

Természetes poliploid növények összehasonlító vizsgálata

II. Természetes poliploid füvek kémiai összetételéről

FELFÖLDY LAJOS

A Magyar Tudományos Akadémia Tihanyi Biológiai Kutatóintézete, Tihany

Az elmúlt évtized botanikai kutatómunkájának egyik legérdekesebb és legdivatosabb része a poliploidia problémája volt, mely különösen a mesterséges poliploid növények előállításának módszereinek kialakulása után lendült fel. Az egész kérdés kritikai feldolgozása túlnő a dolgozat keretein, annyit azonban meg kell jegyeznünk, hogy a mesterséges módszerekkel előállított poliploidokon kívül a természetesek vizsgálata jóval elmaradt, holott ezzel a kromoszómák biológiai szerepét és jelentőségét közelíthetjük meg, mely *Liszenko* (7; 25. oldal) szavai szerint »egyáltalán nem az a szerep, melyet a morganisták a kromoszómáknak tulajdonítanak«.

A mesterséges poliploidok élettani tulajdonságait igen sok szerző kutatómunkája alapján elég jól ismerjük (5,9), természetes poliploid növények ilyen irányú vizsgálatát azonban eddig eléggé elhanyagolták (3,8).

Az alábbiakban néhány hazai fű különböző kromoszómaszámú törzsének kémiai összetételét kívánom bemutatni. Fő kérdésünk e vizsgálatsorozattal kapcsolatban csak az lehet, hogy vajjon a kromoszómaszám és a kémiai tulajdonságok között van-e valamilyen összefüggés?

Vizsgálati anyag és módszerek

Vizsgálatainkhoz a tihanyi Intézet kísérleti parcelláin 1945—46 óta termesztett füveket használtuk fel, melyek egyrészt a Tihanyi-félsziget területéről és Debrecen környékéről származó vad törzsek, másrészt nemesített fajták, melyeket Mosonmagyaróvárról és Bábolna pusztáról kaptam. Az itt tárgyalt kromoszóma rasszok citológiai és részben morfológiai tulajdonságait már ismertettem (1, 2). A mintákat 1949 szeptemberében gyűjtöttük a füvek sarjú leveléből. Mínt hogy a felmagzott Gramineák kémiai analízise csak több frakcióban lehetséges (4), ami munkánkat igen felszaporította volna, a nyárvégi állapotot választottuk, mikor már dús levélzet fejlődik ki a lekaszált füveken. Így ugyan adataink a takarmányozásban nem érdekesek, de egymásközi összehasonlításra jól alkalmas, homogén mintákból származnak.

A következő füveket vizsgáltuk meg:

