

LUDWIK FREY

PROBLEMY TAKSONOMICZNE I KARIOLOGICZNE W RODZAJU *AIRA* L. (PLEMIĘ *AVENEAE* Nees)

Taksonomia

Aira L. to nazwa nadana przez Linneusza [18] rodzajowi, obejmującemu kilka jednostek taksonomicznych wyróżnianych obecnie jako odrębne rodzaje (*Molinia*, *Deschampsia*, *Corynephorus*; *Avenella*). Z gatunków Linneuszowskich do dziś zaliczane są do *Aira* dwa, mające największy zasięg i najpospolitsze: *A. caryophyllea* i *A. praecox*. Ascherson i Graebner [8] wprowadzili podział na sekcje, wyróżniając trzy: *Trichodaera*, *Euaera* (= *Aira*) i *Pycnaera*. Zasadniczymi cechami różniącymi je są: długość szypułek kłosek, kształt wiechy oraz ustawienie i liczba kłosek na gałązkach wiechy.

I tak gatunki z sekcji *Trichodaera* charakteryzują się długimi szypułkami, które najczęściej przewyższają długością same kłoski 4—8-krotnie; tylko w pojedynczych kłoskach były 2 razy dłuższe.

Szypułki gatunków z sekcji *Euaera* i *Pycnaera* zaledwie dorównują długością kłoskom, w nielicznych przypadkach przewyższając je. Sekcje te różnią się natomiast między sobą kształtem wiechy, która u *Euaera* jest rozpięchła, o gałązkach wydłużonych, podczas gdy u *Pycnaera* ściągnięta, o gałązkach wybitnie skróconych.

Do sekcji *Trichodaera* należą gatunki z grupy *A. elegantissima* Schur (= *A. capillaris* Host, non Savi, *A. elegans* Willd. ex Gaudin, nom. illegit) : *A. tenorii* Guss., *A. provincialis* Jordan, *A. scoparia* Adamovic.

W sekcji *Euaera*, obok głównego gatunku *A. caryophyllea* L., znajdują się *A. cupaniana* Guss., *A. uniaristata* Lag. et Rodr., *A. byzantina* Albers, *A. armoricana* Albers i *A. multiculmis* Dum.

Wreszcie sekcja *Pycnaera* reprezentowana jest przez jeden gatunek, *A. praecox* L.

Wszyscy przedstawiciele rodzaju *Aira* to rośliny roczne, rzadziej dwuletnie, rosnące na miejscach otwartych, suchych.

Trzy główne gatunki można odróżnić dość łatwo, ale pewne trudności wyłaniają się przy dalszym podziale.

W grupie *A. elegantissima* oparty jest on na długości szypułek kłosek, długości osi plewki dolnej dolnego kwiata, wreszcie na długości samych kłosek.

Gatunki z grupy *A. caryophyllea* rozróżnia się także na podstawie długości szypulek kłosek oraz długości kłosek i zakończenia plew.

Najłatwiej odróżnić od pozostałych gatunków *A. praecox*, a to z powodu niskiego wzrostu oraz kłosokształtnej, o bardzo skróconych gałązkach, wiechy.

Gatunki są stosunkowo mało zmienne morfologicznie. Najmniej jasno przedstawia się zróżnicowanie w gatunku *A. caryophyllea*, w którym być może należałoby wyróżnić dwa lub trzy podgatunki [9, 19, 27] oraz w gatunku *A. tenorii*, do którego włączana jest niekiedy *A. intermedia* [19, 27].

Centrum występowania i rozmieszczenie

Największa liczba gatunków (6—7) notowana jest z terenów Francji, Włoch i Hiszpanii [4, 7, 11, 12, 13, 27]. Po cztery gatunki znajdują się we florze Grecji i Portugalii [27]. W miarę jednak przesuwania się ku północy i ku wschodowi, liczba ich w poszczególnych krajach Europy maleje, ograniczając się zwykle do dwóch, trzech. Ogólnie dla Europy Tutin [27] podaje liczbę ośmiu gatunków, nie uwzględniając dwóch nowo opisanych przez Albersa [4]: *A. armoricana* z zachodnich wybrzeży Francji i Kornwalii i *A. byzantina* z Turcji i Grecji.

