

Zmienność liści gatunków z rodzaju porzeczka – *Ribes* (Grossulariaceae)

JERZY STASZKIEWICZ

STASZKIEWICZ, J. 1997. The variability of leaves of *Ribes* species (Grossulariaceae). *Fragmenta Floristica et Geobotanica Series Polonica Suppl. 2*: 45–68. Kraków. PL ISSN 1233–0132.

ABSTRACT: The variation of morphological characters of leaves in the genus *Ribes*: *R. alpinum* L., *R. spicatum* Robson, *R. petraeum* Wulf., *R. nigrum* L. and *R. uva-crispa* (L.) Mill. from Poland was studied on the basis of samples from different localities.

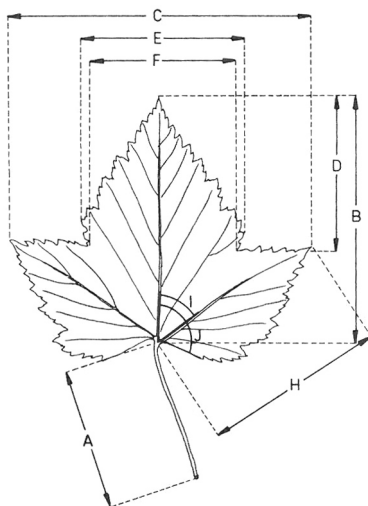
KEY WORDS: *Ribes*, variability, leaves, Poland

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

WSTĘP

Rodzaj *Ribes* L. dzieli się na cztery podrodzaje (Janczewski 1907; Rehder 1956) i obejmuje około 150 gatunków. Na terenie Polski rośnie w stanie dzikim pięć gatunków. Są to: porzeczka alpejska – *R. alpinum* L. należąca do podrodzaju *Berisia* Spach i sekcji *Euberisia* Jancz., porzeczka czerwona (dzika) – *R. spicatum* Robson [*R. schlechtendalii* Lange, *R. rubrum* (L. p.p.) Jancz.], porzeczka skalna – *R. petraeum* Wulf. i porzeczka czarna – *R. nigrum* L. z podrodzaju *Ribesia* Berl., sekcji *Ribesia* oraz porzeczka agrest – *R. uva-crispa* (L.) Mill., [*R. grossularia* L.] z podrodzaju *Grossularia* Rich., sekcji *Eugrossularia* Engl. Podrodzaj *Grossularioides* Jancz. nie ma w Polsce swoich reprezentantów. Celem badań było scharakteryzowanie zmienności cech morfologicznych liści oraz poznanie zmienności wewnątrzgatunkowej. Zadanie to zostało zrealizowane z różnym stopniem dokładności, bowiem po zakończeniu zbioru materiałów okazało się, że wiele prób lokalnych *R. nigrum*, ze względu na małą liczebność, nie nadawało się do badań biometrycznych. Zbyt mało także było prób *R. petraeum*, co wyniknęło z trudności w pozyskaniu odpowiednich materiałów.

Wszystkie gatunki występujące w Polsce mają liczbę chromosomów $2n = 16$ (Zielinski 1953; Jankun 1971, 1980, 1982).



Ryc. 1. Sposób mierzenia liści. Cechy A–J jak na stronie 47.

Fig. 1. Method of measuring the leaves. Features A–J as on page 64.



Ryc. 2. Miejsca zbioru prób lokalnych *Ribes alpinum* L. Numeracja prób zgodna z wykazem na stronie 47. Symbole prób zgodne z symbolami ryciny 5a, b.

Fig. 2. Location of the local samples of *Ribes alpinum* L. Numerals correspond to the list on page 47. Symbols of samples as in figure 5a, b.

MATERIAŁ I METODY

Zmienność liści krajowych gatunków porzeczek określano na podstawie prób populacyjnych zbieranych w okresie kilku lat między drugą połową września a końcem października, co gwarantowało iż materiał był w pełni wyrośnięty. Badania przeprowadzono na materiale zielnikowym, na który składały się liście z krótkopędów i liście z długopędów. Te ostatnie były jednak znacznie rzadsze i z tego względu nie zostały uwzględnione przy charakterystyce zmienności dwóch gatunków, tj. *Ribes nigrum* i *R. uva-crispa*. Z każdego stanowiska starano się zebrać materiał z 30 osobników, jednak wiele prób było złożonych z 50–60 osobników, kilka zaś liczyło poniżej 30 osobników. Pędy były pobierane losowo. Pomiarami objęto największy liść na pędzie. Każdy liść charakteryzowano w oparciu o 10 cech (Ryc. 1). Były to: **A.** długość ogonka, **B.** długość nerwu głównego (blaszki liściowej), **C.** szerokość blaszki, **D.** długość kłapy środkowej, **E.** największa szerokość kłapy środkowej, **F.** szerokość podstawy kłapy środkowej, **G.** liczba nerwów kłapy środkowej, **H.** długość nerwu bocznego (kłapy bocznej), **I.** kąt między nerwem głównym a nerwem bocznym, **J.** kąt między nerwem głównym a nasadą blaszki, **K.** liczba kłap. Stanowiska z których pochodziły materiały zostaną podane w rozdziałach traktujących o zmienności poszczególnych gatunków.

Próby porównywano metodą graficzną Jentys-Szaferowej (1959).

WYSTĘPOWANIE, SYSTEMATYKA I ZMIENNOŚĆ GATUNKÓW ROSNĄCYCH W POLSCE

Ribes alpinum

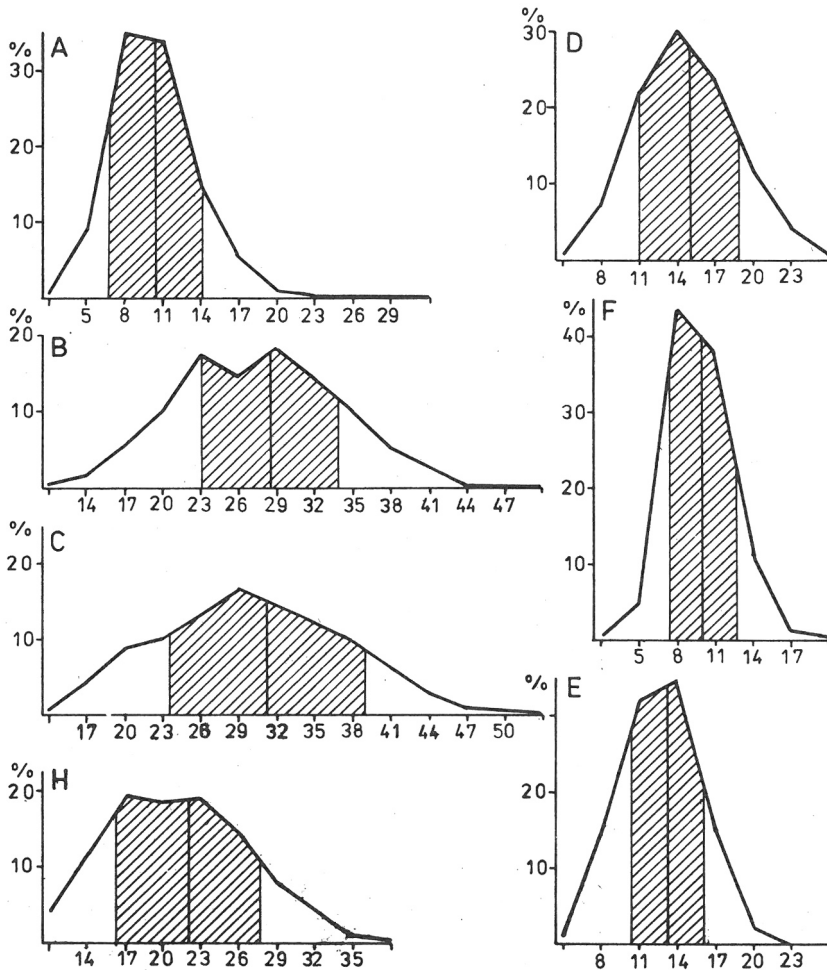
Występowanie i systematyka

Porzeczka alpejska rośnie w widnych lasach, w zaroślach i na skałach śródleśnych, zarówno na niżu, jak i w górach. W Sudetach występuje obecnie do wysokości 720 m n.p.m. (Boratyński 1991), a w Beskidach jest gatunkiem pospolitym aż po najwyższe szczyty. W Tatrach sięga po wysokość 1780 m (Pawłowska 1955). Pawłowska u *R. alpinum* wyróżniła var. *typicum* oraz var. *lucidum* (Kit.) S. Pawł., której liście mają ostro wydłużoną klapę środkową, stanowiącą połowę lub więcej długości blaszki.

Wykaz badanych stanowisk: 1. Świdna Kępa, 2. Wisetka, 3. Świątouść, 4. Pobierowo, 5. Podczele, 6. Gąski, 7. Jarosławiec, 8. Jastrzębia Góra, 9. Kolbudy, 10. Kadyny, 11. Borki, Puszcza Borecka, 12. Kowalki, 13. Bludzie Małe, 14. Gryszkańce, 15. Lubie, 16. Barninie, 17. Jar Brynicy, 18. Kobylnica, 19. Złoty Potok, 20. Kroczyce, 21. Nagłowice, 22. Kąty, 23. Smoleń, 24. Korzkiew, 25. Witów, Dol. Chochołowska, 26. Krościenko, Trzy Korony, 27. Krościenko, Trzy Korony, 28. Krościenko, Sokolica, 29. Krościenko, Sokolica, 30. Jaworki, wąwóz Homole, 31. Muszyna, 32. Dziurkowiec (Ryc. 2).

