

CIROKFAJTÁK TERMÉSÉNEK ÖSSZEHAISONLÍTÓ KÉMIAI VIZSGÁLATA

KANDELNÉ R. ÉVA

(Érkezett: 1955. május 30-án)

A Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományi Osztálya már az elmúlt években tervbevette egy „Magyar Kultúrlóra” kiadását, amelyben termesztett növényeinkre vonatkozó legfontosabb tudnivalóinkat állítja össze hazánk agrártudományi és biológiai szakembereinek széles köre.

Bár a kultúrlóra számára a megadott rövid idő alatt lehetetlenség minden faj és fajta minden adatát saját, hazai növényeinkkel feltárni, mégis igyekeznünk kell minél több eredeti vizsgálattal értékesebb és sajátunkabbá tenni ezt az igen fontos vállalkozást.

Ennek a törekvésnek jegyében készült ez a rövid közlemény is, mely 12 — hazai nemesítői nézőpontból értékesnek látszó — cirokfajta termése fajtaösszehasonlító kémiai analízisének eredményeiről számol be.

A vizsgált növényeket a MTA Botanikai Kutató Intézetének kísérleti parcelláin termesztették 1953-ban. A vetőmag Martonvásárról származott, az ottani utántermesztésű vetőmagvakból. Martonvásáron a fajtákat keveredés mentesen termesztették és ellenőrizték a fajták hitelességét.

A fajtákat 50×50 cm kötésben ismétléssel vetették el május 20-án. A kelés kifogástalan volt és a kezdeti fejlődés erőteljes. A növényeket semmi-féle betegség nem károsította. Az alábbiakban közöljük a kísérleti parcellák talajtani adatait (FELFÖLDY NÉ, 1953. in mnsr.) és a tenyésztési idő alatti időjárás adatokat.

A cirokparcellák talaja két éve feltört rét, amely egy évig már termesztésben volt. Erősen humuszos fekete homok, melynek felső megművelt része kissé savanyú (p_H 6,8), karbonátmentes, szárazon sötétszürke, laza, nehezen nedvesedő, — vizesen fekete réti homok. A réteget sűrűn átjárják a gyökök. *Cynodon* taracktól való megtisztítása sok munkát igényelt, de igen jól megdolgozott finom magágyat eredményezett. 15–75 cm-ig szintén ezt a sötét színű homokos talajt találjuk, mely a megművelt rétegtől tömöttebb, kompaktabb struktúrájával különbözik, ebben már ritkulnak a gyökérmaradványok. Megjelenik és egyre dúsul benne a karbonát ($CaCO_3$, sőt a vizet záró réteg felett Na_2CO_3 !), p_H -ja 7,5–7,7 között ingadozik. A termőtalaj alsó határát sárga agyagréteg zárja el, mely kb. 25 cm széles átmeneti — márványosan csíkos sávval — csatlakozik a felső részhez. Ez a réteg karbonátban és mészben igen gazdag, ragadós, a vizet nem ereszti át.

Mind az 1. táblázat-ban közölt talaj-analízis, mind a területen élő kultúr- és gyomnövények igen jó, kedvező természetűhelyet jeleznek.

A talaj p_H -ját kolorimetriásan, az 1. táblázat 3. és 4. oszlopában található $CaCO_3$ -t és az ebből számított Ca^{++} iont PASSON módosított mano-

