4,11	5,73	4,95	4,93	5,45	4,87	4,87	5,94	3,63	
J	57,45	55,00	56,25	57,40	57,65	56,15	59,00	56,30	56,35	48,50	56,35	57,65	51,90	

Tabela 3. Średnie arytmetyczne najdłuższych liści z długopędu w próbach lokalnych *Frangula alnus* Mill.
Table 3. Arithmetic means of the longest leaves from the long shoots in local samples of *Frangula alnus* Mill.

Cechy Features	Próby lokalne – Local samples													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	13,44	17,06	17,55	15,21	13,50	15,09	12,78	15,00	17,13	14,07	15,51	15,60	13,44	12,42
B	67,40	71,46	74,75	75,65	68,55	71,05	52,35	64,35	73,40	68,05	79,00	75,50	63,30	66,50
C	38,60	36,66	44,25	39,65	38,20	38,30	32,60	36,85	38,95	37,10	39,10	42,15	37,80	40,20
D	9,04	7,86	9,67	9,27	8,78	10,17	9,87	9,31	10,45	10,00	10,24	9,60	9,54	8,88
E	47,60	41,66	46,35	39,65	43,20	37,20	44,55	46,25	41,30	40,95	42,50	36,36	48,60	48,70
F	55,40	49,46	55,25	50,35	55,00	53,30	57,85	50,95	47,20	51,15	44,35	47,00	54,40	53,30
G	5,04	4,26	4,40	4,80	5,14	4,79	4,22	4,38	4,36	4,80	5,00	4,73	4,44	4,30
H	1,77	1,99	1,69	1,90	1,82	1,83	1,67	1,74	1,89	1,83	1,95	1,82	1,61	1,60
I	7,54	7,25	7,70	8,00	7,85	6,96	5,39	7,06	7,05	6,80	7,77	7,83	6,26	7,52
J	53,40	55,60	52,35	54,00	51,75	51,55	50,00	54,70	51,60	53,45	52,25	53,50	52,20	51,70
K	7,14	7,46	7,00	7,47	6,71	7,13	6,52	7,31	7,24	5,30	6,38	5,73	8,22	6,30

Cechy Features	Próby lokalne – Local samples													
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
A	13,35	15,60	19,32	14,55	12,87	12,30	12,64	17,40	15,63	12,00	12,78	15,00	9,96	
B	55,90	73,60	85,00	81,40	58,80	52,35	58,45	72,80	88,65	57,40	61,65	70,00	42,20	
C	34,05	38,00	47,65	40,00	29,79	29,65	29,45	40,20	45,35	29,80	36,00	38,85	22,00	
D	8,90	10,84	10,35	10,08	10,38	9,00	9,18	10,60	11,02	9,02	8,73	10,23	9,08	
E	45,90	44,40	48,80	38,10	38,10	46,00	42,27	45,00	40,35	36,25	44,35	39,60	36,60	
F	50,45	42,80	48,95	52,25	52,85	45,65	53,45	56,60	50,65	46,60	45,35	47,30	53,40	
G	4,18	4,80	4,44	5,68	4,67	4,30	4,79	4,20	5,73	4,73	4,80	4,69	4,32	
H	1,58	1,97	1,77	2,05	1,96	1,81	2,18	1,79	1,96	1,90	1,74	1,84	2,00	
I	6,36	6,80	8,21	8,11	5,71	5,73	6,36	6,72	7,92	6,42	7,00	6,85	4,48	
J	54,50	53,20	53,80	50,00	51,65	56,15	54,93	51,40	50,00	51,30	54,35	50,75	53,80	
K	7,54	6,16	6,68	7,80	9,71	4,53	9,45	7,92	6,55	7,57	7,07	7,92	8,32	

Tabela 4. Średnie arytmetyczne najdłuższych liści pędów owocujących *Frangula alnus* Mill.
Table 4. Arithmetic means of the longest leaves from fertile shoots of *Frangula alnus* Mill.

Cechy Features	Próby lokalne – Local samples													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	13,02	17,16	15,54	14,25	12,36	14,40	11,70	15,39	15,39	13,38	–	14,85	13,20	15,99
B	65,40	67,60	62,18	59,25	58,80	60,90	52,85	66,15	60,67	59,85	–	65,75	53,50	62,25
C	33,30	35,80	32,63	33,25	33,20	34,30	31,65	38,15	29,80	35,28	–	38,00	33,25	39,60
D	9,62	9,30	9,54	9,98	8,70	9,10	9,67	9,97	10,00	9,42	–	9,40	8,95	8,82
E	38,80	39,70	37,36	49,50	44,40	37,85	47,65	44,35	37,00	40,00	–	40,00	47,00	52,85
F	57,00	45,65	46,00	51,00	57,05	54,30	59,35	52,50	51,33	55,00	–	47,75	49,75	55,25
G	5,02	3,86	4,02	4,25	4,53	4,14	4,40	4,33	4,36	4,31	–	4,45	4,15	3,70
H	1,80	1,91	1,90	1,77	1,73	1,77	1,68	1,73	1,76	1,70	–	1,72	1,66	1,56
I	6,74	7,22	6,54	6,60	6,76	6,62	5,40	6,53	6,21	6,33	–	6,95	8,65	7,05
J	51,80	52,05	47,60	51,75	52,35	52,85	48,15	52,85	51,60	55,30	–	53,25	55,75	52,25
K	7,10	6,55	6,45	5,65	6,29	7,81	6,40	8,00	7,17	5,28	–	4,35	8,65	5,90