Jak widać z powyższego zestawienia centrum występowania przedstawicieli rodzaju *Aira* znajduje się w zachodniej i środkowej części europejskiego wybrzeża Morza Śródziemnego. Z wybrzeży Afryki podano *A. caryophyllea*, *A. cupaniana* i *A. tenorii*, przy czym pierwszy z wymienionych gatunków rośnie w środkowej i południowej części tego kontynentu [19]. Dwa gatunki są endemiczne dla Europy: *A. scoparia* i *A. provincialis*.

Pierwszy z nich znany jest wg Tutina [27] tylko w postaci typu i podany z południowej Jugosławii (okolice Bitoli). Natomiast Albers [5] uważa ten takson za podgatunek *A. elegantissima* występujący sporadycznie na Bałkanach, na pograniczu Jugosławii, Grecji i Albanii oraz w Rumunii i w północno-wschodniej części wybrzeża Morza Czarnego u podnóża Kaukazu. Drugi endemit, *A. provincialis*, ograniczony jest w swoim występowaniu do południowo-wschodnich wybrzeży Francji; jego obecność na Krecie i Korsyce nie jest pewna [19, 27]. Albers [5] potwierdza występowanie *A. provincialis* we Francji, a ponadto podaje stanowiska z północnej części Włoch.

Główny gatunek sekcji *Trichodaera*, *A. elegantissima*, występuje przede wszystkim w środkowej i wschodniej części południowego wybrzeża Europy oraz w Bułgarii, mniej licznie w Rumunii, Szwajcarii i Czechosłowacji, a dalej na wschodzie w Turcji i ZSRR [19, 27, 28].

Gatunkami o największym zasięgu są *A. caryophyllea* i *A. praecox*.

A. caryophyllea występuje niemal w całej Europie zachodniej i środkowej, przy czym wschodnia granica jej ciągłego zasięgu prawie nie przekracza, lub przekracza nieznacznie 20° długości geograficznej. Natomiast rozproszone, oderwane stanowiska

znajdują się dość daleko na wschód (Rumunia, ZSRR). Dane z Peloponezu są niepewne, ponieważ chodziło tu prawdopodobnie o *A. cupaniana* [19]. Podobnie wątpliwe jest jej występowanie na obszarze Bułgarii, jak to podawali Hayek i Markgraf (1932, cyt. za [19]), ponieważ Georgiev [15] wymienia tylko *A. capillaris* (= *A. elegantissima*). Oprócz tego, jak wspomniano uprzednio, *A. caryophyllea* podawana była z Afryki, a także ze wschodnich i zachodnich wybrzeży Ameryki Północnej oraz ostatnio z Kostaryki [20], jako zawleczony tam synantrop.

A. praecox to gatunek atlantycki. Występuje głównie wzdłuż północnych wybrzeży kontynentu europejskiego, na Wyspach Brytyjskich i na zachodnich wybrzeżach Półwyspu Skandynawskiego. Notowana także z Wysp Kanaryjskich i Azorskich. Jako synantrop podawana z Północnej Ameryki [19, 27]. Na wschodzie ciągle zasięg gatunku sięga do mniej więcej 20° długości geograficznej. Na terenie ZSRR znajdują się tylko oderwane stanowiska. Tutin [27] podaje jego występowanie ze wschodnich wybrzeży Bałtyku, podczas gdy Tzvelev [28] także z Przedkaukazia (półwyspu Tamańskiego) i z Krymu. Stanowisko krymskie opatrzone jest przez Meusela, Jägera, Weinerta [19] znakiem zapytania.

W Polsce występują dwa ostatnie wymienione gatunki. Rosną na piaszczystych polach, pagórkach i w lasach sosnowych, na piaszczystych brzegach stawów. Raciborski, Szafer [22] i Szafer, Kulczyński, Pawłowski [25] podają, że *A. caryophyllea* ma swoje stanowiska na niżu w zachodniej, środkowej i południowej części Polski, gdzie ma być pospolita. Wschodnia granica jej ciągłego zasięgu nie była wyznaczona dokładnie. Meusel, Jäger, Weinert [19] zaznaczają tę granicę na terenie naszego kraju linią o przebiegu bardzo nieregularnym. Na ogół nie przekracza ona Wisły w kierunku wschodnim, z wyjątkiem terenów północnych obejmujących obszary Żuław, Pojezierza Iławskiego, Chełmińskiego, Dobrzyńskiego i część Pojezierza Olsztyńskiego. Na terenie środkowej Polski granica jest mocno wcięta, tworząc klin sięgający na zachód aż po Odrę w okolicach Głogowa. Na tym obszarze autorzy zaznaczyli tylko pojedyncze stanowiska gatunku. Wydaje się jednak, że granicę tę można z powodzeniem przesunąć, opierając ją o Wisłę. Po przejrzeniu bowiem materiałów zielnikowych i literatury znaleziono wiele stanowisk znajdujących się w obrębie owego klina. Daty przy tych znaleziskach odnoszą się w dużej części do okresu po 1965 roku i dlatego nie mogły być uwzględnione przez Meusela, Jägera i Weinerta.