Gr. 12.	Réti csenkesz	<i>Festuca pratensis</i> Huds.	2n = 14	Vad tihanyi törzs
N. 31.	Georgikon réti csenkesz	<i>F. pratensis</i> Huds.	2n = 14	Nemesített (M.-óvár)
N. 30.	<i>Fleischmann</i> -f. réti csenkesz	<i>F. pratensis</i> Huds.	2n = 28	« « «
Gr. 80.	Nádkéjú csenkesz	<i>F. arundinacea</i> Schreb.	2n = 42	Vad tihanyi törzs
Gr. 117.	Erdei csomós ebir	<i>Dactylis Aschersoniana</i> Gräbn.	2n = 14	« « «
T. 4.	Erdei csomós ebir	<i>D. Aschersoniana</i> Gräbn.	2n = 14	« « «
D. 20.	Erdei csomós ebir	<i>D. Aschersoniana</i> Gräbn.	2n = 14	Vad debreceni törzs
Gr. 5.	Csomós ebir	<i>D. glomerata</i> L.	2n = 28	Vad tihanyi törzs
Gr. 75.	Csomós ebir	<i>D. glomerata</i> L.	2n = 28	« « «
Gr. 76.	Csomós ebir	<i>D. glomerata</i> L.	2n = 28	« « «
D. 49.	Csomós ebir	<i>D. glomerata</i> L.	2n = 28	Vad debreceni törzs
N. 6.	Felsővasdinnyei csomós ebir	<i>D. glomerata</i> L.	2n = 28	Nemesített (Bábolna)
N. 32.	Csomós ebir (Pasture-hay type S26)	<i>D. glomerata</i> L.	2n = 28	Nemesített angol f.
N. 33.	Csomós ebir (Pasture-type S143)	<i>D. glomerata</i> L.	2n = 28	Nemesített angol f.
N. 34.	Csomós ebir (Hay-type S37)	<i>D. glomerata</i> L.	2n = 28	Nemesített angol f.
Gr. 79.	Veresnadrág csenkesz	<i>Festuca pseudovina</i> (Hack.) Nym.	2n = 14	Vad tihanyi anyag
Gr. 93.	Velszi csenkesz	<i>F. valesiaca</i> Schleich.	2n = 28	« « «
Gr. 52.	Köres csenkesz	<i>F. valesiaca</i> × <i>F. sulcata</i>	2n = 35	« « «
Gr. 78.	Barázdás csenkesz	<i>F. sulcata</i> (Hack.) Nym.	2n = 42	« « «
D. 29.	Barázdás csenkesz	<i>F. sulcata</i> (Hack.) Nym.	2n = 42	Vad debreceni anyag
N. 26.	»G« törpe tippán	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	2n = 28	Nemesített (M.-óvár)
N. 57.	»G« tarackos tippán	<i>A. gigantea</i> Roth.	2n = 42	Nemesített (M.-óvár)

A mintákat 1949 szeptember 11-én szedtük, csak fejlett, élő zöld leveleket csiszolt fedelű szárító edénykébe. A mintákat 120°-on 30 perc alatt megöltük, majd 110°-on súlyállandóságig szárítottuk. A szárazanyagot feldolgozásig CaCl₂-vel telt exsikkátorban tartottuk el papírzacskóban. Ebből a szárazanyagból határoztuk meg az összes nitrogént *Kjeldahl* módszerével. A koncentrált kénsavval és hidrogén-superoxid-dal szelén katalizátor jelenlétében roncsolt kb. 250 mg anyagot roncsolás után 50 ml-re töltöttük fel, majd ennek aliquot részéből 40%-os NaOH-dal lúgosítás után *Parnass-Wagner*-féle mikrodesztillációs készülék segítségével határoztuk meg az ammóniát kb. 4%-os bórsavba desztillálva és n/10 HCl-val titrálva.

A nyers rostot is ebből az anyagból határoztuk meg *Scharrer* és *Kürschner* eljárásával (13), mellyel tulajdonképpen cellulóz és cellulozán tartalmat kapunk. Kb. 500 mg anyagot 12,5 ml 70 % ecetsav és 0,8 ml 1,4 f. s. salétromsav és 0, 1 g triklórecetsav keverékében forralunk 30 percig. G 1-es jénai üvegszűrőn mossuk az anyagot forróvízzel, forró savkeverékkel, majd alkoholt és étert szivatva át rajta 106°-on súlyállandóságig szárítjuk.

A hamu meghatározásához a fenti szárazanyagot hamvasztottuk el villamos kemencében, 600°-on izzítva addig, amíg a minták teljesen meg nem fehéredtek (nyershamu).

Ebből a hamuból állapítottuk meg füveink kalcium-, magnézium- és kálium-tartalmát. A kalcium a szokásos ammóniumoxalátos módszerrel határoztuk meg: 1 : 4 HCl-ban oldottuk a hamut, az oldatot ammóniával való lúgosítás után cc. ecetsavval éppen visszasavanyítottuk Groák indikátor jelenlétében. A Ca kétszeri leválasztása tájékozódó vizsgálataink szerint ezzel a módszerrel felesleges. A csapadékot centrifugálással választottuk el és n/10 KMnO₄ oldattal titráltuk.