Tabela 4. Ciąg dalszy. – **Table 4.** Continued.

Cechy Features	Próby lokalne – Local samples												
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
A	12,96	16,26	18,69	16,74	14,01	17,28	14,28	17,41	15,60	11,40	12,66	15,45	7,80
B	50,00	75,00	80,00	74,60	62,60	73,10	64,85	66,91	81,20	52,20	57,95	75,20	35,35
C	30,00	40,15	44,60	39,60	32,40	38,25	33,90	36,66	42,00	27,15	35,00	39,05	15,15
D	9,72	10,15	10,04	9,75	11,19	9,74	10,27	9,50	10,00	8,64	9,33	10,96	8,13
E	–	38,80	46,75	41,25	36,45	38,55	38,80	45,33	37,00	41,20	50,00	38,10	35,65
F	–	45,90	50,40	57,90	53,10	50,45	52,30	52,90	42,60	46,55	48,50	51,90	42,00
G	3,88	4,64	4,35	4,58	4,47	4,24	4,65	3,96	5,35	4,51	4,41	4,73	4,63
H	1,64	1,86	1,79	1,85	1,91	1,88	1,95	1,84	1,94	1,93	1,69	1,82	2,04
I	5,20	7,55	8,00	7,50	5,52	7,41	6,40	7,03	8,41	5,89	6,03	6,77	4,17
J	53,44	53,80	51,90	52,50	50,70	50,15	55,15	52,80	50,94	50,15	51,15	51,15	50,15
K	8,32	6,55	6,85	7,92	8,95	7,65	8,43	8,08	6,80	6,60	7,00	8,38	6,13

Tabela 5. Średnie arytmetyczne cech liści w próbach lokalnych *Frangula alnus* Mill. z Czech i Słowacji.**Table 5.** Arithmetic means of leaves features in local samples of *Frangula alnus* Mill. from Czech Republic and Slovak Republic.

Cechy Features	Krótkopędy – Short shoots						Długopędy płonne Sterile long shoots						Pędy owocujące – Fertile shoots					
	Próby lokalne – Local samples						Próby lokalne – Local samples						Próby lokalne – Local samples					
	28	29	30	31	32	33	28	29	30	31	32	33	28	29	30	31	32	33
A	10,07	14,52	13,20	10,50	7,33	9,78	14,25	16,92	18,42	15,21	12,00	19,50	13,38	15,21	–	13,00	12,00	19,50
B	35,30	57,10	52,50	43,00	35,50	42,65	61,75	69,58	84,65	70,55	50,45	78,55	50,38	61,71	–	54,86	50,45	78,55
C	20,80	30,25	31,75	25,00	18,67	23,65	33,50	37,08	48,65	38,35	26,60	40,90	27,63	32,93	–	31,71	26,60	40,90
D	6,60	8,95	8,95	8,50	8,50	9,20	9,00	10,25	10,39	10,18	6,45	10,43	8,25	9,36	–	9,57	6,45	10,43
E	48,70	44,20	53,75	58,50	52,83	49,00	45,00	39,50	42,40	44,05	44,55	42,95	47,88	44,64	–	50,86	44,55	42,95
F	49,00	44,45	47,25	49,50	41,00	46,30	50,00	48,67	53,50	52,80	47,25	47,99	50,13	50,79	–	50,86	47,25	47,99
G	3,46	4,00	4,10	4,16	4,98	4,46	4,37	4,19	4,66	4,63	4,36	3,96	3,80	4,10	–	4,23	4,36	3,96
H	1,69	1,89	1,65	1,71	1,90	1,79	1,87	1,90	1,72	1,85	1,96	1,90	1,81	1,88	–	1,74	1,96	1,90
I	5,36	6,42	5,85	5,07	4,21	4,63	6,87	6,90	8,18	7,04	4,95	7,18	6,18	6,72	–	5,82	4,95	7,18
J	56,28	55,55	57,75	58,36	55,98	53,00	52,84	55,39	56,95	60,75	53,85	55,00	55,69	54,59	–	58,27	53,85	55,00
K	3,60	5,47	3,30	3,25	2,50	4,06	7,75	8,33	6,23	–	6,45	11,71	10,63	7,36	–	–	6,45	11,71