

## Zmienność liści irgi zwyczajnej – *Cotoneaster integerrimus* i irgi czarnej – *C. niger* (Rosaceae)

JERZY STASZKIEWICZ

STASZKIEWICZ, J. 1997. The variability of leaves of *Cotoneaster integerrimus* and *C. niger* (Rosaceae). *Fragmenta Floristica et Geobotanica Series Polonica Suppl. 2*: 69–81. Kraków. PL ISSN 1233–0132.

ABSTRACT: The variation in leaf shape and size, both within and between local populations of *Cotoneaster integerrimus* Med. and *C. niger* (Thunb.) Fries have been studied. The differences are discussed. Karyological studies within *C. integerrimus* showed the occurrence of two types:  $2n = 34$  and  $2n = 68$ .

KEY WORDS: *Cotoneaster*, variability, leaves, karyology, Poland, Czech, Slovakia

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

### WSTĘP

Rodzaj *Cotoneaster* liczy około 50 gatunków występujących w Europie, północnej Afryce i Azji z wyjątkiem Japonii (Rehder 1956) i wchodzi w obręb rodziny *Rosaceae* Juss., podrodziny *Maloideae* – która przez niektórych traktowana jest w randze rodziny (Takhtajan 1973) – oraz plemienia *Crataegeae*. Zgodnie z przyjętymi poglądami, podrodzina *Maloideae* ma pochodzenie mieszańcowe (Phipps i in. 1991; Jankun 1993), co tłumaczy łatwość wzajemnego krzyżowania się taksonów występujących w jej ramach. W Europie wyróżnia się 11 (15) gatunków (Browicz 1968). W Polsce występują 3 gatunki: irga zwyczajna – *C. integerrimus* Med., irga czarna – *C. niger* (Thunb.) Fries [= *C. melanocarpa* Lood. ex C. K. Schneid.] i irga kutnerowata – *C. tomentosus* (Ait.) Lindl., wszystkie uznane za charakterystyczne dla związku *Berberidion* (Matuszkiewicz 1982). *C. integerrimus* jest gatunkiem euro-syberyjskim. W Polsce występuje w Karpatach, na Wyżynie Małopolskiej, w rejonie świętokrzyskim, na Dolnym Śląsku i w Sudetach (Browicz & Gościńska 1963b). *C. niger* jest również gatunkiem euro-syberyjskim, w Europie o nieco szerszym zasięgu niż gatunek poprzedni, ale w Polsce mniej licznym, występującym w Bieszczadach, Tatrach, Pieninach, Sądecczyźnie, na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej, Sudetach, na Pomorzu (okolica Świecia) i w Suwalskiem (koło Elku) (Kobendza

1955; Browicz 1959; Browicz & Gostyńska 1963a). *C. tomentosus* znany jest tylko z dwóch stanowisk w Tatrach (Radwańska-Paryska 1975).

W Polsce najwyżej notowane stanowiska tych gatunków leżą w Tatrach, gdzie *Cotoneaster integerrimus* sięga po 1715 m n.p.m., *C. tomentosus* po 1300 m na Hrubym Reglu, a *C. niger* rośnie między 1000 a 1050 m (Radwańska-Paryska 1975). Irgi rosną najczęściej na skałach wapiennych, rzadziej na innym typie skał, a więc na bazalcie, porfirze, piaskowcu (Browicz 1959). Według Browicza (1959) *C. integerrimus* i *C. niger* są gatunkami dość zmiennymi, przy czym zmienność *C. niger* jest o wiele większa niż zmienność *C. integerrimus*. Mimo to, w ramach gatunków wyróżnia się tylko nieliczne taksony o niskiej wartości taksonomicznej. W Polsce, poza taksonami typowymi nie wyróżniono jednak żadnych innych jednostek (Kobendza 1955; Browicz 1959), natomiast na terenie Czech i Słowacji, Dostál i Červenka (1991) wyróżnili w ramach *C. niger* cztery podgatunki: subsp. *moravicus* Hrab.-Uhr., subsp. *slavicus* Hrab.-Uhl., subsp. *ammani* Hrab.-Uhl. i subsp. *matrensis* (Domokos) Hrab.-Uhl. Ten ostatni, przez Dostála (1989) uznany został za odrębny gatunek pochodzenia mieszańcowego (*C. integerrimus* × *C. niger*).

W Polsce nie prowadzono do tej pory badań nad zmiennością gatunków irgi. Jedyne Browicz (1959) w trakcie badań nad rozmieszczeniem, scharakteryzował zmienność liści, zwracając szczególną uwagę na zróżnicowanie wielkości i kształtu w obrębie długo-pędu. Autorowi temu zawdzięczamy także zestawienie zasadniczych różnic morfologicznych występujących pomiędzy *Cotoneaster integerrimus* i *C. niger*.

Niniejsze badania nie przedstawiają pełnej zmienności gatunków, bowiem nie obejmują charakterystyki *Cotoneaster tomentosus*, który ze względu na małą liczebność nie nadawał się do badań biometrycznych, a w przypadku dwóch pozostałych gatunków oparte są na bardzo małej liczbie prób, przy czym w pracy zupełnie pominięte są pewne ośrodki występowania, np. dolnośląski lub świętokrzyski. Stało się tak w wyniku utraty pomiarów wielu prób, którego to ubytku nie dało się już nadrobić. Poza próbami z Polski przeanalizowano także jedną próbę z Czech i trzy próby ze Słowacji.

