

Zmienność liści jarzębu mącznego – *Sorbus aria*, jarzębu greckiego – *S. graeca*, jarzębu austriackiego – *S. austriaca* (Rosaceae) i form pośrednich

JERZY STASZKIEWICZ

STASZKIEWICZ, J. 1997. The variability of leaves of *Sorbus aria*, *S. graeca*, *S. austriaca* (Rosaceae) and intermediate forms. *Fragmenta Floristica et Geobotanica Series Polonica Suppl. 2*: 109–118. Kraków. PL ISSN 1233–0132.

ABSTRACT: The differences between the species of *Sorbus aria*, *S. graeca* and *S. austriaca* are discussed. Variation in leaf size and shape within and among populations has been studied.

KEY WORDS: *Sorbus*, variability, leaves, Poland, Slovakia

J. Staszkiwicz, Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk. ul. Lubicz 46, PL–31–512 Kraków, Polska

WSTĘP

Rodzaj *Sorbus* L. należy do rodziny *Rosaceae*, podrodziny *Maloideae*, plemienia *Maleae* [=*Sorbeae*] i odznacza się wielkim polimorfizmem, wykazując przy tym dużą zdolność do krzyżówek międzygatunkowych oraz międzyrodzajowych z takimi rodzajami, jak *Aronia*, *Amelanchier*, *Pyrus* i *Cotoneaster* (Phipps i in. 1991). Według Hedlunda (1901) na terenie Europy występuje pięć podstawowych gatunków: *S. aucuparia* L., *S. aria* (L.) Crantz, *S. torminalis* (L.) Crantz, *S. chamaemespilus* (L.) Crantz i *S. domestica* L., z których każdy reprezentuje odmienny podrodzaj lub według Phippsa i in. (1991) odmienny rodzaj. Challice i Kovanda (1978) uważają, że rodzaj *Sorbus* można podzielić na trzy rodzaje: *Torminaria*, *Chamaemespilus* i *Aria*.

Warburg & Kárpáti (1968) uwzględniają w Europie 19 gatunków. Większość taksonów rodzaju *Sorbus* powstała na drodze krzyżowania i uzyskała stabilizację dzięki apomiksji (Jankun 1993). W Czechach uwzględnia się dziewięć gatunków (Kovanda 1992). W dziele „Flóra Slovenska” (Májovský 1992) wymieniono 37 gatunków. Większość z nich ma charakter mieszańców. Są to drzewa lub krzewy, niektóre zaś taksony występują w obu postaciach.

Kobendza (1955) wyróżnia w Polsce pięć gatunków dziko rosnących: *S. aucuparia*, *S. chamaemespilus*, *S. aria*, *S. intermedia* i *S. torminalis*. Późniejsze odkrycia liczbę tę powiększyły.

Spośród taksonów z kompleksu *Aria* występujących w Polsce, tylko dwa należą do

typowych gatunków krzewiastych. Jest to *Sorbus chamaemespilus*, związany z tatrzańskim piętnem kosówki, rozwijającym się na podłożu wapiennym, a rzadko tylko granitowym (Pawłowski 1956) i ze względu na swoją rzadkość nie objęty badaniami populacyjnymi oraz *S. graeca* (Spach) Kotschy podany z Pienin stosunkowo niedawno przez Gabrielian (1977). Krzewami lub drzewami są inne gatunki jarzębów: *S. austriaca* (G. Beck) Hedl., *S. aria*, a także *S. carpatica* Borb. Pawłowska i Pawłowski (1970) uważają, iż w Tatrach występuje *S. aria* var. *aria*, *S. aria* var. *incisa* Rehb. i rzadko *S. carpatica*, natomiast panującym taksonem w Pieninach jest *S. carpatica*, któremu towarzyszy *S. aria* var. *incisa*. W tym samym pasmie rośnie *S. graeca* (Gabrielian 1976; Zarzycki 1981) i *S. austriaca* subsp. *hazslinszkyana* (Soó) Kárpáti, znaleziona w Pieninach w 1971 roku w trakcie zbierania materiałów do niniejszej pracy. Ponadto z Kotła Małego i Wielkiego Stawu w Karkonoszach podany został przez Göpperta (1864) *S. sudetica*, które to stanowisko jest prawdopodobnie wynikiem pomyłki (Boratyński 1991). Spośród wymienionych taksonów, tylko trzy odznaczają się znaczniejszym arealem.