A. praecox rosnąć ma przede wszystkim w zachodniej i północno-zachodniej Polsce, tj. na Śląsku, w Poznańskim i na Pomorzu. Jej występowanie w pozostałych częściach kraju jest niepewne [22, 25]. Wschodnia granica ciągłego zasięgu gatunku przebiega w Polsce nie przekraczając 20° długości geograficznej [19]. Linia ta odchyła się na zachód mniej więcej w okolicach Torunia, biegnąc w ogólnym kierunku południowo-zachodnim. Poza nią nie zaznaczono żadnych oderwanych stanowisk.

Poszukiwania wśród materiałów zielnikowych i w literaturze doprowadziły do znalezienia tylko dwóch stanowisk będących uzupełnieniem danych Meusela, Jägera i Weinerta [19].

Kariologia

Rodzaj *Aira* jest dobrze zbadany pod względem kariologicznym. Występuje tu liczba podstawowa $x = 7$. Spotyka się zarówno diploidy $2n = 14$, jak i tetraploidy $2n = 28$, przy czym gatunków diploidalnych jest więcej. Oto jak wygląda zestawienie liczb chromosomów w badanych dotychczas gatunkach rodzaju *Aira*, wg przynależności do sekcji [2, 3, 5]:

<i>Trichodaera</i>	<i>Aira</i>	<i>Pycnaera</i>
<i>A. elegantissima</i> 14	<i>A. cupaniana</i> 14	<i>A. praecox</i> 14
<i>A. scoparia</i> 14	<i>A. uniaristata</i> 14	
<i>A. tenori</i> 14	<i>A. byzantina</i> 14	
	<i>A. caryophyllea</i> 14, 28	
 <i>A. provincialis</i> 28	 <i>A. multiculmis</i> 28	
<i>A. intermedia</i> 28	<i>A. armoricana</i> 28	

Interesującym zagadnieniem jest zróżnicowanie dotyczące morfologii chromosomów. Występują tu dwa rodzaje kariotypów: symetryczny i asymetryczny.

Kariotyp symetryczny to taki, którego wszystkie chromosomy są podobne do siebie pod względem wielkości, jak też i położenia centromerów, określanych jako medialne lub submedialne.

Kariotyp asymetryczny ma natomiast wiele chromosomów z centromerami subterminalnymi lub terminalnymi, albo też chromosomy są bardzo zróżnicowane pod względem wielkości; niekiedy obie te cechy występują równocześnie.

Pierwszy rodzaj kariotypu posiadają gatunki z sekcji *Trichodaera* i *Aira*, zarówno wszystkie diploidy, jak i dwa tetraploidy (*A. multiculmis* i *A. armoricana*). Kariotyp ten oznaczony został literą A. [2, 5]. Drugi rodzaj występuje tylko u jednego przedstawiciela sekcji *Pycnaera*, *A. praecox* i oznaczony został literą B [2, 5]. Dwa pozostałe gatunki tetraploidalne, *A. provincialis* i *A. intermedia*, nie mają jeszcze dostatecznie zbadanego kariotypu.

Uważa się, że kariotyp symetryczny jest prymitywniejszy od asymetrycznego i że przeważająca jest tendencja do zwiększania asymetrii [24]. Dlatego też możliwe do przyjęcia wydaje się przypuszczenie Albersa [3], że asymetryczny kariotyp *A. praecox* ewoluował z symetrycznego, podstawowego kariotypu *A. elegantissima* wskutek zmian strukturalnych chromosomów. Przyczyną zmian mogą być mutacje chromosomów, takie jak delecje, duplikacje, inwersje lub translokacje. Zdaniem Albersa [3] powstanie asymetrycznego kariotypu *A. praecox* spowodowane było perycentrycznymi (czyli obejmującymi centromer) inwersjami i/lub nierównymi translokacjami chromosomów *A. elegantissima*. Autor ten uważa również, że podwojenie kariotypu *A. elegantissima* miało miejsce przy powstawaniu gatunków poliploidalnych.