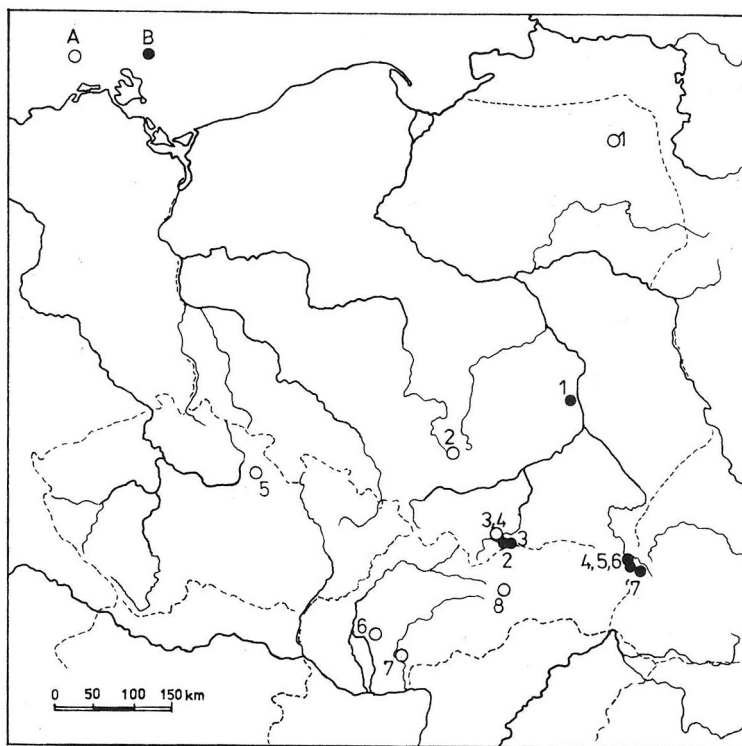
## MATERIAŁ I METODA

Przedmiotem badań były próby lokalne, reprezentujące lokalne populacje.

*Cotoneaster integerrimus*. 1. Ruda Kościelna, leśn. Sowia Góra, 2. Krościenko, Długi Gronik, Pieniny, 3. Jaworki, Wąwóz Homole, Małe Pieniny, 4. Połonina Caryńska, 1110 m n.p.m., Bieszczady, 5. Bukowe Berdo, 1200 m, Bieszczady, 6. Krzemień, 1320 m, Bieszczady, 7. Rozsypaniec, 1250 m, Bieszczady.

*C. niger*. 1. Barany, las mieszany na południe od jeziora Ełk, pomiędzy wsią Barany a wsią Maleczewy, 2. Kąty, skałki przy drodze z Ogrodzieńca do Kluczy, ok. 420–430 m<sup>1</sup>. 3. Krościenko, Sokolica i Czertezik, 650–772 m, Pieniny. 4. Krościenko, Długi Gronik, 500–570 m, Pieniny, 5. Opočno, 6. Je-

<sup>1</sup> Browicz (1959) podawał stąd wyłącznie *C. integerrimus*, ale czarne owoce występujące na krzewach wykluczają pomyłkę.



**Ryc. 1.** Rozmieszczenie stanowisk badanych prób. A – *Cotoneaster niger* (Thunb.) Fries, B – *C. integerrimus* Med. Numeracja prób jak na stronach 70 i 71.

**Fig. 1.** Distribution of the localities investigated. A – *Cotoneaster niger* (Thunb.) Fries, B – *C. integerrimus* Med. Localities as on pages 70 and 71.

nec, Hrad Gymes, Tríbeč<sup>2</sup>, 7. Horša koło Levic, 8. Kľaštorisko, Przełom Hornadu, Slovenski Kras (Ryc. 1).

Z każdego osobnika brano losowo jeden krótkopęd i jeden długopęd, w obrębie których analizowano najdłuższy liść. Analiza obejmowała: **A.** długość blaszki, **B.** szerokość blaszki, **C.** długość ogonka, **D.** liczbę nerwów, **E.** formę zakończenia blaszki (wyrostek głównego nerwu występuje = 1, brak wyrostka = 2), **F.** długość włosków na dolnej powierzchni blaszki, **G.** owłosienie górnej powierzchni blaszki (naga = 1, włoski tylko na nerwach = 2, owłosiona mniej więcej na całej powierzchni = 3), **H.** kształt blaszki (okrągły = 1, eliptyczny = 2, jajowaty = 3). Materiały do badań zbierane były w różnych latach.

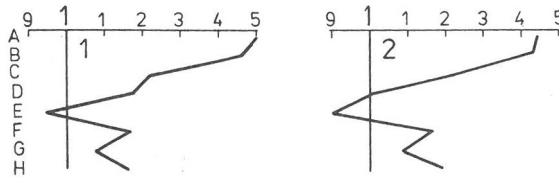
Próby porównywano między sobą metodą graficzną Jentys-Szaferowej (1959).

