

LUDWIK FREY

LICZBY CHROMOSOMÓW RODZAJÓW I GATUNKÓW PLEMENIA *AVENEAE* NEES W POLSCE

Poniższy krótki przegląd liczb chromosomów plemienia *Aveneae* ma na celu przedstawienie stanu zbadania pod tym względem rodzimych rodzajów i gatunków tego plemienia i porównanie z dotychczasowymi danymi z innych obszarów.

Plemię *Aveneae* jest w Polsce reprezentowane przez dziesięć rodzajów. Podział systematyczny traw podlegał oczywiście wielu zmianom i do dzisiaj istnieją rozbieżności co do liczby rodzajów należących do *Aveneae*, niemniej omówione poniżej, zaliczane są do tego plemienia przez niemal wszystkich autorów zajmujących się systematyką traw (m. in. Pilger 1954, Prat 1960, Tzvelev 1976). Ogólna liczba gatunków tu należących wynosi około 300 (w Polsce około 30). Z tego nieco więcej niż połowa została przebadana kariologicznie. Obszarem, na którym najlepiej poznano kariologię *Aveneae* jest Europa. W ostatnim dziesięcioleciu wiele danych dostarczyły badania z terenów ZSRR.

Chromosomy u *Aveneae* są stosunkowo duże, podobnie jak u pozostałych plemion mających tzw. cechy festukoidalne. Liczba podstawowa wynosi, zdaniem większości autorów, $x=7$.

Jednym z najliczniejszych jest rodzaj *Avena* L., liczący około 40 gatunków. W Polsce notowano występowanie 6 gatunków: *A. sativa*, *A. orientalis*, *A. strigosa*, *A. brevis*, *A. nuda*, *A. fatua*. Jak dotychczas, brak danych dotyczących liczb chromosomów polskich przedstawicieli tego rodzaju.

Natomiast na innych obszarach niemal cały rodzaj został zbadany pod względem liczb chromosomów. Uważa się, że występują tu trzy główne stopnie ploidalności: di-, tetra-, i heksaploidalny (Gottschalk 1976). Spośród występujących także w Polsce, najgruntowniej poznane pod względem kariologicznym są *A. fatua*, *A. sativa* i *A. strigosa*. *A. fatua* i *A. sativa* zaliczane są do heksaploidów, u których stwierdzono występowanie niemal wyłącznie liczby $2n=42$. Jedynie Nikolajeva (1922) i Müntzing (1937) znaleźli w drugim gatunku liczby 48 i 63 (obie prace cyt. za Bolkhovskikh i in. 1969). U *A. strigosa* występują zarówno di-, jak i tetraploidy. Interesujące badania biochemiczne przeprowadzili Lodzizinski i John-

son 1972 (cyt. za Gottschalk 1976), w wyniku których okazało się, że niektóre z tetraploidów tego rodzaju są z pewnością czystymi autotetraploidami.

Rodzaj *Avenastrum* (Koch) Jessen (= *Helictotrichon*) zaliczany dawniej do rodzaju *Avena*, ma około 60 gatunków. W Polsce spośród pięciu, prawie na pewno występujących gatunków, jedynie dla *A. alpinum* i *A. pratense* brak danych o liczbie chromosomów, a trzy pozostałe zbadano pod tym względem. Są to *A. versicolor* $2n=14$ z Tatr (Skalińska 1956), *A. pubescens* $2n=14$ z terenów nizinnych (Frey, Mirek, Mizianty 1977, Pogan, Rychlewski 1978 w druku) oraz, także z Tatr, *A. planiculme* $2n=$ ok. 120. W materiale *A. versicolor* stwierdzono obok diploidalnej liczby chromosomów, występowanie jednego lub dwóch B-chromosomów.