Według Májovského (1992), *Sorbus aria* jest gatunkiem europejskim, submediterrańsko-górskim, charakterystycznym dla związku *Quercion pubescenti-petraeae* i *Prunion spinose*, zaś *S. graeca* gatunkiem mediterrańskim, który na Słowacji osiąga północną granicę swego zasięgu i występuje tylko w najcieplejszych i najsuchszych regionach, w fitocenozach związku *Quercion pubescentis* i *Berberidion*. Trzecim gatunkiem jest *S. austriaca* znany ze Wschodnich Alp i Karpat, gdzie rośnie w zbiorowiskach z *Fagion sylvaticae* i *Chrysanthemo-Piceion* (Májovský 1992). Jest to takson, który powstał w plejstocenie w wyniku skrzyżowania *S. aucuparia* i *S. graeca*. Według Dostála (1989) rozpada się na dwa podgatunki: subsp. *austriaca* i subsp. *hazslinszkyana*.

Wszystkie gatunki krzyżują się między sobą, przy czym mieszańce traktowane są przez wielu autorów jako odrębne gatunki. Jako odrębne gatunki opisano także formy przejściowe, które mają zapewne podobne pochodzenie. *Sorbus danubialis* uważana jest za gatunek przejściowy pomiędzy *S. graeca* a *S. umbellata* Domin, która stanowi odpowiednik *S. austriaca*, z kolei *S. subdanubialis* (Soó) Kárpáti ma być przejściem pomiędzy *S. aria* a *S. danubialis*. *S. hungarica* (Bornm) Kárpáti jest formą przejściową pomiędzy *S. graeca* a *S. austriaca*, zaś *S. soói* (Máthé) Kárpáti pomiędzy *S. graeca* i *S. hazslinszkyana*. *S. hazslinszkyana* i *S. carpatica* są hybrydami *S. aria* × *S. austriaca*. *S. buekensis* Soó, *S. zolyomii* (Soó) Kárpáti, *S. huljakii* Kárpáti i *S. budaiana* uważane są za hybrydy *S. aria* i *S. hazslinszkyana* lub ich form. *S. javorkae* (Soó) Kárpáti jest taksonem przejściowym pomiędzy *S. aria*, *S. graeca* i *S. hazslinszkyana*.

Głównymi morfologicznymi cechami diagnostycznymi u badanych gatunków jest kształt liści oraz budowa powierzchni owocu. One też służą do oznaczania gatunków.

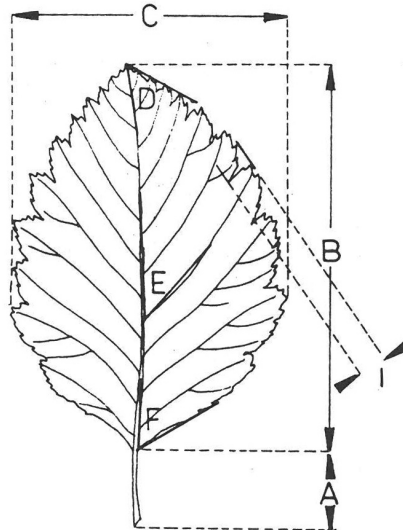
MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań pochodził z dwóch ośrodków występowania taksonów krzewiastych – Pienin i Tatr. Ponadto analizą objęto trzy próby słowackie. Dla celów porównawczych zbadano również kilka arkuszy zielnikowych *Sorbus graeca*.



Ryc. 1. Miejsca zbierania prób.

