

## Zmienność liści olszy zielonej – *Alnus viridis* (Betulaceae)

JAN J. WÓJCICKI

WÓJCICKI, J. J. 1997. Variability of leaves of *Alnus viridis* (Betulaceae). *Fragmenta Floristica et Geobotanica Series Polonica Suppl.* 2: 5–13. Kraków. PL ISSN 1233–0132.

ABSTRACT: The variability of *Alnus viridis* (Chaix) DC. is presented on the basis of a morphological analysis of nine short shoot leaf features in 12 populations from the Polish Bieszczady Mts and four populations from Switzerland. Long shoot leaves of six populations have also been investigated morphologically on the basis of the same set of features.

KEY WORDS: *Alnus viridis*, variability, leaves, Poland, Switzerland

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

### WSTĘP

Olsza zielona *Alnus viridis* (Chaix) DC. jest, w zależności od ujęcia, jednym z ośmiu lub dwóch gatunków wyróżnianych w obrębie sekcji *Alnobetula* Koch, podnoszonej niekiedy do rangi samodzielnego rodzaju *Duschekia* Opiz. Szereg cech morfologicznych i anatomicznych sprawia, że różni się ona od innych przedstawicieli rodzaju *Alnus*, nawiązując jednocześnie do rodzaju *Betula*, do którego w przeszłości była wprost włączana. Pośredni charakter *A. viridis* znalazł wyraz w wyróżnieniu podrodzaju *Alnobetula*, którego status zmieniał się w zależności od koncepcji podziału rodzaju. W zależności od ujęcia posiada również dosyć skomplikowany system podziału wewnątrzgatunkowego, przy czym jednostki niższego rzędu awansują często do rangi samodzielnych gatunków (por. np. Regel 1861; Winkler 1904; Callier 1918; Hegi 1957; Murai 1968; Furlow 1979). Częściej spotykane synonimy *A. viridis* zestawiono poniżej<sup>1</sup>.

*Alnus viridis* jest gatunkiem europejskim, ograniczonym w swoim występowaniu głównie do gór Środkowej Europy; występuje także we Wschodnich i Południowych Karpatach i na rozproszonych stanowiskach w Bułgarii i byłej Jugosławii (Meusel i in.

<sup>1</sup> *Alnus viridis* (Chaix) DC. in Lam. & DC., Fl. Fran. ed. 3, 3: 304. 1805. – *Betula viridis* Chaix, Hist. Pl. Dauph. 1: 374. 1786. – *Alnaster viridis* (Chaix) Spach, Ann. Sci. Natur., ser 2, 15: 201. 1841. – *Duschekia viridis* (Chaix) Opiz, Sezn. Rostl. Květ. Čes.: 38. 1852. – *Alnobetula viridis* (Chaix) Schur, Verh. Mitth. Siebenbürg. Ver. Naturwiss. Hermannstadt 4: 68. 1853. – *Betula alnobetula* Ehrh., in Hirschfeld (ed.), Gartenkalender 2: 192. 1783. – *Duschekia alnobetula* (Ehrh.) Pouzar, Čas. Nar. Muz., ser. nat. 151: 20. 1982. – *Betula ovata* Schrank, Baier. Fl.: 419. 1789.

1965; Browicz & Kaczmarek 1972; Svjazeva 1977). W Alpach Szwajcarskich osiąga bezwzględne maksimum wysokości dochodzące do 2800 m n.p.m. (Hess i in. 1967).

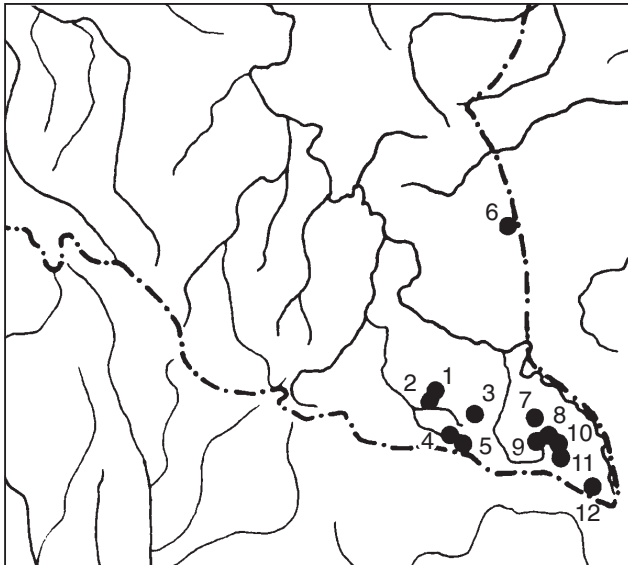
W Polsce *Alnus viridis* występuje wyłącznie w Bieszczadach, gdzie na połoninach tworzy zarośla nawiązujące swym charakterem do endemicznego wschodniokarpackiego zespołu *Pulmonario-Alnetum* (Zarzycki 1963; Jasiewicz 1965). Oprócz tego można ją spotkać na rumowiskach skalnych oraz nad brzegami potoków, głównie na zboczach północnych. Od kilkudziesięciu lat obserwuje się schodzenie olszy zielonej w niższe położenia, przeważnie na wtórne siedliska terenów porolnych. Naturalny charakter *A. viridis* w polskiej części Bieszczad, przynajmniej od interstadiału ostatniego zlodowacenia, potwierdzony został materiałem kopalnym (Ralska-Jasiewiczowa 1980).