A magnéziumot a kalcium meghatározáskor kapott maradék oldat be-
párlása után mint magnéziumammóniumfoszfátot csaptuk le 5% ammónium
foszfát és cc. ammóniumhidroxid segítségével centrifugacsőben. A centrifugálással
elválasztott csapadékot híg ammóniával mossuk és benne a foszforsavat kolorimet-
riásan határozzuk meg *Urbach* (14) módszerével. Tapasztalataink szerint a pontos
munka érdekében célszerű a standard görbét minden széria előtt ismert koncentrációjú
 KH_2PO_4 oldattal felrajzolni.

A káliumot, mint perklorátot határoztuk meg a szokásos módon (*Sarudi*,
I. 203—205 old.)

Meghatározásaink számszerű eredményeit az alábbi táblázatban foglal-
hatjuk össze :

I. táblázat

Természetes poliploid fűvek
szárazanyag, összes N, fehérje, nyers rost, nyers hamu, Ca, Mg és K tartalma

		Szá- raz- anyag %	Összes N	Nyers- fehérje	Nyers- rost	Nyers- hamu	Ca	Mg	K	
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)				
Gr. 12.	<i>Festuca pratensis</i>	2n = 14	30,9	2,88	17,9	21,9	9,27	0,82	0,26	3,10
N. 31.	<i>F. pratensis</i>	2n = 14	33,3	3,06	19,1	20,0	10,44	0,63	0,36	2,19
N. 30.	<i>F. pratensis</i>	2n = 28	29,9	3,18	19,8	19,9	10,50	0,66	0,42	2,75
Gr. 80.	<i>F. arundinacea</i>	2n = 42	25,8	1,93	12,0	27,0	10,16	0,42	0,22	1,98
Gr. 117.	<i>Dactylis Aschersoniana</i>	2n = 14	28,4	2,88	18,0	22,3	9,35	0,59	0,49	3,04
T. 4.	<i>D. Aschersoniana</i>	2n = 14	34,7	2,91	18,2	22,6	9,16	0,41	0,35	2,94
D. 20.	<i>D. Aschersoniana</i>	2n = 14	—	2,81	17,6	26,6	10,03	0,32	0,34	3,32
Gr. 5.	<i>D. glomerata</i>	2n = 28	—	2,76	17,3	24,4	8,5	0,34	0,37	3,02
Gr. 75.	<i>D. glomerata</i>	2n = 28	34,2	3,12	19,4	22,6	10,6	0,45	0,47	4,14
Gr. 76.	<i>D. glomerata</i>	2n = 28	—	2,70	16,8	23,2	10,2	0,40	0,44	3,74
D. 49.	<i>D. glomerata</i>	2n = 28	—	2,70	16,8	26,3	9,3	0,32	0,31	3,87
N. 6.	<i>D. glomerata</i>	2n = 28	25,0	2,86	17,9	21,8	10,3	0,40	0,36	3,47
N. 32.	<i>D. glomerata</i>	2n = 28	26,4	2,35	14,6	25,4	9,6	0,39	0,29	3,17
N. 33.	<i>D. glomerata</i>	2n = 28	—	2,34	14,5	25,1	10,8	0,50	0,39	2,03
N. 34.	<i>D. glomerata</i>	2n = 28	35,0	2,98	18,6	22,2	9,7	0,70	0,36	3,12
Gr. 79.	<i>Festuca pseudovina</i>	2n = 14	53,1	2,81	17,5	23,0	8,2	0,74	0,42	2,23
Gr. 93.	<i>F. valesiaca</i>	2n = 28	58,4	2,50	15,6	25,7	7,7	0,62	0,36	1,08
Gr. 52.	<i>F. valesiaca</i> × <i>sulcata</i>	2n = 35	51,3	2,78	17,4	25,3	11,7	0,65	0,44	0,85
Gr. 78.	<i>F. sulcata</i>	2n = 42	53,0	2,40	14,9	28,0	9,7	0,60	0,30	1,75
D. 29.	<i>F. sulcata</i>	2n = 42	40,1	3,23	20,2	21,7	8,0	0,62	0,27	2,63
N. 26.	<i>Agrostis stolonifera</i>	2n = 28	46,8	—	—	—	9,5	0,51	0,34	3,46
N. 57.	<i>A. gigantea</i>	2n = 42	37,1	—	—	—	10,8	0,56	0,39	1,05