W podplemieniu *Airinae*, do którego obok *Aira* należą m. in. *Corynephorus*, *Periballia*, *Vahlodea*, kariotypy są bardzo podobne pod względem morfologii, chociaż występują tu wyraźne różnice w wielkości chromosomów. Ogólny rozwój kariotypu mógł przebiegać wg Albersa [3] dwójako; albo wyjściowym kariotypem był typ *Vahlodea*, który jest rozpowszechniony zarówno u trwałych, jak i u jednorocznych (np. *Aira*) przedstawicieli podplemienia, albo też kariotypem dającym początek ewolucji był typ *Corynephorus*. Kwestia ta była na razie tylko sygnalizowana i jeszcze nie jest jednoznacznie rozstrzygnięta.

W rodzaju *Aira* najbardziej interesujący jest gatunek *A. caryophyllea*. Zanotowano tu bowiem dwie liczby chromosomów: diploidalną i tetraploidalną.

Liczbę diploidalną podano z terenu Niemiec [23, 29], Holandii [14], Danii [10], Tunisu [16] oraz z dwóch ogrodów botanicznych (Dijon, Frankfurt) [2]. Jednakże istnienie tej liczby stoi pod wyraźnym znakiem zapytania. Można bowiem przypuszczać, z dużą dozą prawdopodobieństwa, że okazy uważane za diploidy *A. caryophyllea* mogły być mylone z *A. cupaniana* lub *A. uniaristata*, które różnią się od niej drobnymi cechami [27]. Dotyczy to zwłaszcza materiałów z południowych części ich zasięgów (Tunis) [16], na których te trzy gatunki występują razem. Natomiast sprawa ta w odniesieniu do terenów północnych pozostaje dalej nie całkiem jasna, ponieważ dwa z wymienionych gatunków nie występują na północy, podczas gdy cytotyp diploidalny *A. caryophyllea* był właśnie stamtąd podawany. Albers [5,6] uważa jednak, że dane te są wynikiem pomyłek i pomieszania materiałów. Zdaniem tego autora Wulff [29] pomylił *A. caryophyllea* z *A. praecox*, a okazy zielnikowe z Holandii, jakie miał do dyspozycji, u których Gadella i Kliphuis [14] znaleźli $2n = 14$, okazały się, na podstawie badań średnicy ziarn pyłku, tetraploidami. Wydaje się, że można przyjąć przypuszczenie Albersa, zwłaszcza że chociaż podawał on uprzednio także dwie liczby dla *A. caryophyllea*, tj. $2n = 14$ i 28 [2], to w żadnej z następnych prac nie potwierdził pierwszej z nich. Należałoby sądzić, że wobec tego, autor stwierdził własną pomyłkę, która mogła być spowodowana tym, że nasiona roślin z 14 chromosomami pochodziły z ogrodów botanicznych. Za tym, że materiał należał do innego gatunku przemawia ponadto fakt znalezienia chromosomów dodatkowych, notowanych dotychczas jedynie u *A. elegantissima* [1], a które nie były podawane ani u *A. caryophyllea*, ani u innego gatunku tego rodzaju.

Najbardziej zagadkowe pozostaje wykrycie przez Böchera i Larsena [10] obydwóch wymienionych liczb chromosomów u *A. caryophyllea*, z uwagi na to, że autorzy określili materiał przez nich badany jako typowy. Albers nie ustosunkował się do tych danych, jednakże jest bardzo możliwe, że i tutaj nastąpiło pomieszczenie materiałów wziętych już do badań i zamiast *A. caryophyllea* analizowano *A. praecox*. Autorzy stwierdzili, że w kulturze nie mieli diploidów, lecz tylko tetraploidy i zamieszczają rysunek z płytką metafazową zawierającą 28 chromosomów.

