

Néhány fehérjeforrás biológiai értékének vizsgálata *Tetrahymena pyriformis* W módszerrel

HEGEDŰS MIHÁLY

Állatorvostudományi Egyetem, Takarmányozástani Tanszék, Budapest

Érkezett: 1973. március 25.

A táplálékfehérjék biológiai értékének fogalma arra utal, hogy a különböző eredetű fehérjék milyen mértékben képesek az emberi, vagy állati szervezet számára szükséges aminosavakat a szervezet rendelkezésére bocsátani, azaz mennyire alkalmasak a fehérjét fogyasztó szervezet szükségleteinek kielégítésére. A táplálékfehérjék biológiai értéke elsősorban a fehérje aminosav összetételétől függ (1), de befolyásolhatják azt a fehérje aminosav összetételétől független, a táplálékra, illetve a fehérjét fogyasztó szervezet állapotára jellemző különböző tényezők (2,3,4).

Tekintettel arra, hogy számos bizonyíték alapján egy adott fehérje a szervezet különböző funkciói szempontjából más és más értékű lehet, helyesebb a táplálékfehérjék biológiai értékének fogalmát úgy értelmezni, hogy a kérdéses fehérje mennyire hasznos egy megadott célra (5). Ez a cél az emberi táplálkozással kapcsolatosan lehet például a növekedés, a sejtek és szövetek regenerálódása, a nitrogén-egyensúly fenntartása stb., míg az állattakarmányozás területén például a hús, tej, tojás, gyapjú stb. termelése.

Valamely táplálékfehérjének az említett célokra való alkalmassága közvetlen táplálási kísérletek alapján megállapítható. Az ilyen közvetlen mérésekre a gyakorlatban a legtöbb esetben nincs lehetőség, mert ezek nehézkesek, hosszadalmasak, költségesek, nagy tömegű homogén mintát igényelnek, ezért könnyebben kivitelezhető, rövidebb és kevésbé költséges laboratóriumi – kémiai, mikrobiológiai, vagy biológiai jellegű – mérőműszerek alkalmazására vagyunk utalva. A laboratóriumi módszerekkel mért különböző indexek a táplálékfehérjéknek az adott cél szempontjából tekintett biológiai értékét bár legtöbbször jól jelzik, mindig csak óvatos extrapolálásokra adnak lehetőséget.

Régóta fennáll az az igény, hogy a táplálék-, illetve takarmányfehérjék hasznosulásának mérésére gyors, rutinjellegű meghatározásokat lehetővé tevő olyan módszer álljon rendelkezésre, amely a biológiai specifikusságot is magában foglalja és szoros korrelációt mutat az állatkísérletek során nyert eredménnyel.

Erre a célra mikrobiológiai módszerek alkalmazása tűnik biztatónak. A *Tetrahymena pyriformis* W protozoon törzs kvalitatív esszenciális aminosav-igénye azonos a növekvő patkányokéval (6), és proteolitikus aktivitása révén (7) a fehérjék értékességét azok felvehető illetve kihasználható esszenciális aminosavtartalma alapján jelzi.

A *Tetrahymena pyriformis* W módszer alkalmazhatósági lehetőségeinek és gyakorlati értékének megítélése céljából vizsgáltuk a legfontosabb hazai fehérjeforrások „Relatív Táplálkozási Érték”-ét (*Tetrahymena*-Relative Nutritive

