

Kukoricafehérjék vizsgálata IV. Táplálkozástani minőség

SHAROBEE M SAMY FANOUS – HIDVÉGI MÁTÉ –
LÁSZTITY RADOMIR – SALGÓ ANDRÁS
Budapesti Műszaki Egyetem, Biokémiai és Élelmiszertechnológiai Tanszék

Érkezett: 1986. január 31.

Bevezetés

A „fehérje táplálkozástani minősége” fogalom a táplálékfehérjék azon tulajdonságát írja le, hogy az adott fehérje milyen mértékben képes az őt fogyasztó élőlény aminosav- és nitrogénigényét kielégíteni, azaz testfehérjei bioszintéziséhez hozzájárulni. A táplálkozástani minőség igen sok tényező kölcsönhatásaként kifejezésre jutó sajátosság, függ bizonyos kémiai paraméterektől (aminosav-összetétel stb.) fiziológias tényezőktől (fogyasztó neme, egészségi állapota, életkora stb.), magától a fogyasztó fajától, társadalmi- és vallási törvényektől, szokásoktól stb.

Egyszerre minden paramétert figyelembe venni nem lehet.

A fehérjék táplálkozástani minőségének mérésére kétféle metodikát alkalmaznak. Az ún. *in vivo* módszerek etetési kísérleteken alapulnak, az *in vitro* eljárások tkp. kémiai mérések.

(A módszerek áttekintését lásd. (32), ill. (15) munkában.)

Különböző fehérjeforrások *in vivo* és *in vitro* táplálkozástani minőségét foglaltuk össze – irodalmi adatok alapján – az 1–2. táblázatban.

Látható, hogy a kukorica szemfehérje jó közepes táplálkozástani minőségű. Vannak azonban kiugróan jó minőségű mutánsok is, s a nemesítőknak éppen ezekre kell különös figyelmet fordítaniok.

Anyag és módszer

A vizsgált kukoricafajták

A vizsgálatokat 25 kukoricafajtán végeztük (lásd e cikksorozat korábbi részét (29)).

A minták előkészítése is megegyezik a korábban írottakkal.

In vitro valódi emészthetőség meghatározása

200 mg nyersfehérjét tartalmazó, kukoricaőrleményt szuszpendáltunk 25 cm³ kétszer desztillált vízben. Az elegy pH-ját 8,00 értékre állítottuk be, hőmérsékletét pedig 37 ± 0,1 °C-ra, temperáltuk ultratermosztát segítségével. Ezután 0,5 cm³, 8,0 mg per cm³ koncentrációjú sertés tripszin (Merck 24 579) oldatot (pH = 8,00) és 0,5 cm³, 20 mg per cm³ töménységű sertés pankreatin (Sigma P-1750) oldatot (pH = 8,00) injektáltunk a folyamatosan kevertetett elegybe. A szuszpenzió pH-ját automatikus titrátorral (Radiométer, Copenhagen) 8,00 értéken tartottunk 0,05 N NaOH oldat adagolásával.