#### CHARAKTERYSTYKA ZMIENNOŚCI CECH W OBRĘBIE GATUNKÓW

Liście w rodzaju *Cotoneaster* mają bardzo mało cech przydatnych do pomiarów. W obrębie krzewów występują znaczne różnice w zależności od rodzaju pędów, na których rosną

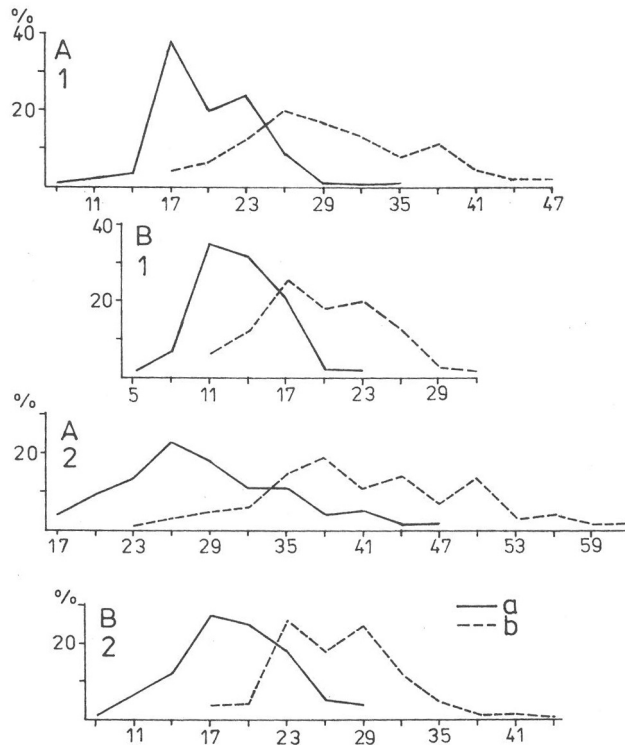
<sup>2</sup> Benčat i in. (1982) z pogórza Tríbeč podają jedynie *Cotoneaster integerrimus*. Owoców brak, ale inne cechy spowodowały, że irgę z tego stanowiska włączyłem do *C. niger*.

i osadzenia liści na pędzie. Jak to już pokazał Browicz (1959), liście na długopędach są z reguły większe niż na krótkopędach, zaś w obrębie długopędu najmniejsze są na jego szczycie. Niniejsze badania wykonywane na największym liściu z krótkopędu i długopędu, nie pozwalają na taką analizę, ale są łatwe do interpretacji, bowiem określenie największego liścia nie sprawia żadnych kłopotów. Jak wykazały badania, różnice pomiędzy największymi liśćmi z długopędu i krótkopędu są znaczne (Tab. 1), przy czym najsilniej



**Ryc. 2.** Stosunek liści z długopędów (linie łamane) do liści z krótkopędów (linie pionowe) u *C. integerrimus* Med. (1) i *C. niger* (Thunb.) Fries (2).

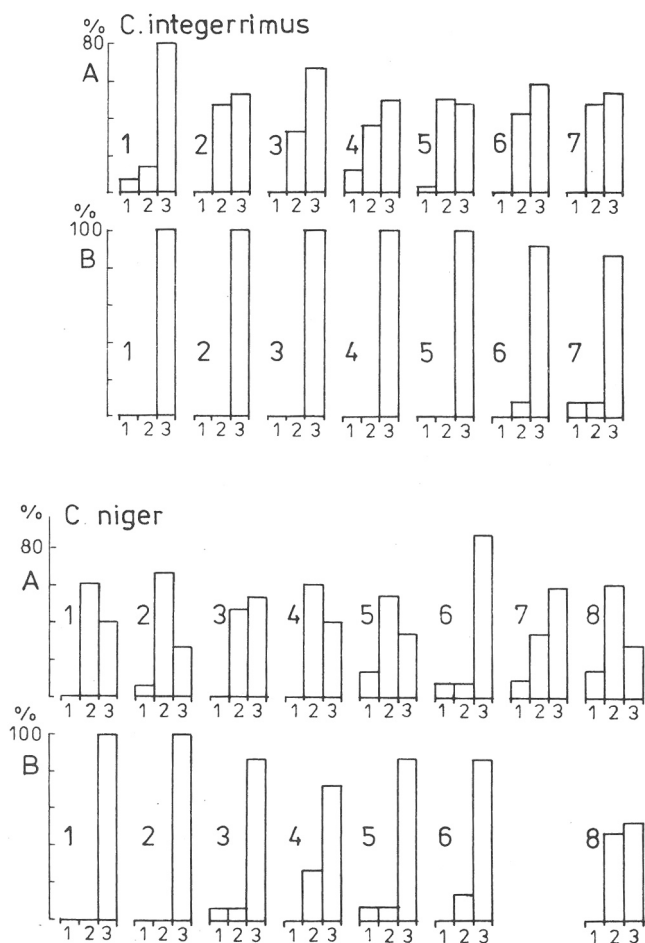
**Fig. 2.** Ratio of the leaves from long shoots (broken lines) to those from short shoots (vertical lines) of *Cotoneaster integerrimus* Med. (1) and of *C. niger* (Thunb.) Fries (2).



**Ryc. 3.** Wieloboki frekwencji długości (A) i szerokości blaszki (B) liści z krótkopędów (a) i długopędów (b) *Cotoneaster integerrimus* Med. (1) i *C. niger* (Thunb.) Fries (2).