Liczba chromosomów *A. viridis* ustalona na materiale z Bieszczad wynosi  $2n = 28$  (Jankun 1976).

#### MATERIAŁ I METODY

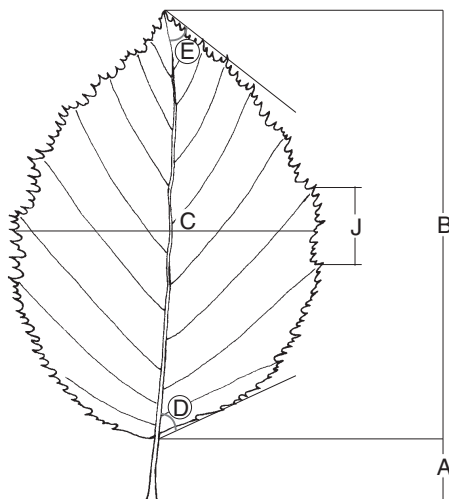
Materiał do badań zmienności morfologicznej *Alnus viridis* w Polsce pochodził z dwunastu stanowisk w Bieszczadach: 1. Połonina Wetlińska, 1190 m n.p.m., eksp. N, 2. Połonina Wetlińska, 920 m, eksp. SSW, 3. Połonina Caryńska, 1160 m, eksp. NNE, 4. Mała Rawka, 1190 m, eksp. NNE, 5. Wielka Rawka, 1270 m, eksp. NE, 6. Czarna, na E od wsi, 600 m, eksp. N, 7. Bukowe Berdo, 1320 m, eksp. NNE, 8. Krzemień, 1250 m, eksp. N i część grzbietowa, 9. Tarnica, 1320 m, eksp. SW, 10. Halicz, 1290 m, eksp. NE, 11. Rozsypaniec, 1210 m, eksp. NE, 12. Kińczyk Bukowski, 1210 m, eksp. N (Ryc. 1).

Ponadto, w celach porównawczych przeanalizowano materiał zebrany z czterech stanowisk w Alpach Szwajcarskich: 13. Dolina Schöllenen (kanton Uri), 1400 m n.p.m., 14. Dolina Bedretto (kanton



Ryc. 1. Rozmieszczenie badanych populacji *Alnus viridis* (Chaix) DC.

Fig. 1. Distribution of investigated populations of *Alnus viridis* (Chaix) DC.



Ryc. 2. Sposób mierzenia liści *Alnus viridis* (Chaix) DC. Cechy A–E i I jak na stronie 7.

Fig. 2. Method of measuring the leaves of *Alnus viridis* (Chaix) DC. Features A–E and I as on page 12.

Tessin), 1380 m, 15. Airolo, A. di Ravina (kanton Tessin), 1800 m, 16. Bolsitenallmi-Chuelibrunden (kanton Berner Oberland), 1500–1600 m.

W celu przeprowadzenia badań zmienności morfologicznej *Alnus viridis*, na każdym ze stanowisk zebrano losowo po jednej ulistnionej gałązce z 20–30 okazów (N). Do dalszych szczegółowych badań posłużyły największe liście z krótkopędów, które scharakteryzowano na podstawie dziewięciu cech: A. długość ogonka, B. długość blaszki, C. szerokość blaszki, D. kąt podstawy blaszki (mierzony po jednej stronie nerwu głównego), E. kąt wierzchołka blaszki (mierzony jak D), F. stosunek długości do szerokości blaszki, G. odległość najszerszej części blaszki w % jej długości, H. liczba nerwów bocznych, I. liczba liści na krótkopędzie, J. liczba ząbków między 3 i 4 nerwem bocznym. Sposób wykonania pomiarów przedstawia rycina 2.