Fig. 1. Distribution of the localities investigated.



Ryc. 2. Sposób mierzenia liści. Cechy A-F i I jak na stronie 112

Fig. 2. Method of measuring the leaves. Features A-F and I as on page 117.

Próby populacyjne pochodziły z następujących miejsc:

1. Krościenko, Pieninki (Pieniny) – podszczytowa część skałek Sokolicy, Czertezika i Ociemnego Wierchu, ok. 700–750 m n.p.m., 2. Sromowce Wyżne, Macelowa Góra (Pieniny), na wysokości 450–700 m, 3. Krościenko, Trzy Korony (Pieniny), ok. 800 m, 4. Tatry – pojedyncze osobniki z Nosala, Łysanek, Doliny za Bramką, Doliny Białego, Jatek Zakopiańskich, 5. Nitra Loupka (Słowacja), 6. Tomašovce, przełom Hornadu w Słowackim Raju (Słowacja), 7. Zádiel, Zádielska Dolina (Słowacja) (Ryc. 1).

Pomierzone materiały *Sorbus graeca* z Zielnika KRAM obejmowały 5 arkuszy zielnikowych: Pieniny, Orla Perć, 23.05.1926, leg. J. Trela (141197 KRAM); Na skale leśnickiej powyżej Szczawnicy, 28.07.1893, leg. Wołoszczak (141185 KRAM); Pieniny, leg. F. Berdau (142319 KRAM); Kaukaz, Armenia, 29–30.09.1965, leg. Zaikonnikova; Krym, koło wioski Nikitiny 500–600 m, 1968, leg. Skvorcov.

Próbę nr 3 zebrano z jednego osobnika, pozostałe próby reprezentują populacje lokalne, przy czym jeden pęd reprezentuje jednego osobnika. Z każdego stanowiska analizowano dwa typy liści, tj. z krótkopędów płonnych i z pędów owocujących. W terenie zbierano także długopędy płonne, jednak jak się później okazało występowały one nielicznie i wyniki z ich pomiarów nie nadawały się do prezentacji. Wszystkie cechy w próbach scharakteryzowano średnimi arytmetycznymi.

Mierzono: **A.** długość ogonka, **B.** długość blaszki, **C.** szerokość blaszki, **D.** kąt wierzchołka, **E.** kąt IV nerwu, **F.** kąt podstawy, **G.** stosunek długości do szerokości blaszki, **H.** położenie najszerszej części blaszki w % jej długości, **I.** głębokość wcięcia. Sposób mierzenia przedstawia rycina 2.