Liczba tetraploidalna jest częściej notowana. Podano ją z Wysp Kanaryjskich [2, 17], Portugalii [10, 21], Francji [2, 10], Niemiec [2], Danii [10], Kanady [26], Kostaryki [20], Chile [9]. Szczegółowe studia nad kariotypem tetraploidalnym *A. caryophyllea* przeprowadził Albers [2, 3, 5]. W ich wyniku stwierdził, że zawiera

on dwa rodzaje chromosomów, z których część należy do kariotypu A, część natomiast do kariotypu B. Jest to więc kariotyp mieszany, który Albers określił jako amfidiploidalny i oznaczył literami AB. Zdaniem tego autora tetraploidalna *A. caryophyllea* powstała w wyniku skrzyżowania diploidalnych *A. elegantissima* o kariotypie A z *A. praecox* o kariotypie B. Za mieszańcowym pochodzeniem *A. caryophyllea* przemawia również jej duży, największy w tym rodzaju, zasięg. Podczas gdy wiele gatunków rośnie głównie w basenie Morza Śródziemnego, lub wzdłuż północnych wybrzeży Europy (*A. praecox*), *A. caryophyllea* rozpowszechniona jest na całym kontynencie, sięgając na północy po Skandynawię. Amfidiploidy bowiem wykazują zwiększoną żywotność i zdolność współzawodnictwa w porównaniu z gatunkami wyjściowymi czy też mieszańcami diploidalnymi.

Nie wiadomo, jak dawniej przedstawiały się zasięgi gatunków z kariotypami A i B. Wiadomo natomiast, jak wyglądają obecnie i gdzie jest strefa, w której obydwa kariotypy stykają się ze sobą: są to tereny południowej Portugalii oraz południowo-wschodniej Francji o stosunkowo niewielkiej powierzchni [5].

Na uwagę zasługuje także gatunek *A. multiculmis*, uważany dawniej i obecnie przez niektórych autorów za podgatunek *A. caryophyllea*, lub wręcz z nią utożsamiany. Tymczasem *A. multiculmis* jest, co prawda, także tetraploidem, ale o kariotypie AA. Albers [3, 6] po dokładnym przebadaniu kariotypu obydwu gatunków stwierdził, że niektóre dane kariologiczne dla *A. caryophyllea* w rzeczywistości odnoszą się do *A. multiculmis*. W ten sposób zakwestionował np. wyniki badań Böchera, Larsena [10] i Queiros [21] dowodząc, że na rysunkach płytek metafazowych przedstawionych przez tych autorów widnieją chromosomy *A. multiculmis*, a nie *A. caryophyllea*, ponieważ brak chromosomów akrocentrycznych, które są charakterystyczne dla tego drugiego gatunku.

Podsumowanie

W rodzaju *Aira* L. różnice morfologiczne między gatunkami głównymi, przedstawicielami sekcji *Trichodaera*, *Aira* i *Pycnaera* są wyraźne. Trudności z odróżnieniem gatunków występują w obrębie każdej sekcji, a zwłaszcza w sekcji *Aira*. Zmienność gatunkowa jest niewielka.

Centrum występowania rodzaju znajduje się w zachodniej i środkowej części europejskiego wybrzeża Morza Śródziemnego. Największy zasięg posiadają gatunki *A. caryophyllea* i *A. praecox*, obydwa występujące w Polsce i na jej terenie osiągające wschodnią granicę swego ciągłego zasięgu.

Kariotypem podstawowym w rodzaju jest, znaleziony u *A. elegantissima*, kariotyp symetryczny, typu A. Kariotyp ten występuje powszechnie u wszystkich gatunków w sekcjach *Trichodaera* i *Aira*. Obok typu A występuje także, jedynie u *A. praecox*, kariotyp B, asymetryczny. Tetraploidy o kariotypie AA powstają jako wynik

podwojenia kariotypu A. Występujący u tetraploidalnej *A. caryophyllea* kariotyp mieszany AB powstał w wyniku skrzyżowania *A. elegantissima* o kariotypie A z *A. praecox* o kariotypie B. Wątpliwe jest występowanie zróżnicowania na di-tetraploidy w gatunku *A. caryophyllea*, z powodu nie w pełni potwierdzonych danych o diploidalnej liczbie chromosomów.