Paraméter	Fehérje							
	Búza	Kukorica	Kukorica pehely	Riz	Árpa	Zab	Cirok	Rozs
Biológiai érték % (BV)	a ₅₉ , b ₅₈₋₆₇ , c ₆₈₋₂ , d ₆₄₋₇	a ₅₈₋₁ , b ₅₃₋₆₀ , c ₆₂₋₄ , d ₅₉₋₄ , f ₆₄₋₀₉₋₉₃₋₁₁ , j ₅₂₋₇₅	a ₄₉₋₈	a ₆₅₋₅ , d ₆₄ , l ₆₈	a ₇₁₋₈ , b ₇₄ , c ₇₇₋₅	a ₇₀₋₄ , b ₇₅ , c ₇₇₋₅ , d ₆₄₋₉	a ₅₂₋₂ , c ₄₈₋₄ , d ₇₃₋₂	a ₇₇₋₇ , b ₇₄ , c ₇₄₋₃
Valódi emészthetőség % (TD)	a ₈₉₋₆ , c ₉₀₋₇ , d ₉₀₋₉ , e ₈₅₋₉₋₉₃₋₉ , f ₈₆	a ₈₇₋₆ , c ₉₅₋₇ , d ₉₀₋₃ , e ₈₈₋₂₋₉₅₋₅ , f ₈₅ , i ₈₁₋₆₋₉₁₋₃₄ , j ₇₂₋₈₀	a ₉₈	a ₁₀₁₋₁ , d ₉₇₋₇ , f ₈₈ , l ₉₃	a ₈₂ , c ₈₄₋₆	a ₈₄₋₁ , c ₈₉₋₉ , f ₈₆	a ₉₁₋₅ , c ₈₇₋₃ , d ₇₆₋₃	a ₇₇ , c ₇₉₋₄
Nettó fehérjehasznosítás % (NPU)	a ₅₂₋₉ , c ₆₁₋₈ , d ₄₀	a ₅₀₋₉ , c ₅₉₋₇ , d ₆₁₋₁	a ₄₉₋₁	a ₆₆₋₂ , d ₅₇₋₂ , l ₆₃	a ₅₈₋₉ , c ₆₅₋₃ , d ₆₀	a ₅₉₋₁ , c ₆₉₋₇ , d ₆₅₋₇	a ₄₇₋₈ , d ₂₋₅ , d ₅₅₋₈	a ₅₉ , c ₅₈₋₉
Fehérje hatékonysági arány (PER)	b ₀₋₉₋₁₋₇ , d ₁₋₅₃ , g ₁₋₂₃ , h ₀₋₉₃	b ₀₋₉₋₁₋₃ , d ₁₋₁₂ , h ₁₋₂₆ , k ₁₋₇₄		d ₂₋₁₈ , l ₁₋₅₋₂	b ₁₋₆₋₂	b ₂₋₂₋₅ , d ₂₋₂₅	d ₁₋₇₈	b ₁₋₈₋₂₋₃

- a = Eggum (7)
b = Nierle (21)
c = Geervani (12)
d = FAO (10)
e = Salgó et al (27)
f = FAO/WHO/UNU. (11)

forrás

Pattogatott			Szójadara	Napraforgó dara	Kazein	Tojás	Tej	Disznó- hús
búza	rizs	zab						
a45.1	a60.3	a63.9	a62, d72.8	a70.7, d69.6	a71.3, d79.7	a98.9, b95, d93.7	d84.5	a78.8, d74
a87.7	a94.3	a93.1	a90.7, d90.5, e72.1-78.7, f8c	a91.9, d81.9	a95.3, d96.3	a100.6, d97, f97	d96.9, f95	a98.1, f94
a39.6	a56.9	a59.5	a56.2, d61.4	a64.9, d58.1	a68, d72.1	a99.5, d93.5	d81.6	a76.5
			d2.32, h2.32	d2.1	d2.86, g3.36, h2.5, k3.55	b3.6, d3.92	f3.09	

g = Pellett (24)

h = Tsen (31)

i = Walger-Kunze (32)

j = Juhász et al (17)

k = Dako (6)

l = Barber and Barber (2)

Paraméter	Fehérje				
	Búza	Búzaliszt	Kukorica	Rizs	Árpa
Emészthetőség %	u ₈₇₋₃₋₉₄₋₈	a ₈₅₋₇ , c ₇₈₋₈₋₈₁₋₈	u ₈₅₋₅₋₉₅₋₁ , v ₈₃₋₄₋₉₄₋₈ , w ₇₇₋₄₋₈₂₋₁		b ₈₄₋₉₁ , f ₈₆₋₈₇₋₇
Chemical score %	e ₄₉₋₈ , h ₃₇ , r ₃₂ , x ₄₄	d ₂₆ , h ₂₈ , k ₆₁ , n ₄₇₋₃ , x ₂₈	e ₄₆₋₇ , h ₂₈ , j ₅₀ , w ₅₅₋₈₂ , x ₄₁	h ₄₄ , n ₆₅₋₅ , x ₅₆	x ₅₄
FAO/WHO (1973) index %	i ₅₂₋₆ , l ₃₈ , o ₅₂ , p ₅₃ , r ₄₆	l ₆₀ , o ₃₈ , s ₃₆	i ₄₉₋₁ , l ₄₁ , o ₄₈ , p ₄₉ , w ₄₄₋₇₄	i ₆₆₋₅ , o ₆₅ , p ₇₀ , s ₇₁	l ₆₆ , o ₆₃ , p ₆₄
NRC (1980) index %	o ₅₆	o ₄₁	o ₅₂	o ₇₁	o ₆₈
EAA index %	i ₆₄ , o ₆₃ , r ₆₄	n ₆₃₋₃ , o ₆₀	o ₆₅	n ₅₉₋₆ , o ₇₃	o ₆₉
MEAA index %	l ₅₆ , r ₆₄	d ₆₅ , l ₅₃	l ₅₀		l ₆₀
Korpáczy index %	l ₅₅ , r ₅₉	l ₅₀	l ₅₅ , w ₅₀₋₇₀		l ₅₇
PPD index %		k ₅₂			
Morup-Olesen index	l ₅₆ , r ₄₆₋₅	l ₅₄ , n ₆₉₋₉	l ₈₇ , w ₄₈₋₁₀₄	n ₆₀₋₆	l ₇₈
Gaussian index	r ₁₆ , r ₃₁	l ₆₅	l ₉₃		l ₁₀₁
TGI %	r ₇₃		v ₆₇₋₉₁		
TGICD %	r ₆₂		v ₅₆₋₇₉		