Różnice pomiędzy najdłuższymi liśćmi z krótkopędów i długopędów

Wieloboki frekwencji najdłuższych liści z krótkopędów (Ryc. 3) i długopędów (Ryc. 4) wykazują, że liście z długopędów są dłuższe (cecha A) i szersze (cecha B) i osadzone na dłuższym ogonku (cecha A). Mają także dłuższą i szerszą klapę środkową (cechy D i F). Nie różnią się natomiast kształtem. Zmienność cech u obu typów liści jest podobna i na ogół duża. U większości cech współczynnik zmienności (V) przekracza 20%. (Tab. 1). Najbardziej zmienne są dwie cechy: długość ogonka (cecha A) i liczba nerwów bocznych (cecha G). Współczynnik zmienności tych cech przekracza 35%. Najmniejszą zmiennością charakteryzuje się kąt pomiędzy nerwem głównym a nerwem bo-



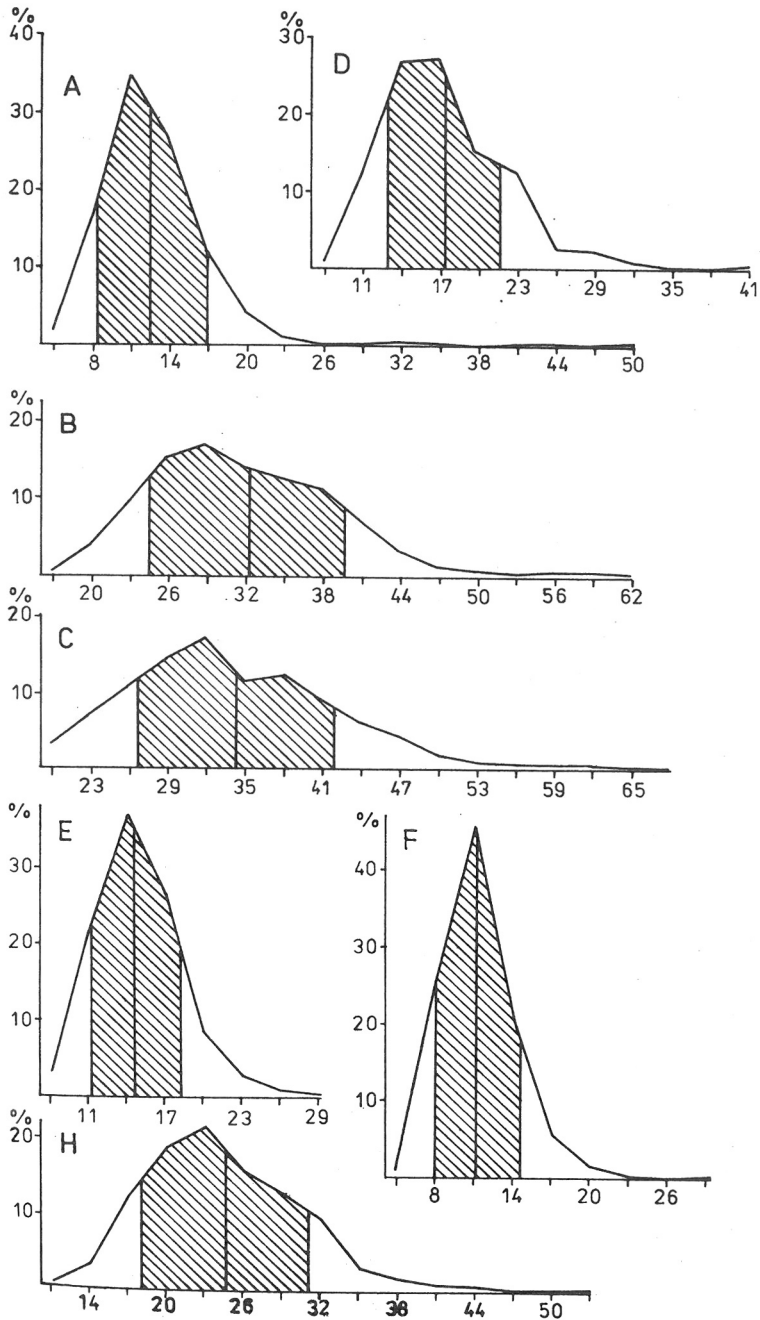
Ryc. 3. Wieloboki frekwencji cech A–F i H największych liści z krótkopędów *Ribes alpinum* L. Środkowe linie pionowe oznaczają średnie arytmetyczne, szrafem zaznaczono dwa odchylenia standardowe.

Fig. 3. Frequency polygons of the features A–F and H of the largest leaves from short shoots of *Ribes alpinum* L. The central vertical lines indicate the mean, the hatched area \pm one standard deviation.

cznym (cecha I) i kąt pomiędzy nerwem głównym a nasadą blaszki (cecha J), u których współczynnik zmienności tylko nieznacznie przekracza 10%. Wieloboki frekwencji, szczególnie cech liści z długopędów są wyraźnie asymetryczne i mają często średnią arytmetyczną położoną na prawo od wartości modalnej.

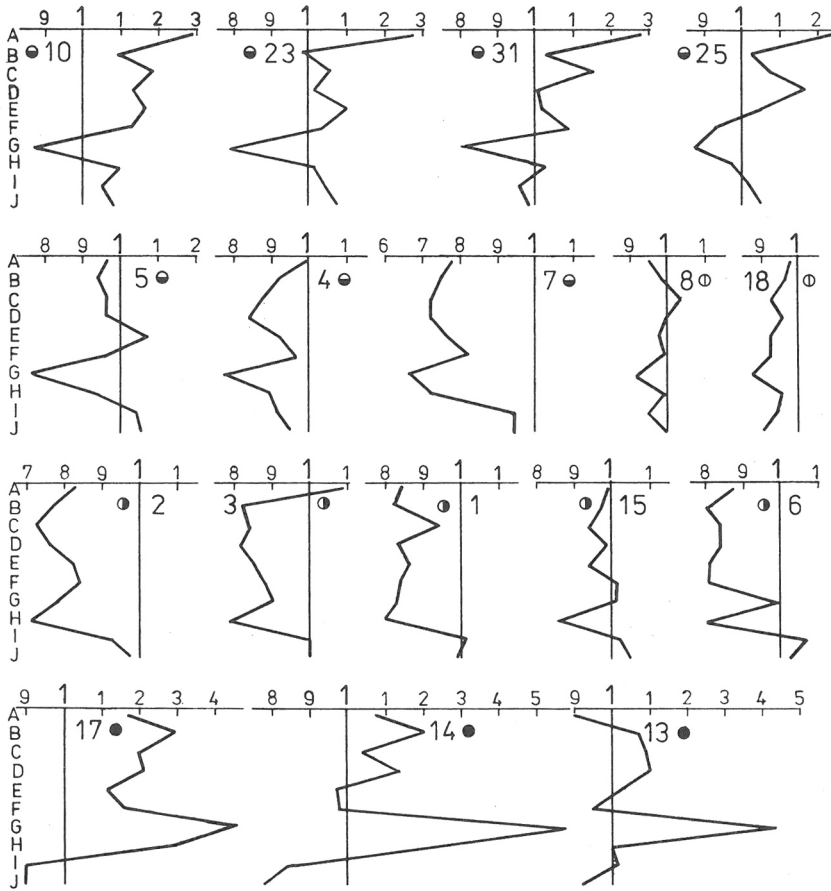
Zróźnicowanie prób lokalnych

W obrębie polskiej populacji porzeczki alpejskiej wyróżniono siedem morfotypów, z których każdy charakteryzuje się specyficznym wykształceniem jednej cechy, bądź też kombinacją cech (Ryc. 5a, 5b, Tab. 2). Próby z Kadyn (10), Smolenia (23), Muszyny (31), Witowa (25), Podczela (5), Pobierowa (4) i Jarosławca (7) charakteryzują się małą



Ryc. 4. Wieloboki frekwencji cech A-F i H największych liści z długopędów *Ribes alpinum* L. Środkowe linie pionowe oznaczają średnie arytmetyczne, szrafem zaznaczono dwa odchylenia standardowe.

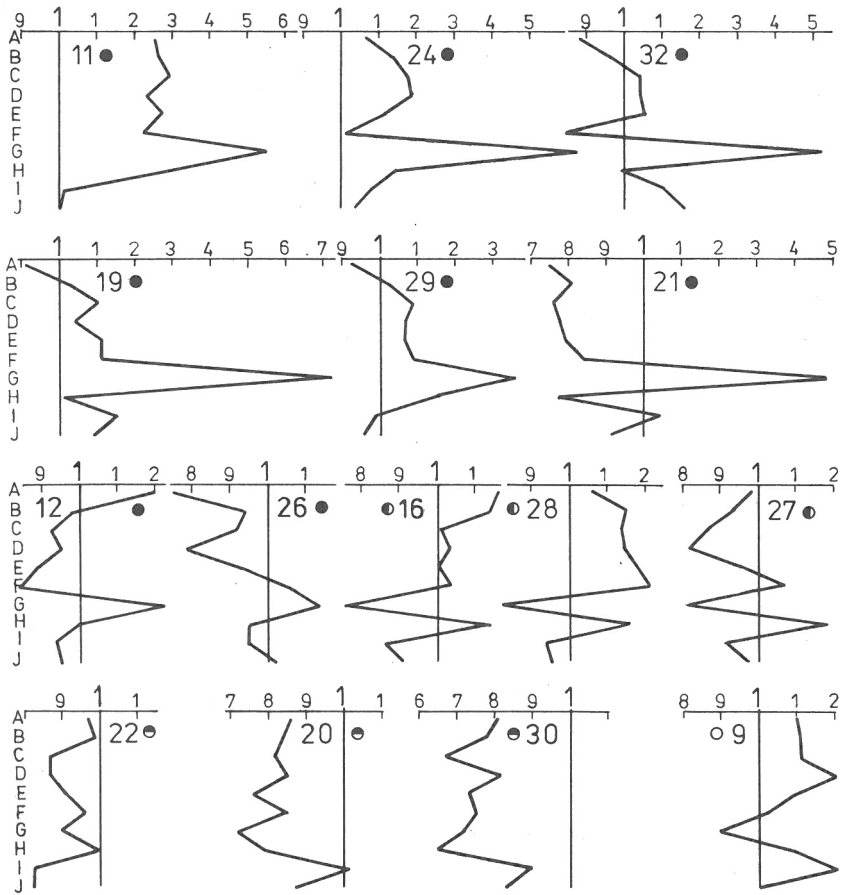
Fig. 4. Frequency polygons of the features A-F and H of the largest leaves from long shoots of *Ribes alpinum* L. The central vertical lines indicate the mean, the hatched area \pm one standard deviation.



Ryc. 5a. Linie wielkości i kształtu prób lokalnych *Ribes alpinum* L. (linie łamane) porównane do próby ogólnej (linie pionowe). Cechy A–J jak na stronie 47. Numeracja prób zgodna z wykazem na stronie 47.

Fig. 5a. Relation of the lines of size and shape of the local samples (broken lines) of *Ribes alpinum* L. to the general sample (vertical lines). Features A–J as on page 64. Numerals correspond to the list on page 47.

liczbą nerwów bocznych (cecha G). Próby te występują w zachodniej Polsce, od brzegów Bałtyku aż do regionów górskich. Tylko do północno-zachodniej części kraju ograniczony jest morfotyp o stosunkowo krótkiej blaszce (cecha B) i bardzo krótkim nerwie bocznym (H). Reprezentują go próby ze Świdnej Kępy (1), Wiśłki (2), Gąsek (6) i Lubia (15). We wschodniej części kraju, począwszy od północno-wschodnich kresów aż po góry występuje morfotyp odznaczający się długimi blaszkami i najbardziej gęstym unerwieniem. Należą tu próby z Brynicy (17), Gryszkaniec (14), Bludzi Małych (13), Borek (11), Korzkwi (24), Dziurkowca (32), Złotego Potoku (19), Krościenka (29), Nagłowic (21) i Kowalek (12). Trzy inne morfotypy pojawiają się w różnych częściach kraju i trudniej dla nich wskazać jakieś ośrodki występowania.