LITERATURA

- [1] Afzal-Rafii Z., Zavaco C., 1974. Contribution à l'étude cytotoxinomique de quelques *Aircae* de Corse et de Sardaigne. Bull. Soc. Bot. France 121, 281—286.
- [2] Albers F., 1973. Zwei Ausgangskaryotypen bei der Gräser-Gattung *Aira*, L. Öster. Bot. Z. 121, 251—254.
- [3] Albers F., 1978. Karyologische und genomatische Veränderungen innerhalb der Gräser-Subtriben *Aristaveninae* und *Airinae*. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 91, 693—697.
- [4] Albers F., 1979. Zwei neue Arten der Gattung *Aira* (Gramineae): *A. armoricana* und *A. byzantina*. Willdenowia 9, 283—284.
- [5] Albers F., 1980a. Karyobotanik der Gräser-Subtriben *Aristaveninae* und *Airinae* (Aveneae). Flora 169, 150—167.
- [6] Albers F., 1980b. Vergleichende Karyologie der Gräser-Subtriben *Aristaveninae* und *Airinae*. Pl. Syst. Evol 136, 137—167.
- [7] Arcangeli G., 1882. Compendio della Flora Italiana. 889 str., Torino, E. Loescher.
- [8] Ascherson P., Graebner P., 1898—1902. Synopsis der mitteleuropäischen Flora. 2. 795 str., Leipzig, Verl. W. Engelmann.
- [9] Bowden W. M., Senn H. A., 1962. Chromosome numbers in 28 grass genera from South America. Canad. J. Bot. 40, 1115—1124.
- [10] Böcher T. W., Larsen K., 1958. Experimental and cytological studies on plant species. Biol. Skrifter 10, 1—24.
- [11] Coste H., 1937. Flore descriptive et illustrée de la France. 3. 807 str., Paris, Librair. Sc. Arts.
- [12] Fiori A., 1923—1925. Nuova flora analitica Italiana. 1. 480 str., Firenze, M. Ricci.
- [13] Fournier P., 1946. Les quatre Flores de la France. 2. 1089 str., Paris, P. Lechevalier.
- [14] Gadella Th. W. J., Kliphuis E., 1971. Chromosome numbers of flowering plants in the Netherlands. 5. Proc. Kon. Ned. Acad. Wetensch. Ser. C, 74, 335—343.
- [15] Georgiev T., 1963. *Aira* L. In: Flora na Narodna Republika Bălgaria. 507 str., Sofija, Izd. Akad. Nauk.
- [16] Gould F. W., 1970. In: Löve A. 1970. IOPB Chromosome number reports 25. Taxon 19, 102—113.
- [17] Larsen K., 1960. Cytological and experimental studies on the flowering plants of the Canary Islands. Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. 11, 1—60.
- [18] Linnaeus C., 1753. Species plantarum. 560 str., Ed. Fasc, 1957, London, Ray Soc. XIV, 176.
- [19] Meusel H., Jäger E., Weinert E., 1965. Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Text + Karten, 471+135 str., Jena, Veb G. Fischer Verl.
- [20] Pohl R. W., 1980. Flora Costaricensis. 15. Gramineae. Fieldiana Botany, New Series, No 4, 1—608.
- [21] Queiros M., 1973. Contribuição para o conhecimento citotaxonomico das Spermatophyta de Portugal. 1. Gramineae. Supl. 1. Bol. Soc. Broter, 47/2ª serie/, 77—103.
- [22] Raciborski M., Szafer W., 1919. Flora Polska. 1. Str. 428., Kraków, Nakł. Akad. Umiejętności.
- [23] Rohweder H., 1937. Versuch zur Erfassung der mengenmässigen Bedeckung des Darss und Zingst mit Polyploiden Pflanzen. Planta 27, 501—549.
- [24] Stebbins G. L., 1971. Chromosomal evolution in higher plants. 261 str., London, E. Arnold Publ. Ltd.
- [25] Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B., 1953. Rośliny Polskie. 1020 str., Warszawa, PWN.

- [26] Taylor R. L., Mulligan G. A., 1968. Flora of the Queen Charlotte Islands. 2. 148 str., Ottawa, Queens Printer.
- [27] Tutin T. G., 1980. *Aira L.* In: Flora Europaea. 5. 452 str., Ed. Tutin i in., Cambridge, London, Cambridge Univ. Press.
- [28] Tzvelev N. N., 1976. Złaki SSSR. 788 str., Leningrad, Izd. Nauka.
- [29] Wulff H. D., 1937. Chromosomenstudien an der schleswig-holsteinischen Angiospermen Flora. 1. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 55, 262—269.

Dr Ludwik Frey
Instytut Botaniki PAN
ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków