

LUDWIK FREY

## NIEKTÓRE PROBLEMY Z KARIOLOGII I SYSTEMATYKI TRAW W POLSCE

W niniejszym przeglądzie pragnę przedstawić stan badań cytologicznych oraz częściowo embriologicznych (o ile okazały się przydatne w omawianym przedmiocie) nad trawami w Polsce. Przede wszystkim interesowały mnie prace wiążące się z systematyką roślin, których wyniki mogą dać pewne wskazówki przy ustalaniu pozycji określonego gatunku w systemie. Pominięte zostały te publikacje, które traktują o eksperymentach hodowlano-genetycznych z nastawieniem użytkowo-rolniczym.

Dane liczbowe są z konieczności przybliżone i mają jedynie charakter orientacyjny. Trudne jest zwłaszcza podanie dokładnych liczb gatunków w obrębie omawianego rodzaju na świecie, czy nawet w Europie, ze względu na konieczność krytycznego przeglądu i zestawienia obfitej literatury, co nie jest celem niniejszego opracowania.

Trawy są jedną z najważniejszych grup roślinnych. Można je spotkać w każdej strefie klimatycznej, a w rozmieszczeniu pionowym sięgają od poziomu morza po duże wysokości w górach. Do nich należą tak ważne dla człowieka rośliny użytkowe, jak: zboża, kukurydza, ryż, trzcina cukrowa. Toteż zainteresowanie tą grupą roślin było i jest ogromne. Trawami zajmują się zarówno rolnicy i hodowcy, którzy uwzględniają przede wszystkim stronę eksperymentalną z punktu widzenia użytkowego oraz teoretycy, ponieważ trawy dostarczają wielu pasjonujących tematów do badań systematycznych, cytologicznych, ekologicznych czy anatomicznych.

Trawy stanowią ważny ilościowo składnik we florze roślin okrytozalążkowych całego świata. Według oceny Pawłowskiego (1967) posiadają około 10000 gatunków i liczebnością ustępują jedynie trzem rodzinom: *Orchidaceae*, *Compositae* i *Papilionaceae*. W naszej krajowej florze roślin okrytozalążkowych, których liczbę ocenia się na 2200 gatunków, trawy ze swoimi około 200 gatunkami stanowią  $\pm 9\%$  ogólnej liczby gatunków.

Problem wyróżniania i określania gatunków traw nie jest łatwy, a często wręcz skomplikowany. Brak jednoznacznych kryteriów utrudnia w dużym stopniu postawienie właściwej diagnozy. Trudność w doborze odpowiednich cech oraz występowanie w rodzinie *Gramineae* ogromnej ilości form mieszańcowych stwarza dodatkowe problemy. Wymownymi będą dane Granta (1967), który podaje tabelaryczne zestawienie gatunków traw oraz form mieszańcowych w Stanach Zjednoczonych.

Okazuje się, że na blisko 1200 gatunków traw tam występujących około 960 to mieszańce, co stanowi 76,6%.

W zasadzie klasyfikacja traw jest oparta głównie na cechach morfologicznych organów generatywnych i części wegetatywnych. I tak bierze się pod uwagę wielkość kwiatostanów, budowę i ułożenie kłosek, wielkość i kształt plew i plewek, długość pręcików, wielkość nasion; w budowie liści ich długość, szerokość, nerwicę, typ pochwy liściowej, obecność lub brak jęczyczka liściowego lub wreszcie typ kłącza czy też systemu korzeniowego. Obok cech morfologicznych niezwykle ważne okazały się też anatomiczne, takie jak: budowa komórek epidermy liścia, a zwłaszcza ich wielkość i kształt, charakterystyczny wygląd komórek szparkowych, ułożenie wiązek przewodzących itp.

Obok wymienionych cech diagnostycznych, które określają odrębność lub pokrewieństwo gatunków, ważną rolę w badaniach nad trawami odgrywają dane cytologiczne i embriologiczne. Są nawet zwolennicy poglądu, że cytologiczne i histologiczne cechy dostarczają pewniejszych danych niż tradycyjne cechy morfologii ogólnej kwiatostanów (Stebbins 1951).

Dodatkową trudność sprawia fakt posiadania przez rodzinę *Gramineae* dużego, jeśli nie największego, procentu gatunków poliploidalnych wśród roślin okrytozalążkowych. Tym samym występuje wśród traw bardzo często wiele form apomiktycznych, gdyż te dwa zjawiska niejednokrotnie ściśle się wiążą.

Spośród 10000 gatunków traw zasiedlających kulę ziemską, pod względem kariologicznym dotychczas zbadano około 1/3 tej liczby. Zestawienie uwzględniające liczbę przebadanych gatunków w Polsce i na świecie podaje tabela 1. W tabeli za 100% dla świata przyjęto liczbę 10000, natomiast dla Polski 200 gatunków.

Jak widać stopień kariologicznego zbadania traw w Polsce jest stosunkowo niewielki. Mimo to w przebadanym dotychczas materiale jest wiele interesujących problemów, zasługujących na uwagę.

Niezmiernie ważną rzeczą jest, aby materiał do badań pochodził z jak największej liczby stanowisk. Tymczasem z tabeli 2 wynika, że tylko 12 spośród przebadanych gatunków zostało zebranych z całego obszaru swego występowania, co mogło być próbą w pełni reprezentatywną. Trzy dalsze można uznać za zebrane prawie z całego obszaru ich występowania, a reszta gatunków była zbierana albo na małym obszarze (w takich wypadkach często z wielu, lecz blisko siebie leżących stanowisk), lub z jednego czy kilku zaledwie miejsc, co w żadnym wypadku nie dawało gwarancji, że innych cytotypów brak na terenach, których nie uwzględniono w czasie zbierania.

Jak ważne jest zbieranie materiału na możliwie największym obszarze można się przekonać śledząc przebieg badań nad *Anthoxanthum odoratum*. Już wstępne

Tabela 1

	Darlington Wylie 1955	Bolkhovskikh i inni 1969	Polska do 1972
Liczba gatunków	1357	3213	55
Procent gatunków	13,5	32,1	27,5

badania, które przeprowadzono na materiale pochodzącym ze stanowisk górskich i niżowych, wykazały istnienie dwóch cytotypów w obrębie pozornie jednolitego gatunku *A. odoratum* (Kaczor, u Skalińskiej 1957). Cytotyp  $2n = 20$  rozpowszechniony był na stanowiskach nizinnych w północnej i południowej Polsce oraz w niższych położeniach górskich. Na stanowiskach powyżej 1200 m występował natomiast diploidalny cytotyp  $2n = 10$ , który uznany został za odrębny gatunek i otrzymał nazwę *A. alpinum* (Löve i Löve 1948). Późniejsze szczegółowe badania: analiza kariotypu, studia morfologiczne i anatomiczne oraz hodowlane przeprowadzone na szerokim materiale z terenu całej Polski, potwierdziły istnienie drobnych, lecz istotnych różnic między tymi cytotypami. Różnice morfologiczne utrzymywały się w eksperymentalnej hodowli co dowodziło, że mają one podstawy genetyczne. Tak więc wszystkie te badania potwierdziły odrębność gatunkową *A. alpinum* (Rozmus 1958, 1960).

Innym przykładem może być *Molinia coerulea*. Takson ten traktowany jest bardzo różnie. Jedni autorzy uważają, że jest to jeden gatunek z podgatunkami lub odmianami, inni wydzielają z *M. coerulea* drugi gatunek *M. arundinacea*. Badania kariologiczne, jak do tej pory, doprowadziły do wykrycia trzech liczb chromosomów dla tego taksonu:  $2n = 18, 36, 90$ . Najczęściej występującą jest liczba 36, najrzadziej liczba 18, która wydaje się zresztą dość problematyczna. Z terenów Polski liczba  $2n = 36$  była podawana z wybrzeża Bałtyku z jednego stanowiska (Pogan, u Skalińskiej 1968). Tymczasem dokładniejsza analiza materiału pochodzącego z kilkunastu stanowisk pozwoliła na ustalenie na czterech stanowiskach w Polsce południowej liczby  $2n = 90$  (Frey 1973).

Tabela 2

	%	dane liczbowe
Liczba gatunków przebadanych z całego obszaru ich występowania w Polsce	21,9	12
Liczba gatunków przebadanych na prawie całym obszarze ich występowania w Polsce	5,4	3
Liczba gatunków przebadanych z 1 lub kilku stanowisk w Polsce	72,7	40

Kolejnym przykładem uzyskania nieoczekiwanych wyników przy bardziej dokładnych badaniach dużego materiału może być *Nardus stricta*. Badania nad jednym przedstawicielem tego rodzaju zostały przeprowadzone przez Rychlewskiego (1957, 1961, 1967). W wyniku wstępnych badań stwierdzono występowanie tetraploidalnej liczby  $2n = 26$ , ale późniejsze dokładniejsze badania nad morfologią kariotypu wykazały istnienie zróżnicowania kariologicznego od  $2n = 22$  do 28. Najczęstszy okazał się właśnie typ z 26 chromosomami. Przy tym zróżnicowaniu kariologicznym brak było zróżnicowania morfologicznego i gatunek na całym obszarze objętym badaniami był morfologicznie jednolity.