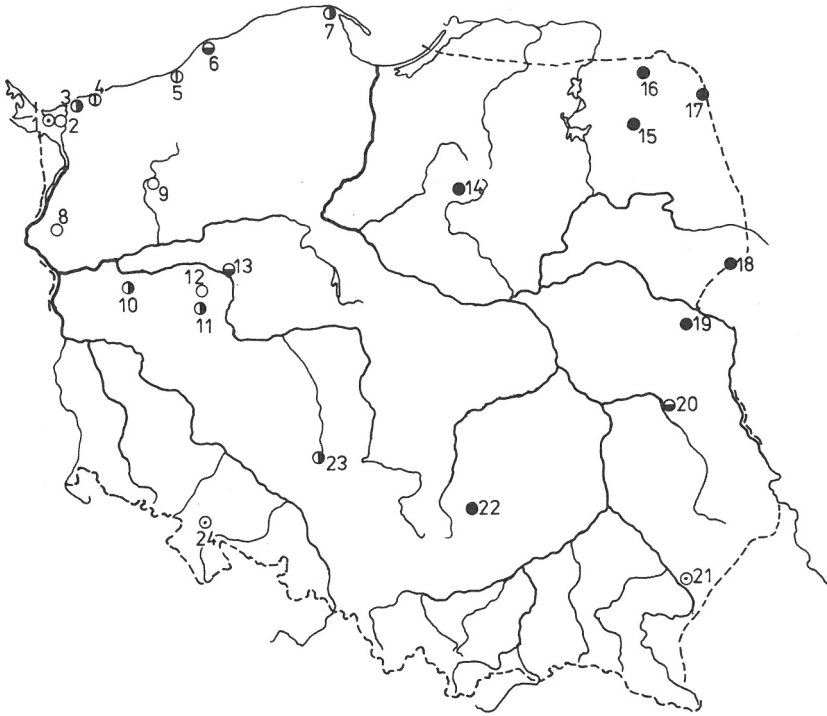
Ryc. 5b. Stosunek linii wielkości i kształtu prób lokalnych *Ribes alpinum* L. (linie łamane) do próby ogólnej (linie pionowe). Cechy A–J jak na stronie 47. Numeracja prób zgodna z wykazem na stronie 47.

Fig. 5b. Relation of the lines of size and shape of the local samples (broken lines) of *Ribes alpinum* L. to the general sample (vertical lines). Features A–J as on page 64. Numerals correspond to the list on page 47.

Ribes spicatum

Występowanie i systematyka

W Polsce porzeczka czerwona występuje dziko tylko w odmianie var. *pubescens* Sw. Spotyka się ją w wilgotnych lasach, zwłaszcza położonych w dolinach rzek i zaroślach, a niekiedy także na siedliskach antropogenicznych. Rozprzosała jest na całym niżu i na przedgórzu Sudetów i Karpat. W Karpatach występuje bardzo rzadko, choć poza Polską może rosnać na stanowiskach wysoko położonych. Jest gatunkiem charakterystycznym zbiorowisk należących do *Alno-Padion* (Matuszkiewicz 1982). Prawdopodobnie jest jednym z gatunków macierzystych porzeczki ogrodowej (Pawłowska 1955).



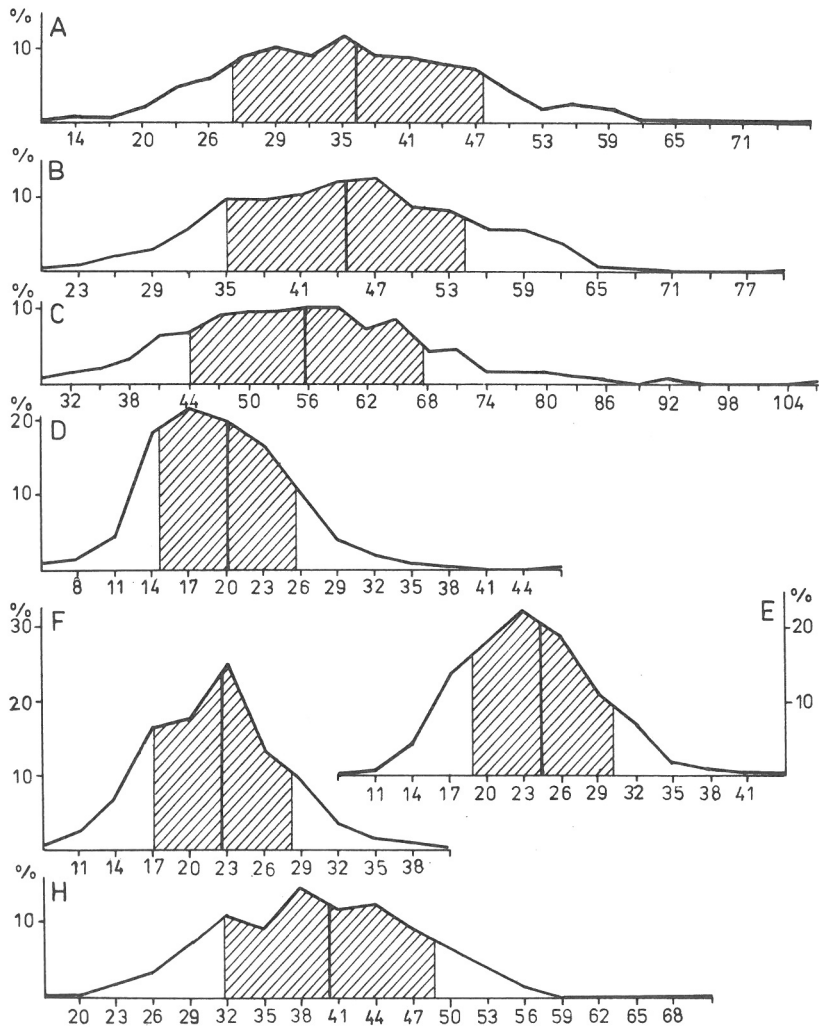
Ryc. 6. Miejsca zbioru prób lokalnych *Ribes spicatum* Robson. Numeracja prób zgodna z wykazem na stronie 52. Symbole prób zgodne z symbolami ryciny 9.

Fig. 6. Location of the local samples of *Ribes spicatum* Robson. Numerals correspond to the list on page 52. Symbols relating to the samples as in figure 9.

Wykaz badanych stanowisk: 1. Lubin, 2. Żurawica, 3. Świętouść, 4. Pobierowo, 5. Gąski, 6. Jarosławiec, 7. Jastrzębia Góra, 8. Kamienny Jaz, 9. Lubie, 10. Popowo, 11. Opalenica, 12. Grzebienisko, 13. Rożnowo, 14. Tuczki, 15. Barany, 16. Bludzie Małe, 17. Gryszkańce, 18. Białowieża, 19. Leśna Podlaska, 20. Kopanina, 21. Olchowa, 22. Nagłowice, 23. Kostów, 24. Buzów (Ryc. 6).

Różnice pomiędzy najdłuższymi liśćmi z krótkopędów i długopędów

Wieloboki frekwencji tych samych cech najdłuższych liści z krótkopędów i długopędów *Ribes spicatum* przedstawiono na rycinach 7 i 8. Wszystkie wieloboki są jednowierzchołkowe, jednakże u liści z długopędów zawsze przesunięte w stronę wartości wyższych, co wskazuje, iż u *R. spicatum* liście na długopędach są większe niż na krótkopędach. Są to różnice znaczące (Tab. 3). Długość nerwu głównego (cecha B) i szerokość blaszki (cecha C) jest u najdłuższych liści z długopędów prawie 10 mm większa niż u liści z krótkopędów. Mniejsze różnice są w cechach decydujących o kształcie blaszki, a więc w kącie nerwu głównego i nasady blaszki (cecha J). Zmienność cech jest duża, szczególnie u liści z długopędów, gdzie aż w 7 cechach współczynnik zmienności (V) przekracza 30%. Nieznacznie mniejszą zmienność wykazują cechy liści z krótkopędów, w których wynosi ona zawsze poniżej 30%. O dużej zmienności świadczy także odchylenie



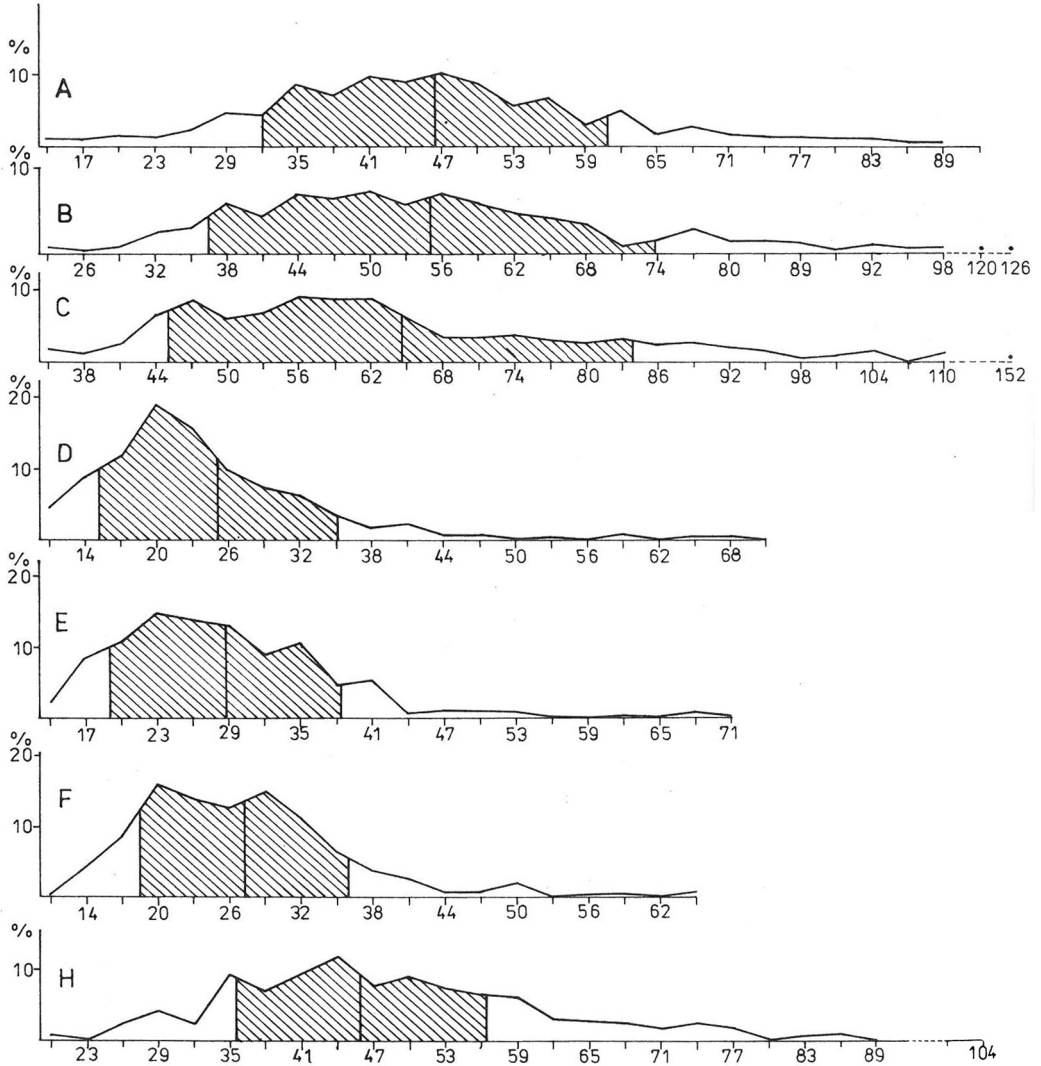
Ryc. 7. Wieloboki frekwencji cech A–F i H największych liści z krótkopędów *Ribes spicatum* Robson. Środkowe linie pionowe oznaczają średnie arytmetyczne, szrafem zaznaczono dwa odchylenia standardowe.