A vizsgált fehérjeforrások Tetrahymena-RNV értéke

1. táblázat

A minta megnevezése	Nitrogén* %	Tetrahymena-RNV %	A minta megnevezése	Nitrogén* %	Tetrahymena-RNV %
HÜVELYESEK			GABONALISZTEK ÉS SÜTŐIPARI TERMÉKEK		
Bokorbab	4,39	38	Búzaliszt, BL 55	1,96	23
Karósbab	4,51	16	Búzadara	1,99	24
Velőborsó	4,32	27	Zsemlemorza	2,10	24
Kifejtőborsó	3,97	39	Fehérkenyér-bél	1,97	27
Cukorborsó	4,32	48	Fehérkenyér-héj	2,10	15
Lencse	4,44	23	Félbarna kenyér-bél	2,50	22
Szója	8,15	62	Félbarna kenyér-héj	2,04	18
Földimogyoró	9,82	58	Rozskenyér-bél	1,99	29
OLAJOS MAGVAK			Rozskenyér-héj	1,94	19
Repcemag	6,75	41	Kétszersült (Ózike)	2,08	23
Repcedara	6,56	38	ÁLLATI EREDETŰ FEHÉRJÉK		
Napraforgómag	9,51	25	Teljes tojáspor	11,20	100
Napraforgódara	7,56	38	Tojásfehérje por	12,50	56
Tökmag-liszt	11,10	31	Zsiros tejjpor	5,49	71
Mogyoró-liszt	7,17	29	Sovány tejjpor	5,86	77
Dió-liszt	8,06	23	Hammerstein kazein	14,10	58
Mák-liszt	6,74	66	Marhahús, nyers	14,40	44
GABONAFÉLÉK			Marhahús, sült	13,68	76
Búza			Zselatin-liszt	15,24	0
Bánkúti	2,32	24	Bőrhulladék-liszt	6,29	0
Kaukáz	1,95	24	TAKARMÁNYMINTÁK		
Libellula	2,27	21	Gyapotmag-dara	7,89	28
Auróra	2,46	21	Fű-liszt	3,66	0
Mironovszkaja	2,35	20	Halliszt	12,42	45
Rannaja	2,31	23	Húsliszt	9,25	10
Kiszombori	2,56	24	Főtt-tüdő liszt	11,80	19
Bezostaja	2,65	18	Csirkebél-liszt	11,40	23
Árpa			Nyers-máj liszt	9,51	14
Tavaszi	2,43	24	Vér-liszt	10,10	11
Őszi	1,92	30	Toll-liszt	10,51	6
Zab			Tejsavó-por	4,96	10
Ujszegedi, őszi	1,75	37	Alga		
Romulusz	2,22	37	Scenedesmus obliquus	9,35	19
Kukorica	1,84	22	Chlorella pyrenoidosa	7,80	15
Rizs, fényezetlen	1,34	19	Levélféhrje		
Búzacsíra-liszt	4,47	66	Takarmányborsó	8,23	39
			Lucerna, élesztősített	7,51	39
			Lucerna, nem	6,67	32
			Repce	13,76	69
			Takarmányélesztő		
			Szénhidrát alapú	5,48	49
			Szénhidrogén alapú	7,20	50

* A nitrogéntartalom értékek légszár és zsirtalanított mintákra vonatkoznak.

Value, Tetrahymena-RNV), összehasonlítva a táplálékfehérjék biológiai értékének mérése leggyakrabban használt módszerek irodalmából vett értékeivel.

Hazánkban humán táplálkozás területén a tápláltsági állapot és az esszenciális aminosav ellátottság általában kielégítő (25). A fehérjék biológiai értékének, valamint az azt csökkentő illetve növelő hatásoknak a kutatása viszont egyre nagyobb jelentőségű az állattakarmányozás területén, ahol az adekvát fehérjeellátás fontos gazdasági tényezőként szerepel.