- a = Hsu et al (16)
 b = Pedersen and Eggum (23)
 c = Marshal et al (19)
 d = Mauron (20)
 e = Rao et al (25)
 f = Pedersen and Eggum (22)
 g = Rich et al (26)
 h = Block and Mitshell (5)
 i = Hackler (13)
 j = Bender (3)
 k = Akesson and Stahmann (1)

forrás

Cirok	Zab	Szójaliszt	Rozs	Kazein	Tojás
		C79-7-82-5, I92-2-93-2, E77-81, U70-5-78-8		a89-2, D97-1-100-1	D88-3-94-4, C82-8-88-5
X31	h46, X57	d44, k82- n86-9, X47		h58, k89. X58	h100- reference
I38, O37	i68-2, I56, O67, P68	I80, O74, S74	I73, O62, P62	i91-4, S91	i100
O39	O73	O100	O66		
O63	i72, O71	i83, n63-5, O74	O60	i88	i100 reference
I61	I68	d82, I69	I61		d100 reference
I57	I65	I74	I58		I100 reference
		k67		k79	k100 reference
I48	I66	I94, n90-6	I86		
I52	I54	I122	I110		

= Békés et al (4)

n = Kárpáti and Saeed (18)

o = Hackler (14)

p = Pellett (24)

n = Hidvégi and Békés (15)

s = Sosulski and Sarwar (30)

u = Salgó et al (27)

v = Sharobeem et al (28)

w = El-Kady et al (8)

x = FAO (10)

A különböző kémiai indexek definícióját lásd. Hidvégi és Békés (15) dolgozatában.

Az enzimek befecskendezésétől számított 10 perc alatt mért lúgfogyás (mikroliterekben) arányos az emészthetőséggel, mégpedig az alábbi formula szerint (Salgó et al (27))

$$\text{in vitro valódi emészthetőség \%} = 0,0223 A + 52,00 \quad (1)$$

ahol A a lúgfogyás mikroliterekben megadva.

In vitro biológiai érték számítása

A kukoricafajták *in vitro* biológiai értékének meghatározására három módszert használtunk.

Limitáló esszenciális aminosavak meghatározása

A FAO/WHO módszer alapján a limitáló esszenciális aminosavakat a következőképpen határozzuk meg. A minta esszenciális aminosavai koncentrációját az összes esszenciális aminosav ezrelékéként fejezzük ki, s az így kapott értékeket elosztjuk a referencia adatokkal. A legkisebb értéket adó aminosav az ún. elsősorban limitáló esszenciális aminosav. A második legkisebb értéket eredményező aminosav az ún. másodsorban limitáló esszenciális aminosav. A referencia mintázatot a 3. táblázatban láthatjuk.

3. táblázat

A FAO/WHO (1973) referencia aminosav összetétel

Esszenciális aminosav mg per g összes esszenciális	FAO/WHO (1973)
Izoleucin	111
Leucin	196
Lizin	151
Fenilalanin + tirozin	169
Metionin + cisztin	98
Threonin	111
Triptofán	27
Valin	138

Transzformált Gauss Index számítása

Az ún. transzformált Gauss Index – mely a biológiai értéket az aminosav összetétel alapján számítja – matematikai alakja a következő (Hidvégi és Békés (15)):

$$\text{TGI \%} = 100 (q_{\text{LYS}}^{0,28} \times q_{\text{AROM}}^{0,72} \times q_{\text{S}}^{0,67} \times q_{\text{THR}}^{3,32} \times q_{\text{TRP}}^{0,19})^{0,125}, \dots \quad (2)$$

ahol

$$q_i = \exp \left[(-4,5) \left(\frac{A_i - A_{i, \text{ref}}}{A_{i, \text{ref}}} \right)^2 \right], \dots \quad (3)$$

ahol A_i , ill. $A_{i, \text{ref}}$ az i -edik esszenciális aminosav minta, ill. referenciabeli koncentrációját jelenti mg per g összes esszenciális aminosav dimenzióban.