Fig. 7. Frequency polygons of the features A–F and H of the largest leaves from short shoots of *Ribes spicatum* Robson. The central vertical lines indicate the mean, the hatched area \pm one standard deviation.

nie standardowe (SD), które w kilku cechach jest dwa razy większe dla liści z długopędów, niż dla liści z krótkopędów.

Zróźnicowanie prób lokalnych

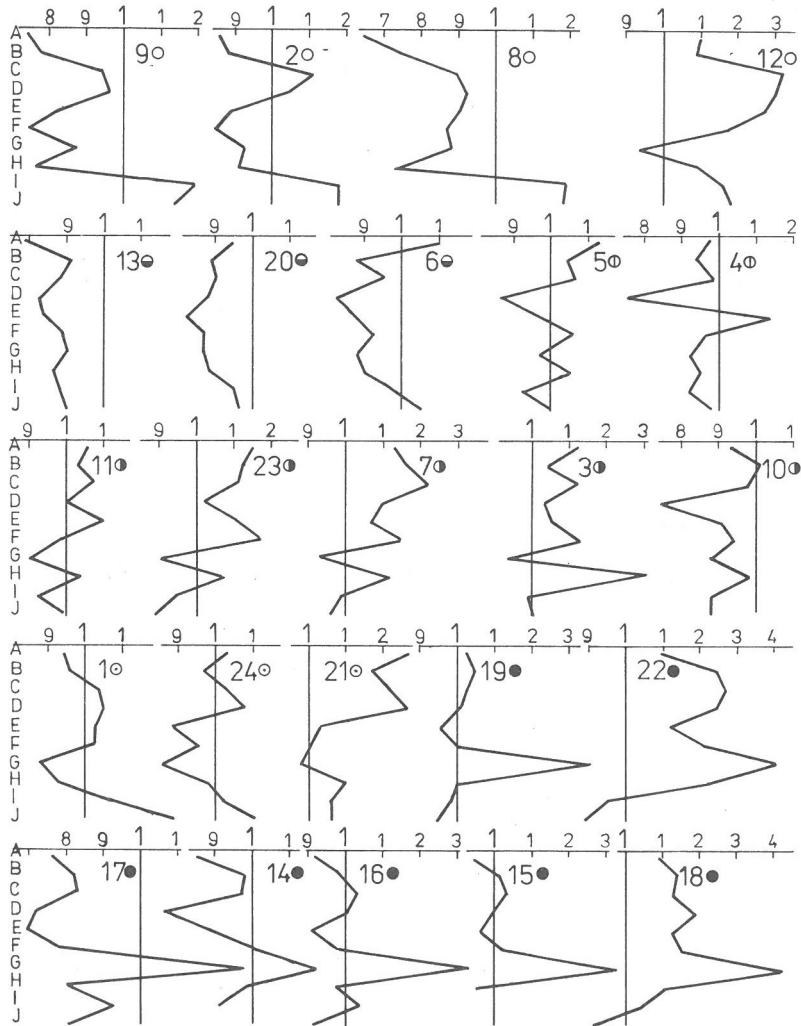
Porównanie populacyjnych prób lokalnych *Ribes spicatum* (Tab. 4) wykazało podział tego gatunku na kilka morfotypów, przynajmniej częściowo przywiązanych do niektórych części kraju (Ryc. 6 i 9). Próby zaliczone do tego samego morfotypu zostały oznaczone taką samą sygnaturą. Najbardziej rzuca się w oczy odrębność morfotypu z północ-



Ryc. 8. Wieloboki frekwencji cech A–F i H największych liści z długopędów *Ribes spicatum* Robson. Środkowe linie pionowe oznaczają średnie arytmetyczne, szrafem zaznaczono dwa odchylenia standardowe.

Fig. 8. Frequency polygons of the features A–F and H of the largest leaves from long shoots of *Ribes spicatum* Robson. The central vertical lines indicate the mean, the hatched area \pm one standard deviation.

no-wschodniej Polski (próby 14–19 i 22), o dużej liczbie nerwów na klapie środkowej (H). Większe zróżnicowanie występuje w północno-zachodniej Polsce, ale i tam próby zaliczone do tych samych morfotypów, często są przywiązane do tych samych obszarów, np. morfotyp o krótkiej blaszce liściowej (B) i krótkim ogonku (A) (próby: 2, 8, 9 i 12) występuje na terenie Niziny Szczecińskiej i Pojezierzu Wałecko-Myśliborskim. Tylko w północno-zachodniej Polsce, ale znacznie szerzej niż wymieniony poprzednio, występuje przeciwstawny mu morfotyp (próby: 3, 7, 10, 11, 23), o liściach charakteryzujących się



Ryc. 9. Porównanie linii wielkości i kształtu prób lokalnych *Ribes spicatum* Robson (linie łamane) do próby ogólnej (linie pionowe). Cechy A–J jak na stronie 47. Numeracja prób zgodna z wykazem na stronie 52.

Fig. 9. Relation of the lines of size and shape of the local samples (broken lines) of *Ribes spicatum* Robson to the general sample (vertical lines). Features A–J as on page 64. Numerals correspond to the list on page 62.

stosunkowo długim ogonkiem (A) i długą blaszką (B). Jak wynika z ryciny 6, także inne morfotypy wykazują pewną prawidłowość w rozmieszczeniu.

Ribes petraeum

Występowanie i systematyka

Poręczka skalna występuje w piętrze subalpejskim w Sudetach (Karkonosze, Śnieżnik Kłodzki), gdzie najwyższe stanowisko ma na wysokości 1490 m n.p.m. (Boratyński



Ryc. 10. Miejsca zbioru prób lokalnych *Ribes petraeum* Wulf. (kwadraty), *R. nigrum* L. (trójkąty) i *R. uva-crispa* (L.) Mill. (kółka). Numeracja prób zgodna z wykazem na stronach 56, 59 i 61.

Fig. 10. Location of the local samples of *Ribes petraeum* Wulf. (squares), *R. nigrum* L. (triangles) and *R. uva-crispa* (L.) Mill. (circles). Numerals correspond to the list on pages 56, 59 and 61.

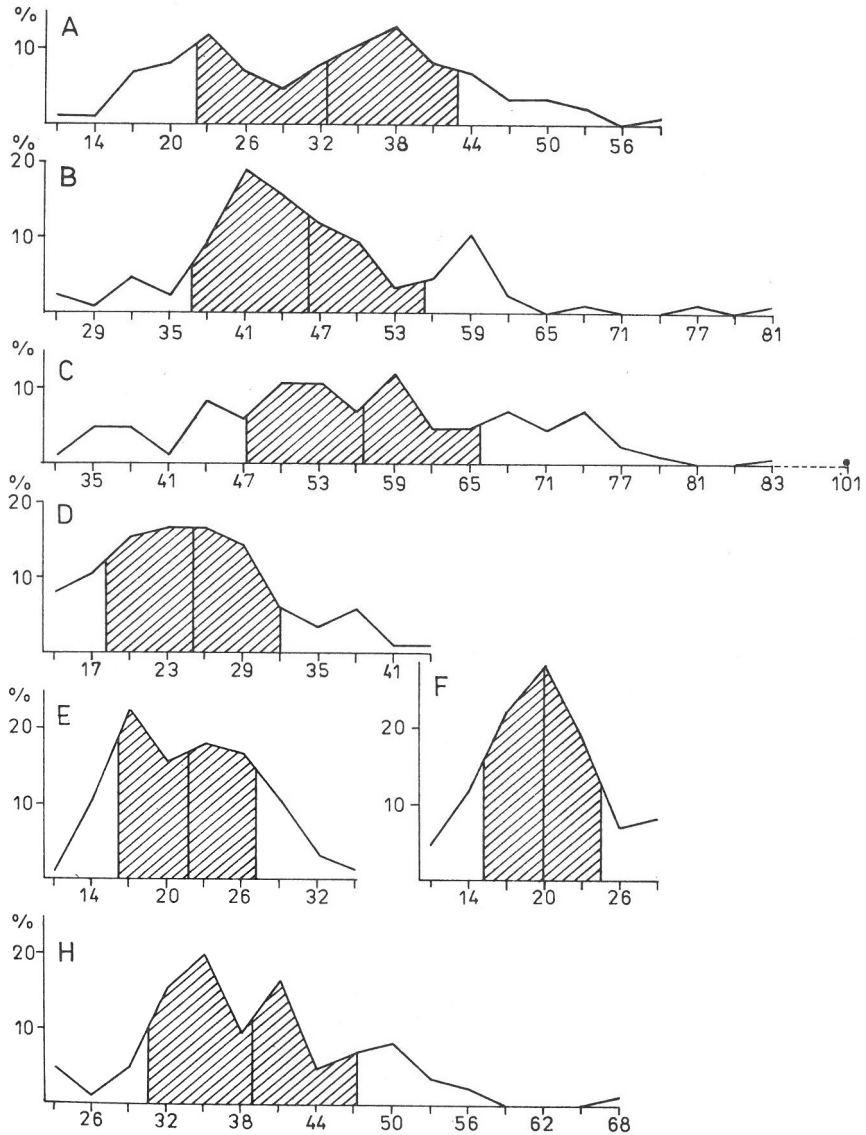
1991) i Karpatach (Pilsko, Babia Góra, Gorce, Tatry i Bieszczady) na miejscach skalistych, w zaroślach, na brzegach lasów i potoków (Boratyński & Browicz 1976). Jest gatunkiem charakterystycznym zbiorowiska zarośli liściastych *Pado-Sorbetum* (Hueck 1939) Mat. 1965 oraz zespołu kosodrzewiny *Pinetum mughi carpaticum* Pawł. 1927, w którym rośnie w odmianie var. *carpaticum*, o liściach zwykle trójklapowych. Największe nagromadzenie stanowisk jest w piętrze kosodrzewiny. Najniższe stanowiska leżą w piętrze regla dolnego.