Az egyes fehérjeforrások biológiai értékének összehasonlító táblázata

2. táblázat

A minta megnevezése	Tetra- hymena -RNV %	Pat- kány -NPUSt	Patkány-PER		Pat- kány -BV	Chemical Score
			g/g	%		
HÜVELYESEK (Leguminosae)						
Bab (<i>Phaseolus vulgaris</i>) (9, 11)	73	40	1,48	38	58	34
Borsó (<i>Pisum sativum</i>) (9, 11)	57	47	1,57	40	64	37
Lencse (<i>Lens culinaris</i>) (9, 11)	48	30	0,93	24	45	31
Szója (<i>Glycine soja</i>) (9, 12)	64–88	61	2,32	59	73	47
Földimogyoró (<i>Arachis hypogaea</i>) (9, 12)	44–60	43	1,65	42	55	55
OLAJOS MAGVAK						
Repce (<i>Brassica napus</i>) (9)	—	66	—	—	78	—
Napraforgó (<i>Helianthus annuus</i>) (9, 12)	38–47	58	2,10	54	70	56
Tök (<i>Cucurbita pepo</i>) (9)	—	—	2,28	58	—	—
Mogyoró (<i>Corylus avellana</i>) (9)	—	—	—	—	—	22
Dió (<i>Juglans regia</i>) (9)	—	42	—	—	60	61
GABONAFÉLÉK (Gramineae)						
Búza (<i>Triticum aestivum</i>) (9, 12)	26–47	40	1,53	39	65	43
Árpa (<i>Hordeum distichon</i>) (9, 12, 13)	21–33	60	1,66	42	74	54
Zab (<i>Avena sativa</i>) (9, 12, 14)	61	66	2,19	56	75	70
Kukorica (<i>Zea Mays</i>) (9, 12, 14)	23–29	55	1,12	29	60	45
Rizs (<i>Oryza sativa</i>) (9, 11)	19–24	58	2,18	56	64	56
Búzacsira (9, 11)	77	67	2,53	65	74	54
Búzaliszt (9, 15)	27–32	52	0,60	15	52	28
Búzakenyér (9, 15, 16)	21–38	37	0,89	23	47	—
ÁLLATI EREDETŰ FEHÉRJÉK						
Teljes tyúktojás (9)	100	94	3,92	100	94	100
Tojásfehérje (9, 14)	—	83	—	—	83	90
Tej (9, 15)	74–84	82	3,11	79	85	64
Kazein (9, 12)	77–86	72	2,86	73	80	58
Marhahús (9, 12)	36–80	67	2,30	59	74	69
Zselatin (9)	0	2,5	—	—	0	0
TAKARMÁNYMINTÁK						
Gyapot (<i>Gossypium barbadense</i>) mag (9, 12)	38–42	53	2,25	57	67	47
Állati eredetű takarmánylisztek (9, 12)	20–83	75	3,42	87	82	60
Algák (9, 18)	—	46	0,4–1,7	10–43	—	—
Levélfehérjék (13, 19)	—	42	—	—	49	—
Takarmányélesztő (9, 11, 20)	37–43	41	2,10	54	47	—
Fű (<i>Festuca pratensis</i>) (17)	0	—	—	—	—	—

- Tetrahymena-RNV* (Tetrahymena-Relative Nutritive Value) = „Tetrahymena-Relatív Táplálkozási Érték”. A vizsgált fehérjemintán standardizált körülmények között kapott sejtszám értékek a teljes tojásponon nyert sejtszám százalékában kifejezve (12).
- Patkány-NPUS_I* (Patkány-Net Protein Utilization Standardised) = „Patkány-Nettó Fehérjehasznosítás”. A patkány által standardizált körülmények között elfogyasztott fehérjének a patkány szervezetében hasznosuló százalékos mennyisége (21).
- Patkány-PER* (Patkány-Protein Efficiency Ratio) = „Patkány-Fehérje Hatékonysági Arány” A patkány által elfogyasztott fehérje súlyegysége által előidézett testsúly gyarapodás (22).
- Patkány-BV* (Patkány-Biological Value) = „Patkány-Biológiai Érték”. A patkány által elfogyasztott fehérje megemésztett részének a patkány szervezetében hasznosuló százalékos mennyisége (23).
- Chemical Score* = „Kémiai Index”. A fehérje limitáló esszenciális aminosavának egy standardhoz (rendszerint a teljes tojásfehérjében levő ugyanazon aminosav mennyiségéhez) viszonyított százalékos mennyisége (24).

Módszer

A vizsgálatokat előzetes közleményünkben (8) ismertetett metodika szerint végeztük. A kiértékelés hígítási sorozatok nulla hígításra történő grafikus extrapolálásával történt, amely a módszer szórását jelentősen csökkentette ($s < \pm 10\%$). Minden mérési sorozattal egyidőben és azonos körülmények között tojáspon mintát is vizsgáltunk. A tojáspon esetében nyert sejtszám értékek szolgálták standardként a „Relatív Táplálkozási Érték” index kiszámításánál.