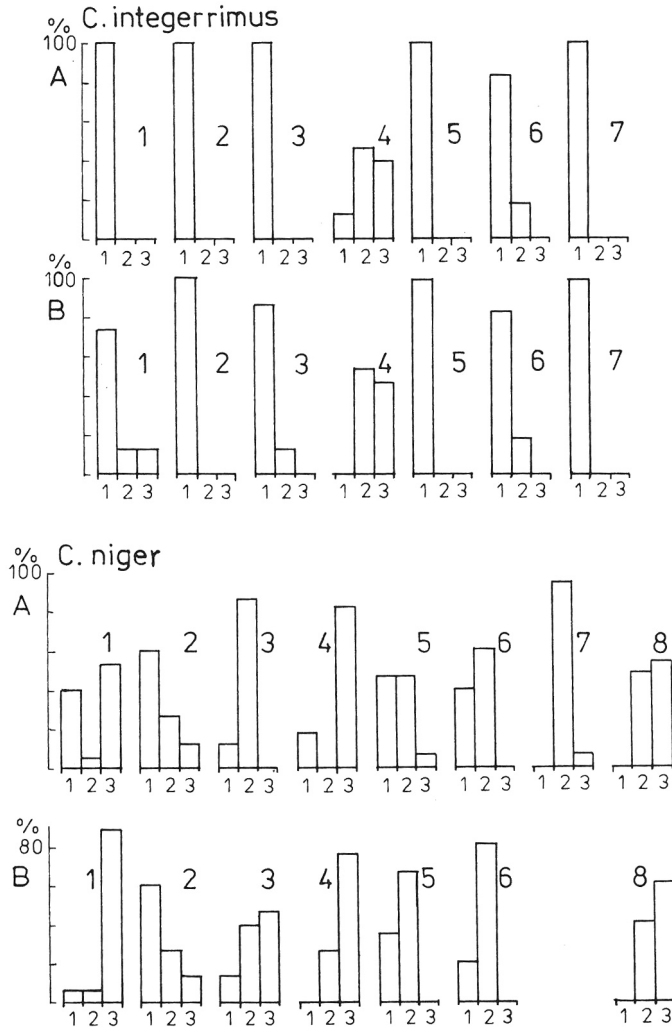
**Fig. 3.** Frequency diagrams of length (A), and width of leaves (B) from short shoots (a), and long shoots (b) of *Cotoneaster integerrimus* Med. (1) and *C. niger* (Thunb.) Fries (2).

zaznaczają się w rozmiarach (Ryc. 2), tj. w długości (cecha A) i szerokości blaszki (cecha B). Nieco mniejsze różnice występują w długości ogonka (cecha C), liczbie nerwów (cecha D) i długości włosków na dolnej stronie blaszki. Długość blaszki jest zmienna w granicach od 8 do 43 mm u *C. integerrimus*, a od 17 do 62 u *C. niger*. Bardziej zmienna jest długość blaszki na długopędach. Szerokość waha się u *C. integerrimus* w granicach 5–32, a u *C. niger* 8–42 mm, przy czym również liście na krótkopędach są znacznie mniejsze (Ryc. 3). Liście *C. niger* są wyraźnie dłuższe od analogicznych liści *C. integerrimus*. Zaznacza się to także w innych cechach mierzalnych (Ryc. 8). W kształcie liści występują pewne różnice w zależności od rodzaju pędu, co przedstawiają histogramy zamieszczone na rycinie 4. U jednego i drugiego gatunku liście na krótkopędach bardzo rzadko mają kształt okrągławy, najczęściej są owalne lub jajowate, natomiast na długopędach prawie



**Ryc. 4.** Histogramy kształtu blaszki (cecha H) u liści z krótkopędów (A) i długopędów (B) *Cotoneaster integerrimus* Med. i *C. niger* (Thunb.) Fries. Kształt blaszki: 1 – okrągły, 2 – owalny, 3 – jajowaty.

**Fig. 4.** Histograms of the shape of blade (H) on short shoots (A) and long shoots (B) in *Cotoneaster integerrimus* Med. and *C. niger* (Thunb.) Fries. Shape of blade: 1 – orbicular, 2 – elliptic, 3 – ovate.



**Ryc. 5.** Histogramy owłosienia górnej powierzchni blaszki (cecha G) liści z krótkopędów (A) i długopędów (B) *Cotoneaster integerrimus* Med. i *C. niger* (Thunb.) Fries. Blaszka naga – 1, włoski tylko na nerwach – 2, owłosiona mniej więcej na całej powierzchni – 3.

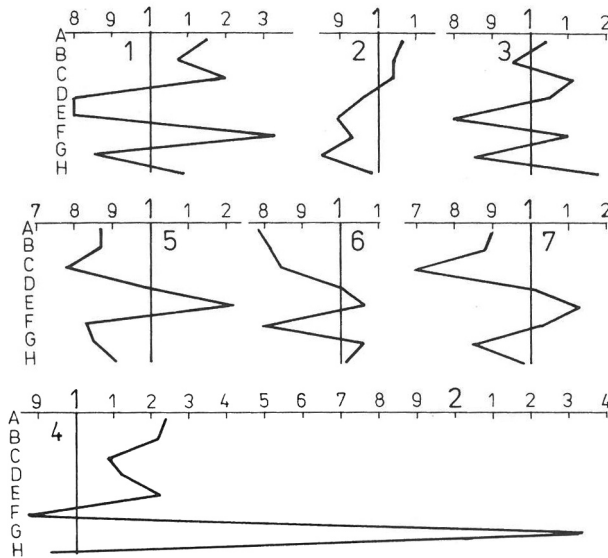
**Fig. 5.** Histograms of the pubescence of the upper part of the blade (feature G) on short shoots (A) and long shoots (B) *Cotoneaster integerrimus* Med. and *C. niger* (Thunb.) Fries. Blade glabrous – 1, pubescent only along the veins – 2, densely pubescent – 3.

wyłącznie występują liście jajowate, często zaokrąglone na wierzchołku. Brak także zależności pomiędzy rodzajem pędu a owłosieniem górnej powierzchni blaszki, natomiast dość wyraźnie zaznaczają się różnice gatunkowe (Ryc. 5). Liście z krótkopędów *C. integerrimus* są z nielicznymi wyjątkami nagie, a liście na długopędach nagie, wyjątkowo w niektórych próbach owłosione na nerwie lub na całej powierzchni blaszki. Jedynie próba z Połony Caryńskiej (4) charakteryzuje się silniejszym owłosieniem. W próbach z krótkopędów *C. niger* jest to cecha silnie zmienna i obok liści zupełnie nieowłosionych na

górną powierzchnię, występują liście owłosione na nerwie, a nawet na całej powierzchni. Liście na długopędach są zazwyczaj podobnie owłosione.