Ogólnie niewiele ponad 1/5 z 60 gatunków *Avenastrum* zbadano kariologicznie. W rodzaju przeważa liczba diploidalna $2n=14$, obok niej występują także $2n=28$, 42 oraz wysoka liczba $2n=$ ok. 120 chromosomów (dane zebrane u Bolkhovskikh i in. 1969). Ta wysoka liczba została znaleziona u dwóch gatunków: wspomnianego już wyżej *A. planiculme* (Skalińska i in. 1961) oraz *Helictotrichon dahuricum* z terenów ZSRR (Zhukova, Petrovsky 1975). Obecność chromosomów dodatkowych obserwowano także u *H. schelianum* (Sadanaga 1962, cyt. za Bolkhovskikh i in. 1969).

Rodzaj *Arrhenatherum* P. B. posiada około 10 gatunków. W Polsce jedynym przedstawicielem rodzaju jest *A. elatius*. Dla tego gatunku w materiale polskim ustalono liczbę $2n=28$ (Skalińska, Pogan, Czapik 1978).

Połowa wszystkich występujących w tym rodzaju gatunków została zbadana pod względem liczby chromosomów, przy czym najlepiej poznany jest szeroko rozpowszechniony *A. elatius*. W gatunku tym najczęstszą jest liczba $2n=28$, podawana przez wielu autorów z różnych krajów (dane zebrane u Bolkhovskikh i in. 1969 oraz Löve, Löve 1975). Obok tej liczby notowano także występowanie $2n=14$ i 42. Pierwszą z tych liczb podaje Hill (1965) dla materiału *A. elatius* z Turcji, a ostatnio Chohanov, Yurtzev (1976) z Turkmenii, natomiast drugą Bowden, Senn (1962) z Urugwaju.

Mały rodzaj *Ventenata* Koel., ma cztery gatunki dość rzadko występujące. W Polsce pojawia się tu i ówdzie na niżu jeden gatunek *V. dubia*, dla którego brak z Polski danych o liczbie chromosomów.

Natomiast została ona podana dla tego gatunku (pod nazwą *V. avenacea*) z Jugosławii $2n=14$ (Larsen 1960) oraz dla rzadko występującej w Grecji i Turcji *V. macra* (również $2n=14$, Avdulov 1928, cyt. za Bolkhovskikh i in. 1969).

W dużym, liczącym około 50 gatunków, rodzaju *Trisetum* Pers. dla blisko połowy znane są liczby chromosomów. W Polsce rosną trzy gatunki: *T. flavescens*, *T. alpestre* i *T. fuscum*. *T. alpestre* ma $2n=14$ (Skalińska, Pogan 1971, Frey, Mirek, Mizianty 1977), a drugi *T. flavescens* $2n=24$ (Skalińska, Pogan, Czapik 1978). Trzeci gatunek nie był w Polsce badany.

Na innych terenach stwierdzono u *T. alpestre* tę samą liczbę (Löve, Löve 1961), natomiast u *T. flavescens* znaleziono dwie liczby $2n=28$ i 24 (Bolkhovskikh i in. 1969). Ta ostatnia liczba została podana dla ssp. *pratense* i zgodna jest ze znaną niedawno w materiale polskim.

W całym rodzaju występuje zróżnicowanie od diploidów poprzez częste tetraploidy i heksaploidy do sporadycznie notowanych wyższych stopni ploidalności (m. in. Knaben, Engelskjön, Fernandes, Queiros 1969, Bolkhovskikh i in. 1969, Zhukova, Petrovsky 1976, Sokolovskaya, Probatova 1977). Podobne zróżnicowanie występuje i w niektórych gatunkach, jak np. w najlepiej poznanym *T. spicatum*. Stwierdzono tu występowanie trzech stopni ploidalności: najczęstsze są diploidy $2n=14$, nieco rzadsze tetraploidy $2n=28$ i najrzadsze heksaploidy $2n=42$ (Bolkhovskikh i in. 1969, Löve, Löve 1975, Jonsell, Pålsson, Portén 1975).