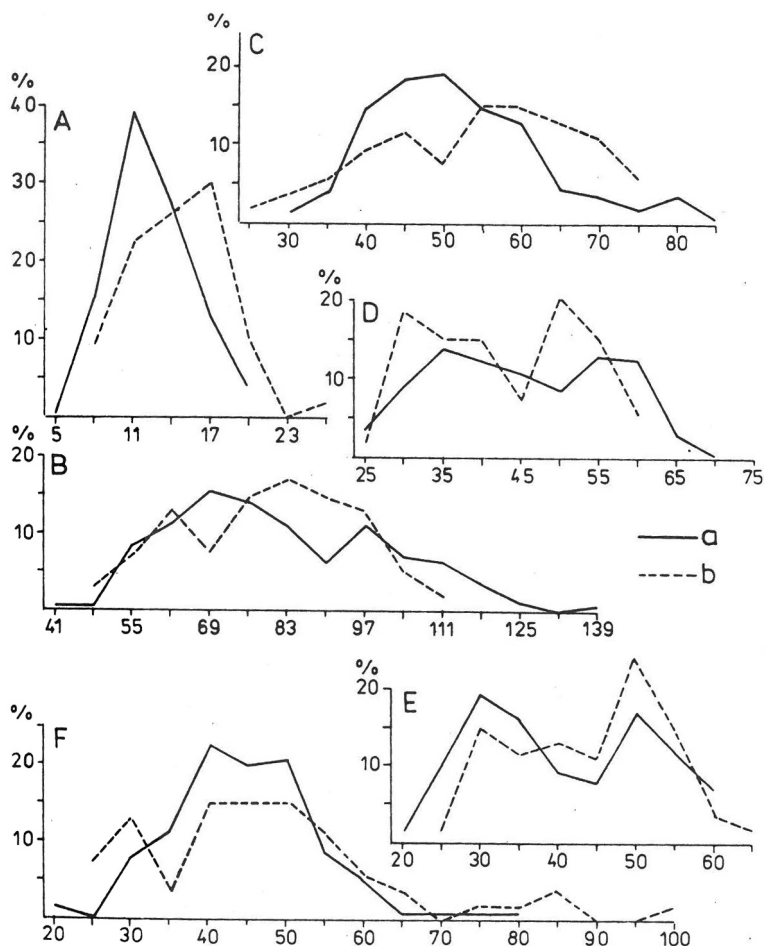
Materiał porównywano do średnich arytmetycznych próby ogólnej utworzonej ze wszystkich liści tego typu, reprezentujących 146 osobników z Pienin. Opierając się na ukształtowaniu brzegu blaszki liściowej według klucza zamieszczonego na końcu pracy, próbę pienińską podzielono na cztery podpróby (oznaczone literami), a próbę 7 na dwie podpróby, oznaczone literami. Dla podprób obliczono średnie arytmetyczne.

Wszystkie próby porównywano metodą graficzną Jentys-Szaferowej (1959).

WYNIKI

Charakterystyka zmienności cech populacji pienińskiej

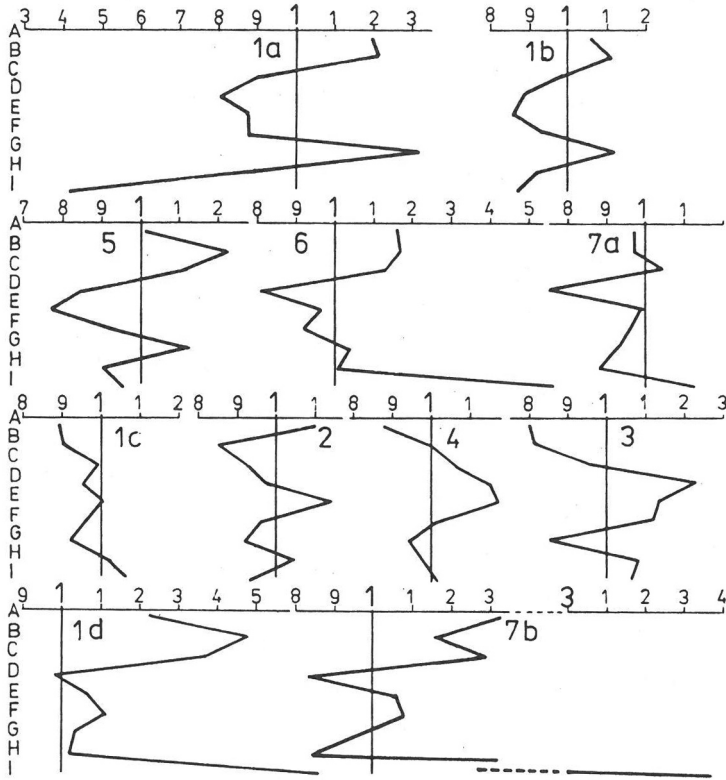
Dla pełniejszego scharakteryzowania zmienności morfologicznej liści kompleksu *Sorbus aria*, przedstawiono frekwencję w kilku cechach liści pienińskiej populacji tego taksonu, z podziałem na próby złożone z liści z krótkopędów płonnych i z pędów owocujących (Ryc. 3). Wszystkie przedstawione cechy odznaczają się dużą zmiennością, o czym świadczą wysokie współczynniki zmienności. Dwukrotnie większą zmiennością odznaczają się liście z krótkopędów płonnych. U większości cech współczynniki zmienności zwykle przekraczają 30%, podczas gdy w cechach liści z pędów owocujących wahają się one wokół wartości 15%. Z przebiegu krzywych wynika, iż nie jest to populacja jednorodna. W wielu cechach zaznaczają się po dwa wyraźne wierzchołki, co tłumaczy wysoką zmienność cech. Śledząc kolejne wykresy, stwierdza się, iż największe liście z krótkopędów płonnych tylko w niewielkim stopniu różnią się od liści z pędów owocujących, są bowiem tylko nieznacznie krótsze (cecha B) i węższe (cecha C) i mają nieco krótsze ogonki (cecha A). Pod względem kształtu różnice są jeszcze mniej widoczne. Różnice pomiędzy wartością maksymalną a minimalną we wszystkich cechach są jednak duże i największa wartość może być niekiedy trzy razy większa od najmniejszej.