Interesującym przedmiotem badań okazała się też *Poa bulbosa*, dla której ustalono liczbę  $2n = 39$  i  $42$ . W pierwszym przypadku występowanie 39 chromosomów stwierdzono we wszystkich roślinach wziętych do badań z okolic Buska, co sugeruje, że jest to pojedynczy klon rosnący na dużym obszarze. Cytotyp heksaploidalny ( $2n = 42$ ) pochodził ze stanowisk położonych bardziej na północ w stosunku do poprzedniego (Skalińska 1957, 1961).

Inaczej przedstawia się sytuacja w przypadku *Dactylis glomerata*. Mimo zbadania dużej ilości materiału, liczba chromosomów okazała się taka sama na całym terenie objętym badaniami. Szczegółowe studia nad tym gatunkiem przeprowadzono przy okazji badań nad pozycją systematyczną *D. slovenica*. Materiał *D. glomerata* pochodził ze stanowisk górskich i nizinnych oraz nadmorskich. Badania morfologiczne, eksperymentalne z roślinami hodowanymi w wyrównanych warunkach i cytologiczne, które pozwoliły na ustalenie tetraploidalnej liczby chromosomów  $2n = 28$ , doprowadziły do konkluzji, że *D. glomerata* i *D. slovenica* nie różnią się na tyle, aby uznać je za odrębne gatunki. Zaproponowano więc obniżenie rangi *D. slovenica* do podgatunku w obrębie *D. glomerata*. W tym konkretnym przypadku badania cytologiczne dotyczyły przebiegu mejozy u *D. glomerata*, *D. slovenica* oraz mieszańców tych dwóch taksonów i wykazały, że proces ten jest jednakowy w całym badanym materiale (Doroszevska 1961).

A oto jak przedstawiają się liczby chromosomów gatunków traw rosnących w Polsce w porównaniu z liczbami podawanymi dla tych samych gatunków z innych obszarów. Okazuje się, że dla 4 gatunków podano do tej pory liczby chromosomów wyłącznie z terenu Polski. Są to: *Sesleria tatrae*  $2n = 56$  (Rychlewski 1955), *Poa nobilis*  $2n = 61, 62, 72, 82$ , (Skalińska 1955), *Festuca carpatica*  $2n = 28$  (Passakas, u Skalińskiej 1971), *F. drymeja*  $2n = 14$  (Frey msk). *Sesleria tatrae* Deyl początkowo uważana za formę *S. coerulans* (*S. coerulans* Friv. f. *tatrae* Degen) została podniesiona do rangi gatunku ze względu na odmienne cechy morfologiczne i wymagania ekologiczne. *Poa nobilis* to nowy gatunek opisany przez Skalińską (1955) z Tatr Wysokich. *Festuca carpatica* Dietr. to endemit karpacki, natomiast drugi gatunek tego rodzaju *F. drymeja* Mert. et Koch. występuje na południowym wschodzie Polski w Bieszczadach. Dla 12 gatunków liczby chromosomów podawane z Polski zgadzają się dokładnie z liczbami podanymi przez innych autorów spoza Polski. Reszta gatunków zgadza się mniej lub więcej dokładnie pod względem cytowanej liczby z innymi, przy czym różnice dotyczą bądź występowania na innych terenach nie notowanych z Polski diploidów np. *Ammophila arenaria*, *Dactylis glomerata*, *Festuca ovina*, bądź też występowania na naszym terenie liczb, zwłaszcza aneuploidalnych, różnych od podawanych z innych obszarów np. *Poa pratensis* czy *P. granitica*.

Apomiksja jest zjawiskiem występującym stosunkowo często wśród *Gramineae*. Zjawisko to wiąże się przeważnie z obecnością wysokich, często aneuploidalnych, liczb chromosomów. W rodzaju *Poa*, najlepiej zbadanym i stosunkowo licznie reprezentowanym w Polsce, znaleźć można przykłady wiązania wysokich liczb chromosomów z apomiksją. *Poa granitica* (jedna z form rodzicielskich *P. nobilis*) posiada liczbę chromosomów  $2n = 94$ . Jest to liczba aneuploidalna. Wysoka ta liczba po-

wstaje prawdopodobnie w wyniku sumowania chromosomów na drodze fakultatywnej apomiksji. Badania embriologiczne przeprowadzone nad tym gatunkiem wykazują, że *P. granitica* posiada komórkę jajową zdolną do rozwoju partenogenetycznego (Skalińska 1959).