W rodzaju *Koeleria* Pers. liczbę gatunków ocenia się bardzo różnie; od 50 do 100. W Polsce występują prawdopodobnie co najmniej cztery gatunki, opisywane pod nazwami *K. glauca*, *K. pyramidata*, *K. gracilis* (= *cristata*), *K. polonica*. Jak dotychczas dwa gatunki *K. cristata* i *K. glauca* były badane pod względem liczby chromosomów. U obydwu stwierdzono występowanie liczby diploidalnej $2n=14$ (Frey, Mirek, Mizianty 1977 oraz Pogan, niepubl.).

U *K. cristata* liczba $2n=14$ jest zgodna z danymi z innych terenów, chociaż notowano także występowanie innych liczb: 15, 28, 30, 42 i 70. Obserwowano też i chromosomy dodatkowe (dane zebrane u Bolkhovskikh i in. 1969, a także Holub, Měsíček, Javůrková 1972, Májovský i in. 1976, Sokolovskaya, Probatova 1977). Ponieważ jednak taksonomia *K. cristata* jest skomplikowana, należy odnosić się do tych różnych danych z pewną ostrożnością. O wiele bardziej jednolita jest łatwiejsza do zidentyfikowania *K. glauca*. Stwierdzono tu występowanie $2n=14$, jedynie Böcher 1943 (cyt. za Bolkhovskikh i in. 1969) podaje obok tej liczby $2n=28$.

W rodzaju jako całości występują bardzo różne liczby chromosomów. Bolkhovskikh i in. (1969) zamieszczają listę około 30 gatunków przebadanych pod tym względem. Najczęściej notowano liczby di- i tetraploidalne, ale zdarzają się także wyższe stopnie ploidalności oraz liczby aneuploidalne. Jak dotychczas, najwyższą liczbę znaleziono u *K. pyramidata* $2n=84$ (Böcher 1943, cyt. za Bolkhovskikh i in. 1969). U kilku gatunków stwierdzono także występowanie chromosomów dodatkowych w liczbie 1—5 (m. in. Favarger, Küpfer 1968, Favarger 1969).

Rodzaj *Deschampsia* P. B. posiada nieco ponad 20 gatunków. Na terenie Polski występują na pewno dwa gatunki: *D. flexuosa* $2n=28$ (Skalińska i in. 1957) oraz pospolita *D. caespitosa* $2n=26$ (Frey, niepubl. oraz Pogan, Rychlewski 1978).

Dla *D. caespitosa* liczba $2n=26$ jest najczęściej podawana przez innych autorów z różnych obszarów na świecie. Niemniej znajdowano także liczby 24, 25, 27, 28, ok. 39 (m. in. Bolkhovskikh i in. 1969, Albers 1972, Májovský i in. 1974, Löve, Löve 1975). W gatunku tym obserwowano także liczne niejednokrotnie chromosomy dodatkowe, które specjalnie badał Albers (1972), wyróżniając ich aż 5 typów. *D. flexuosa* nie jest tak bardzo zmienna kariologicznie. Jedynie Hedberg (1957) i Bowden (1960) znaleźli różne liczby, odpowiednio $2n=42$ i 32, a ostatnio Delay 1970 (cyt. za Moore 1972), $n=13$. Poza tym występuje tutaj liczba $2n=28$.

Liczby chromosomów tego rodzaju są dość dobrze poznane. Zarówno w całym rodzaju, jak i w niektórych gatunkach występuje znaczne zróżnicowanie liczb chromosomów. Największe notowano (obok wspomnianej *D. caespitosa*) u *D. alpina*. Występuje tu szereg liczb aneuploidalnych, co uważa się za wynik częstej w tym gatunku żyworodności (Hedberg 1958). Jak dotąd znaleziono tylko jeden gatunek, *D. setacea*, o liczbie diploidalnej $2n=14$ (Bolkhovskikh i in. 1969, Albers 1975), który być może rośnie także na terenie Polski. Natomiast najwyższą liczbą rodzaju jest na razie $2n=52$ podana dla *D. caespitosa* z Pirynu w Bułgarii (Kožuharov, Petrova 1973), *D. litoralis* ze Szwajcarii (Albers 1975) i ostatnio dla *D. sukatschevii* z terenów syberyjskich (Zhukova, Korobkov, Tikhonova 1977).