Az eredmények megvitatása

A mesterséges poliploid növények szárazanyag tartalma mindig kevesebb,
mind a kiindulásul szolgáló kisebb kromoszómaszámú növényé. Ez alól a szabály
alól csak egyetlen adat jelent eddig kivételt, mely poliploid árpa szemterméséről
szól (*Shao-Lin Chen és Tang*, ap. *Noggle* ; 9, 157 old.)

Természetes poliploidjaink közül a *Festuca pratensis* csoportban ezt a
szabályt látjuk érvényesülni, amennyiben a 2n növények 33,3 és 30,9% adatával
kezdődő sor a 4n 29,9% adatán át a 6n 25,8% szárazanyag tartalmával végződik.

A *Dactylis*ek esetében már nem ilyen egyszerű a helyzet. A diploid *D.*
Aschersoniana két adata a tetraploid *D. glomerata* adatai közé beillik. Hasonló-

képpen nem állapítható meg összefüggés a kromoszóma szám és a szárazanyag tartalom közt a szkleromorfiás *Festuca* fajok esetében. Az *Agrostis*ok közül a tetraploid *A. stolonifera* szárazanyag tartalma nagyobb, hasonlóan a *F. pratensis* csoporthoz és a mesterséges poliploidokhoz.

Az összes nitrogén tartalomban a mesterséges poliploidoknál sincs olyanféle törvényszerűség, mint amilyent a szárazanyagnál láttunk. Az eddigi vizsgálatok révén több olyan eset ismert, ahol a diploid növényben találták a magasabb értéket (6 eset), máskor a nagyobb kromoszómaszámú növény multa felül a kiindulást (4 eset), végül olyan vizsgálatok is előfordulnak, ahol nem lehetett különbséget kimutatni a kromoszóma rasszok között (2 eset; *Noggle*, 9; 162 old.).

Természetes poliploidjainknál sincs másképp. A *Festuca pratensis* csoportban legfeljebb a *F. arundinacea* ($2n = 42$) legalacsonyabb 1,93% értéke feltűnő, ugyanígy a legalacsonyabb értéket a tetraploid *D. glomerata* növények közt találjuk, viszont a 42 kromoszómás *F. sulcata* 3,23%-a a fenti látszólagos törvényszerűség ellen szól, valamint a tetraploid *Dactylis*ek közt található legmagasabb érték is. Tehát a kromoszóma szám és a nitrogén tartalom között összefüggés nem állapítható meg. A nyers-fehérjéről beszélnünk sem kell külön, hiszen annak számértékeit az előző oszlop adataiból egyszerű szorzással számítottuk ki.

A nyers-rost tartalomról igen keveset tudunk a mesterséges poliploidok esetében is. Az a néhány analízis, ami a poliploid növények cellulóz és nyers rost tartalmáról szól, legnagyobbbrészt arról számol be, hogy ilyen értelemben nem lehet különbséget kimutatni (3 eset,) vagy az analízisek kis számában a diploid szülő volt rostban gazdagabb (2 eset; *Noggle*; 9, 164 old.)