### ZMIENNOŚĆ POPULACYJNA

Celem scharakteryzowania zmienności przyjęto za jednostkę porównawczą średnie arytmetyczne ze wszystkich prób zaliczonych do danego gatunku. Porównanie prób lokalnych liści z krótkopędów *Cotoneaster integerrimus* do próby ogólnej przedstawiono na rycinie 6. Średnie arytmetyczne cech zawarte są w tabeli 2. Widoczne jest, że jedną grupę

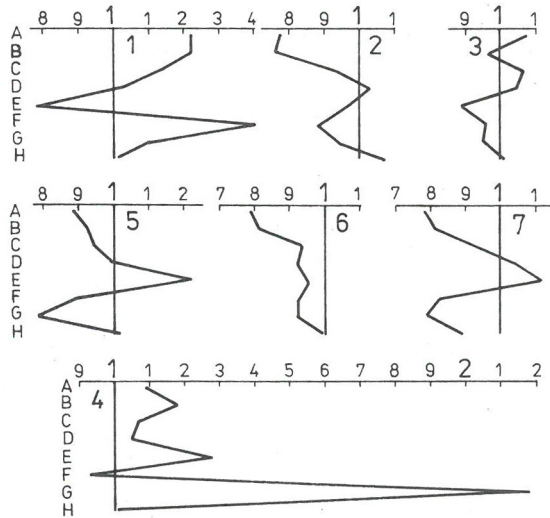


**Ryc. 6.** Linie wielkości i kształtu prób lokalnych liści z krótkopędów *Cotoneaster integerrimus* Med. (linie łamane) porównane do próby ogólnej (linie pionowe). Cechy A–H jak na stronie 71. Numeracja prób zgodna z wykazem na stronach 70 i 71.

**Fig. 6.** Lines of size and shape of the local samples from short shoots of *Cotoneaster integerrimus* Med. (broken lines) compared with the general sample (vertical lines). Features A–H as on page 80. Numerals correspond to the list of localities on pages 70 and 71.

tworzą podobne do siebie próby z Pienin i z Rudy Kościelnej, drugą – większość prób z Bieszczad, które mają znacznie krótsze (A) i węższe blaszki (B), krótszy ogonek (C) i częściej zakończone są kończykiem (E). Próba z Połoniny Caryńskiej zebrana w podobnej strefie wysokościowej jak trzy pozostałe próby bieszczadzkie różni się od nich niemal we wszystkich cechach. Wszystkie te cechy charakterystyczne pojawiły się także u liści z długopędów (Ryc. 7).

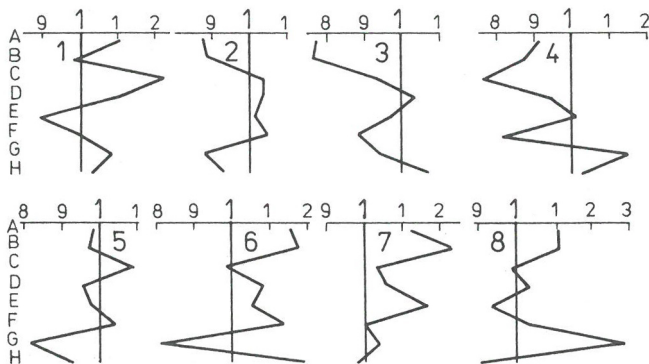
Próby *Cotoneaster niger* wykazują również znaczne zróżnicowanie. Pod względem rozmiarów największe są próby słowackie (Ryc. 8–9), przy czym próba z Jelenca (6) jest bardziej podobna do próby z Kłaštorka (8), niż do próby z Horšy (7), względem której



**Ryc. 7.** Linie wielkości i kształtu prób lokalnych liści z długopędów *Cotoneaster integerrimus* Med. (linie łamane) porównane do próby ogólnej (linie pionowe). Cechy A–H jak na stronie 71. Numeracja prób zgodna z wykazem na stronach 70 i 71.

**Fig. 7.** Lines of size and shape of local samples from long shoots of *Cotoneaster integerrimus* Med. (broken lines) compared with the general sample (vertical lines). Features A–H as on page 80. Numerals correspond to the list of localities on pages 70 and 71.

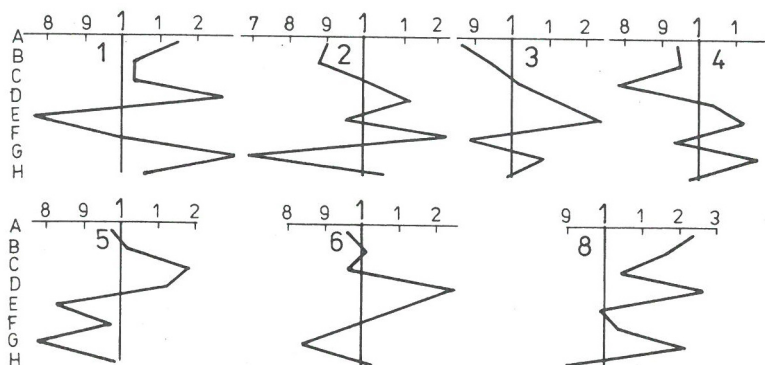
jest bliżej położona. Próby z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej i Pienin charakteryzują się stosunkowo małymi liśćmi. Próba z Baranów ma długie (A), a stosunkowo wąskie blaszki (B) i w ogólnym charakterze najbardziej podobna jest do próby z Kątów.