Eredmények

A legfontosabb hazai fehérjeforrások *Tetrahymena pyriformis* W módszerrel meghatározott „Relatív Táplálkozási Érték”-eit az 1. táblázat tartalmazza. A 2. táblázat különböző szerzők azonos típusú fehérjemintákon *Tetrahymena pyriformis* W tesztorganizmussal nyert eredményeit-, valamint a leggyakrabban használt biológiai módszerek- (patkány-NPUS_t, patkány-PER, patkány-BV), illetve a legáltalánosabban alkalmazott kémiai módszer („Chemical Score”) eredményeit mutatja be. Az összehasonlító irodalmi értékek kiválasztásánál elsősorban a FAO által közölt (9) biológiai értékek átlagait vettük figyelembe.

Megjegyzendő, hogy az egyes szerzők által vizsgált minták különböző eredete az összehasonlítás pontosságát zavarhatja.

Az 1. és 2. táblázatokban összefoglalt eredmények alapján látható, hogy a *Tetrahymena pyriformis* W módszerrel határozott különbség állapítható meg a vizsgált minták fehérjeértéke között, és az egyes fehérjetípusok egymáshoz viszonyított értékei általában az általános elfogadott sorrendnek felelnek meg.

Az állati eredetű fehérjék (tej, tojás, hús) *Tetrahymena*-val meghatározott RNV értékei nagyobbak, mint a növényi eredetűeké. A teljes tojás szignifikánsan ($p < 0,05$) értékesebb a tojásfehérjénél; a tejporn pedig a kazeinnél ($p < 0,05$) A zselatin biológiai értéke a *Tetrahymena pyriformis* W protozoon számára is nulla.

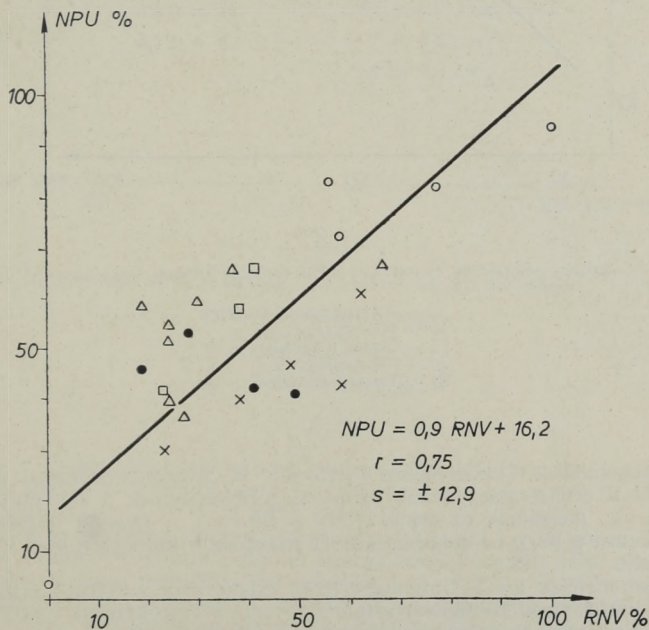
Növényi eredetű fehérjék esetében a hüvelyesek és az olajosmagvak között határozott általános különbség nem állapítható meg, bár egyes hüvelyesek (szója, földimogyoró) RNV értéke eléri az állati eredetű fehérjékét. Az olajosmagvú (növények közül a mák termésének fehérjeértéke látszik figyelemre méltónak RNV = 66).

1. ábra

Az összehasonlított módszerek közötti
korrelációs együtthatók

(RNV = Tetrahymena-RNV, Tetrahymena-
Relatív Táplálkozási Érték;
NPU = Patkány-NPUS_I, Patkány-Nettó
Fehérjehasznosítás;
PER = Patkány-PER, Patkány-Fehérje
Hatékonysági Arány;
BV = Patkány-BV, Patkány-Biológiai
Érték;
CS = Chemical Score, Kémiai Index.