Wykaz zbadanych stanowisk: 1. Mały Staw, Karkonosze, 2. Polica, Beskid Żywiecki, 3. Rzędy, Hała Tomanowa, Tatry Zachodnie (Ryc. 10).

Różnice pomiędzy najdłuższymi liśćmi z krótkopędów i długopędów

Wieloboki frekwencji cech najdłuższych liści z krótkopędów i długopędów przedstawiono na rycinach 11 i 12. U większości cech wieloboki są dwu a nawet kilku wierzchołkowe, co świadczy, że liczba zbadanych osobników i populacji lokalnych była zbyt mała.

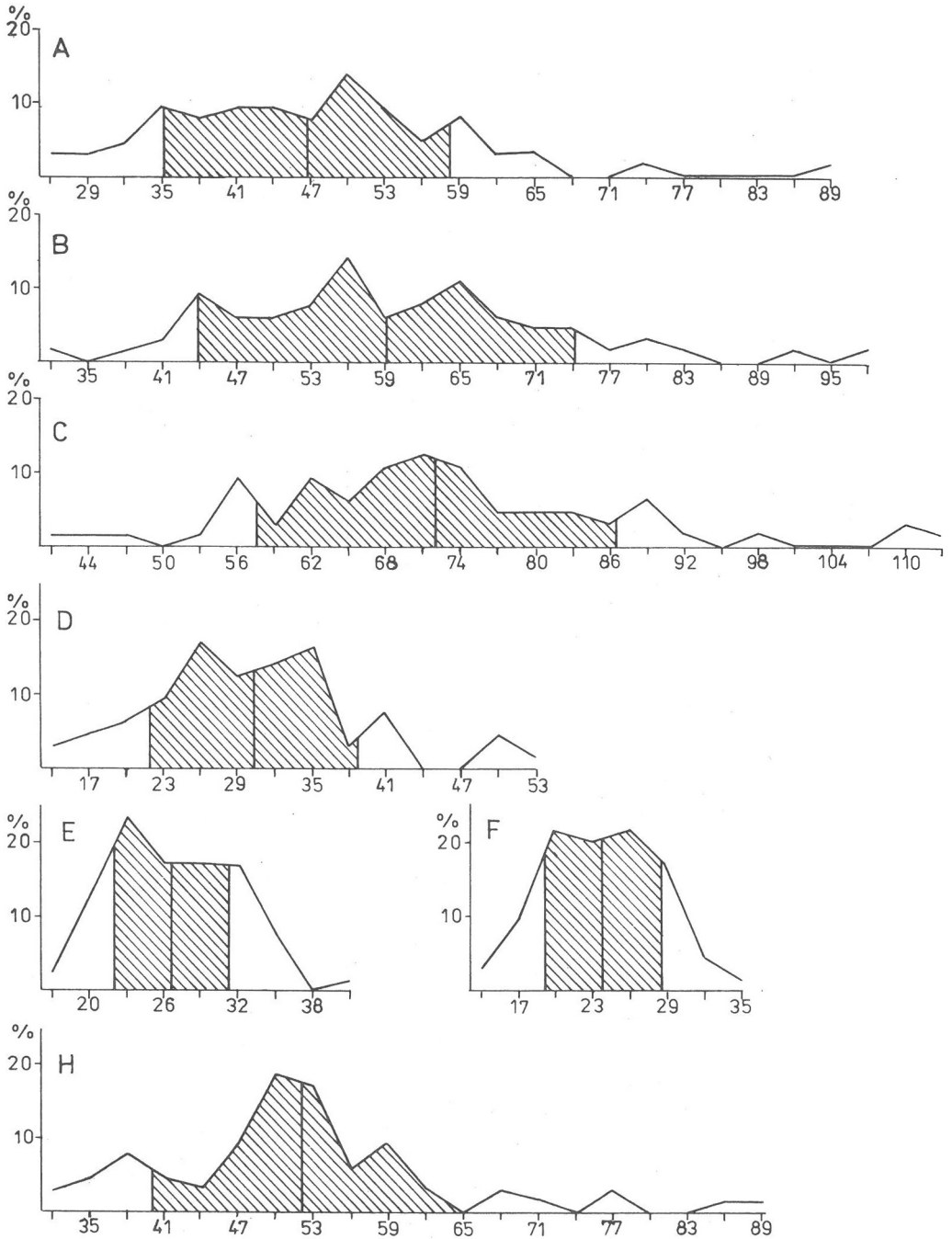
Podobnie jak u dwóch poprzednio omówionych gatunków, tj. *Ribes alpinum* i *R. spicatum*, liście *R. petraeum* wykazują znaczne różnice w wielkości w zależności od rodza-



Ryc. 11. Wieloboki frekwencji cech A–F i H największych liści z krótkopędów *Ribes petraeum* Wulf. Środkowe linie pionowe oznaczają średnie arytmetyczne, szrafem zaznaczono dwa odchylenia standardowe.

Fig. 11. Frequency polygons of features the A–F and H of the largest leaves from short shoots of *Ribes petraeum* Wulf. The central vertical lines indicate the mean, the hatched area \pm one standard deviation.

ju pędów. Na długopędach liście są znacznie większe niż na krótkopędach (Tab. 5). Średnia długość nerwu głównego u liści z długopędów jest o 13 mm większa niż u liści z krótkopędów. Mniejsze, ale znaczące różnice występują także w pozostałych cechach. Wieloboki frekwencji są niekiedy silnie rozwinięte w stronę wartości najwyższych, ale reprezentowane są często przez pojedyncze osobniki.

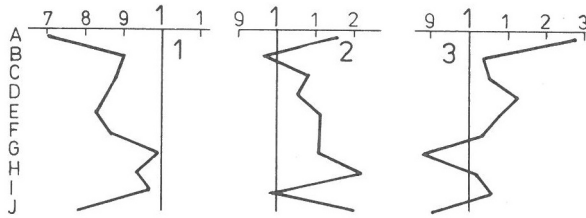


Ryc. 12. Wieloboki frekwencji cech A-F i H największych liści z długopędów *Ribes petraeum* Wulf. Środkowe linie pionowe oznaczają średnie arytmetyczne, szrafem zaznaczono dwa odchylenia standardowe.

Fig. 12. Frequency polygons of the features A-F and H of the largest leaves from long shoots of *Ribes petraeum* Wulf. The central vertical lines indicate the mean, the hatched area \pm one standard deviation.

Liście porzeczki skalnej charakteryzują się dużą zmiennością, przy czym największą zmienność wykazuje długość ogonka liści z krótkopędów (Tab. 6). W większości cech współczynnik zmienności przekracza 20%, przy czym nieco mniejszą zmienność wykazują cechy liści z długopędów.

Zmienność w obrębie populacji polskiej jest prawdopodobnie duża, a populacje lokalne charakteryzują się swoistymi cechami, które mogą być pod wpływem środowiska, ale mogły też wykształcić się w swoisty sposób w poszczególnych pasmach górskich, czego – ze względu na zbyt małą liczbę prób – nie można wyjaśnić (Ryc. 13). Spośród trzech



Ryc. 13. Porównanie linii wielkości i kształtu prób lokalnych *Ribes petraeum* Wulf. (linie łamane) do próby ogólnej (linie pionowe). Cechy A–J jak na stronie 47. Numeracja prób zgodna z wykazem na stronie 56.

Fig. 13. Relation of the lines of size and shape of the local samples (broken lines) of *Ribes petraeum* Wulf. to the general sample (vertical lines). Features A–J as on page 64. Numerals correspond to the list as on page 56.

analizowanych prób, każda ma jakieś cechy wyróżniające. Próba z Sudetów (1) charakteryzuje się bardzo krótkim ogonkiem (A) i małymi rozmiarami (B, C) liści. Na Policy (2) liście charakteryzują się dużą długością nerwu bocznego (H) i gęstym unerwieniem (G). Populacja z Hali Tomanowej w Tatrach (3) ma bardzo długie ogonki (A), stosunkowo długie (B) i szerokie (C) blaszki, długą (D) i szeroką klapę środkową, słabo unerwioną (G).

Ribes nigrum

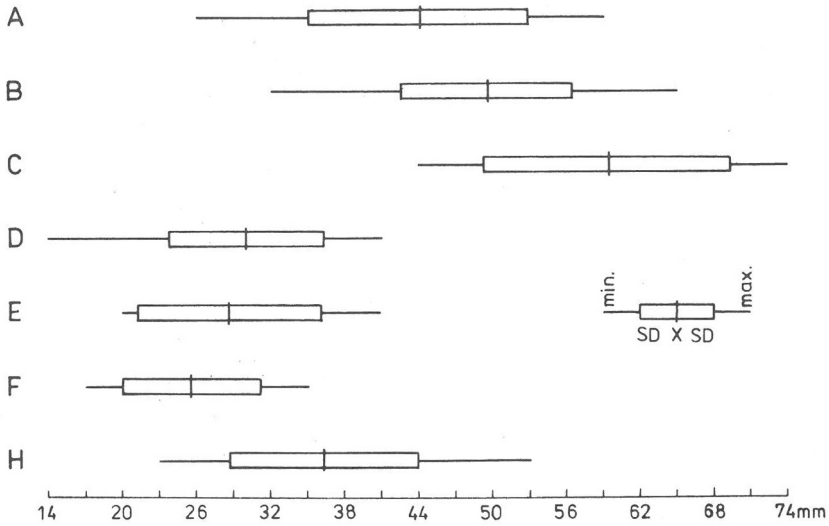
Występowanie i systematyka

Porzeczka czarna występuje w wilgotnych zaroślach i lasach liściastych na niżu i w niższych położeniach górskich (Boratyński & Boratyńska 1977). Jest gatunkiem charakterystycznym dla klasy *Alnetea glutinosae* i olsu porzeczkowego – *Ribo nigri-Alnetum*, a wyróżniającym dla zespołu łożowiska z wierzbą szarą i wierzbą pięciopręcikową – *Salicetum pentandro-cinereae* (Matuszkiewicz 1982). Według Medweckiej-Kornaś (1972) jest także gatunkiem charakterystycznym zespołu *Carici elongatae-Alnetum*. W Polsce porzeczka czarna występuje tylko w odmianie var. *europaeum* Jancz., różniącej się od odmiany azjatyckiej var. *sibiricum* E. Wolf kubkowatym dnem kwiatowym, działkami i szyjką.

Wykaz zbadanych stanowisk: 1. Jezioro Lubie, 2. Białowieża, 3. Tuczeki (Ryc. 10).

Zmienność liści

Porzeczka czarna reprezentowana jest przez trzy próby, co zupełnie nie pozwala na przedstawienie zmienności gatunku licznie występującego na niżu polskim. Wartości



Ryc. 14. Średnie arytmetyczne (X), wartości ekstremalne (min., maks.) i odchylenie standardowe (SD) u siedmiu cech *Ribes nigrum* L.

Fig. 14. Means (X), ranges (min. max.) and standard deviation (SD) of seven features for *Ribes nigrum* L.

liczbowe zamieszczone w tabeli 7 wskazują, że liście *Ribes nigrum* z krótkopędów mają największe rozmiary spośród wszystkich gatunków występujących w Polsce, natomiast nie różnią się od nich wielkością współczynnika zmienności (V), który dla większości cech waha się od 20 do 25 %. Rycina 14 ukazuje najważniejsze wartości charakterystyczne badanych cech, nie pozwala jednak na wyciąganie żadnych wniosków co do różnicowania gatunku na terenie Polski.

Ribes uva-crispa

Występowanie i systematyka

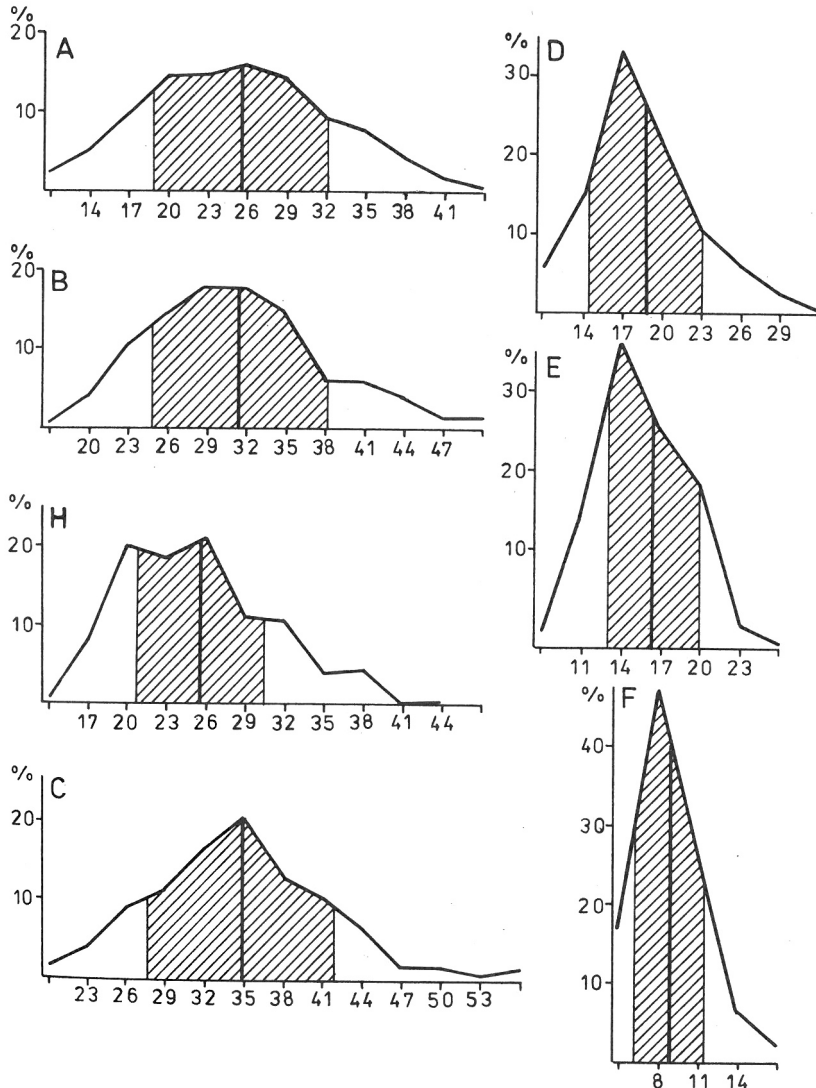
Agrest występuje w zaroślach, widnych lasach i na skałach. Za rodzime uznawane są stanowiska położone w górach i południowej części niżu (Pawłowska 1955). W Polsce północnej jest tylko hodowany i dziczający.

W granicach Polski wydzielane są dwie odmiany: var. *uva-crispa* (L.) Sm. [var. *pubescens* Koch] o liściach małych do 2,5 cm długich i 3,5 szerokich, z obu stron gęsto owłosionych, gałązkach owłosionych bez szczeciniastych włosków, var. *vulgare* [var. *glanduloso-setosum* Koch] o liściach większych do 5,5 cm długich i do 6,5 cm szerokich, i młodych międzywęźlach często pokrytych szczeciniastymi kolcami. W Sudetach Zachodnich dochodzi przeważnie do wysokości 500 m n.p.m, choć najwyższe stanowisko leży na wysokości 760 m (Boratyński 1991). W Tatrach najwyższe stanowisko zanotowano na wysokości 1900 m (Radwańska-Paryska 1975), w granicach Polski sięga nieco niżej.

Wykaz zbadanych stanowisk: 1. Pobierowo, 2. Podjuchy, Puszcza Bukowa, 3. Jez. Lubie, 4. Popowo, 5. Grzebienisko, 6. Promno, 7. Muszyna, 8. Podrzecze (Obarzym), 9. Załuż (Ryc. 10).

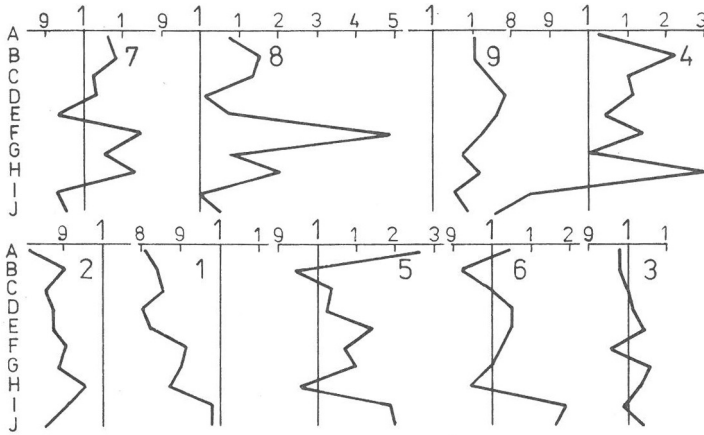
Zmienność liści

Liście agrestu są dość małe. Pawłowska (1955) podaje, że mają do 5,5 cm długości i osadzone są na ogonkach długich do 4 cm. Podobnie jednak jak u innych gatunków rodzaju *Ribes*, liście *R. uva-crispa* są mniejsze na krótkopędach, niż na długopędach. Rycina 15 przedstawia zmienność niektórych cech liści z krótkopędów (Tab. 8), pominięto



Ryc. 15. Wieloboki frekwencji cech A-F i H największych liści z krótkopędów *Ribes uva-crispa* (L.) Mill. Środkowe linie pionowe oznaczają średnie arytmetyczne, szrafem zaznaczono dwa odchylenia standardowe.

Fig. 15. Frequency polygons of the features A-F and H of the largest leaves from short shoots of *Ribes uva-crispa* (L.) Mill. The central vertical lines indicate the mean, the hatched area \pm one standard deviation.



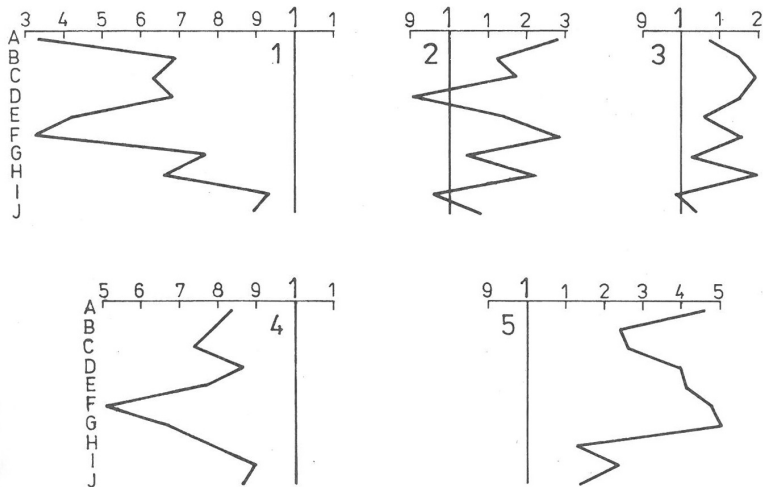
Ryc. 16. Porównanie linii wielkości i kształtu prób lokalnych *Ribes uva-crispa* (L.) Mill. (linie łamane) do próby ogólnej (linie pionowe). Cechy A–J jak na stronie 47. Numeracja prób zgodna z wykazem na stronie 61.

Fig. 16. Relation of the lines of size and shape of the local samples (broken lines) of *Ribes uva-crispa* (L.) Mill. to the general sample (vertical lines). Features A–J as on page 47. Numerals correspond to the list on page 61.

natomiast charakterystykę zmienności liści na długopędach ze względu na zbyt ich małą liczbę. Najdłuższe liście z krótkopędów agrestu nie przekraczają na ogół 50 mm długości i 56 mm szerokości (Ryc. 15). Zmienność cech jest duża, przy czym najbardziej zmienna jest szerokość podstawy kłapy środkowej (F ponad 30%). Bardzo duże różnice występują między próbami lokalnymi (Ryc. 15), ale jest mało prawdopodobne, aby było to spowodowane faktem, iż część populacji reprezentuje formy, które niedawno „uciekły” z hodowli. Próby liści populacji lokalnych z Polski południowej, gdzie agrest jest uznawany za gatunek rodzimy, nie tworzą jednolitej grupy (Ryc. 16). Duże podobieństwo cech wykazują jedynie dwie próby (8 i 9) zebrane na Pogórzu Przemyskim. Jedyna różnica między nimi dotyczy szerokości kłapy szczytowej (F). Trzecia próba z południowej Polski, zebrana w Muszynie (7) podobna jest do nich zaledwie w kilku cechach. Jednakże, biorąc pod uwagę całą zmienność, należy próbę z Muszyny zaliczyć do tego samego morfotypu, co dwie poprzednie. Do prób 8 i 9 bardzo podobna jest pod względem wielkości cech także próba z Popowa (Wielkopolska) (4), które leży w strefie, gdzie rodzime populacje agrestu już nie występują. Wspólną właściwością tych czterech prób są duże rozmiary liści, co może świadczyć, iż populacje rozwinęły się w optymalnych dla siebie warunkach, natomiast nie daje podstaw do wypowiedzania się o rodzimowości populacji. Także lokalne populacje ze środkowej i północnej Polski nie mają cech, które świadczyłyby, że wywodzą się wprost z form hodowlanych. Nie mają one też zaznaczonej odrębności morfologicznej. Znaczne podobieństwo morfologiczne wykazują między sobą próby 1 i 2 zebrane w otoczeniu Zatoki Pomorskiej. Nawiązuje do nich także próba 3. Duże podobieństwo jest także między próbami z Promna (6) i Grzebieniska (5) dość znacznie od siebie oddalonymi, co wskazuje, iż podobieństwo nie może być przypadkowe, a raczej związane jest z czynnikami klimatycznymi panującymi w tej części Wielkopolski.