Dla każdej z badanych cech obliczono wartości charakterystyczne: średnią arytmetyczną (X), odchylenie standardowe (SD) i współczynnik zmienności (V).

Analizie morfometrycznej poddano również największe liście z długopędów sześciu prób (1, 2, 5, 6, 9 i 13). Scharakteryzowano je na podstawie cech A–H, analogicznych jak w przypadku liści z krótkopędów.

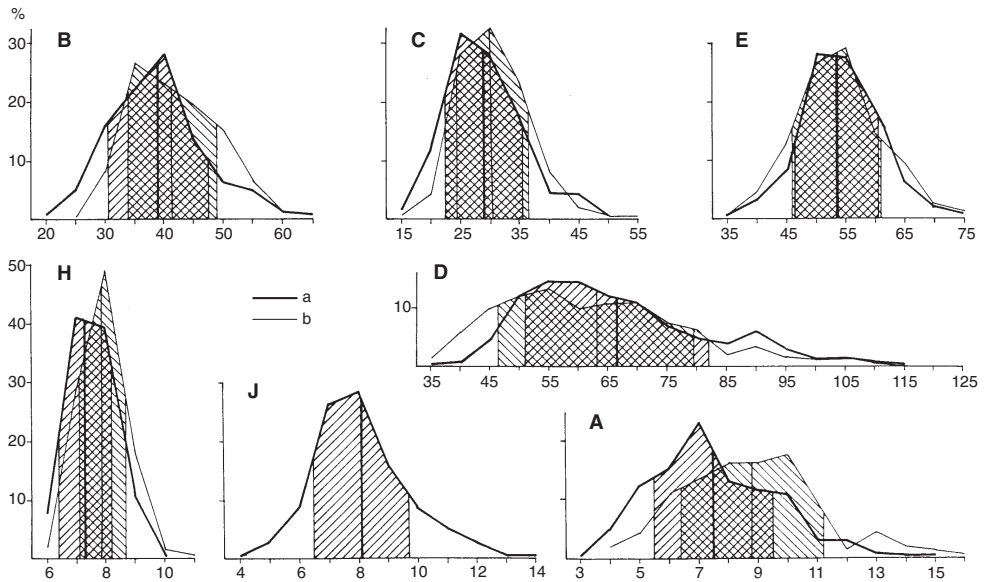
Charakterystykę zmienności morfologicznej liści przedstawiono w oparciu o metodę linii wielkości i kształtu Jentys-Szaferowej (1959) i wieloboki frekwencji.

#### ZMIENNOŚĆ MORFOLOGICZNA

Dane liczbowe odnośnie do zmienności *Alnus viridis* ograniczają się w zasadzie do wartości ekstremalnych długości i szerokości blaszki, rzadziej długości ogonka, zawartych w standardowych Florach. Więcej danych przyniosło ostatnio opracowanie Landolta (1993), w którym dla materiału z Alp Szwajcarskich oprócz zakresu zmienności długości ogonka, długości i szerokości liścia, podano również zakres zmienności liczby nerwów i ząbków pomiędzy nerwami bocznymi oraz charakterystyki liczbowe wysokości krzewów i kilku cech organów generatywnych.

Z obrazu zmienności przedstawionego na rycinie 3 widać, że liście z krótkopędów *Alnus viridis* z terenu Polski wykazują znaczną zmienność zarówno cech wielkości, jak i kształtu. Uwagę zwraca skala zakresu zmienności kąta podstawy blaszki liściowej (D), co wiąże się z obecnością morfotypów o podstawie od klinowatej aż do sercowatej. Znaczna zmienność liści *A. viridis* doprowadziła do wyróżnienia w przeszłości, przez botaników pracujących zwykle na pojedynczych arkuszach zielnikowych, wielu taksonów wewnątrzgatunkowych.

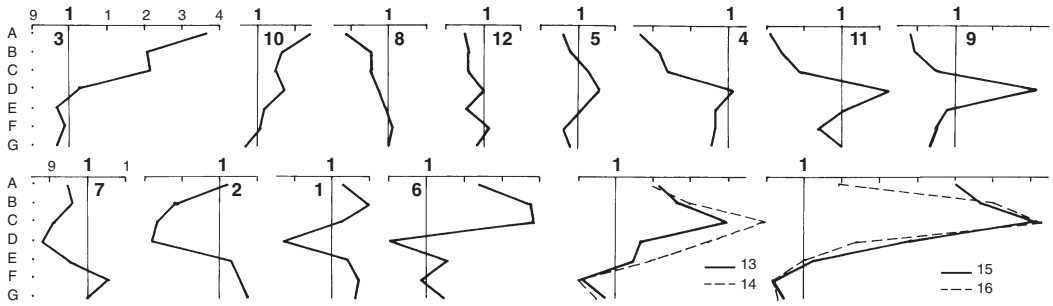
Interesująco przedstawia się porównanie zmienności liści z krótkopędów i długopędów (Ryc. 3, Tab. 1–2). W przeciwieństwie do wielu gatunków drzew i krzewów, u których liście z długopędów są zwykle większe od liści z krótkopędów, liście *Alnus viridis* z obu rodzajów pędów są bardzo podobne co do zakresów zmienności, a różnice ich średnich wartości są niewielkie. Podobnie nieznaczne różnice charakteryzują zakresy zmienności i wartości średnie kątów podstawy i wierzchołka blaszki liściowej.