Ryc. 3. Wieloboki frekwencji kilku wybranych cech liści z krótkopędów płonnych (a) i z pędów owocujących (b).
 Fig. 3. Frequency polygons of a few features of the leaves from sterile short shoots (a), and fertile shoots (b).

Zróznicowanie prób liści z krótkopędów płonnych

Porównanie kształtu i wielkości liści z krótkopędów płonnych prób i podprób obrazują wykresy na rycinie 4. Jednostkę porównawczą stanowią zawsze średnie arytmetyczne z wszystkich prób pieniąskich (Tab. 1 – próba ogólna Pieniny), które reprezentują różne taksony stwierdzone we wcześniejszych badaniach. Zróznicowanie linii łamanych przedstawiających stosunek próby porównywanej do jednostki porównawczej jest bardzo duże. Analiza wykazała, że najbardziej różne w stosunku do jednostki porównawczej są próby 1a i 7a przeciwstawne względem siebie pod względem cech G i I, tj. stosunku długości do szerokości blaszki i głębokości wcięcia, będącego bardzo ważną cechą diagnostyczną. Nie ulega wątpliwości, że próba 1a reprezentuje *S. aria* s. stricto (Ryc. 5, B), natomiast próba 7a z Zádielskiej Doliny na Słowacji to *S. austriaca* (Ryc. 5, A). Bardzo duże podo-

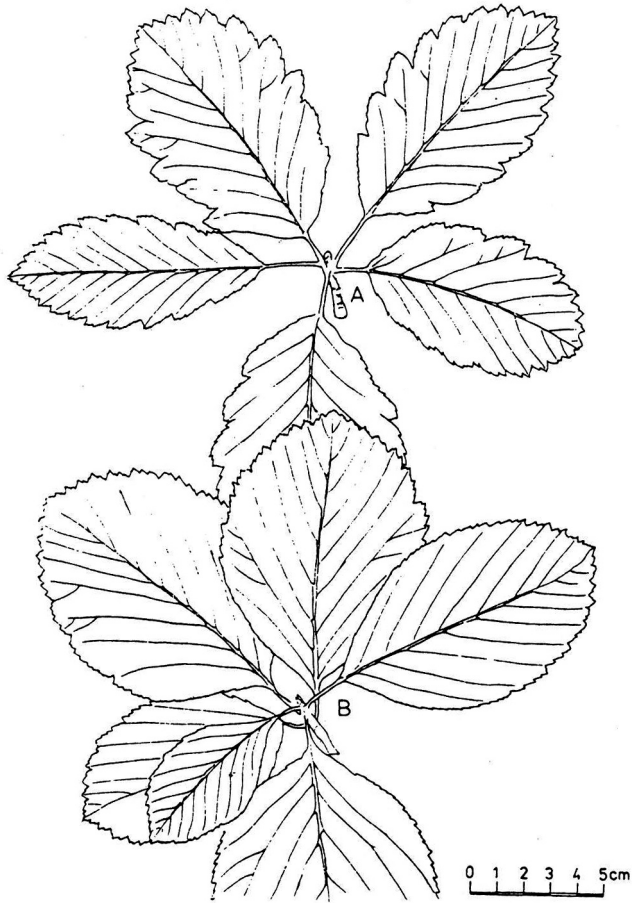


Ryc. 4. Porównanie linii wielkości i kształtu liści z krókopędów płonnych prób lokalnych (linie łamane) do próby ogólnej z Pienin (linie pionowe). Próby 1–7 jak na stronie 112. Cechy A–I jak na stronie 112.