Za przykład odwrotny może posłużyć *Sesleria tatrae*. Mimo że jest to oktoploid o stosunkowo wysokiej liczbie chromosomów  $2n = 56$  rozmnaża się płciowo. Badania nad przebiegiem mejozy w pylnikach i nad makrosporogenezą wykazały, że oba te procesy są zupełnie normalne i przebiegają bez zakłóceń (Rychlewski 1955, 1958).

Z drugiej strony przykładem trawy o niskiej stosunkowo liczbie chromosomów, a występującej niekiedy w formie żyworodnej, jest *Deschampsia flexuosa*, której żyworodne okazy zebrane zostały w Tatrach. Ta sama liczba chromosomów została stwierdzona także dla roślin nieżyworodnych i na bardzo dużym obszarze przez wielu autorów. Prawdopodobnie jest to gatunek jednolity cytologicznie (Wcisło, u Skalińskiej 1957).

Jak już wspomniano uprzednio, bardzo częstym zjawiskiem występującym u traw jest poliploidalność. W materiale z Polski, już nawet na obecnym etapie badań, z łatwością można zauważyć przewagę gatunków poliploidalnych nad diploidalnymi. Zestawienie gatunków diploidalnych i poliploidalnych podano w tabeli 3.

Występowanie stosunkowo wysokiego procentu form poliploidalnych u traw wiąże się zapewne z obecnością wśród nich wielu bylin. Jedną z najwyższych liczb chromosomowych wśród traw w ogóle znaleziono u *Poa litorosa*  $2n = 526-530$  (de Wet 1971).

Ze zjawiskiem poliploidalności wiąże się też występowanie dużej liczby mieszańców wśród traw. W rodzinie tej mamy do czynienia nie tylko z mieszańcami międzygatunkowymi, ale i międzyrodzajowymi.

Niezwykle interesujące okazały się studia nad *Ammophila*. Badania dotyczyły w tym wypadku gatunków *A. arenaria* i *A. baltica*. Ustalono, że *A. arenaria* posiada  $2n = 28$ , natomiast *A. baltica*  $2n = 42$ , (Szwabowicz, u Skalińskiej 1957). W toku studiów usiłowano wyjaśnić pochodzenie *A. baltica*, która była uważana za międzyrodzajowego mieszańca *Calamagrostis epigeios* i *A. arenaria*. Materiał do badań zbierano wyłącznie w miejscach gdzie te gatunki rosły razem, to jest na wybrzeżu Bałtyku. Późniejsze porównawcze badania cytologiczne, morfologiczne i anatomiczne nad tymi trzema taksonami oraz nad przebiegiem mejozy w pylnikach *A. baltica*, poparte obserwacjami ekologicznymi potwierdziły mieszańcowy charakter *A. baltica* (Kubień, u Skalińskiej 1964, Kubień 1964).

Z literatury znanych jest wiele przykładów traw pochodzenia allopoliploidalnego np. klasyczny już przykład *Spartina townsendii*  $2n = 126$  powstała jako wynik krzyżowania *S. maritima*  $2n = 56$  i *S. alternifolia*  $2n = 70$ . Inne poliploidy mogą powstawać na drodze autopoliploidalnej np. *Dactylis glomerata*  $2n = 28$  jako autotetraploid *D. aschersoniana*  $2n = 14$ .

W wymienionych przypadkach cytotypy o wyższych stopniach poliploidalności uzyskiwały rangę odrębnego gatunku. Bywa jednak inaczej. Gdy nie można znaleźć przekonujących różnic w cechach morfologicznych, nawet mimo istnienia róż-

Zestawienie diploidów i poliploidów w materiale traw z terenu Polski

Nazwa gatunkowa	diploidy	poliploidy
<i>Agrostis rupestris</i>	14	28
<i>Ammophila arenaria</i>		28
<i>A. baltica</i>		28,42
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		20
<i>A. alpinum</i>	10	
<i>Avena versicolor</i>	14	
<i>Avenastrum planiculme</i>		120
<i>Botriochloa ischaemum</i>		40
<i>Briza media</i>		28
<i>Bromus inermis</i>		56
<i>B. mollis</i>		28
<i>B. sterilis</i>	14	
<i>Calamagrostis epigeios</i>		28,56
<i>C. pseudophragmites</i>		28
<i>Dactylis glomerata</i>		28
<i>Deschampsia flexuosa</i>		28
<i>Elymus arenarius</i>		56
<i>Festuca carpatica</i>		28
<i>F. drymeja</i>	14	
<i>F. gigantea</i>		42
<i>F. ovina (vivipara)</i>		28,35
<i>F. rubra</i>		42,56
<i>F. tatrae</i>	14	
<i>F. versicolor</i>	14	
<i>Hierochloë australis</i>	14	
<i>H. odorata</i>		56
<i>Holcus lanatus</i>	14	
<i>H. mollis</i>		28,35
<i>Melica nutans</i>	18	
<i>M. transsilvanica</i>	18	
<i>M. uniflora</i>	18	
<i>M. coerulea</i>		36,90
<i>Nardus stricta</i>		22, 23, 24, 25, 26, 27, 28
<i>Phleum commutatum</i>	14	
<i>Ph. Michellii</i>	14	
<i>Phragmites communis</i>		48
<i>Poa alpina var. seminifera</i>		22—33
<i>var. vivipara</i>		22—35
<i>P. bulbosa</i>		39, 42
<i>P. Chaixii</i>	14	
<i>P. granitica</i>		64—94
<i>P. laxa</i>		28
<i>P. nemoralis</i>		28
<i>P. nobilis</i>		61—62, 72, 76, 82
<i>P. pratensis</i>		74, c. 78, c. 80
<i>P. trivialis</i>	14	

Nazwa gatunkowa	diploidy	poliploidy
<i>P. violacea</i>	14	
<i>Sesleria coeruleans</i>		56
<i>S. tatrae</i>		56
<i>Sieglingia decumbens</i>		36
<i>Stipa capillata</i>		44
<i>Sesleria calcaria</i>		28
<i>S. uliginosa</i>		28
<i>Trisetum alpestre</i>	14	
<i>Cynosurus cristatus</i>	14	

nicowania w stopniu ploidalności, typy o wyższych liczbach chromosomów nie zostają sklasyfikowane jako odrębne taksony np. *Sieglingia decumbens*  $2n = 18, 28, 36, 124$ , *Calamagrostis epigeios*  $2n = 28, 35, 42, 56, 70$  i inne.

Innym interesującym przykładem jest występowanie u traw chromosomów dodatkowych. Mają one zwykle postać drobnych, kulistych fragmentów różniących się od kompleksu chromosomów w którym występują. Często określa się je mianem B-chromosomów. Mało czynne genetycznie (subgenetyczne), heterochromatynowe wpływają na wigor i płodność rośliny. Spośród zbadanych do tej pory traw u sześciu gatunków z terenu Polski stwierdzono występowanie chromosomów dodatkowych (tab. 4).

U *Avena versicolor* problem ten został potraktowany szerzej. U tego diploidalnego gatunku, zbieranego w Tatrach, stwierdzono istnienie B-chromosomów u trzech okazów. Chromosomy dodatkowe pojawiały się w niewielkiej liczbie (1 lub 2), zajmowały pozycję peryferyczną w płytce metafazowej i były regularnie przekazywane w podziałach mitotycznych (Skalińska 1956).

Stan zbadania poszczególnych rodzajów traw rosnących w Polsce jest dość nierówny. Do najlepiej zbadanych należy rodzaj *Poa*. Jest stosunkowo licznie reprezentowany w naszej florz. Spośród 20 gatunków zostało przebadanych 9.

Oprócz wymienionej już uprzednio *P. nobilis* oraz *P. granitica*, na uwagę zasługuje druga domniemana forma rodzicielska *P. nobilis*, *P. alpina* L. var. *vivipara* L. Badania

Tabela 4

Występowanie chromosomów dodatkowych u gatunków traw rosnących na terenie Polski

Nazwa gatunkowa	liczba chromosomów	Liczba chrom. dodatkowych
<i>Agrostis rupestris</i>	14	1—2(3)
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	10	1—2
<i>Avena versicolor</i>	14	1—2
<i>Briza media</i>	28	fragmenty
<i>Holcus lanatus</i>	14	2
<i>Nardus stricta</i>	22—28	fragmenty

nad liczbami chromosomów okazów pochodzących z Tatr i Pienin doprowadziły do ustalenia aneuploidalnego ciągu liczb od 22 do 35. Najczęstsza jest liczba  $2n = 35$  (Skalińska 1949/50, 1957).

Wśród badanych do tej pory polskich gatunków rodzaju *Poa* jedynie trzy są diploidalne: *P. Chaixii*, *P. trivialis* (Skalińska 1957, 1961) oraz *P. violacea* (Frey msk). Wszystkie posiadają liczbę  $2n = 14$ . Pozostałe dwa gatunki zbierane z terenu Tatr to tetraploidalne *P. laxa* i *P. nemoralis*, obydwie  $2n = 28$  (Skalińska 1952, 1957, Pogan, u Skalińskiej 1971). Wreszcie u jednej z pospolitszych traw *P. pratensis*, której okazy wzięto do badań także z Tatr, znaleziono również wysokie liczby chromosomów 74, c. 78 i 80 (Skalińska 1957).

Przy okazji omawiania form mieszańcowych występujących w materiale z Polski wymieniono, jako formy rodzicielskie *A. baltica*, dwa gatunki *A. arenaria* i *Calamagrostis epigeios*. Pierwszy z nich jest kariologicznie jednolity, reprezentowany przez 28 chromosomowy typ, natomiast drugi, różnicuje się na dwa cytotypy 28 i 56 chromosomowy. W powstaniu *A. baltica* miał brać udział właśnie ten typ oktoploidalny (56 chromosomów). W uzupełnieniu należy dodać, że drugi z przebadanych kariologicznie w Polsce przedstawicieli rodzaju *Calamagrostis* *C. pseudophragmites* okazał się tetraploidem z liczbą chromosomów  $2n = 28$  (Kubień, u Skalińskiej 1968).

Obok wymienionego poprzednio gatunku *Sesleria tatrae*, w materiale polskich traw występują także *S. coeruleans* z Bieszczadów Zachodnich, która posiada oktoploidalną liczbę chromosomów  $2n = 56$ . Pod względem morfologicznym podobna jest do *S. tatrae*. Podobieństwo morfologiczne i taka sama liczba chromosomów pozwalają przypuszczać, że obydwie gatunki pochodzą ze wspólnej początkowej formy, która w procesie specjacji różnicowała się na skutek zaistniałej izolacji geograficznej i mutacji genów (Rychlewski 1959). Dwa pozostałe gatunki z tego rodzaju: *S. uliginosa* (*S. coerulea*) i *S. calcaria* (*S. varia*) posiadają  $2n = 28$ , ale różnią się pewnymi cechami morfologicznymi i anatomicznymi. Zróżnicowanie dotyczy również ekologii i rozmieszczenia geograficznego (Bielecki 1955).

Stosunkowo niewiele uwagi poświęcono rodzajowi *Bromus*. Jest on reprezentowany przez 14 gatunków w naszej florz *Gramineae* z czego kariologicznie zbadano zaledwie trzy, podczas gdy spośród około 130 gatunków całego rodzaju (Smith 1970) przebadano na całym świecie już 105, co stanowi 81% (Bolkhovskikh i inni 1969).

Niemniej jednak ciekawą próbą przedstawienia ewolucji kariotypu były badania przeprowadzone nad trzema gatunkami rodzaju *Bromus*: *B. sterilis*  $2n = 14$ , *B. mollis*  $2n = 28$  oraz *B. inermis*  $2n = 56$ . Materiał do badań pochodzi kolejno z jednego, czterech i dwóch stanowisk z terenu Polski. W przypadku *B. sterilis* oraz *B. mollis* liczby chromosomów zgadzają się z podanymi poprzednio. Natomiast dla *B. inermis* podawano dotychczas różne liczby od 56 do 70. Sygnalizowano także występowanie aneuploidalnych liczb oraz chromosomów dodatkowych. Ogólnie mówiąc występuje tu progresywne zwiększanie asymetrii kariotypu od *B. sterilis* (diploid) poprzez *B. mollis* do *B. inermis* najmłodszego filogenetycznie gatunku (Rychlewski 1970).