**Ryc. 3.** Wieloboki frekwencji siedmiu cech liści *Alnus viridis* (Chaix) DC. z krótkopędów (a) i sześciu z długopędów (b). Środkowa linia pionowa wyznacza średnią arytmetyczną, szrafem zaznaczono dwa odchylenia standardowe. Cechy A–E, H, J jak na stronie 7; A, B, C w mm; D i E w  $^{\circ}$ .

**Fig. 3.** Frequency diagrams of seven short shoot (a) and six long shoot (b) leaf features of *Alnus viridis* (Chaix) DC. The central vertical line designates the arithmetic mean, the hatched area represents two standard deviations. Features A–E, J as on page 12; A, B, C in mm; D and E in  $^{\circ}$ .

Do zilustrowania zmienności morfologicznej poszczególnych badanych populacji *Alnus viridis* posłużyły linie wielkości i kształtu (Ryc. 4), gdzie za jednostkę porównawczą przyjęto średnie arytmetyczne cech liści z krótkopędów zbioru z Polski (linie pionowe), do których porównano wszystkie analizowane populacje lokalne (linie łamane). Krzywe wielkości i kształtu ułożyły się w dwie zasadnicze grupy. Liście trzech populacji



**Ryc. 4.** Porównanie wielkości i kształtu liści z krótkopędów 12 populacji *Alnus viridis* (Chaix) DC. z Polski i czterech populacji ze Szwajcarii (linie łamane) do próby ogólnej liści z krótkopędów z Polski (linie pionowe). Stanowiska 1–16 jak na stronach 6 i 7; cechy A–G jak na stronie 7.

**Fig. 4.** Comparison of size and shape of short shoot leaves of 12 populations of *Alnus viridis* (Chaix) DC. from Poland and four populations from Switzerland (broken lines) with the general sample of short shoot leaves from Poland (vertical lines). Localities 1–16 as on pages 6 and 7; features A–G as on page 7.

(9, 11, 4) górnego szeregu posiadają względnie krótkie (B) i wąskie (C) blaszki, osadzone na krótkich ogonkach (A). Jednocześnie liście tych prób charakteryzują stosunkowo wysokie wartości kąta podstawy (D) i niskie wierzchołka (E) (Tab. 1). Kolejne cztery populacje z omawianego szeregu (5, 12, 8, 10) reprezentują typ morfologiczny najbardziej nawiązujący do jednostki porównawczej, jednak w przebiegu ich linii wielkości i kształtu obserwuje się szereg załamań, jak w przypadku populacji omówionych wcześniej. Nieco odmienny typ morfologiczny reprezentują populacje 7, 2, 1 i 6, przedstawione na cytowanej rycinie w osobnym szeregu. Pomimo pewnych różnic zaznaczających się w cechach wielkości, o podobnym ich charakterze decydują wartości kątów wierzchołka (E) i podstawy liści (D), wykształcone przeciwnie niż u wcześniej omówionego typu morfologicznego.

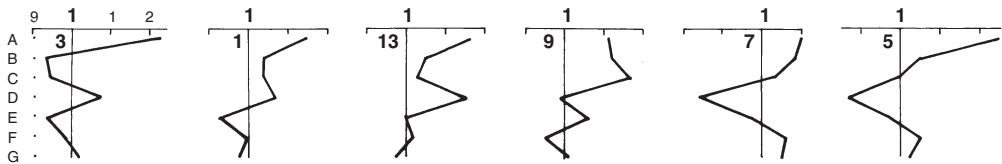
Interesujący obraz zmienności przedstawia populacja pochodząca z najniższej położonego stanowiska koło Czarnej (6). Olsza zielona tworzy tam warstwę krzewów w kilkudziesięcioletnim drzewostanie świerkowym odnawiającym się na terenach polnych, o trudnej do ustalenia przynależności syntaksonomicznej. Specyficzne warunki siedliskowe zadecydowały przypuszczalnie w tym przypadku o częściowej odmienności tej populacji. Dodać należy, że trzy cechy wielkości liści (A–C) osiągają tu bezwzględne maksimum spośród wszystkich populacji polskich objętych badaniami.