A *Festuca pratensis* csoportban éppen fordított helyzetet találunk. A hexaploid *F. arundinacea* 27,0% nyers rost tartalma messze vezet a többivel szemben. A tetraploid *F. pratensis* azonban látszólag kevesebb nyers cellulózt tartalmaz, mint a diploidok (19,9 szemben 20,0 és 21,9%) A *Dactylis*eknél is úgy látszik, hogy a tetraploid *D. glomerata* példányokban van több nyers cellulóz, bár az egyik *D. Aschersoiana* 26,6% értéke az összes *Dactylis*ek közt is maximumot jelent. Ugyancsak ezzel a kromoszóma számmal párhuzamos cellulóz emelkedés látszik a szkleromorfiás *Festucáknál*, ha a debreceni *F. sulcata* ($2n = 42$) nem rontaná el a sort legalacsonyabb 21,7% értékével.

A hamu tartalomról is kevés adat beszél a mesterséges poliploidok között, azt azonban ez a néhány közlés is biztosan elárulja, hogy egységesen érvényes törvényszerűség itt sincs. A 10 közlemény közül 4 a diploid, 5 a poliploidok javára billenti a mérleget, 1 pedig nem talált különbséget. (*Noggle*, 9; 170 old.)

Teljesen hasonló a helyzet az általunk vizsgált természetes poliploidoknál. A *F. pratensis* csoportban a tetraploid növény vezet, a két vizsgált diploid egyike ehhez áll közel (10,44%), a másik diploid 9,27% értéke a minimumot képviseli, a hexaploid *F. arundinacea* pedig a második helyen áll.

Ugyanígyen törvényszerűtlen a *Dactylis*ek hamutartalma, sőt a szkleromorfi *Festucák* sem különbek, amennyiben minimum a tetraploid, maximum a 35 kromoszómás hibridet nem számítva a hexaploid faj. Az *Agrostis*oknál látszólag a kisebb kromoszóma számú fajnak kisebb a nyers rost tartalma is, de a többi fű esete azt bizonyítja, hogy 1—1 meghatározásból nem általánosíthatunk.

A szervetlen hamualkotó részek viszonyairól alig tudunk valamit. A mesterséges poliploidoknál *Noguti*, *Oka* és *Otuka* (10) megállapítása szerint a nagyobb kromoszóma számú növényekben a fémek nagyobb % értékét találjuk az anionok csökkenése mellett. A Ca, Mg és K esetében minden eddigi adat a poliploidokban való növekedésről beszél (*Noguti*, és *Oka Otuka*; 10, *Pirschle*; 11).

A *Festuca pratensis* csoport mész tartalma éppen fordított viszonyokat mutat, amennyiben a hexaploid *F. arundinacea* levelében van a legkevesebb Ca ; a Mg viszonyai is érdekesek, mert legtöbb Mg a 28 kromoszómás *F. pratensis*-ben, legkevesebb ismét a *F. arundinacea*-ban található. A K viszonyai teljesen a Ca-hoz hasonlóak.

A vizsgált *Dactylis* törzsek nagy száma az értékelést is nehezebbé teszi, az azonban biztos, hogy nem lehet összefüggést találni a kromoszómaszám és a szeretlen elemek % értéke közt. A szkleromorfiás *Festuca* fajoknál halványan látható annak a nyoma, hogy a poliploid növényekben a kationok % értéke megnövekszik, mert a K-ot nem számítva a hexaploid *sulcata* eléggé kitűnik nagy % értékeivel, ha azonban a többi fajt is szemügyre vesszük és ha nem ismernők a mesterséges poliploidok eddigi viszonyait, nem találnánk itt sem törvényszerűséget. Az *Agrostis*oknál a K leszámításával hasonló a helyzet.

Végül meg kell említenünk azt az inkább módszertani szemszögből fontos tapasztalatunkat, hogy az azonos kromoszómaszámú növények közt is ugyanolyan nagyságrendű változatosság tapasztalható, mint a különböző kromoszómaszámúak közt (*Dactylis glomerata* esete). Ebből önként következik, hogy helytelen lenne az egy-egy poliploid sorozaton belül található azonos kromoszómaszámú növények értékeit összeadni és azok átlagával jellemzi a kérdéses csoportot, mert akkor az egyes törzsek jellemző egyedi különbségei elmosódnának. Fajtagyűjteményünkben minden törzsből több klónszerűen szaporított példány van, az I. Táblázat adatai 2—2 növénynek legalább 5—5 meghatározása, tehát legalább 10 adat átlagát jelentik. Nagy hiba lenne például a Gr. 78. és D. 29. jelzésű *Festuca sulcata* összes kapott értékeit összeadni és azokból számítani a *F. sulcata*-ra jellemző átlagértéket, csak azért, mert mindkét növénynek 42 kromoszómája van. Ez a megfigyelésünk különben a növényfajok sokalakúságának, a fajon belüli változatosságnak élettani-kémiai bizonyítéka.

Összefoglalás

Legalább másfél évig hasonló körülmények között nevelt természetes poliploid füvek élő sarjú levelének összetételét vizsgáltuk meg, hogy eldöntsük, található-e összefüggés a füvek kromoszóma száma és kémiai összetétele közt? A vizsgált tulajdonságok a levelek szárazanyag-, összes nitrogén-, nyers-fehérje-, nyers-cellulóze-, nyers-hamu-, kalcium-, magnézium- és káliumtartalma voltak. Az 1. táblázatban található eredmények alapján megállapíthatjuk, hogy:

1. a természetes poliploidoknál még azokat a törvényszerűségeket sem találjuk meg, melyeket a mesterséges poliploidok esetében általában megfigyeltek. A szárazanyag tartalom csökkenése a poliploidiaival kapcsolatban csupán a *Festuca pratensis* csoport tagjain volt megfigyelhető, a nyersrost tartalom csökkenéssel szemben pedig éppen annak emelkedése látszik a kromoszómaszám emelkedésével párhuzamosan, de újból hangsúlyoznunk kell, hogy a törvényszerűségek, különösen az elég nagy számban vizsgált *Dactylis*ek esetében elmosódtak.

2. A *Dactylis glomerata* nagyszámú vizsgálata azt bizonyítja, hogy az azonos kromoszómaszámú növények között ugyanolyan nagyságrendű változatosság tapasztalható, mint a különböző kromoszómaszámúak között, ezért helyes értékelés csak igen nagyszámú vizsgálat alapján lehetséges, ezért az egy-egy poliploid sorozaton belül talált azonos kromoszómaszámú növények adatait nem keverhetjük össze átlagot számítva belőlük, mert akkor a fajon (vagy kromoszómarasszon) belül talált törzsek egyedi különbségei elmosódnak.

3. Vizsgálataink gyakorlatilag értékelhető eredménye az, hogy a kromoszómaszámból — természetes poliploidok esetében — nem vonhatunk le következtetéseket a különféle füvek kémiai összetételére nézve. A kromoszómaszám igen jellemző adat (fajta-tulajdonság), de túlzott értékelése helytelen. A vele összefüggő tulajdonságok felkutatása a jövő feladatai közé tartozik.

Érkezett 1951. augusztus 7.

Irodalom

1. Felföldy, L.: Kísérl. Közl. 47. 11. 1947.
2. Felföldy, L.: Agrártudomány, 1. 140. 1949.
3. Felföldy, L.: Magy. Biol. Kut. Int. Évk. Tihany, 19. 123. 1951.
4. Gibbs, M.: Plant physiol. 22. 325. 1947.
5. Györffy, B.: Magy. Biol. Kut. Int. Munk. 13. 362. 1941.
6. Györffy, B.: Planta. 32. 15. 1942.
7. Liszenkó, T. D.: Über die Lage in der biologischen Wissenschaft, Tagung der Lenin-Akademie der landwirtschaftlichen Wissenschaften der UdSSR, 31. Juli-7. August. 1948. — Moskau, 1949.
8. Löve, A.: Hereditas. 28. 504. 1942.
9. Noggle, G. R.: Lloydia, 9. 153. 1946.
10. Noguti, Y., Oka, H. & Otuka, T.: Jap. J. Bot. 10. 343. 1940.
11. Pirschle, K.: Planta, 31. 349. 1941.
12. Sarudi, I.: Szervetlen mennyiségi analízis. Budapest, 1948. I—II. pp. 572.
13. Telegdy-Kováts, L.: Mezőg. Kut. 11. 45. 1938.
14. Urbach, C.: Bioch. Z. 241. 222. 1931.
15. Urbach, C.: Bioch. Z. 28. 1931.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПОЛИПЛОИДНЫХ РАСТЕНИЙ. II. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПОЛИПЛОИДНЫХ ТРАВ.

Лайош Фельфелди.

Биологический Исследовательский Институт Венгерской Академии Наук, Тихань

Выводы

Нами проверен химический состав живых стовных листьев естественных полиплоидных трав, выращенных не менее полтора года при аналогичных условиях, в целях решения вопроса, имеется ли зависимость между числом хромосом трав и их химическим составом? Проверялось содержание сухого вещества, общего азота, сырого белка, сырой клетчатки, сырой золы, кальция, магния и калия листьев. На основе результатов, указанных в таблице I, установлено следующее:

1. У естественных полиплоидов отсутствуют даже те закономерности, которые у искусственных полиплоидов вообще наблюдаются. Уменьшение содержания сухого вещества в связи с полиплоидностью обнаруживалось только у членов группы *Festuca pratensis*, а в отношении сырой клетчатки обнаруживается именно повышение содержания по мере повышения числа хромосом. Однако, необходимо вновь подчеркивать, что — особенно в случае проверенных в довольно большом количестве *Dactylis*-ов — закономерности стерты.

2. Большое число испытаний в связи с *Dactylis glomerata* подтверждает, что между растениями с тождественным числом хромосом обнаруживается изменчивость такого же порядка, как между растениями с различным числом хромосом, вследствие чего правильная оценка результатов возможна только на основе весьма большого числа испытаний. Поэтому данные, касающиеся обнаруженных внутри отдельных серий полиплоидов растений с тождественным числом хромосом, нельзя смешать для вычисления средних результатов, так как в этом случае стираются индивидуальные отличия линий, обнаруженных внутри вида (или внутри хромосомного раса).

3. Практическим результатом наших исследований является следующее: по числу хромосом у естественных полиплоидов нельзя судить о химическом составе различных трав. Число хромосом представляет собой весьма характерные данные (видовая особенность)

однако преувеличенная его оценка неправильна. Разыскание связанных с числом хромосом качеств входит в пределы будущих заданий.

Таблица 1. (1) — сухое вещество; (2) — общий азот; (3) — сырой белок; (4) — сырая клетчатка; (5) — сырая зола.

Comparative Study on the Physiology of Natural Polyploids.

II. Chemical composition of natural polyploid grasses.

[LAJOS J. M. FELFÖLDY

From the Biological Institute of the Hungarian Academy of Sciences, Tihany, Lake Balaton

Summary

The chemical composition of the leaves of living shoots of natural polyploid grasses, cultivated for at least a year and a half under identical conditions, was studied to determine whether a connection was to be found between chemical content and number of chromosomes. The characteristics taken into consideration were: the dry matter of the leaves (at 105°C), their total-N (*Kjeldahl*), crude protein, crude cellulose (*Scharrer-Kürschner*), and crude ash-, calcium-, magnesium- and potassium-contents. From the results, to be found in Table I., it can be stated that

1. In natural polyploids we find less conformity even than is usually observed in artificially induced polyploids. A diminution of dry matter content in relation to polyploidia could be seen only in members of the *Festuca pratensis* group; the crude fiber content, on the contrary, rose parallel with an increased number of chromosomes — but it must again be emphasized that conformities were difficult to distinguish, especially in the *Dactylis* which was studied in fairly large numbers.