Rodzaj *Aira* L. liczy około 10 gatunków. W Polsce występują dwa gatunki *A. caryophyllea* i *A. praecox*, ale dotychczas brak danych o ich liczbach chromosomów.

Większość gatunków rodzaju została zbadana kariologicznie (Bolkhovskikh i in. 1969, Fernandes, Queiros 1969, Albers 1973 a, Albers, Albers 1973). Wykryto dwie liczby chromosomów $2n=14$ i 28. Na specjalną uwagę zasługuje *A. caryophyllea*, ponieważ znaleziono tu obie wymienione liczby. Zróżnicowanie to podali po raz pierwszy Böcher i Larsen (1958), a potwierdził Albers (1973 a), który przeprowadził także dokładne badania kariotypu kilku gatunków *Aira*.

Niewiele gatunków, bo tylko pięć, ma rodzaj *Corynephorus* Beauv. Z Polski podano dla *Corynephorus canescens*, jedyne reprezentanta rodzaju w naszym kraju liczbę $2n=14$ z Ogrodu Botanicznego z Warszawy (Albers, niepubl. u Albersa 1973 b) oraz ze stanowisk naturalnych (Pogan, Rychlewski 1978).

Najbardziej rozpowszechniony *C. canescens* jest wieloletni, pozostałe gatunki to rośliny jednoroczne. W rodzaju nie notowano zróżnicowania liczb chromosomów. Jediną liczbą stwierdzoną do tej pory jest $2n=14$. Stwierdzono ją u trzech gatunków: *C. canescens*, *C. articulatus* i *C. fasciculatus* (Fernandes, Queiros 1969, Queiros 1973, Albers 1973 b, 1975), z różnych terenów Europy od Skandynawii do Korsyki i od Portugalii do Polski.

Szczegółowe badania cytotaksonomiczne nad *C. canescens* i *C. fasciculatus* przeprowadził Albers (1973 b), podając m. in. kariotypy obydwu gatunków. Porównanie idiogramów pozwoliło stwierdzić brak istotnych różnic w budowie chromosomów tych taksonów.

W rodzaju *Holcus* L. wyróżniono osiem gatunków. W Polsce występują dwa gatunki *H. mollis* i *H. lanatus*. W materiale z naszego kraju stwierdzono zróżnicowanie *H. mollis* na dwa cytotypy $2n=28$ i 35 (Skalińska, Pogan 1971, Walter 1973). Częstszym okazał się cytotyp $2n=35$. Dalsze badania nad pochodzeniem tetra- i pentaploidów przeprowadziła Walter (1977). Potwierdziły one wcześniejsze przypuszczenia (Jones 1958) o ich mieszańcowym charakterze. U *H. lanatus* z Polski znaleziono liczbę $2n=14$ (Skalińska, Pogan 1968, Frey, Mirek, Mizianty 1977), przy czym w populacjach z wybrzeży Bałtyku stwierdzono występowanie chromosomów dodatkowych (Skalińska, Pogan 1968).

Obydwa gatunki występujące w Polsce były także najczęściej badane przez in-

nych autorów z innych obszarów (dane zebrane u Bolkhovskikh i in. 1969). Okazało się, że *H. lanatus* jest gatunkiem wyłącznie diploidalnym $2n=14$, podczas gdy u *H. mollis* wykryto spore zróżnicowanie kariologiczne $2n=14, 28, 35, 42, 49$. Ostatnio w materiale z Portugalii znaleziono jeszcze inne liczby $2n=21, 23, 24$ (Queiros 1973). U *H. lanatus* znaleziono chromosomy dodatkowe (Böcher, Larsen 1958 b).