**Ryc. 8.** Linie wielkości i kształtu prób lokalnych liści z krótkopędów *Cotoneaster niger* (Thunb.) Fries (linie łamane) porównane do próby ogólnej (linie pionowe). Cechy A–H jak na stronie 71. Numeracja prób zgodna z wykazem stanowisk na stronach 70 i 71.

**Fig. 8.** Lines of size and shape of local samples from short shoots of *Cotoneaster niger* (Thunb.) Fries (broken lines) compared with the general sample (vertical lines). Features A–H as on page 80. Numerals correspond to the list of localities on pages 70 and 71.





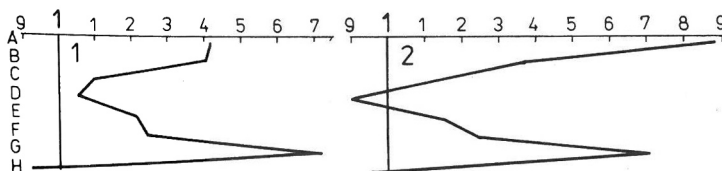
**Ryc. 9.** Linie wielkości i kształtu prób lokalnych liści z długopędów *Cotoneaster niger* (Thunb.) Fries (linie łamane) porównane do próby ogólnej (linie pionowe). Cechy A–H jak na stronie 71. Numeracja prób zgodna z wykazem stanowisk na stronach 70 i 71.

**Fig. 9.** Lines of size and shape of local samples from long shoots of *Cotoneaster niger* (Thunb.) Fries (broken lines) compared with the general sample (vertical lines). Features A–H as on page 80. Numerals correspond to the list of localities on pages 70 and 71.

Próby Pienińskie, mimo iż zebrane blisko jedna od drugiej różnią się długością ogonka, przy czym różnica ta zaznacza się w obu typach liści. Jednakże w próbie 3, obok typowych czarnych owoców pojawiały się owoce z odcieniem czerwieni, co może wskazywać, iż nie jest to próba jednorodna.

#### RÓŻNICE MIĘDZYGATUNKOWE

Różnice międzygatunkowe zostały pokazane na rycinie 10. Wykres 1 przedstawia stosunek próby ogólnej liści z krótkopędów *Cotoneaster niger* do liści krótkopędowych *C. integerrimus*, wykres 2 taki sam stosunek liści z długopędów. Różnice pomiędzy oboma gatunkami na obu wykresach są prawie identyczne. W oparciu o ten obraz można twierdzić, że liście *C. niger* od liści *C. integerrimus* bardzo wybitnie różnią się rozmiarami, tj. długością (A) i szerokością (B) blaszki oraz silniejszym owłosieniem górnej powierzchni



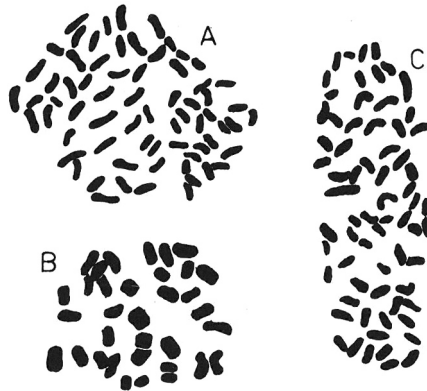
**Ryc. 10.** Linie wielkości i kształtu liści z krótkopędów (1) i długopędów (2) próby ogólnej *Cotoneaster niger* (Thunb.) Fries (linie łamane) porównane do próby ogólnej takich samych liści *C. integerrimus* Med. (linie pionowe). Cechy A–H jak na stronie 71.

**Fig. 10.** Lines of size and shape of the leaves of short shoots (1) and long shoots (2) of the general sample of *Cotoneaster niger* (Thunb.) Fries (broken lines) compared with the general sample of the corresponding leaves of *C. integerrimus* Med. (vertical lines). Features A–H as on page 80.

blaszki (G). Blaszki *C. niger* nieco częściej są pozbawione wyrostka głównego nerwu i charakteryzują się większą długością włosków na dolnej powierzchni.

### KARIOLOGIA

U podrodziny *Maloideae*, która według Kalkmana (1988) jest ewolucyjnie najbardziej zaawansowaną w obrębie rodziny *Rosaceae*, podstawową liczbą chromosomów jest  $x = 17$ . Z zestawienia Krugel (1992) wynika, że badane gatunki są triploidami lub tetraploidami. W obrębie *Cotoneaster integerrimus* występują liczby chromosomów  $2n = 68, 51, 102 (\pm 2), 34$ . Tą ostatnią liczbę podano z Jury Francuskiej (okolice Neuchâtel i Dyon) i Alp Wschodnich z wysokości 1660 m n.p.m. *C. niger* ma  $2n = 68, 51$  i  $48-52$ , a *C. tomentosus*  $2n = 68$  i  $85$  (Klotz 1970, 1982; Klotz & Krugel 1983; Krugel 1992). Badania prowadzone przez dr Annę Szwabowicz wykazały u osobnika *C. integerrimus* z Połoniny Caryńskiej  $2n = 34$ , natomiast dla osobników *C. niger* zbieranych w Kątach i w Smoleniu, gdzie nie prowadzono badań biometrycznych –  $2n = 68$  (Ryc. 11).



**Ryc. 11.** Płytki metafazowe *Cotoneaster integerrimus* Med. z Połoniny Caryńskiej (B) oraz *C. niger* (Thunb.) Fries z Kątów (A) i Smolenia (C).

**Fig. 11.** Metaphase plates of *Cotoneaster integerrimus* Med. from Połonina Caryńska (B), and *C. niger* (Thunb.) Fries from Kąty (A) and Smoleń (C).

### PODSUMOWANIE I WNIOSKI

W obrębie rodzaju *Cotoneaster* wyróżniane są liczne taksony apomiktyczne, niekiedy traktowane jako mikrogatunki (Grant 1981). W Polsce badań nad tym zagadnieniem do tej pory nie prowadzono. Wiadom, że wielkość i kształt liści u roślin zależy nie tylko od rodzaju pędów, ale także od miejsca osadzenia ich na pędzie. Ostatnie zagadnienie w pracy nie było analizowane, jednak z badań Browicza (1959) wynika, że zmiany te mają charakter kierunkowy.

W niniejszej pracy wykazano, że liście na krótkopędach są zawsze mniejsze niż na długopędach, a liście z analogicznych pędów *Cotoneaster integerrimus* mniejsze od liści *C. niger*. Różnice pomiędzy próbami mogą być duże, ale próby z tych samych regionów na ogół miały podobnie wykształcone cechy. Potwierdzeniem tego było podobieństwo prób pienińskich lub prób słowackich. Pod względem kariologicznym próby z terenu Polski nie odbiegają od prób z innych regionów Europy, czego dowodem jest znalezienie na Połoninie Caryńskiej w Bieszczadach *C. integerrimus* z kariotypem  $2n = 34$ , który wcześniej był podawany z Europy Zachodniej. Próba, z rejonu której pochodził osobnik o liczbie chromosomów  $2n = 34$ , charakteryzowała się większymi liśćmi i blaszkami owłosionymi na górnej powierzchni, czym w bardzo znacznym stopniu przypominała próby *C. niger*.

#### LITERATURA

- BENČAT F., POZGAJ J. & SMIHULOVA A. 1982. Rozšírenie a ekologia drevin v pohoriach Trfbeč a Pohronsky Inovec. – Acta Dendrobiol. **5**: 5–277.
- BROWICZ K. 1959. Gatunki z rodzaju *Cotoneaster* L. w Polsce. – Arb. Kórnickie **4**: 5–108.
- BROWICZ K. 1968. *Cotoneaster* Medicus. – 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. 72–73. Univ. Press, Cambridge.
- BROWICZ K. & GOSTYŃSKA M. 1963a. *Cotoneaster melanocarpa* Lodd. – Irga czarna. – W: S. BIAŁOBOK & Z. CZUBIŃSKI (red.), Atlas rozmieszczenia drzew i krzewów w Polsce. **1**, ss. 11–12. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- BROWICZ K. & GOSTYŃSKA M. 1963b. *Cotoneaster integerrima* Med. – Irga zwyczajna. – W: S. BIAŁOBOK & Z. CZUBIŃSKI (red.), Atlas rozmieszczenia drzew i krzewów w Polsce. **1**, ss. 15–16. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- DOSTÁL J. 1989. Nová květena CSSR. **1**. ss. viii + 1548. Československé akademie věd, Praha.
- DOSTÁL J. & ČERVENKA M. 1991. Vel'ky kl'úč na určovanie vyšších rastlín. **1**. ss. 1561. Slovenske Pedagogické Nakladateľ'stvo, Bratislava.
- GRANT V. 1981. Plant speciation. Wyd. 2. ss. 563. Columbia Univ. Press, New York.
- JANKUN A. 1993. Znaczenie apomiksji w ewolucji rodzaju *Sorbus* (*Rosaceae*). – Fragm. Flor. Geobot. **38**(2): 627–686.
- JENTYS-SZAFEROWA J. 1959. A graphical method of comparing the shapes of plants. – Rev. Pol. Acad. Sc. **4**(1): 9–38.
- KALKMAN C. 1988. The phylogeny of the *Rosaceae*. – J. Lin. Soc. Bot. **98**: 37–59.
- KLOTZ G. 1970. Die Hybridisation, ein wichtiger Evolutionfaktor in der Gattung *Cotoneaster* Medicus. – Wiss. Z. Friedrich-Schiller-Univ. Jena, Math.-Naturwiss. **19**: 329–344.
- KLOTZ G. 1982. Synopsis der Gattung *Cotoneaster* Medicus I. – Beitr. Phytotax. (Jena) **10**: 7–81.
- KLOTZ G. & KRUGEL T. 1983. Zur zytologischen Struktur der Gattung *Cotoneaster* Medik. – Wiss. Z. Friedrich-Schiller-Univ. Jena, Math.-Naturwiss. **32**: 901–907.
- KOBENDZA R. 1955. Podrodzina: *Pomoideae*, Jabłkowe. – W: W. SZAFER & B. PAWŁOWSKI (red.), Flora Polska. Rośliny naczyniowe Polski i ziem ościennych. **7**, ss. 242–269. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Kraków – Warszawa.