ZMIENNOŚĆ MIĘDYGATUNKOWA

Rycina 17 przedstawia porównanie 5 gatunków rodzaju *Ribes* do próby ogólnej rodzaju *Ribes* z terenu Polski. W stosunku do średnich arytmetycznych rodzaju, najbardziej odrębne okazują się z jednej strony *Ribes alpinum* i *R. uva-crispa*, z drugiej zaś *R. nigrum*. *R. alpinum* charakteryzuje się najmniejszymi liśćmi wśród wszystkich gatunków. Cechą charakterystyczną tego gatunku są także bardzo krótkie ogonki. Do *R. alpinum* pewne podobieństwo wykazuje *R. uva-crispa*. Zaznacza się ono szczególnie w długości (B) i szerokości (C) blaszki, długości nerwu bocznego (H), kącie pomiędzy nerwem głównym a nerwem bocznym (I) lub nasadą blaszki (J). Oba gatunki mają także stosunkowo mało nerwów bocznych (G). Drugą, podobną parę gatunków tworzą *R. spicatum* i *R. petraeum*. Tutaj bardzo duża zgodność zaznacza się aż w 8 cechach (B, C, E–J). Różnice dotyczą jedynie długości ogonka (A) i długości kłapy środkowej (D). Najbardziej odrębne są liście *R. nigrum*, co jest związane z ich wielkimi rozmiarami.



Ryc. 17. Porównanie linii wielkości i kształtu prób ogólnych pięciu gatunków z rodzaju *Ribes* L. (linie łamane) do próby ogólnej (linie pionowe). 1. *R. alpinum* L., 2. *R. spicatum* Robson, 3. *R. petraeum* Wulf., 4. *R. uva-crispa* (L.) Mill., 5. *R. nigrum* L. Cechy A–J jak na stronie 47.

Fig. 17. Relation of the lines of size and shape of the general samples of the five species of the genus *Ribes* L. (broken lines) to the general sample for the genus (vertical lines). 1. *R. alpinum* L., 2. *R. spicatum* Robson, 3. *R. petraeum* Wulf., 4. *R. uva-crispa* (L.) Mill., 5. *R. nigrum* L. Features A–J as on page 64.

Jak wynika z poprzednich rozdziałów wszystkie gatunki charakteryzują się dużą zmiennością cech. Na ogół ich współczynniki zmienności (V) przekraczają 20%. U wszystkich gatunków największe liście na krótkopędach są zawsze mniejsze niż na długopędach, jednakże udział krótkopędów na osobniku jest zawsze znacznie większy niż długopędów. Z tego też względu do badań biometrycznych nad gatunkami rodzaju *Ribes* bardziej nadają się liście z krótkopędów.

LITERATURA

- BARBARIĆ A. I. 1987. *Grossulariaceae*. – W: J. N. PROKUDIN, D. N. DOBROČAEVA & B. W. ZAVERUCHA (red.), *Opređelitel vyššich rastenij Ukrainy*, ss. 150–151. Naukova Dumka, Kiev.
- BORATYŃSKA K. & BORATYŃSKI A. 1977. *Ribes nigrum* L. – Porzeczka czarna. – W: K. BROWICZ (red.), *Atlas rozmieszczenia drzew i krzewów w Polsce*. **23**, ss. 15–16. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa – Poznań.
- BORATYŃSKI A. 1991. Chorologiczna analiza flory drzew i krzewów Sudetów Zachodnich. ss. 323. Polska Akademia Nauk, Instytut Dendrologii, Kórnik.
- BORATYŃSKI A. & BROWICZ K. 1976. *Ribes petraeum* Wulf. – Porzeczka skalna. – W: K. BROWICZ (red.), *Atlas rozmieszczenia drzew i krzewów w Polsce*. **17**, ss. 9–11. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa – Poznań.
- JANCZEWSKI M. E. 1907. Monographie des grosseilliers *Ribes*. – Mem. Soc. Phys. Hist. Nat. Geneve. **35**: 199–515.
- JANKUN A. 1971. *Ribes* L. – W: M. SKALIŃSKA, A. JANKUN, H. WCISŁO *ET AL*, Studies in chromosome numbers of Polish Angiosperms. Eight contribution. – Acta Biol. Cracov. Ser. Bot. **14**: 55–102.
- JANKUN A. 1980. *Ribes* L. – W: E. POGAN, H. WCISŁO, A. JANKUN *ET AL*, Further studies in chromosome numbers of Polish Angiosperms. Part XIII. – Acta Biol. Cracov. Ser. Bot. **22**(1): 37–69.
- JANKUN A. 1982. *Ribes* L. – W: E. POGAN, R. CZAPIK, A. JANKUN, E. KUTA *ET AL*, Further studies in chromosome numbers of Polish Angiosperms. Part XV. – Acta Biol. Cracov. Ser. Bot. **24**: 91–126.
- JENTYS-SZAFEROWA J. 1959. A graphical method of comparing the shapes of plant. – Rev. Pol. Acad. Sc. **4**(1): 9–38.
- MATUSZKIEWICZ W. 1982. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. ss. 298. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- MEDWECKA-KORNAŚ A. 1972. Zespoły leśne i zaroślowe. – W: W. SZAFER & K. ZARZYCKI (red.), *Szata Roślinna Polski*. Wyd. 2. **1**, ss. 383–441. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- PAWŁOWSKA S. 1955. Rodzina: *Saxifragaceae*, Skalnicowate. – W: W. SZAFER & B. PAWŁOWSKI (red.), *Flora polska. Rośliny naczyniowe Polski i ziem ościennych*. 7. Dwuliścienne wolnopłatkowe-dwuokwiatowe. **5**, ss. 51–84. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa – Kraków.
- 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. Wyd. 2. ss. 996. The Macmillan Company, New York.
- ZIELINSKI Q. B. 1953. Chromosome numbers and meiotic studies in *Ribes*. – Bot. Gaz. **114**(3): 265–274.

SUMMARY

The variation of morphological features of leaves in the genus *Ribes* (*R. alpinum* L., *R. spicatum* Robson, *R. petraeum* Wulf., *R. nigrum* L. and *R. uva-crispa* (L.) Mill.) from Poland was studied. Samples were collected from many sites, in different localities. The examination involved leaves on sterile short and long shoots (except *R. nigrum* and *R. uva-crispa*). Each sample was characterized by an arithmetic mean (\bar{X}), standard deviation (SD) and coefficient of variability (V). The samples were compared by means of the graphical method of Jentys-Szaferowa (1959). The following features were studied: A. Petiole length, B. Midrib length, C. Blade width, D. Middle lobe length, E. Middle lobe width at its widest part, F. Middle lobe width at base, G. Number of nerves on middle lobe, H. Lateral nerve length, I. Angle between midrib and lateral nerve, J. Basal angle, K. Number of lobes.

The studies have revealed the occurrence of considerable differences in the size and shape of the spring leaves on short shoots and the summer leaves on long shoots. The summer leaves were far longer and broader. *Ribes alpinum*, *R. spicatum* and *R. uva-crispa* are very variable species with several morphotypes.

TABELE

Tabela 1. Średnie arytmetyczne (X), odchylenie standardowe (SD) i współczynnik zmienności (V) prób ogólnych największych liści z krótkopędów i długopędów *Ribes alpinum* L.

Table 1. Arithmetic means (X), standard deviation (SD), coefficient of variability (V) of the general samples of the longest leaves from short shoots and long shoots of *Ribes alpinum* L.

Cechy Features	Próba ogólna – General sample					
	Krótkopędy Short shoots			Długopędy Long shoots		
	X	SD	V	X	SD	V
A	10,40	10,40	35,77	12,86	4,56	35,45
B	27,65	5,35	19,45	32,13	7,47	23,25
C	29,90	7,47	24,98	34,25	7,59	22,16
D	14,69	3,96	26,66	17,30	4,53	26,18
E	12,71	3,06	24,07	14,87	3,51	23,60
F	9,80	2,49	25,41	11,24	3,09	27,49
G	2,68	1,00	37,31	2,66	0,50	18,80
H	21,23	5,49	25,86	24,65	6,34	25,72
I	44,09	4,95	11,23	42,43	5,81	13,69
J	97,70	10,20	10,44	97,02	14,75	15,20

Tabela 3. Średnie arytmetyczne (X), odchylenie standardowe (SD) i współczynnik zmienności (V) prób ogólnych największych liści z krótkopędów i długopędów *Ribes spicatum* Robson.

Table 3. Arithmetic means (X), standard deviation (SD), coefficient of variability (V) of the general samples of the longest leaves from short shoots and long shoots of *Ribes spicatum* Robson.

Cechy Features	Próba ogólna – General sample					
	Krótkopędy Short shoots			Długopędy Long shoots		
	X	SD	V	X	SD	V
A	38,96	11,06	28,39	46,49	14,22	30,58
B	44,87	9,60	21,40	55,19	18,72	33,92
C	55,49	11,76	21,19	64,80	19,50	30,09
D	19,55	5,37	27,47	25,13	10,10	40,18
E	23,39	5,55	23,73	28,97	9,66	33,34
F	22,25	5,37	24,13	27,47	8,69	31,62
G	3,59	0,81	22,56	3,44	0,68	19,77
H	39,68	8,34	21,02	46,09	10,66	23,13
I	45,55	7,60	16,68	44,41	8,10	18,24
J	119,40	19,10	15,99	120,88	18,65	15,42

Tabela 2. Średnie arytmetyczne cech w próbach lokalnych najdłuższych liści z krótkopędów *Ribes alpinum* L.
Table 2. Arithmetic means of the features in local samples of the longest leaves from the short shoots of *Ribes alpinum* L.

Cechy Features	Próby lokalne – Local samples														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	8,82	8,76	11,42	10,36	10,10	9,12	8,09	9,97	11,50	13,50	13,14	12,61	9,42	11,21	10,40
B	23,27	21,82	23,44	25,76	26,57	22,62	20,89	27,88	31,46	31,12	35,64	27,83	30,25	34,21	27,40
C	29,29	22,68	26,08	27,02	30,07	26,25	22,40	32,00	34,67	36,92	40,28	28,67	33,83	32,47	29,20
D	12,63	11,45	12,47	12,64	14,53	12,62	10,87	14,97	18,32	17,08	18,57	14,33	16,58	17,21	15,00
E	11,31	10,77	11,22	12,09	14,07	10,62	9,96	12,73	14,54	15,33	16,78	11,61	13,50	12,84	12,40
F	8,29	8,34	8,72	9,57	9,50	8,00	8,15	9,83	10,14	11,21	12,07	8,44	9,42	9,68	10,06
G	2,31	2,16	2,50	2,14	2,10	2,75	1,84	2,52	2,50	2,42	4,36	3,39	4,00	4,37	2,80
H	17,39	15,75	17,25	19,48	20,33	17,00	15,84	21,82	23,88	28,78	21,89	21,89	22,17	24,08	19,00
I	44,98	41,47	44,50	40,69	46,40	47,88	41,93	42,48	45,81	47,98	45,28	41,78	45,08	37,89	46,00
J	97,67	96,66	99,42	94,23	104,13	100,88	92,53	98,12	99,39	106,50	98,78	94,06	90,83	77,15	103,40

Cechy Features	Próby lokalne – Local samples																
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
A	12,20	12,30	10,13	9,50	9,00	7,89	10,19	13,33	11,13	13,07	7,91	10,23	11,06	9,76	8,43	13,46	9,21
B	32,23	36,85	27,80	28,92	23,80	23,04	28,12	28,03	31,96	28,80	26,67	26,23	32,57	29,23	22,00	28,96	27,42
C	31,37	37,35	28,54	34,28	25,40	23,52	27,00	32,63	36,58	33,27	28,75	26,97	35,53	33,84	21,00	36,23	32,43
D	15,60	18,25	14,37	15,71	12,80	11,65	13,12	15,33	17,86	17,67	11,83	12,40	17,40	16,15	12,28	15,07	15,78
E	13,17	14,75	12,16	14,57	10,00	10,39	12,00	14,43	14,65	13,80	12,25	12,50	15,57	14,08	9,57	13,35	13,85
F	10,37	11,55	9,15	11,00	8,40	8,35	9,50	10,33	10,03	9,13	10,42	10,57	19,97	10,84	17,43	10,81	8,35
G	2,10	4,05	2,40	4,78	2,00	4,09	2,50	2,20	4,48	2,40	3,17	2,23	2,27	3,76	2,00	2,23	4,21
H	25,07	28,65	20,8	22,10	17,40	16,96	22,06	22,27	25,00	21,60	20,92	25,90	25,43	25,23	14,28	22,50	21,78
I	38,33	40,20	41,94	51,28	45,20	46,65	36,50	46,23	47,76	45,67	42,58	40,60	42,03	44,38	40,43	42,42	49,50
J	89,97	88,95	89,34	108,07	86,00	90,26	81,25	106,13	101,48	103,53	100,33	95,73	93,67	95,00	81,71	95,65	114,43

Tabela 4. Średnie arytmetyczne cech w próbach lokalnych najdłuższych liści z krótkopędów *Ribes spicatum* Robson.**Table 4.** Arithmetic means of the features in local samples of the longest leaves from the short shoots of *Ribes spicatum* Robson.

Cechy Features	Próby lokalne – Local samples											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	36,80	33,83	43,97	38,03	44,52	43,03	44,33	25,65	29,07	36,70	41,36	43,37
B	42,80	39,43	46,17	42,07	46,96	39,37	51,80	33,35	34,78	44,83	45,97	48,77
C	54,30	58,27	58,40	51,60	56,59	49,70	64,07	33,35	49,43	51,20	56,23	69,30
D	20,90	20,63	18,43	14,90	17,18	16,27	21,83	18,20	19,07	14,74	19,83	25,90
E	25,20	21,77	25,60	27,73	23,74	21,40	26,20	22,00	19,93	21,83	26,83	31,00
F	23,00	18,93	25,23	21,43	23,59	20,47	25,67	19,45	16,78	21,03	21,97	26,10
G	3,10	3,30	3,30	3,27	3,44	3,10	3,23	3,10	3,07	3,13	3,17	3,30
H	37,10	36,40	52,27	37,93	42,00	35,83	45,00	29,45	30,43	39,30	41,93	43,80
I	48,00	53,73	44,83	41,57	41,70	44,93	45,10	54,05	54,00	39,90	41,93	52,83
J	147,60	140,27	118,75	116,36	118,44	124,50	113,89	139,50	134,71	104,77	117,67	140,20

Cechy Features	Próby lokalne – Local samples											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
A	31,10	33,33	36,95	35,97	29,84	42,91	39,92	37,20	50,12	43,38	45,30	40,40
B	40,50	43,47	45,14	44,20	36,62	51,00	46,23	39,73	52,08	55,92	49,90	43,20
C	45,80	50,73	54,05	54,07	43,46	59,45	53,62	47,20	63,68	66,31	57,93	53,70
D	16,50	15,00	19,90	19,97	14,38	23,64	19,92	17,57	25,04	23,77	20,30	21,40
E	20,70	21,80	23,43	22,21	17,15	27,54	23,15	19,97	25,12	27,31	27,00	21,60
F	19,90	22,40	22,86	21,93	17,38	25,64	22,46	19,93	22,44	27,31	26,30	21,20
G	3,20	4,13	4,71	4,70	4,54	5,09	4,77	3,07	3,48	5,00	3,20	3,00
H	34,70	39,13	38,52	39,47	32,54	43,91	40,31	35,17	44,24	49,00	43,10	39,40
I	40,20	41,27	42,62	47,10	42,38	46,82	44,15	42,93	48,08	43,23	42,77	46,40
J	107,10	106,73	119,43	107,43	96,31	108,00	111,85	113,97	126,12	106,08	105,80	131,50

Tabela 5. Średnie arytmetyczne (X), odchylenie standardowe (SD) i współczynnik zmienności (V) w próbach ogólnych najdłuższych liści z krótkopędów i długopędów *Ribes petraeum* Wulf.**Table 5.** Arithmetic means (X), standard deviation (SD), coefficient of variability (V) of the general samples of the longest leaves from the short shoots and long shoots of *Ribes petraeum* Wulf.

Cechy Features	Próba ogólna – General sample					
	Krótkopędy Short shoots			Długopędy Long shoots		
	X	SD	V	X	SD	V
A	32,53	10,55	32,43	46,79	11,60	24,79
B	46,00	9,24	20,10	59,24	15,33	25,87
C	56,42	12,66	22,43	71,93	14,49	20,14
D	24,83	6,90	27,79	30,26	8,52	28,15
E	21,68	5,40	24,91	26,75	5,10	19,06
F	19,85	4,71	23,73	23,78	4,67	19,63
G	3,55	0,64	18,03	3,98	0,72	18,09
H	38,93	8,37	21,50	52,28	11,90	22,76
I	46,60	7,10	15,24	42,65	6,63	15,56
J	115,55	15,50	13,41	110,85	15,26	13,77

Tabela 6. Średnie arytmetyczne cech w próbach lokalnych najdłuższych liści z krótkopędów *Ribes petraeum* Wulf.
Table 6. Arithmetic means of the features in local samples of the longest leaves from the short shoots of *Ribes petraeum* Wulf.

Cechy – Features	1	2	3
A	23,10	37,67	38,70
B	41,40	44,00	48,08
C	49,53	60,87	59,33
D	21,17	26,23	27,79
E	17,97	23,97	23,08
F	17,10	22,13	20,54
G	3,50	3,93	3,12
H	36,47	47,73	39,50
I	44,63	45,23	49,12
J	112,00	120,30	114,29

Tabela 7. Średnie arytmetyczne (X), odchylenie standardowe (SD) i współczynnik zmienności (V) próby ogólnej i średnie arytmetyczne prób lokalnych najdłuższych liści z krótkopędów *Ribes nigrum* L.

Table 7. Arithmetic means (X), standard deviation (SD) and variability coefficient (V) of the general sample and arithmetic means of the local samples of the longest leaves from short shoots of *Ribes nigrum* L.

Cechy Features	Próba ogólna – General sample			Próby lokalne – Local samples		
	X	SD	V	1	2	3
A	44,36	9,06	20,42	39,80	53,40	41,28
B	49,64	7,08	14,26	47,20	49,20	51,28
C	59,54	10,02	16,82	60,40	63,40	55,71
D	30,23	6,12	20,24	32,60	32,60	26,86
E	28,82	7,29	25,29	31,40	32,00	24,28
F	25,64	5,73	22,35	27,40	29,20	21,57
G	5,18	0,88	16,99	4,80	5,80	5,14
H	36,41	7,71	21,17	31,60	35,40	40,57
I	58,25	13,35	22,92	67,60	67,00	45,00
J	126,15	26,20	20,77	139,60	144,20	103,14

Tabela 8. Średnie arytmetyczne (X), odchylenie standardowe (SD) i współczynnik zmienności (V) próby ogólnej i średnie arytmetyczne prób lokalnych najdłuższych liści z krótkopędów *Ribes uva-crispa* (L.) Mill.

Table 8. Arithmetic means (X), standard deviation (SD) and variability of coefficient (V) of the general sample and arithmetic means of the local samples of the longest leaves from short shoots of *Ribes uva-crispa* (L.) Mill.

Cechy Features	Próba ogólna General sample			Próby lokalne – Local samples								
	X	SD	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	25,58	6,75	26,39	20,77	20,60	25,05	26,24	32,23	26,43	27,10	27,25	28,00
B	31,43	6,65	21,16	26,20	28,27	30,85	38,24	29,53	28,90	33,89	36,06	34,56
C	34,88	6,96	19,95	29,70	29,73	34,89	38,28	36,00	34,97	35,58	39,44	39,96
D	18,74	4,23	22,57	14,90	16,17	18,89	20,76	18,94	19,53	19,21	18,88	21,96
E	15,68	3,42	21,81	12,80	13,63	16,33	16,32	17,82	16,43	14,68	16,94	18,26
F	8,87	2,73	30,77	7,76	7,67	8,07	9,68	9,12	8,63	9,79	12,69	9,52
G	2,31	0,45	19,48	2,07	2,03	2,44	2,32	2,53	2,30	2,42	2,50	2,48
H	25,34	4,86	19,18	21,17	23,13	25,18	31,76	23,17	22,90	27,53	29,62	27,47
I	42,60	6,84	16,05	41,80	38,67	42,26	35,84	47,70	50,63	39,84	42,44	44,95
J	96,50	17,93	18,58	93,43	81,60	99,22	73,48	114,70	110,83	91,15	100,38	104,78