LITERATURA

- Albers F., 1972. Cytotaxonomie und B-chromosomen bei *Deschampsia caespitosa* (L.) P. B. und Verwandten Arten. Beitr. Biol. Pfl. 48, 1—62.
- Albers F., 1973 a. Zwei Ausgangskariotypen bei der gräser-Gattung *Aira* L. Österr. Bot. Z. 121, 251—254.
- Albers F., 1973 b. Cytosystematische Untersuchungen in der Subtribus *Deschampsiniinae* Holub (Tribus *Aveneae* Nees). I. Zwei Arten der Gattung *Corynephorus* P. B. Preslia 45; 11—18.
- Albers F., 1975. Pollenmorphologie und Chromosomenzahlen der Poaceen — Subtribus *Deschampsiniinae* Holub. Grana 15, 7—17.
- Albers F., Albers I., 1973. Diploide und tetraploide Sippen von *Aira* im Massif des Maures (Provence). Österr. Bot. Z. 122; 293—298.
- Bolkhovskikh Z., Grif V., Matvejeva T., Zakharyeva O., 1969. Chromosome numbers of flowering plants. Leningrad, Izd. Nauka, 926 pp.
- Bowden W. M., 1960. Chromosome numbers and taxonomic notes on northern grasses. III. Can. J. Bot. 38 (4); 541—557.
- Bowden W. M., Senn H. A., 1962. Chromosome numbers in 28 grass genera from South America. Can. J. Bot. 40 (8), 1115—1124.
- Böcher T. W., Larsen K., 1958 a. Experimental and cytological studies on plant species. IV. Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. 10, 1—24.
- Böcher T. W., Larsen K., 1958 b. Geographical distribution of initiation of flowering, growth habit and other characters in *Holcus lanatus* L. Bot. Not. 111 (1), 289—300.
- Chopanov P., Yurtzev V. N., 1976. Chromosome numbers of some grasses of Turkmenia. II. Bot. Ž. 61 (9), 1240—1244.
- Favarger C., 1969. Notes de caryologie alpine. V. Soc. Nèuch. Sc. Nat. 92, 13—30.
- Favarger C. Kùpfer Ph., 1968. Contribution à la cytotaxinomie de la flore alpine des Pyrénées. Collectanea Bot. 7 (16), 325—352.
- Fernandes A., Queirós M., 1969. Contribution à la connaissance cytotoxicologique des Spermatophyta du Portugal. I. *Gramineae*. Bol. Soc. Broter. 43, 1—140.
- Frey L., Mirek Z., Mizianty M., 1977. Contribution to the chromosome numbers of Polish Vascular Plants. Fragm. flor. geobot. 23 (3—4), 317—325.
- Gottschalk W., 1976. Die Bedeutung der Polyploidie für die Evolution der Pflanzen. Stuttgart, G. Fischer Verl., 501 pp.
- Hedberg O., 1957. Afro — alpine vascular plants. A taxonomic revision. Symbolae Bot. Upsaliensis 15 (1), 1—411.
- Hedberg O., 1958. Cytotaxonomic studies in Scottish mountain plants, notably *Deschampsia caespitosa* (L.) P. B. s. l. Svensk. Bot. Tidsk. 52, 37—46.
- Hill H. D., 1965. Karyology of species of *Bromus*, *Festuca* and *Arrhenatherum*. Bull. Torr. Club. 92 (3), 192—197.
- Holub J., Měsíček J., Javůrková V., 1972. Annotated Chromosome Counts of Czechoslovak Plants. Folia geobot. phytotax. 7, 167—202.
- Jones K., 1958. Cytotaxonomic studies in *Holcus* I. The chromosome complex in *Holcus mollis* L. New Phytol. 57, 191—210.
- Jonsell B., Pålsson J., Portén E. K., 1975. Variation and affinities of *Trisetum spicatum* (L.) Richt, s. lat. in Iceland. Svensk Bot. Tidsk. 69, 113—142.