Fig. 4. Comparison of the lines of size and shape of the leaves from the short shoots of the local samples (broken lines) to general samples from the Pieniny Mts. (vertical lines). Samples 1–5, and features A–I as on pages 112 and 117.

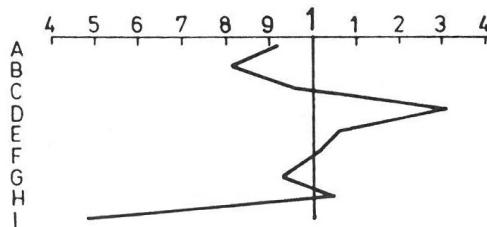
bieństwo wykazały próby 1d z Pienin i 6 z przełomu Hornadu przez Słowacki Kras. Bez wątplenia, reprezentują one *S. austriaca* subsp. *hazslinszkyana*. Trzecią wyraźną grupę tworzą próby 1c, 2 i 3 wszystkie pochodzące z Pienin, nieznacznie się między sobą różniąc w mniej istotnych cechach, przy czym najbardziej różna jest próba 3, która jednakże nie jest próbą populacyjną, a osobniczą, w której silniej uwidoczniły się cechy kształtu blaszki. Przynależność systematyczną tych prób wyjaśniło porównanie ich z próbą celową *S. graeca*, do którego to taksonu niewątpliwie należą (Ryc. 6, Tab. 2). Pozycję systematyczną pozostałych prób również można dość łatwo ustalić. Próby 1b i 5 są pośrednie pomiędzy *S. austriaca* a *S. aria* i niewątpliwie reprezentują *S. carpatica*. Próba 4 z Tatr jest, moim zdaniem, bardziej podobna do *S. graeca*, niż do *S. aria* s. stricto i zgodnie z ujęciem Pawłowskiej i Pawłowskiego (1970) można ją zaliczyć do *S. aria* var. *incisa*, która jest, jak się zdaje, także pod wpływem genów pochodzących od *S. austriaca*.

Sorbus graeca według Kovandy (1961a) ma młode gałązki cienkie, błyszczące, pokryte raczej szeroko kulistymi, rzadko rozmieszczonymi przetchlinkami, podczas gdy młode gałązki *S. aria* są zwykle grube, chropowate, szarawe, brązowawe, nigdy błyszczące, pokryte przetchlinkami wydłużonymi (Kovanda 1961b).



Ryc. 5. Krótkopędy *Sorbus austriaca* (G. Beck) Hedl. (A) i *S. aria* (L.) Crantz (B).

Fig. 5. Short shoots of *Sorbus austriaca* (G. Beck) Hedl. (A) and *S. aria* (L.) Crantz (B).



Ryc. 6. Linia wielkości i kształtu liści z krótkopędów płonnych *Sorbus graeca* (Spach) Kotschy (linia łamana) porównana do próby ogólnej rodzaju *Sorbus* z Pienin (linia pionowa). Cechy A–I jak na stronie 112.

Fig. 6. The line of the size and shape of leaves from short shoots of *Sorbus graeca* (Spach) Kotschy (broken line) compared to general sample of the genus *Sorbus* from the Pieniny Mts. (vertical line). Features A–I as on page 117.