Niewiele jest także poznanych gatunków z rodzaju *Festuca* (7 na 23 występujące u nas). Ograniczano się przeważnie do podania liczb chromosomów, bez dokładniejszych badań. Wreszcie *Melica*, rodzaj nie tak liczny jak poprzednio wymieniane, ale zasługujący na uwagę choćby dlatego, że — jak pisał Stebbins (1951) — składa się on z najbardziej jednolitych lub słabo zmiennych gatunków, które są ostro oddzielone przez bariery izolacyjne o charakterze genetycznym. Tymczasem okazało się, że opisano już kilka mieszańców między gatunkami rodzaju *Melica* m. in. ostatnio *M.* × *thuringiaca* jako mieszańca między gatunkami *M. ciliata* i *M. transsilvanica* (Rauschert 1963) oraz *M.* × *weinii* mieszaniec *M. nutans* × *M. uniflora* (Hempel 1970).

Tabela 5

Zestawienie gatunków traw zbadanych jedynie pod względem kariologicznym

Nazwa gatunkowa	liczba chromosomów 2n	Nazwisko badacza
<i>Botriochloa ischaemum</i>	40	Rychlewski 1968
<i>Briza media</i>	28	Rychlewski 1971
<i>Cynosurus cristatus</i>	14	Bielecki 1971
<i>Calamagrostis pseudophragmites</i>	28	Kubień 1968
<i>Elymus arenarius</i>	56	Kubień 1966
<i>Festuca drymeja</i>	14	Frey (msk)
<i>F. gigantea</i>	42	Pogan 1971
<i>F. rubra</i>	42,56	Konarska 1971
<i>F. versicolor</i>	14	Frey (msk)
<i>Hierochloë australis</i>	14	Rychlewski 1971
<i>H. odorata</i>	56	Rychlewski 1971
<i>Holcus lanatus</i>	14	Pogan 1968
<i>H. mollis</i>	28,35	Pogan 1971
<i>Melica nutans</i>	18	Pogan 1971
<i>M. transsilvanica</i>	18	Frey 1971
<i>M. uniflora</i>	18	Pogan 1971
<i>Molinia coerulea</i>	36,90	Pogan 1968, Frey (1973)
<i>Phleum Michellii</i>	14	Michalski 1955,
<i>Ph. commutatum</i>	14	Michalski 1955
<i>Phragmites communis</i>	48	Pogan 1968
<i>Poa violacea</i>	14	Frey (msk)
<i>Sieglingia decumbens</i>	36	Pogan 1961
<i>Stipa capillata</i>	44	Rychlewski 1968
<i>Trisetum alpestre</i>	14	Pogan 1971

Dla szeregu gatunków traw, podano przeważnie jedynie liczby chromosomów, bez bardziej szczegółowych badań cytologicznych czy embriologicznych. Gatunki te zestawiono w tabeli 5.

Wydaje się więc, że ścisłe połączenie obecnej taksonomii z innymi gałęziami botaniki jest konieczne. Rozwiązywanie zagadnień zróżnicowania czy pokrewień-

stwa w oparciu o jedno, lub dwa kryteria wydaje się niecelowe. Dopiero uwzględnienie danych z badań nad morfologią, cytologią, anatomią, ekologią itp. może dać, chociaż nie zawsze w pełni, zadowalające wyniki. Tak więc i badania kariologiczne stosowane rozsądnie i tam gdzie są naprawdę potrzebne mogą rzeczywiście służyć pomocą.