- Knaben G., Engelskjön T., 1967. Chromosome numbers of Scandinavian Arctic — alpine plant species. II. Acta Borealia. A. Scientia 21, 1—57.
- Kožuharov S. I., Petrova A. V., 1973. IOPB chromosome number reports XL. Taxon 22, 285—291.
- Larsen K., 1960. Stray contributions to the cytology of the vascular plants. Bot. Tidsk. 55 (4), 313—316.
- Löve A., Löve D., 1961. Chromosome numbers of Central and Northwest European plant species. Opera Botanica 5, 1—581.
- Löve A., Löve D., 1975. Cytotaxonomical atlas of the Arctic flora. Vaduz, Cramer J., 598 pp.
- Májovský J. i in., 1974. Index of chromosome numbers of Slovakian flora. 4. Acta FRN Univ. Com. Bot. 23, 1—23.
- Májovský J. i in., 1976. Index of chromosome numbers of Slovakian flora. 5. Acta FRN Univ. Com. Bot. 25, 1—18.
- Moore R. J., 1972. Index to plant chromosome numbers for 1970. Regnum vegetabile 84, 1—134.
- Pilger R., 1954. Das System der *Gramineae*. Bot. Jahr. 76, 281—384.
- Pogan E., Rychlewski J., 1978. Further studies in chromosome numbers of Polish Angiosperms. Part XIV, Acta biol. cracov. Ser. bot. 22 (w druku).
- Prat H., 1960. Vers une classification naturelle des *Graminées*. Bull. Soc. Bot. France 107 (1—2); 32—79.
- Queirós M., 1974. Contribuição para o conhecimento citotaxonómico das *Spermatophyta* de Portugal. I. *Gramineae*. Supl. I. Bol. Soc. Broter. 47 (ser. 2), 77—103.
- Skalińska M., 1956. Chromosome number and accessories in *Avena versicolor* Vill. Acta Soc. Bot. Pol. 25 (4), 713—718.
- Skalińska M., Banach-Pogan E., Wcisło H., 1957. Further studies in chromosome numbers of Polish Angiosperms. Acta Soc. Bot. Pol. 26, 215—245.
- Skalińska M., Piotrowicz M., Sokołowska-Kulczycka A., 1961. Further additions to chromosome numbers of Polish Angiosperms. Acta Soc. Bot. Pol. 30 (3), 463—489.
- Skalińska M., Pogan E., Jankun A., 1968. Further studies in chromosome numbers of Polish Angiosperms. Seventh contribution. Acta biol. cracov. Ser. bot. 11, 199—224.
- Skalińska M., Pogan E., Wcisło H., 1971. Further studies in chromosome numbers of Polish Angiosperms. Ninth contribution. Acta biol. cracov. Ser. bot. 14, 199—213.
- Skalińska M., Pogan E., Czapik R., 1978. Further studies in chromosome numbers of Polish Angiosperms. Twelfth contribution. Acta biol. cracov. Ser. bot. 21, 31—63.
- Sokolovskaya A. P., Probatova N. S., 1977. Karyological investigations of grasses (*Poaceae*) in Southern part of Soviet Far East. Bot. Ž. 62 (8), 1143—1153.
- Tzvelev N. N., 1976. *Poaceae* URSS. Leninopoli, Ed. Nauka, 788 pp.
- Walter R., 1973. *Holcus mollis* L. in Poland. I. Karyological investigations. Acta biol. cracov. Ser. bot. 16, 227—233.
- Walter R., 1977. *Holcus mollis* L. in Poland. II. Studies in the origin of polyploid types. Acta biol. cracov. Ser. bot. 20 (1—2), 113—132.
- Weihe K., Reese G., 1968. *Deschampsia wibeliana* (Sonder) Parlature. Bot. Jb. 88 (1), 1—48.
- Zhukova P. G., Petrovsky V. V., 1975. Chromosome numbers of some Western Chukotka plant species. Bot. Ž. 60 (3), 395—401.
- Zhukova P. G., Petrovsky V. V., 1976. Chromosome numbers of some Western Chukotka plant species. II. Bot. Ž. 61 (7), 963—969.
- Zhukova P. G., Korobkov A. A., Tikhonova A. D., 1977. Chromosome numbers of some plant species in the Eastern Arctic Yakutia. Bot. Ž. 62 (2), 229—234.

Adres autora:

DR LUDWIK FREY

Zakład Systematyki Roślin Naczyniowych, Instytut Botaniki PAN
31-512 Kraków, ul. Lubicz 46