- KRUGEL T. 1992. Zur zytologischen Struktur der Gattung *Cotoneaster* (*Rosaceae*, *Maloideae*) III. – Beitr. Phytotax. (Jena) **15**: 69–85.
- MATUSZKIEWICZ W. 1982. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. ss. 298. 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.
- RADWAŃSKA-PARYSKA Z. 1975. Materiały do rozmieszczenia dendroflory Tatr i Podtatrza. – W: S. MYCZKOWSKI (red.), Rodzime drzewa Tatr. Cz. II. – Stud. Ośr. Dok. Fizjogr. **4**: 13–77.
- REHDER A. 1956. Manual of cultivated trees and shrubs Hardy in North America. ss. 996. The Macmillan Comp., New York.
- TAKHTAJAN A. L. 1973. Evolution aus Ausbreitung der Blütenpflanzen. ss. 438. G. Fischer, Jena.

### SUMMARY

Morphological studies on the variability of leaves of two species of *Cotoneaster* – *C. integerrimus* Med. and *C. niger* (Thunb.) Fries were based on materials from local samples in Poland and the Czech and Slovak Republics. The material investigated comprised the longest leaves on short and long shoots. Each leaf was described using the following 8 characters: A. Blade length, B. Blade width, C. Petiole length, D. Number of nerves, E. Blade tip (mucronate = 1, not mucronate = 2), F. Length of hairs on the lower part of the blade, G. Pubescence of the upper part of the blade (none = 1, hairs only on the nerves = 2, hairs on the entire surface = 3), H. Shape of blade (orbicular = 1, elliptic = 2, ovate = 3). Each sample was characterized by an arithmetic mean (X). The samples were compared by graphical method of Jentys-Szaferowa (1959).

Karyological studies performed on *C. integerrimus* have shown that in Poland this taxon forms two distinct karyological types  $2n = 34$  and  $2n = 68$ .

As a result of the investigations constant differences independent of the species have been established between the longest leaves from long and short shoots. The leaf from short shoots was in most cases smaller and had a shorter petiole. The examinations also concerned the differences in size and shape of the leaves of *Cotoneaster niger* and *C. integerrimus*. The most pronounced were found to be the length and pubescence of the leaves.

## TABELE

**Tabela 1.** Średnie arytmetyczne cech liści próby ogólnej i prób lokalnych *Cotoneaster integerrimus* Med.  
**Table 1.** Arithmetic means of features of the general and local samples of *Cotoneaster integerrimus* Med.

Cechy Features	Próba ogólna General sample	Próby lokalne – Local samples						
		1	2	3	4	5	6	7
Liście z krótkopędów – Leaves from short shoots								
A	19,84	22,83	21,33	20,73	24,62	17,33	15,50	17,80
B	13,51	14,42	14,00	12,87	16,44	11,77	11,00	11,93
C	3,37	4,03	3,50	3,73	3,68	2,63	2,83	3,23
D	5,51	4,40	5,27	5,73	6,25	5,26	5,50	5,53
E	1,42	1,13	1,27	1,13	1,75	1,73	1,50	1,60
F	0,42	0,56	0,39	0,46	0,37	0,35	0,35	0,43
G	1,18	1,00	1,00	1,00	2,75	1,00	1,25	1,00
H	2,55	2,79	2,52	3,00	2,38	2,33	2,58	2,53
Liście z długopędów – Leaves from long shoots								
A	29,74	36,26	34,76	31,93	32,56	26,10	23,50	23,23
B	19,79	24,17	22,73	18,90	23,38	18,13	16,08	16,10
C	4,07	4,60	3,99	4,30	4,32	3,83	3,79	3,73
D	6,44	6,60	6,26	6,73	6,75	6,47	5,91	6,67
E	1,37	1,07	1,20	1,20	1,75	1,67	1,07	1,53
F	0,49	0,69	0,53	0,47	0,46	0,44	0,45	0,40
G	1,26	1,40	1,00	1,20	2,75	1,00	1,50	1,00
H	2,96	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,92	2,80

**Tabela 2.** Średnie arytmetyczne cech liści próby ogólnej i prób lokalnych *Cotoneaster niger* (Thunb.) Fries.  
**Table 2.** Arithmetic means of features of the leaves of the general and local samples of *Cotoneaster niger* (Thunb.) Fries.

Cechy Features	Próba ogólna General sample	Próby lokalne – Local samples							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Liście z krótkopędów – Leaves from short shoots									
A	28,35	31,10	24,57	21,93	25,80	27,63	32,66	31,86	31,43
B	18,97	18,50	16,80	14,50	16,56	18,47	22,27	23,50	21,13
C	3,70	4,50	3,80	3,43	2,82	4,03	3,63	3,80	3,67
D	5,80	6,33	5,93	6,00	5,46	5,53	6,27	6,20	6,00
E	1,72	1,53	1,73	1,67	1,73	1,67	1,80	2,00	1,60
F	0,52	0,52	0,54	0,47	0,42	0,54	0,59	0,52	0,54
G	1,98	2,13	1,73	1,87	2,27	1,60	1,60	2,07	2,53
H	2,36	2,40	2,20	2,53	2,40	2,20	2,80	2,20	2,13
Liście z długopędów – Leaves from long shoots									
A	41,19	46,87	37,27	35,37	38,66	40,13	39,33		50,73
B	27,21	28,03	24,00	25,83	25,80	27,70	27,53		31,60
C	4,54	4,67	4,53	4,60	3,53	5,37	4,40		4,73
D	5,78	7,40	6,53	6,53	6,00	6,46	7,20		7,33
E	1,55	1,20	1,47	1,93	1,73	1,27	1,73		1,53
F	0,61	0,59	0,75	0,52	0,57	0,60	0,59		0,64
G	2,14	2,80	1,47	2,33	2,47	1,67	1,80		2,60
H	2,82	3,00	3,00	2,80	2,73	2,80	2,87		2,53