## LITERATURA

- Bielecki E., 1955. *Cyto-taxonomical studies in Oreochloa disticha Link., Sesleria uliginosa Opiz. and S. calcaria Opiz.* Acta Soc. Bot. Pol. 24, 1, 145—162.
- Bolkhovskikh Z. et al., 1969. *Chromosome numbers of flowering plants*, Leningrad, Izd. Nauka, 926 pp.
- Darlington C. D., Wylie A. P., 1955. *Chromosome atlas of flowering plants*. Univ. Press, Aberdeen, 519 pp.
- Doroszevska A., 1961. *A comparative study on Dactylis slovenica Dom. and D. glomerata L.*, Acta Soc. Bot. Pol. 30, 3—4.
- Frey L., 1971. *Chromosome numbers of several species of flowering plants in Poland*. Fragm. flor. geobot. 17, 2, 251—256.
- Frey L., 1973. *Karyological differentiation in the genus Molinia Schrank in Poland*. Fragm. flor. geobot. 19, 4 (w druku).
- Grant W. F., 1967. *Cytogenetic factors associated with the evolution of weeds*, Taxon, 16, 4, 283—293.
- Hempel W., 1970. *Melica nutans L. × Melica uniflora Retz. (Melica × Weinii, hybr. nov.) - ein interessanter Bastard zweier Perlgrasarten*. Hercynia, 7, 4, 329—336.
- Kubień E., 1964. *Badania cytologiczne, morfologiczne i anatomiczne nad Ammophila baltica (Flugge) Link i jej domniemanymi gatunkami rodzicielskimi*. Acta Soc. Bot. Pol. 33, 3, 527—546.
- Löve A., Löve D., 1948. *Chromosome numbers of northern plant species*, Reykjavik.
- Michalski T., 1955. *Cyto-morphological study in Pheum commutatum from the Tatra Mts.* Acta Soc. Bot. Pol. 24, 1, 181XI, 188.
- Pawłowski B., 1967. *Liczba roślin Okrytozalążkowych* Wiad. Bot. XI, 3, 199—202.
- Rauschert S., 1963. *Die Arten von Melica sect. Beckeria (Bernh.) Asch. in Mitteledeutschland*. Ber. dtsh. bot. Ges. 76, 235—243.
- Rozmus M., 1958. *Cytological investigations on Anthoxanthum alpinum L. et L. a new species of the flora of Poland*. Acta Biol. Cracov. Ser. Bot., 1, 3, 171—184.
- Rozmus M., 1960. *The taxonomical rank of Anthoxanthum alpinum L. et L. in the light of anatomical studies*. Acta Biol. Cracov. Ser. Bot., 3, 2, 81—90.
- Rychlewski J., 1955. *Cyto-taxonomical studies in Sesleria tatrae Deyl.* Acta Soc. Bot. Pol. 24, 1, 163—179.
- Rychlewski J., 1958. *Cyto-embriological investigations on Sesleria tatrae Deyl.* Acta Biol. Cracov. Ser. Bot. 1, 2, 103—113.
- Rychlewski J., 1959. *Cytological investigations on Sesleria Heufferiana Schur and S. coeruleans Friv.*, Acta Biol. Cracov. Ser. Bot. 2, 1, 65—73.
- Rychlewski J., 1961. *Cyto-embriological studies in the apomictic species Nardus stricta L.* Acta Biol. Cracov. Ser. Bot. 4, 1, 1—23.
- Rychlewski J., 1967. *Karyological studies on Nardus stricta L.* Acta Biol. Cracov. Ser. Bot. 10, 1, 55—73.
- Rychlewski J., 1970. *Karyology of three species of the genus Bromus L.* Acta Biol. Cracov. Ser. Bot. 13, 1, 23—36.
- Skalińska M., 1949—1950. *Studies in chromosome numbers of Polish Angiosperms*. Acta Soc. Bot. Pol. 20, 1, 45—68.
- Skalińska M., 1955. *Poa nobilis n. sp., a new viviparous species of the High Tatra*, Acta Soc. Bot. Pol. 24, 4, 749—761.
- Skalińska M., 1956. *Chromosome number and accessories in Avena versicolor Vill.* Acta Soc. Bot. Pol. 25, 4, 713—718.

- Skalińska M., 1959. *Embryological studies in Poa granitica Br. Bl., an apomictic species of the Carpathian range*. Acta Biol. Cracov. Ser. Bot. 2, 2, 91—111.
- Skalińska M., Banach-Pogan E., Wcisło E. et al., 1957. *Further studies in chromosome numbers of Polish Angiosperms*. Acta Soc. Bot. Pol. 26, 1, 215—246.
- 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. et al., 1964. *Additions to chromosome numbers of Polish Angiosperms. Fifth contribution*. Acta Soc. Bot. Pol. 33, 1, 45—76.
- Skalińska M., Pogan E., 1966. *Further studies in chromosome numbers of Polish Angiosperms. Sixth contribution*. Acta Biol. Cracov. Ser. Bot. 9, 1, 31—58.
- Skalińska M., Pogan E., Jankun A. et al., 1968. *Further studies in chromosome numbers of Polish Angiosperms. Seventh contribution*. Acta Biol. Cracov. Ser. Bot. 11, 2, 199—224.
- Skalińska M., Pogan E. et al., 1971. *Further studies in chromosome numbers of Polish Angiosperms. Ninth contribution*. Acta Biol. Cracov. Ser. Bot. 14, 199—213.
- Smith P., 1970. *Taxonomy and nomenclature of the Brome-grasses (Bromus L. s. l.)*. Notes from the Royal Bot. Garden. Edinb. 30, 2, 361—376.
- Stebbins G. L., 1951. *Variation and evolution in plants*. Columbia Univ. Press, New York.
- de Wet J. M. J., 1971. *Polyploidy and evolution in plants*. Taxon, 20, 1, 29—35.