Odmienne przedstawia się zmienność populacji pochodzących ze Szwajcarii (13–16). Różnią się one wyraźnie od populacji polskich zarówno cechami wielkości, jak i kształtu (Ryc. 4). Ich liście, u wszystkich czterech populacji, są względnie długie (B) i szerokie (C), o innych relacjach kątów podstawy (D) i wierzchołka (E) oraz nieco mniejszym stosunku długości do szerokości blaszki (F), przez co liście te przyjmują kształt szerokojajowatych. Obserwuje się jednocześnie względnie duże wzajemne podobieństwo populacji szwajcarskich.

Różnice między populacjami z Polski i Szwajcarii zdają się wskazywać na to, w jak skuteczny sposób izolacja może zablokować przepływ informacji genetycznej i dopro-

wadzić do wykształcenia zróżnicowanych typów morfologicznych. Niestety, ze względu na brak odpowiednich danych, nie można na razie wypowiadać się na temat zróżnicowania *Alnus viridis* w innych częściach jej zasięgu.

W celu uzyskania bardziej pełnego obrazu zmienności *Alnus viridis* przeanalizowano także biometrycznie liście z długopędów sześciu populacji, które scharakteryzowano na podstawie ośmiu cech (A–H), analogicznych jak w przypadku liści z krótkopędów (Tab. 2). Średnie arytmetyczne poszczególnych cech liści z długopędów porównano do analogicznych cech liści z krótkopędów (Ryc. 5). Obserwuje się tutaj niewielkie różnice cech liści z obu rodzajów pędu, przy czym liście z długopędów u wszystkich populacji charakteryzują się względnie dłuższymi ogonkami (A). Potwierdza to obraz zmienności sześciu cech przedstawiony za pomocą wieloboków frekwencji oddzielnie dla liści z krótkopędów i długopędów (Ryc. 3). Populacja szwajcarska (13) nie odbiega tutaj charakterem zmienności od populacji polskich.



**Ryc. 5.** Porównanie wielkości i kształtu liści z długopędów pięciu populacji *Alnus viridis* (Chaix) DC. z Polski i jednej populacji ze Szwajcarii (linie łamane) do ich liści z krótkopędów (linie pionowe). Stanowiska jak na stronach 6 i 7; cechy A–G jak na stronie 7.

**Fig. 5.** Comparison of size and shape of long shoot leaves of five populations of *Alnus viridis* (Chaix) DC. from Poland and one population from Switzerland (broken lines) with their short shoot leaves (vertical lines). Localities as on pages 6 and 7; features A–G as on page 12.

Prowadząc zbiór materiałów w terenie obserwowano pewne różnice w pokroju krzewów, szczególnie rosnących na osłoniętych zboczach północnych i w partiach podszczytowych i szczytowych, narażonych na silne działanie wiatrów (głównie południowych). W pierwszym przypadku przyjmują one formę krzewów o wzniesionych pędach, osiągając wysokość powyżej 2 m. W drugim przypadku natomiast, krzewy są przeważnie niskie, osiągają do 1 m wysokości, o silnie zdeformowanych, a często nawet płożących się pędach (osobniki populacji 7, 11 i częściowo 9). O tym, że forma wzrostu *Alnus viridis* zależy wprost od czynników siedliskowych, a nie jest zdeterminowana genetycznie, świadczą badania Čopika (1968).

W podsumowaniu należy stwierdzić, że jakkolwiek poszczególne cechy *Alnus viridis* na terenie Polski wykazują dosyć dużą zmienność, to jednak różnice pomiędzy populacjami są niewielkie. Wynika to przypuszczalnie z możliwości permanentnej wymiany genów na tym niezbyt dużym obszarze występowania, która w efekcie końcowym prowadzi do wyrównania zmienności. Obserwowane różnice dotyczą głównie cech wielkości, co świadczy o występowaniu tu pewnych modyfikacji siedliskowych.

Badania niniejsze nie potwierdziły zasadności wyróżniania w obrębie *Alnus viridis* z Karpat taksonów wewnątrzgatunkowych. Odmiany wyróżnione np. przez Zapałowicza

(1908) mieszczą się w całości w zakresie zmienności typowego gatunku, a niekiedy nawet osobnika.