A referencia adatokat a 4. táblázatban tüntetjük fel.

Eszenciális aminosav (mg per g összes esszenciális)	A _i , ref
Izoleucin	(110)
Leucin	(179)
Lizin	141
Fenilalanin + tirozin	212
Metionin + cisztin	89
Threonin	99
Triptofán	30
Valin	(140)

Emészthetőséggel Korrigált Transzformált Gauss Index számítása.

A formula az alábbi (Hidvégi és Békés (15)):

$$\text{TGICD \%} = \text{TGI \%} \times \frac{\text{in vitro TD \%}}{100} \quad (4)$$

Eredmények és értékelésük

A vizsgált minták emészthetőségét az 5., *in vitro* biológiai értékét a 6–7. táblázatokban mutatjuk be.

A vizsgált kukoricák emészthetősége

5. táblázat

Ország	Fajta	Emészthetőség %
Egyiptom	Pioneer	87,0
	Giza 2	85,3
	Sc 201	88,2
	DC 202	86,1
NSZK	Brillant	93,3
	Nicco	87,6
	Forte	84,0
	Dea	88,7
Magyarország	BEMA Tc 210	91,9
	Mv Sc 394	87,7
	Mv Sc 434	85,1
	Mv Sc 484	86,4
	Pioneer 3732 Sc	84,8
	Pioneer 3901 Sc	84,8
	Pioneer 3965A MTC	93,3
	Mv Sc 550 Wx	89,8
	Sc 6390 HL opaque-2	84,5
	Fehér csemege kukorica	86,1
Csemege kukorica Mv Sc Ideál	94,8	
USA	Fehér kukorica (sima)	86,1
	Sárga kukorica (lófogú)	86,0
	K 811 opaque-2 inbredline	88,3
	K 812 opaque-2 inbredline	83,4
	K 813 opaque-2 inbredline	87,7
	K 814 opaque-2 inbredline	83,7

Első- és másodsorban limitáló esszenciális aminosavak a vizsgált kukoricákban

Ország	Fajta	Elsősorban	Másodsorban
		limitáló esszenciális aminosav	
Egyiptom	Dc202	TRP	LYS
	Giza 2	LYS	TRP
	Sc 201	TRP	ILE
	Pioneer	TRP	LYS
NSZK	Brillant	TRP	VAL
	Nicco	TRP	LYS
	Forte	TRP	ILE
	Dea	TRP	ILE
Magyarország	BEMA Tc 210	TRP	LYS
	Mv Sc 394	TRP	LYS
	Mv Sc 434	TRP	LYS
	Mv Sc 484	TRP	LYS
	Pioneer 3732 Sc	LYS	TRP
	Pioneer 3901 Sc	TRP	LYS
	Pioneer 3965A MTC	TRP	LYS
	Mv Sc 550 Wx	TRP	LYS
	Sc 6390 HL opaque-2	TRP	LYS
	Fehér csemege kukorica	TRP	LYS
Csemege kukorica Mv Sc Ideál ...	TRP	LYS	
USA	Fehér kukorica (sima)	TRP	ILE
	Sárga kukorica (lófogú)	TRP	LYS
	K 811 opaque-2	TRP	ILE
	K 812 opaque-2	TRP	ILE
	K 813 opaque-2	TRP	VAL
	K 814 opaque-2	TRP	ILE

Ha kb. 85%-os értéket fogadunk el egy átlagos kukorica emészthetőségére – mely tk. a FAO által javasolt átlagérték, vagy ha a sárga kukorica emészthetőségét (86%) választjuk összehasonlítási alapul a következőket mondhatjuk.

Az MvSc Ideál csemegekukorica, a Pioneer 3965 A MTC, a Brillant és a BEMA Tc 210 fajták nagyon jól emészthető fehérjékkel rendelkeznek. Az opaque mutánsok emészthetősége szignifikánsan kisebb, mint az előbbieké, bár a K811 és K813 az átlagnál jobban emészthető.