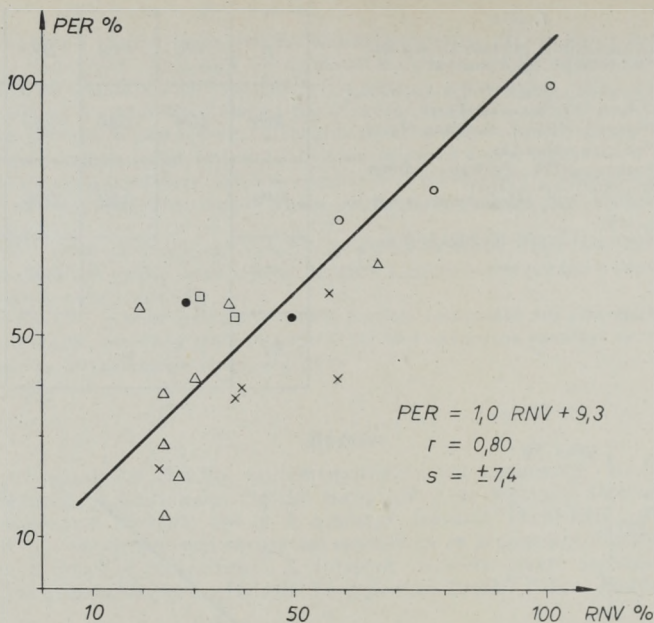
<i>r</i>	NPU	PER	BV	CS
RNV	0,75	0,80	0,63	0,72
NPU		0,82	0,94	0,81
PER			0,85	0,86
BV				0,79



2. ábra

Tetrahymena-RNV és patkány-NPUS_I indexek közötti összefüggés

- = Állati eredetű fehérjék
- × = Hüvelyesek
- = Olajosmagvak
- △ = Gabonafélék
- = Takarmányminták



3. ábra

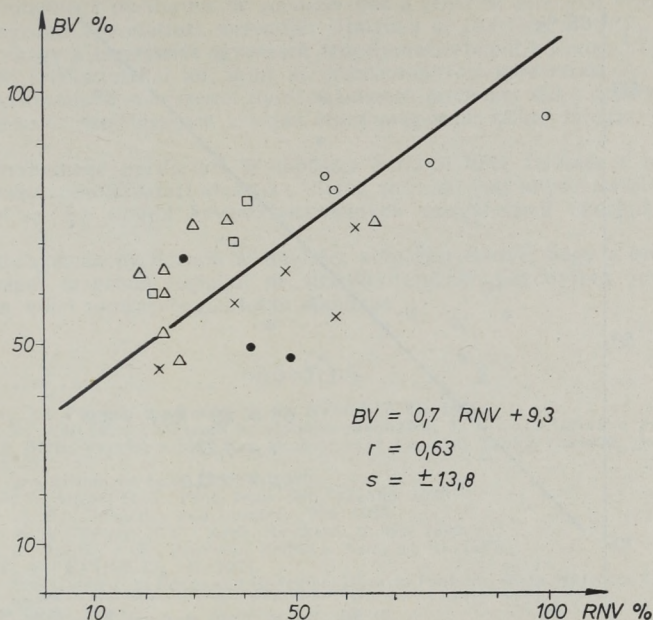
Tetrahymena-RNV és patkány-PER indexek közötti összefüggés

- = Állati eredetű fehérjék
- × = Hüvelyesek
- = Olajos magvak
- △ = Gabonafélék
- = Takarmányfélék

A gabonafélék *Tetrahymena pyriformis* W tesztorganizmussal meghatározott RNV értéke alacsonynak tűnik. Legértékesebbnek a zab mutatkozott (RNV = 37), megelőzve az árpát (RNV = 24–30). A vizsgált búzafajták között valamint a búza és kukorica között jelentősebb különbség nem volt megállapítható.

A gabonafélék kis *Tetrahymena*-RNV értéke arra vezethető vissza, hogy a gabonalisztek nagy szénhidrátartalma zavarja a *Tetrahymena* fehérje-anyagcseréjét. Erre utalnak *Baum* és *Haenel* (15) adatai is.

A vizsgált takarmányminták közül legmagasabb fehérjeértéket a takarmányélesztő és a levélféherje minták mutatták. Az állati eredetű takarmánylisztek RNV értékei meglehetősen alacsonyak voltak (RNV = 6–45). Ezt részben a gyártás során alkalmazott túlzott hőkezelés és a felhasznált nagy kollagéntartalmú hulladékfehérjék indokolhatják, de nem kizárt annak a lehetősége sem, hogy a vizsgált termékek antibiotikumokat, vagy más mikobcid hatású anyagokat tartalmaztak.



4. ábra

Tetrahymena-RNV és patkány-BV indexek közötti összefüggés

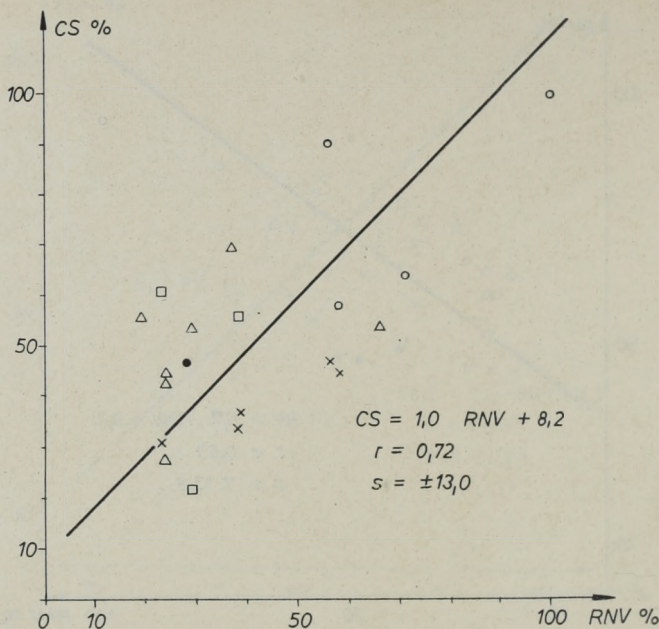
- = Állati eredetű fehérjék
- × = Hüvelyesek
- = Olajos magvak
- △ = Gabonafélék
- = Takarmányminták

Rolle és Eggum (10) közel hatvan takarmánymintán történt vizsgálatait mutatták, hogy a patkány-BV és a Tetrahymena pyriformis W tesztorganizmussal meghatározott RNV értékek közötti korreláció akkor szignifikáns, ha a minták kéntartalmú aminosavainak mennyisége 3,4 g/16 gN érték fölött van. Ha a metionin és cisztin tartalom összege ennél kevesebb volt, a két módszerrel kapott értékek nem mutattak egyezést.

A Tetrahymena pyriformis W módszer és a táplálékfehérjék biológiai értékének mérésére leggyakrabban használt módszerek összehasonlítására meghatároztuk a korrelációs együtthatókat (1. ábra), valamint a regressziós egyenesek egyenleteit (2., 3., 4. és 5. ábrák).

A korrelációs együtthatók $p < 0,05$ szinten-, az iránytangensek $p < 0,001$ szinten szignifikánsak.

A korrelációs együtthatók alapján látható, hogy a Tetrahymena pyriformis W módszer a patkány-PER módszerrel mutatja a legjobb egyezést, amely összhangban áll azzal a ténnyel, hogy a Tetrahymena pyriformis W protozoon hasonló esszenciális aminosavakat igényel, mint a növekvő patkány.



5. ábra

Tetrahymena-RNV és Chemical Score (CS) indexek közötti összefüggés

- = Állati eredetű fehérjék
- × = Hüvelyesek
- = Olajos magvak
- △ = Gabonafélék
- = Takarmányminták

A patkány-NPU_{st} index a Tetrahymena-RNV értékekkel jobb egyezést mutat, mint a „Kémiai Index” (Chemical Score) és a patkány-BV index, ami arra ad alapot, hogy azonos típusú fehérjeminták Tetrahymena-RNV, valamint patkány-NPU_{st} értékei közötti regressziós egyenes ismeretében a Tetrahymena pyroformis W tesztorganizmussal mért eredményekből a „Nettó Fehérjehasználtság”-ra gyors tájékozódást nyerhessünk.

Az összehasonlítás alapját képező módszerek egymás között mutatott korrelációs együtthatóit ugyanezeknek a módszereknek Tetrahymena pyroformis W módszerrel adott korrelációs együtthatói jól megközelítik. Az összehasonlításhoz alapul vett módszerek egymás közötti jobb egyezése részben látszólagos, mert a FAO említett irodalmi összeállítása (9) többnyire olyan munkákra támaszkodik, amelyekben a vizsgált fehérjetípusok patkány-PER, patkány-BV, patkány-NPU_{st}, valamint „Kémiai Index” értékeit ugyanazokon a mintákon határozták meg.