**Podziękowania.** Państwu Bernardowi i Ruth Michel (Einigen) i prof. Eliasowi Landoltowi (Zürich) gorąco dziękuję za umożliwienie mi zebrania materiałów *Alnus viridis* w Szwajcarii.

#### LITERATURA

- BROWICZ K. & KACZMAREK C. 1972. *Alnus viridis* DC. – Olsza zielona. – W: K. BROWICZ (red.), Atlas rozmieszczenia drzew i krzewów w Polsce. **11**, ss. 5–9. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa – Poznań.
- CALLIER A. 1918. *Alnus* Formen der europäischen Herbarien und Gärten. – Mitt. Deutsch. Dendrolog. Ges. **27**: 39–185.
- ČOPIK V. I. 1968. Osoblivosti morfogenezu vilchi zelenoe (*Alnus viridis* DC.) v umovach eksperimentu. – Ukr. Bot. Žurn. **25**(2): 17–23.
- FURLOW J. J. 1979. The systematic of the American species of *Alnus* (*Betulaceae*). – Rhodora **81**: 151–248.
- HEGI G. 1957. Illustrierte Flora von Mittel-Europa. **3**(1): 163–180. B. J. F. Lehmann's Verl., München.
- HESS H. E., LANDOLT E. & HIRZEL R. 1967. Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete. **1**. ss. 858. Birkhäuser, Basel – Stuttgart.
- JANKUN A. 1976. *Alnus* 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**(2): 108.
- JASIEWICZ A. 1965. Rośliny naczyniowe Bieszczadów Zachodnich. – Monogr. Bot. **20**: 1–340.
- JENTYS-SZAFEROWA J. 1959. Graficzna metoda porównywania kształtów roślinnych. – Nauka pol. **7**(3): 79–110.
- LANDOLT E. 1993. Die systematische und pflanzensoziologische Stellung von *Alnus brembana* (*Betulaceae*) in den Südalpen. – Fragm. Flor. Geobot. Suppl. **2**(2): 521–537.
- MEUSEL H., JÄGER E. & WEINERT R. 1965. Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora. **1**. ss. 583 (Text) + ss. 258 (Karten). G. Fischer, Jena.
- MURAI S. 1968. Relationships of allied species between northwestern USA and Japan on the genus *Alnus*. – W: Biology of adler. (Proceedings of Symposium), ss. 23–36. Pacific NW Forest and Range Experiment Station Forest Service, U.S. Dpt. Agricult., Portland, Oregon.
- RAŁSKA-JASIEWICZOWA M. 1980. Late-Glacial and Holocene vegetation of the Bieszczady Mts (Polish Eastern Carpathians). ss. 202. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- REGEL E. 1861. Monographische Bearbeitung der Betulaceen. – Nov. Mem. Soc. Imper. Nat. Moscou **13**: 60–187.
- SVJAZEVA O. A. 1977. *Alnus* Mill. – olcha. – W: S. J. SOKOLOV, O. A. SVJAZEVA & V. A. KUBLY, Arealy derevev i kustarnikov SSSR. **1**, ss. 100–107. Nauka, Leningrad.
- WINKLER H. 1904. *Betulaceae*. – W: A. ENGLER (red.), Das Pflanzenreich. **19**(IV.61), ss. 149. Verl. W. Engelmann, Leipzig.
- ZAPAŁOWICZ H. 1908. Krytyczny przegląd roślinności Galicyi. **2**. ss. 311. Akademia Umiejętności, Kraków.
- ZARZYCKI K. 1963. Lasy Bieszczadów Zachodnich. – Acta Agr. Silv. Ser. Silv. **3**: 4–132.

## SUMMARY

The variability of *Alnus viridis* (Chaix) DC. was investigated in 12 populations from the Polish Bieszczady Mts and four populations from Switzerland on the basis of a morphological analysis of nine short shoot leaf features: A. Petiole length, B. Blade length, C. Blade width, D. Base angle (measured on one side of the main vein), E. Apex angle (measured as D), F. Leaf length/leaf width, G. Position of widest part as a percentage of the blade length (reckoned from the base), H. Number of lateral veins on one side of the main vein, J. Number of teeth between the 3th and 4th lateral veins. Long shoot leaves of six populations have also been investigated morphologically on the basis of the same set of features. Variability of particular leaf features of the species is relatively great but overall, populations exhibit a high degree of uniformity. It was also found that the range of variability of both short and long shoot leaves overlaps to a great extent. The populations from Poland and Switzerland are morphologically slightly different, probably a result of their geographical isolation.

In the light of the results obtained, taxonomic subdivision of *Alnus viridis* growing in the Polish East Carpathians is not recommended.