Meglehetősen nagy különbségek tapasztalhatók a TGI értékekben is. Az egyiptomi Pioneer és DC 202, valamint a K812 mutáns eléggé kiegyensúlyozatlan aminosav összetételűek. Ezzel szemben az Sc 201, a Giza 2 és a K811, 813, 814 fajták minősége – méréseink szerint – szignifikánsan jobb. A Magyarországon termesztett fajták, valamint a Forte és Dea NSZK fajták is igen jó táplálkozási értékkel bírnak.

Az in vitro nettó fehérjehasznosítási adatokból is hasonló eredményeket vonhatunk le.

Egy korábbi közleményünkben (El Kady et al (8, 9)), ahol Egyiptomban, Lengyelországban, Jugoszláviában és Magyarországon termesztett kukoricák táplálkozási értékét hasonlítottuk össze, megállapítottuk, hogy a legjobb táplálkozási értékkel a kombinált *single cross* × *opaque-2* mutánsok rendelkeznek.

Ezt a megfigyelést jelen adatok is alátámasztják.

A vizsgált kukoricafajták in vitro biológiai értéke

Ország	Fajta	TGI %	TGICD %
Egyiptom	Dc 202	70,31	60,54
	Giza 2	89,13	76,03
	Sc 201	88,92	78,43
	Pioneer	70,81	61,60
NSZK	Brillant	72,81	67,93
	Nicco	84,52	74,04
	Forte	89,71	75,36
	Dea	89,43	79,32
Magyarország	BEMA Tc 210	84,77	77,90
	Mv Sc 394	90,09	79,01
	Mv Sc 434	84,95	72,29
	Mv Sc 484	83,10	71,80
	Pioneer 3732 Sc	89,31	75,73
	Pioneer 3901 Sc	88,67	75,19
	Pioneer 3965A MTC	84,26	78,61
	Mv Sc 550 Wx	87,62	78,68
	Sc 6390 HL opaque-2	91,27	77,12
	Fehér csemege kukorica	87,29	75,16
	Csemege kukorica Mx Sc Ideál ...	77,80	73,75
USA	Fehér kukorica (sima)	82,57	71,35
	Sárga kukorica (lófogú)	78,83	67,79
	K 811 opaque-2	81,20	71,70
	K 812 opaque-2	67,24	56,08
	K 813 opaque-2	84,50	74,11
	K 814 opaque-2	84,81	70,99

IRODALOM

- (1) Akeson, W. R., Stahmann, M. A.: J. Nutr. 83, 257, 1964.
- (2) Barber, S., Barber, C.: In: Amino acid composition and biological value of cereal proteins. Eds. by R. Lásztity and M. Hidvégi, D. Reidel Publ. Co., Dordrecht (Boston) Lancaster, 1985., pp. 481.
- (3) Bender, A. E.: In: Proteins in human nutrition. Eds. by J. W. G. Porter and B. A. Rolls, Academic Press, New York, 1973., pp. 167.
- (4) Békés, F., Hidvégi, M., Zsigmond, A., Lásztity, R.: Acta Alim. 13, 135, 1984.
- (5) Block, R. J., Mitchell, H. H.: Nutr. Abs. and Rev. 16, 249, 1946.
- (6) Dako, D. Y.: In: Amino acid composition and biological value of cereal proteins. Eds. by R. Lásztity and M. Hidvégi, D. Reidel Publ. Co., Dordrecht (Boston) Lancaster, 1985., pp. 27.
- (7) Eggum, B. O.: Aminosyrekoncentration og proteinkvalitet. Stougaards Forlag, København, 1968.
- (8) El-Kady, A., Hidvégi, M., Lásztity, R., Simonné, Sarkadi, L.: Gabonaipar 30, 107, 1983.
- (9) El-Kady, A., Lásztity, R., Hidvégi, M., Békés, F., Simonné Sarkadi, L.: Élelmiszervizsg. Közl. 30, 47, 1984.
- (10) FAO: Amino acid content of foods and biological data on proteins. FAO, 1970., Rome.
- (11) FAO/WHO/UNU: Protein and energy requirements. FAO, 1984., Rome.
- (12) Geervani, P.: In: Amino acid composition and biological value of cereal proteins. Eds. by R. Lásztity and M. Hidvégi, D. Reidel Publ. Co., Dordrecht (Boston) Lancaster, 1985., pp. 495.
- (13) Hackler, L. R.: In: Evaluation of proteins for humans. Ed. by C. E. Bodwell, Avi Publ. Co., Westport, Conn., 1977., pp. 55.

- (14) *Hackler, L. R.*: In: Amino acid composition and biological value of cereal proteins. Eds. by R. Lásztity and M. Hidvégi, D. Reidel Publ. Co., Dordrecht (Boston) Lancaster, 1985, pp. 81.
- (15) *Hidvégi, M., Békés, F.*: In: Amino acid composition and biological value of cereal proteins. Eds. by R. Lásztity and M. Hidvégi, D. Reidel Publ. Co., Dordrecht (Boston) Lancaster, 1985. pp. 205.
- (16) *Hsu, H.W., Vavak, D. L., Satterlee, L. D., Miller, G. A.*: *J. Food Sci.*, 42, 1269.
- (17) *Juhász, B., Szelényi-Galántai, M., Jécsai, J., Somssich, I.*: In: Amino acid composition and biological value of cereal proteins. Eds. by R. Lásztity and M. Hidvégi, D. Reidel Publ. Co., Dordrecht (Boston) Lancaster, 1985. pp. 521.
- (18) *Kárpáti, Gy., Saeed, B. M.*: In: Amino acid composition and biological value of cereal proteins. Eds. by R. Lásztity and M. Hidvégi, D. Reidel Publ. Co., Dordrecht (Boston) Lancaster, 1985. pp. 45.
- (19) *Marshall, H. F. Jr., Wallace, G.W., Satterlee, L. D.*: *Nutr. Rep. Int.* 19, 901, 1979.
- (20) *Mawron, J.*: In: Improving plant protein by nuclear techniques. IAEA, Vienna, 1970, pp. 303.
- (21) *Nierle, W.*: In: Amino acid composition and biological value of cereal proteins. Eds. by R. Lásztity and M. Hidvégi, pp. 371. D. Reidel Publ. Co., Dordrecht (Boston) Lancaster, 1985.
- (22) *Pedersen, B., Eggum, B. O.*: *Z. Tierphysiol., Tierernähr. u. Futtermittelkde.* 45, 190, 1981.
- (23) *Pedersen, B., Eggum, B. O.*: *Z. Tierphysiol., Tierernähr. u. Futtermittelkde.* 49, 265, 1983.
- (24) *Pellet, P.*: In: Amino acid composition and biological value of cereal proteins. Eds. by R. Lásztity and M. Hidvégi D. Reidel Publ. Co., Dordrecht (Boston) Lancaster, 1985, pp. 183.
- (25) *Rao, D. R., Patel, G., Nishimuta, J. F.*: *Nutr. Rep. Int.* 21, 923, 1980.
- (26) *Rich, N., Satterlee, L. D., Smith, J. L.*: *Nutr. Rep. Int.* 21, 285, 1980.
- (27) *Salgó, A., Ganzler, K., Jécsai, J.*: In: Amino acid composition and biological value of cereal proteins. Eds. by R. Lásztity and M. Hidvégi D. Reidel Publ. Co., Dordrecht (Boston) Lancaster, 1985, pp. 311.
- (28) *Sharobeem, S. F., Lásztity, R., Hidvégi, M., Salgó, A., Simon-Sarkadi, L.*: In: Amino acid composition and biological value of cereal proteins. Eds. by R. Lásztity and M. Hidvégi, D. Reidel Publ. Co., Dordrecht (Boston) Lancaster, 1985, pp. 421.
- (29) *Sharobeem, S. F., Hidvégi, M., Lásztity, R.*: *Élelmiszervizsg. Közl.* (megj. alatt).
- (30) *Sosulski, F. W., Sarwar, G.*: In: Amino acid composition and biological value of cereal proteins. Eds. by R. Lásztity and M. Hidvégi, D. Reidel Publ. Co., Dordrecht (Boston) Lancaster, 1985., pp. 287.
- (31) *Tsen, C. C.*: In: Amino acid composition and biological value of cereal proteins. Eds. by R. Lásztity and M. Hidvégi, D. Reidel Publ. Co., Dordrecht (Boston) Lancaster, 1985. pp. 453.
- (32) *Waiger-Kunze, B.*: In: Amino acid composition and biological value of cereal proteins. Eds. by R. Lásztity and M. Hidvégi, D. Reidel Publ. Co., Dordrecht (Boston) Lancaster, 1985. pp. 131.

KUKORICAFEHÉRJÉK VIZSGÁLATA IV. TÁPLÁLKOZÁSTANI MINŐSÉG

Sharobeem Samy Farous – Hidvégi Máté – Lásztity Radomir – Salgó András

A cikksorozat befejező része a magyar, egyiptomi, német és amerikai kukorica-fajták in vitro táplálkozástani adatait közli. Az emészthetőséget multienzim pH-sztát módszerrel, az in vitro biológiai értéket kémiai indexezéssel (Tranzformált Gauss indexek) határoztuk meg. Legjobb minőségűnek a *single cross* × *opaque-2* kombinált mutánsok bizonyultak.

INVESTIGATION OF CORN PROTEINS IV. NUTRITIONAL QUALITY

Sharobeem S. F. – Hidvégi M. – Lásztity R. – Salgó A.

In vitro nutritional value data of Hungarian, Egyptian, German and American maize varieties are published in the last paper of the serie. Digestibility was assayed by a multienzyme pH-stat method and in vitro biological value was calculated by chemical indexing using the so called Transformed Gaussian indices. The best quality parameters were gained on the *single cross* × *opaque-2* combined mutants.

АНАЛИЗ БЕЛКОВ КУКУРУЗЫ IV. ПИЩЕВОЕ КАЧЕСТВО

Ф. Саму Схарбеен, М. Хидвеги, Р. Ластит, А. Шалго

Заключительная часть серий статей содержит ин-витро пищевые данные венгерского, египетского, немецкого и американского сортов кукурузы.

Авторы определяли перевариваемость мультиэнзимным рН-статным методом, ин-витро биологическая ценность определялась химическим индексированием (Трансформált Gauss indexek).

Наиболее хорошим качеством обладали *single cross x opaque-2* комбинированные мутанты.

UNTERSUCHUNG VON MAISEWEISS IV. NAHRUNGSQUALITÄT

Sharobeem Samy Famous und Mitarbeiter

Im Abschlußteil der Artikelserie werden die in vitro Nahrungsdaten von ungarischen, ägyptischen, deutschen und amerikanischer Maissorten mitgeteilt. Die Verdaulichkeit wurde mit der Multienzym-pH-Stat-Methode, der in vitro biologische Wert mit chemischen Indizes (transformierte Gauss-Indizes) bestimmt. Die beste Qualität wurde mit den Single-Cross \times Opaque-2 kombinierten Mutanten erzielt.

KÜLFÖLDI LAPSZEMLE

Szerkeszti: Molnár Pál

La CAURSE, W. R. és KRULL, I. S.: **Benzaldehyd fotoelektrokémiai detektálása élelmiszerekben** (*Photoelectrochemical Detection of Benzaldehyde in Foodstuffs*) *Analytical Chemistry* 59 (1987) 1, 49–53

Kivonatok, italok és élelmiszerek benzaldehydtartalmának mennyiségi meghatározására HPLC eljárást alkalmaztak fotoelektrokémiai detektálással (PED). A fotoelektrokémiai detektor alkil- és arilketonok valamint aldehidek mérésére használható; előnye a 2–3 nagyságrendű linearitás, az 5–1 ng kimutatási határ, és hogy kémiai származékképzés nélkül is nagyfokú szelektivitást biztosít. Ez a közlemény számolt be a PED első olyan kipróbálásáról, ahol nem csak modelloldatok, hanem minták vizsgálatára alkalmazták. A benzaldehydet (keserűmandula olajat) igen nagy mennyiségben használja a kozmetikai- és az élelmiszeripar illat- és zamatanyagként. Mivel igen sokféle termékben jelen van, érzékeny mérési eljárás szükséges a meghatározására. A korábbi HPLC-módszerek kémiai származékképzés utáni mérést alkalmaztak. A HPLC-PED nyomnyi mennyiségű benzaldehyd közvetlen meghatározását teszi lehetővé.

A cikk részletesen tárgyalja az alkalmazott kromatográfias rendszert, reagenseket, a vizsgált minták és standardok előkészítését.

A detektor lineáris mérési tartománya: 10 ppm–50 ppb. A rendszer ismételtetősége: $\pm 2,4\%$. Visszanyerési kísérleteknél 98–103%-át mérték a mintához adott benzaldehydnek.

Boros I. (Budapest)