2. Investigation of great numbers of *Dactylis glomerata* proves that among plants with the same number of chromosomes the same diversities are found as among those of differing chromosome numbers, therefore a correct evaluation can be made only on the basis of a very large number of investigations.

3. It would be wrong to add up the values from these analyses of plants with the same number of chromosomes found within a series of polyploids and attribute their average to the group in question, for thus the individual differences characteristic of the different strains are effaced. In our collection there are several specimens from every strain, grown in clons, the data in Table I. representing the average for two plants each, at least 5 determination for each, i. e. the averages of 10 particulars. It would be a great mistake, for example, to add up the total values obtained for the Gr. 78 and D. 29 types of *Festuca sulcata* and from them to calculate the characteristic average values for *F. sulcata*, simply because both plants have 42 chromosomes.

4. The practical result of this investigation is that we can draw no conclusion — in the case of natural polyploids — from the number of chromosomes which would bear on the chemical composition of the different grasses. The number of chromosomes is a very characteristic particular but it would be wrong to exaggerate its value. Search into other features connected with it is among the tasks for the future.

Table I. (1) Dry matter
(2) Total-N
(3) Crude protein
(4) Crude fiber
(5) Ash content

Vergleichende Untersuchungen natürlicher polyploider Pflanzen. II. Über die chemische Zusammensetzung natürlicher polyploider Gräser

L. FELFÖLDY

Biologisches Forschungsinstitut der Ungarischen Akademie für Wissenschaften in Tihany

Zusammenfassung

Lebende Grummetblätter von mindestens eineinhalb Jahre lang unter unveränderten Bedingungen gezogenen natürlichen polyploiden Gräsern wurden untersucht, um festzustellen, ob Beziehungen der Chromosomenzahl zur chemischen Zusammensetzung nachweisbar sind. Folgende Eigenschaften wurden bestimmt: Trockensubstanz, Gesamtstickstoff, Rohprotein Rohfaser, Rohasche, Ca, Mg und K. Auf Grund der Zahlen in Übersicht 1. sind folgende Schlüsse zu ziehen:

1. Bei natürlichen Polyploiden sind die bei den künstlichen im Allgemeinen vorliegenden Gesetzmässigkeiten nicht nachweisbar. Ein Herabsinken des Trockensubstanzgehaltes, in Verbindung mit der Polyploidie konnte nur in der Gruppe *Festuca pratensis* beobachtet werden; der Rohfasergehalt scheint mit der Chromosomenzahl anzusteigen. Es muss jedoch betont werden, dass diese Zusammenhänge, namentlich im Falle der in grosser Zahl untersuchten *Dactylise*, recht undeutlich sind.

2. Untersuchungen von *Dactylis glomerata* ergaben, dass die Variabilität bei Pflanzen von der gleichen Chromosomenzahl ebenso gross ist, wie bei solchen mit wechselnder Zahl von Chromosomen. Eine richtige Auswertung der Ergebnisse kann daher nur auf Grund einer sehr grossen Zahl von Einzelangaben erfolgen. Demgemäss können nicht Mittelzahlen von Pflanzen mit gleicher Chromosomenzahl innerhalb einer polyploide Reihe berechnet werden, weil dann die individuellen Stammesunterschiede innerhalb der Species (bzw. der Chromosomenrasse) nicht zum Vorschein kommen.

3. Die praktisch verwertbaren Ergebnisse der ausgeführten Untersuchungen sind die, dass bei natürlichen Polyploiden keine Schlüsse aus der Chromosomenzahl auf die chemische Zusammensetzung gezogen werden können. Die Chromosomenzahl ist zwar sehr charakteristisch (Rasseneigenschaft), ihre Bedeutung darf jedoch nicht überschätzt werden. Die Erforschung der mit ihr zusammenhängenden Eigenschaften ist eine Aufgabe der Zukunft.