KLUCZ DO OZNACZANIA GATUNKÓW WYSTĘPUJĄCYCH W POLSCE

1. Liście pierzasto-klapowane (pinnatolobus, pinnatisecti), odwrotnie jajowate; owoce czerwone bez przetchlinek *S. austriaca* subsp. *hazslinskyana*
1. Liście jednolite, piłkowane lub płaty listków wcinane maksymalnie do 1/5–1/6 połowy blaszki 2
 2. Liście piłkowane lub bardzo płytko wcinane 3
 2. Liście wcinane głębiej, owoce z przetchlinkami *S. carpatica*
3. Liście 6–12(18) cm długie, jajowate lub okrągłe, zaokrąglono-zaostrome, u podstawy zaokrąglone, najszersze poniżej połowy blaszki; owoce z małymi przetchlinkami, punktowane *S. aria*
3. Liście 4–6 cm długie, szeroko odwrotnie jajowate mniej więcej romboidalne, tępe albo zaostrome, u podstawy klinowate, najszersze powyżej połowy blaszki; owoce z wielkimi przetchlinkami rzadko punktowane *S. graeca*

LITERATURA

- BORATYŃSKI A. 1991. Chorologiczna analiza flory drzew i krzewów Sudetów Zachodnich. ss. 323. Polska Akademia Nauk, Instytut Dendrologii, Kórnik.
- DOSTÁL J. 1989. Nová květena CSSR. **1**. ss. viii + 758. Československé akademie věd, Praha.
- GABRIELIAN E. 1977. On *Sorbus graeca* (Spach) Schauer found in Poland. – Fragn. Flor. Geobot. **22**(4): 427–434.
- CHALLICE J. & KOVANDA M. 1978. Flavonoids as markers of taxonomic relationship in the genus *Sorbus* in Europe. – Preslia **50**: 305–320.
- GÖPPERT H. R. 1864. Eine botanische Excursion ins Riesengebirge vom 26 bis 29 juni 1863. – Österr. bot. Zeitschr. **14**: 305–312, 347–354.
- HEDLUND T. 1901. Monographie der Gattung *Sorbus*. – K. Svensk. Vet. Ak. Handl. **35**: 1–147.
- JANKUN A. 1993. Znaczenie apomiksji w ewolucji rodzaju *Sorbus* (*Rosaceae*). – Fragn. Flor. Geobot. **38**(2): 627–686.
- JENTYS-SZAFEROWA J. 1959. A graphical method of comparing the shapes of plants. – Rev. Pol. Acad. Sc. **4**(4): 9–38.
- KÁRPÁTI 1960. Die *Sorbus*-Arten. – Feddes Rep. Berl. **62**: 71–334.
- KOBENDZA R. 1955. Podrodzina *Pomoideae*, Jabłkowe. – W: W. SZAFER & B. PAWŁOWSKI (red.), Flora polska. **7**, ss. 242–269. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- KOVANDA M. 1961a. Flower and fruit morphology of *Sorbus* in correlation to the taxonomy of the genus. – Preslia **33**: 1–16.
- KOVANDA M. 1961b. Taxonomical studies in *Sorbus* subg. *Aria*. – Dendrol. Sborn. Opava **3**: 23–70.
- KOVANDA M. 1992. 5. *Sorbus* L. – jeřáb. – W: S. HEJNY & B. SLAVIK (red.), Květena Česke Republiky. **3**, ss. 474–484. Academia, Praha.
- MÁJOVSKÝ J. 1992. *Sorbus* L. *emend.* Crantz Jarabina. – W: L. BERTOŤÁ (red.), Flóra Slovenska. **4**(3), ss. 401–446. Veda, Slov. akad. vied, Bratislava.
- PAWŁOWSKA S. & PAWŁOWSKI B. 1970. O kilku roślinach w polskiej części Karpat dotąd nie znanych lub niepewnych. – Fragn. Flor. Geobot. **16** (2): 295–305.
- PAWŁOWSKI B. 1956. Flora Tatr. **1**. ss. 672. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.