1. táblázat

A termesztés helyének talajtani adatai

1. Rétegmélység	pH	Passon		Ca ⁺⁺ %	NaCO ₃ %	2. Össz. N %	3. Arany f. k. sz.	4. Mechan. összetét.		
		CaCO ₃ %	Ca %					a. Agyag %	b. Iszap %	c. Homok %
0—10 cm	6,8	—	—	0,56	—	0,26	36,0	9,45	10,65	79,90
25—30 cm	7,7	1,7	0,7	1,11	—	0,19	33,5	16,75	7,90	75,35
65 cm	7,5	18,7	7,4	6,88	0,10	0,13	48,0	29,95	18,10	51,95
75—100 cm	7,7	36,4	14,4	13,00	0,08	0,11	55,0	1,65	57,35	41,00
100—105 cm	7,7	38,0	15,1	13,10	—	0,06	57,5	1,30	63,00	35,70

metriás módszerével, a Ca⁺⁺ iont a szokásos oxalátos módszerrel, a Na₂CO₃ tartalmat ARANY „szódában kifejezett lúgossági fok” módszerével, az össz-N mennyiségét Kjeldahlozással, az ARANY-féle kötöttségi számot 10 g talaj bemérésével a szokásos módon, a mechanikai analízist a pipettás módszerrel végeztük. (A módszereket l.: FELFÖLDY 1951, 49—74.)

A vizsgált növények tenyészideje alatti időjárási adatok a következők:

2. táblázat

Időjárási adatok

	1. Átlag hőm. C°	2. Csapadék, mm	3. Eltérés Vác 30 éves átlagától
Május 20—31	18,5	17,5	— — 0,8 mm
Június	19,9	86,5	+ 0,4 C° + 33,0 mm
Július	22,3	51,3	+ 1,0 C° + 5,3 mm
Augusztus	19,1	42,5	— 1,4 C° + 0,5 mm
Szeptember	17,6	6,0	+ 1,7 C° — 38,0 mm

Mint az adatokból látható — az időjárás általában elég csapadékos volt. A hőmérséklet — az augusztus hó kivételével — a tenyészidő alatt elég magasnak mondható.

A pelyvától megszabadított mintákat elektromos őrlőgéppel lisztfinomságúra daráltuk meg. A víztartalom meghatározása kivételével minden analízist ebből a lisztfinom anyagból végeztünk.

A megvizsgált tulajdonságokról és a meghatározások módszereiről áll-janak itt a következők:

A víztartalmat a pelyva nélküli, meg nem őrölt szemtermésben határoztuk meg, 105 C°-on súlyállandóságig szárítva azokat. A nyershamutartalmat elektromos téglykemencében 700 C°-on történő izzítással kaptuk meg.

A kalciumot MURER (1937) egyszerűsített módszerével határoztuk meg. A kalciumoxalát csapadékot centrifugálással választottuk el, híg ammóniás vízzel mostuk, majd meleg n H₂SO₄-ba felvéve 0,1 n KMnO₄-tal mértük.

Az össz-N mennyiségét KJELDAHL módszerével határoztuk meg. A roncsoláshoz cc. H₂SO₄-t, H₂O₂-t és Se-katalizátort használtunk. Az ammó-

niát PARNASS—WAGNER-féle készülékben bórsavba desztilláltuk át és 0,1 n HCl-val mértük. Eredményeinket nem számítottuk át fehérjére.

Az össz-P mennyiségét cc. H_2SO_4 - és HNO_3 -as feltárás után URBACH (1931) módosított módszerével határoztuk meg kolorimetriásan. (A módszer leírását l. : OROSZLÁN, SZOLNOKI, FELFÖLDY, 1952, 215.)

Redukáló cukrokat sem FEHLING-próbával, sem FUJITA és IWATAKE (1931) módszerével nem sikerült kimutatnunk. A forróvizes extraktban H_2SO_4 -val való invertálás után sem találtunk redukáló cukrokat. Ezt a megfigyelést az irodalmi adatok is megerősítik. (GROSSFELD és SPLITTGERBER, 1923, 63 és az ott idézett irodalom.)

Keményítő meghatározásnál anyagunkból forróvizes extraktumot készítettünk, elcsirizesítve a keményítőt. Lehűlés után diasztáze oldatot adva hozzá, 37 C°-os termosztátban 36 óra hosszat inkubáltuk. (24 órás inkubálás eredménytelenségéről a jód-próba pozitív volta győzött meg; 36 óra után jódval már nem lehetett keményítőt kimutatni.) A hidrolízis után kapott folyadék aliquot részében meghatároztuk a redukáló cukrokat FUJITA és IWATAKE (1931) mikromódszerével. A diasztáze tisztaságának ellenőrzésére vakpróbát végeztünk.

A glukózzal keményítőre történő elméletileg kiszámított szorzószám (0,955) a kontrol-kísérletek során nem bizonyult helyesnek, mert a diasztáze preparátumunk a keményítőt csak részben bontotta glukózig. Így legegyszerűbb útnak a szorzószám tapasztalati megállapítása mutatkozott. Ismert mennyiségű és különböző hígítású tiszta keményítő oldatokat készítettünk és az előbbihez teljesen hasonló módon történő hidrolízis után meghatároztuk azok redukáló cukortartalmát.

3. táblázat

Keményítő meghatározás módszertani adatai

1. Bemért keményítő mg	2. Redukáló cukor mg	3. Elméleti szorzószámmal kapott érték mg	4. Tapasztalati szorzószámmal kapott érték mg
50,00	39,97	38,17	50,12
100,00	79,38	76,53	100,47
200,00	159,88	152,68	199,09

A keményítő tartalmat ezzel a szorzószámmal számítottuk ki, de a reprodukálhatóság kedvéért a 4. táblázat-ban a glukóz-tartalmat is megadjuk.

Éteroldékony anyagok meghatározásánál a mintákat tiszta éterrel 8 óra hosszat extraháltuk a BESSON-féle extraháló készülék elve alapján házilag összeállított készülékben. Szárítás után a maradékot mértük vissza. (OROSZLÁN, SZOLNOKI, FELFÖLDY 1952, 216.)

A nyersrost analízist SCHARER—KÜRSCHNER nyerscellulóze (cellulóze + cellulozán) meghatározási módszerével végeztük. (TELEGDY—KOVÁTS 1938.)

A 4. táblázat adataiból kitűnik, hogy a fennvázolt módszerekkel a 12 cirokfajta termésének kémiai összetételében nem sikerült fajtakülönbséget kimutatnunk.

Ez a megállapítás nincs ellentétben az előttünk ismert irodalmi adatokkal. Még a víztartalom sem változik tág határok között, pedig az a minták

raktározó helyiségének levegő-páratartalmától is függ. Az irodalom adatai szerint 8,0%-tól (POLSON 1856. cit. ap. KÖNIG és BÖMER 1921 I: 571) 18,8%-ig változik. (CSERHÁTI 1892. I. c.) Az adatok zöme azonban 10–11% körül van. A 4. táblázat szerint 10,3–11,8% között változott anyagunk esetében a víztartalom. A hamu %-értéke ugyanilyen viszonyokat mutat. (1,2–2,9% az irodalmi adat; 1,3–1,9% a mi adatunk.) A nyersrost adatok jóval egyenletlenebb képet adnak, de ez a módszer és a nevezettan tisztázatlanságával könnyen magyarázható. A nitrogén tartalom 1,4–2,7% közötti változatossága sem lényeges, de igen szembetűnő, hogy 14 külföldi analízis eredménye közül egy sem lépi túl a 2%-ot, csupán CSERHÁTI (I. c.) állapít meg 2,08%-os nitrogéntartalmat a Magyarországról származó „Durra” fajtában.

4. táblázat

A kémiai analízisek eredménye

1. Sor- szám	2 Fajta neve	3. Víz %	4. Hamu %	Ca++ %	5. Össz. N %	6. Össz. P %	Keményítő		9. Éterold. anya- gok %	10. Nyers- rost %
							7. Hidrolízis u. kel. glukóz %	8. %		
1.	Black Amber	11,8	1,5	0,63	2,2	0,26	39,1	50,4	2,85	1,96
2.	Coes Improv.	10,7	1,7	0,48	1,9	0,32	40,1	50,3	3,09	1,76
3.	Early Milo	10,9	1,4	0,45	1,8	0,28	42,3	53,8	3,65	1,80
4.	Freemont ...	10,3	1,8	0,46	2,0	0,29	38,4	48,2	3,16	1,65
5.	Hegari	10,9	1,3	0,48	1,4	0,30	37,7	47,3	3,35	1,72
6.	Korai barna.	10,6	1,9	0,47	2,7	0,31	36,3	45,5	3,48	2,05
7.	Leoti ped. ...	11,4	1,8	0,58	1,8	0,29	28,5	36,5	3,62	1,83
8.	Midland	11,4	1,7	0,52	1,8	0,30	36,5	45,6	3,58	1,95
9.	Norkan	11,6	1,5	0,59	1,9	0,34	36,3	45,7	3,49	1,76
10.	Rax orange .	11,5	1,6	0,32	1,8	0,32	29,6	38,9	3,63	1,92
11.	Kao Liang .	10,4	1,8	0,65	1,7	0,36	35,6	44,7	3,31	1,68
12.	Fekete cukór	11,2	1,8	0,57	1,7	0,36	29,4	37,2	3,65	1,94

A cirokanalízisek során felmerült bennünk a gondolat, hogy a termések kémiai összetételének kiegyenlítetttsége a talaj optimális viszonyainak következménye lenne, melyből a növények maradéktalanul kielégíthetik igényeiket. Érdemes lenne vizsgálatokat folytatni olyan irányban, hogy valamely körülmény kedvezőtlené válása milyen mértékben és irányban tolja el ezeket az értékeket.

Arra is hangsúlyozottan rá kell mutatnunk, hogy mi csak a cirok termését vizsgáltuk, de nem tértünk ki a növény más, gyakorlati szempontból szintén fontos részére (levél, friss hajtás, érett szár stb.).

Befejezésül le kell szögeznünk, hogy a termés kémiai összetétele nem látszik döntő tényezőnek sem a növénynevelés, sem a növényfajta terméshozására való kiválasztása szempontjából.

Végül kedves kötelességemnek teszek eleget, mikor a MTA Biológiai Kutató Intézete és annak Kísérleti Növényteni Osztálya vezetőinek és tagjainak megköszönöm sokrétű támogatásukat; MÁNDY GYÖRGY tud. oszt. vezetőnek a vizsgálati anyag átengedéséért és a kéziratmal kapcsolatos értékes megjegyzéséért, FELFÖLDY LAJOSNÉ tudományos munkaerőnek pedig a talajtani analízisek elvégzéséért kell köszönetet mondanom.

Összefoglalás

Vizsgáltuk 12, hazai nemesítési szempontból értékesnek látszó cirokfajta termésének kémiai összetételét.

Adatainkból kitűnik, hogy kémiai összetétel tekintetében — az azonos életfeltételek között és optimális talajviszonyok mellett termesztett — cirokfajták termésében lényeges különbség nincsen. Eredményeink elég szűk határok között ingadoznak és megegyeznek a külföldi irodalmi adatokkal.

IRODALOM

FELFÖLDY L. (1951): Oikológiai növényföldrajzi módszerek. — Az 1950. évi Vácraóti Növényföldrajzi Térképezési Tanfolyam jegyzete. Orsz. Term. Tud. Múzeum kiadása Budapest, 49—74.

FUJITA, A. und D. IWATAKE (1931): Bestimmung des echten Blutzuckers ohne Hefe. — *Biochem. Z.* **242**, 43—60.

GROSSFELD, J. und A. SPLITTGERBER (1923): Nachtrag zu „J. Königs: Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel.“ Nachtr. zu I. Bd. B. Zusammensetzung der pflanzlichen Nahrungs- und Genussmittel. — J. Springer, Berlin, 1—1216.

KÖNIG, J. und A. BÖMER (1921): Chemische Zusammensetzung der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. I. — J. Springer, Berlin, 1—1535.

MURER, H. K. (1937): The determination of calcium. — *Ind. a. Eng. Chem.* **9**, 27.

OROSZLÁN I., SZOLNOKI J. és FELFÖLDY L. (1952): Évelő füveink kémiai vizsgálata. I. Tarlómaradványok és földalatti részek. — *MTA. Biol. Oszt. Közl.* **1**, 213—222.

TELEGDY-KOVÁTS L. (1938): Adatok a hazai kakaótermékek összetételének ismeretéhez. 4. A nyersrost, illetőleg nyerscellulóz meghatározásának problémája. — *Mezg. Kut.* **11**, 45—54.

URBACH, C. (1931): Quantitative Bestimmung des Gesamtphosphors und anorganischen Phosphors im Harn mittels des Stufenphotometers. — *Biochem. Z.* **241**, 28—41.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ СОРГА

Е. Р. Кандел

Резюме

и объяснения к таблицам

Автор исследовал химический состав семенного материала 12 сортов сорга, важных с точки зрения улучшения сорта. Вкратце излагаются условия выращивания. Данные почвоведения опытной площади приведены на таблице 1/1 = глубина почвы в см; 2 = общее количество И сухого вещества в процентах; 3 = число связности по Арань; 4 = механический анализ: а) глина, б) ил, в) песок. Метеорологические данные приведены на таблице 2 (1. средняя температура воздуха в °C; 2. атмосферные осадки в мм; 3. отклонения от 30-летнего годовичного среднего метеорологической станции в г. Вац).

Таблица 3 показывает методологические данные определения крахмала (1. стандартное количество крахмала в мг; 2. восстановительный сахар после гидролиза в мг; 3. мг крахмала, исчисленный теоретическим расчётным коэффициентом; 4. = величины крахмала в мг, основанные на экспериментально установленном факторе).

4. зола в процентах; 5. = общее количество И в процентах; 6. = вообще количество Р в процентах; 7. глюкоза после гидролиза в процентах; 8. крахмал в процентах; 9. = растворимые в эфире вещества; 10. сырая клетчатка, сухое вещество в процентах (выявляется, что с точки зрения химического состава в семенном материале сортов сорга, выращенных при одинаковых жизненных условиях и при оптимальных условиях почвы, не имеется значительной разницы).

Результаты автора колеблются в довольно узких пределах и совпадают с данными аграничной литературы.

COMPARATIVE CHEMICAL ANALYSIS OF THE HUNGARIAN
VARIETIES OF SORGHUM

ÉVA R. KANDEL

Summary

We have examined the chemical composition of the caryopses of 12 varieties of sorghum, which are important to Hungarian cultivation. A short description of the experimental plot is given. Pedological data are to be seen in *Table 1*. (1. Depth, cm., 2. Total N % of dry matter, 3. Sticky point according to ARANY, 4. Mechanical analysis, a. lime, b. clay, c. sand.) The meteorological data are given in *Table 2*. (1. Air temperature °C, average; 2. rainfall, mm; 3. deviation from the 30 year average of the meteorological station in Vác.)

In the *Table 3* we summed up the methodical data on starch determination. (1. Standard quantity of starch, mg; 2. reducing sugar, mg, after hydrolysis; 3. Result based on theoretical factor; 4. Starch mg values based on experimental factor.)

It may be seen from our data (*Table 4*: 1. No; 2. Variety; 3. Water content %; 4. Ash %; 5. Total N %; 6. Total P %; 7. Glucose % after hydrolysis; 8. Starch %; 9. Ether soluble substances; 10. Crude fibre % of dry matter.) that there is no important difference in the chemical composition of the caryopses of the different sorghum varieties, when grown under equal circumstances and at optimal conditions of soil. Our results vary between rather narrow limits and agree with those of foreign literature.