## TABELE

**Tabela 1.** Średnie arytmetyczne (X), odchylenie standardowe (SD) i współczynnik zmienności (V) dziewięciu cech liści z krótkopędów (A–J) 12 populacji lokalnych i próby ogólnej (Pop) *Alnus viridis* (Chaix) DC. z Polski i 4 populacji lokalnych ze Szwajcarii. Cechy A–J jak na stronie 7; stanowiska 1–16 jak na stronach 6 i 7 i rycinie 1; N – liczba okazów; A–C w mm, D i E w °, G w %.

**Table 1.** Arithmetic means (X), standard deviation (SD) and variability coefficient (V) of nine short shoot leaf characters (A–J) of 12 *Alnus viridis* (Chaix) DC. local populations and general sample (Pop) from Poland and four populations from Switzerland. Characters A–J as on page 12; localities 1–16 as on pages 6 and 7 and figure 1; N – number of specimens; A–C in mm, D and E in °, G as %.

Nr próby Sample No.	N	A			B			C			D			E		
		X	SD	V	X	SD	V	X	SD	V	X	SD	V	X	SD	V
Pop	345	7,54	2,12	28,12	38,96	8,31	21,33	28,99	8,36	28,84	66,68	14,73	22,09	53,59	6,81	12,71
1	30	7,70	2,19	28,44	34,50	5,79	16,78	24,23	3,99	16,47	54,83	13,06	23,82	56,00	7,99	14,27
2	30	7,73	1,65	21,34	42,77	5,07	11,85	29,60	3,86	13,04	58,33	12,92	22,15	55,67	7,82	14,05
3	30	10,30	2,02	19,61	47,07	7,76	16,49	35,43	5,60	15,81	68,83	12,94	18,80	51,83	7,24	13,97
4	20	5,80	1,12	19,31	32,00	4,01	12,53	24,45	3,32	13,58	67,50	14,62	21,66	51,75	4,82	9,31
5	30	7,27	1,43	19,67	38,20	6,53	17,09	29,97	5,77	19,25	71,00	14,33	20,18	54,00	6,37	11,80
6	30	8,60	1,85	21,51	49,37	9,60	19,44	37,23	7,28	19,55	60,50	8,97	14,83	57,00	5,99	10,51
7	30	7,13	2,30	32,26	37,47	7,40	19,75	26,27	4,92	18,73	58,50	9,13	15,61	51,17	8,52	16,65
8	25	6,60	1,52	23,03	36,92	5,66	15,33	27,40	5,05	18,43	65,00	14,46	22,25	53,00	5,29	9,98
9	30	6,63	1,67	25,19	34,77	5,65	16,25	27,43	4,96	18,08	81,67	12,74	15,60	52,50	5,03	9,58
10	30	8,63	1,50	17,38	41,67	5,83	13,99	30,53	4,77	15,62	71,50	11,91	16,66	54,50	4,84	8,88
11	30	6,10	1,60	26,22	32,57	5,98	18,36	25,73	4,78	18,58	75,50	17,65	23,38	54,17	6,83	12,61
12	30	7,20	1,22	16,94	37,53	3,89	10,36	27,80	3,38	12,16	67,00	15,44	23,04	50,83	3,69	7,26
13	30	8,40	2,04	24,28	45,70	9,76	21,36	37,43	8,68	23,19	71,50	12,71	17,78	55,67	7,27	13,06
14	30	8,27	1,52	18,38	48,50	7,94	16,37	40,23	5,78	14,37	83,50	19,74	23,64	58,67	5,31	9,05
15	20	10,55	3,71	35,16	57,35	7,33	12,78	46,80	7,01	14,98	81,75	19,89	24,33	55,25	5,12	9,27
16	20	8,25	2,38	28,85	58,60	6,89	11,76	47,35	5,98	12,63	76,25	10,82	14,19	53,75	8,78	16,33



Tabela 1. Ciąg dalszy. – Table 1. Continued.