- PHIPPS J. B., ROBERTSON K. R., ROHRER J. R. & SMITH P. G. 1991. Origin and evolution of subfam. *Maloideae* (*Rosaceae*). – Syst. Bot. **16**: 303–332.
- WARBURG E. F. & KÁRPÁTI Z. 1968. *Sorbus* L. – W: T. G. TUTIN, V. H. HEYWOOD, N. A. BURGESS, D. H. VALENTINE, S. M. WALTERS & D. A. WEBB (red.), Flora Europaea. **2**, ss. 67–71. Univ. Press, Cambridge.
- ZARZYCKI K. 1981. Rośliny naczyniowe Pienin. ss. 259. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa – Kraków.

SUMMARY

This paper presents the results of a biometrical study of the leaves of several taxa of *Sorbus aria* s. lato. The material was collected from seven natural localities in Poland (Pieniny Mts, Tatra Mts.) and in the Slovak Republic. One sample, *S. graeca*, was obtained from the KRAM collection.

The material was examined with respect to 9 features of the sterile short shoots and fertile shoots: A. Petiole length, B. Blade length, C. Blade width, D. Apical angle, E. Angle between fourth nerve and midrib, F. Basal angle, G. Blade length/width ratio, H. Position of the widest part of blade as a percentage of its length reckoned from the base, I. Depth of incision. Each sample was characterized by an arithmetic mean (\bar{X}).

The samples were compared using Jentys-Szaferowa's (1959) graphical method.

According to biometrical studies in the Pieniny Mts. the samples of the *Sorbus* comprise several taxa: *S. aria*, *S. graeca*, *S. austriaca* subsp. *hazslinszkyana* and *S. carpatica*. In the Tatra Mts. *S. aria* var. *incisa* occurs. This provides evidence of the introgression of the genes of *S. austriaca*.

TABELE

Tabela 1. Średnie arytmetyczne najdłuższych liści z krótkopędów płonnych prób kompleksu *Sorbus aria*.
Table 1. Arithmetic means of the longest leaves from sterile short shoots of samples of *Sorbus aria* complex.

Cechy Features	Próba ogólna General sample Pieniny	Próby lokalne – Local samples													
		1	1a	1b	1c	1d	2	3	4	5	6	7	7a	7b	
A	13,04	13,34	15,71	13,79	11,60	15,90	14,40	10,40	11,45	13,14	15,16	15,64	12,60	17,33	
B	83,14	88,71	100,43	92,06	75,18	123,50	70,40	67,20	83,27	101,78	97,68	91,35	80,80	97,22	
C	51,79	53,31	47,28	51,44	51,18	71,00	48,20	49,14	55,18	57,28	58,57	62,43	54,80	66,67	
D	46,61	42,60	37,14	41,34	44,43	45,50	45,20	39,57	53,81	39,57	38,00	37,50	35,00	38,89	
E	35,69	33,18	31,57	30,74	35,68	38,00	40,90	40,46	41,81	27,42	34,32	37,07	35,40	37,89	
F	47,50	46,10	41,57	44,39	45,57	52,80	45,40	53,11	47,82	43,64	43,47	49,21	45,80	51,11	
G	1,61	1,70	2,13	1,81	1,49	1,66	1,49	1,61	1,52	1,80	1,68	1,52	1,50	1,53	
H	51,97	49,95	46,10	47,92	52,98	53,15	54,13	51,97	51,18	47,08	52,34	44,24	45,50	43,54	
I	2,34	3,26	0,97	2,03	2,50	3,88	2,18	2,47	2,37	2,23	3,65	4,97	2,64	7,31	

Tabela 2. Średnie arytmetyczne (X) najdłuższych liści z krótkopędów płonnych próby *Sorbus graeca* (Spach) Kotschy.
Table 2. Arithmetic means (X) of the longest leaves from the sterile short shoots of *Sorbus graeca* (Spach) Kotschy sample.

Cechy – Features	X
A	12,00
B	67,00
C	49,80
D	61,00
E	38,00
F	48,00
G	1,50
H	54,40
I	1,12