Nr próby Sample No.	F			G			H			I			J		
	X	SD	V	X	SD	V	X	SD	V	X	SD	V	X	SD	V
Pop	1,35	0,14	10,37	49,76	4,24	8,52	7,55	0,81	10,73	2,31	0,46	19,91	8,09	1,62	20,02
1	1,43	0,16	11,19	53,58	4,34	8,10	7,73	0,81	10,48	2,50	0,50	20,00	8,67	1,24	14,30
2	1,45	0,17	11,72	52,79	3,28	6,21	8,07	0,73	9,04	2,43	0,50	20,58	10,20	1,68	16,47
3	1,34	0,14	10,45	48,32	3,49	7,22	7,77	0,67	8,62	2,17	0,37	17,05	8,30	1,23	14,82
4	1,31	0,06	4,58	47,71	3,11	6,52	6,70	0,46	6,86	2,20	0,40	18,18	7,30	1,18	16,16
5	1,29	0,12	9,30	48,57	3,94	8,11	7,17	0,58	8,09	2,33	0,47	20,17	7,17	1,07	14,92
6	1,33	0,09	6,77	52,44	3,38	6,44	7,90	1,04	13,16	2,23	0,42	18,83	8,53	1,28	15,00
7	1,43	0,14	9,79	49,87	4,05	8,12	7,20	0,60	8,33	2,53	0,50	19,76	6,83	1,21	17,72
8	1,36	0,10	7,35	49,68	2,79	5,62	7,24	0,43	5,94	2,44	0,50	20,49	8,52	1,79	21,00
9	1,28	0,11	8,59	46,30	3,30	7,13	7,20	0,67	9,31	2,07	0,22	10,63	7,70	1,07	13,90
10	1,37	0,10	7,30	48,30	3,04	6,29	8,13	0,65	8,00	2,13	0,30	14,08	9,10	1,68	18,46
11	1,27	0,13	10,24	49,91	4,63	9,28	7,50	0,56	7,47	2,43	0,50	20,58	7,00	0,77	11,00
12	1,36	0,13	9,56	48,95	2,88	5,88	7,70	0,74	10,47	2,20	0,36	16,36	8,17	1,16	14,20
13	1,23	0,12	9,76	48,50	3,48	7,18	8,33	1,07	12,84	2,03	0,18	8,87	8,47	1,38	16,29
14	1,21	0,11	9,09	47,50	4,19	8,82	8,77	0,72	8,21	2,07	0,25	12,08	9,17	1,69	18,43
15	1,25	0,11	8,80	46,89	3,24	6,91	9,50	0,50	5,26	2,00	0,00	0,00	10,70	1,79	16,73
16	1,24	0,07	5,64	45,86	3,34	7,28	10,15	0,79	7,78	2,10	0,30	14,28	10,25	1,67	16,29

**Tabela 2.** Średnie arytmetyczne (X), odchylenie standardowe (SD) i współczynnik zmienności (V) ośmiu cech liści z długopędów pięciu populacji lokalnych *Alnus viridis* (Chaix) DC. z Polski i jednej populacji lokalnej ze Szwajcarii. Inne oznaczenia jak w tabeli 1.

**Table 2.** Arithmetic means (X), standard deviation (SD) and variability coefficient (V) of eight long shoot leaf characters of five *Alnus viridis* (Chaix) DC. local populations from Poland and one local population from Switzerland. Remaining legend as in Table 1.

Nr próby Sample No.	N	A			B			C			D		
		X	SD	V	X	SD	V	X	SD	V	X	SD	V
1	30	8,48	1,52	17,92	46,28	5,72	12,36	30,45	4,16	13,66	48,79	10,38	21,27
2	29	8,83	1,98	22,42	35,86	5,03	14,03	25,34	3,78	14,92	58,45	14,46	24,74
5	26	9,08	1,90	20,92	40,23	6,32	15,71	30,00	5,62	18,73	62,12	10,40	16,74
6	25	10,56	3,21	30,40	46,24	8,00	17,30	35,40	7,02	19,83	65,60	15,58	23,75
9	30	7,37	1,81	24,56	38,83	4,35	11,20	32,10	4,52	14,08	80,83	14,54	17,99
13	20	9,75	2,09	21,44	47,90	6,16	12,86	38,50	4,71	12,23	82,25	11,67	14,19

Nr próby Sample No.	E			F			G			H		
	X	SD	V	X	SD	V	X	SD	V	X	SD	V
1	54,14	6,91	12,76	1,53	0,13	8,50	55,56	4,22	7,60	8,00	0,83	10,38
2	52,07	6,23	11,96	1,43	0,17	11,89	52,81	4,62	8,75	7,79	0,89	11,42
5	52,88	5,40	9,53	1,35	0,13	9,63	49,56	2,36	4,76	7,62	0,68	8,92
6	53,80	8,63	16,04	1,32	0,17	12,88	51,58	3,76	7,29	8,28	0,77	9,30
9	55,50	6,74	12,14	1,22	0,10	8,20	46,66	3,01	6,45	7,83	0,73	9,32
13	55,75	7,12	12,77	1,25	0,09	7,20	47,58	2,62	5,51	9,25	0,77	8,32