A *Tetrahymena pyriformis* W módszer bár a fehérjék biológiai értékességének egymáshoz viszonyított sorrendjét általában megfelelően mutatja, azonban, mint ahogy a regressziós egyenesek tengelymetszeteiből kitűnik, általában alacsonyabb értékszinteket ad, mint az összehasonlított módszerek. A *Tetrahymena pyriformis* W módszerrel nyert számszerű értékeket ezért csak a megfelelő regressziós összefüggések alapján lehet magasabb rendű fajokra vonatkoztatni.

A *Tetrahymena pyriformis* W módszer korlátai közé tartozik a minták esetleges nagy szénhidrát-tartalmának-, illetve antimikrobás anyag-tartalmának zavaró hatása. Ez utóbbi keveréktakarmányok vizsgálatánál okozhat problémát.

A *Tetrahymena pyriformis* W módszer kifejezett előnye, hogy a biológiai specifikusságot magában foglalja, az állatkísérletekhez viszonyítva gyors és gazdaságos, ezért sorozatvizsgálatokra alkalmas.

IRODALOM

- (1) Lindner, K., Jaschik, S., Korpáczy, I.: ÉVIKE, 6, 59, 1960.
- (2) Törley, D.: Válogatott fejezetek az élelmiszerkémiából, I. Nitrogéntartalmú anyagok. Jegyzet, BME, Vegyészmérőki Kar, Szakmérnöki Tagozat. Tankönyvkiadó, Budapest, 1967, p. 46.
- (3) Tarján, R.: Élelmezési Ipar, 10, 259, 1956.
- (4) Platt, B. S., Miller, D. S.: Proc. Nutr. Soc., 17, 106, 1958.
- (5) Bender, A. E.: Chemistry and Industry, 904, 1069.
- (6) Kidder, G. W., Dewey, V. C.: Arch. Biochem., 6, 425, 1945.
- (7) Dickie, N., Liener, I. E.: Biochem. Biophys. Acta, 64, 41, 1962.
- (8) Hegeđús, M.: ÉVIKE 17, 247, 1971.
- (9) Amino Acids Content of Foods and Biological Data on Proteins. FAO, Nutrition Division, Rome, 1970.
- (10) Rolle, G., Eggum, B. O.: Acta Agric. Scand., 21, 69, 1971.
- (11) Baum, F.: Nahrung, 10, 453, 1966.
- (12) Stott, I. A., Smith, H.: Brit. J. Nutrition, 17, 227, 1963.
- (13) Eggum, B. O.: Brit. J. Nutrition, 24, 983, 1970.
- (14) WHO Techn. Rep. Ser. No. 301. 1965. Protein Requirements. Report of a Joint FAO/WHO Expert Group.
- (15) Baum, F., Haenel, H.: Nahrung, 9, 517, 1965.
- (16) Baum, F.: Nahrung, 12, 61, 1968.
- (17) Rosen, G. D., Fernell, W. R.: Brit. J. Nutrition, 10, 157, 1956.
- (18) Meffert, M. E.: Nutr. Dieta, 8, 188, 1966.
- (19) Miller, D. S., Payne, P. R.: Brit. J. Nutrition, 15, 11, 1961.
- (20) Mauron, J.: J. Internat. Vitaminol., 39, 212, 1969.
- (21) Miller, D. S., Bender, A. E.: Brit. J. Nutrition, 9, 382, 1955.
- (22) Osborne, T. B., Mendel, L. B.: J. Biol. Chem., 32, 369, 1917.
- (23) Mitchell, H. H.: J. Biol. Chem., 58, 873, 1923.
- (24) Block, R. J., Mitchell, H. H.: Nutr. Abstr. Revs., 16, 249, 1946.
- (25) Lindner, K.: Egészségtudomány, 13, 285, 1969.

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ИСТОЧНИКОВ БЕЛКА МЕТОДОМ TETRAHYMENA PYR-FORMIS W

Хегедюш М.

Методом *Tetrahymena pyriformis* W возможно было установить существенную разницу между значениями RNV белков разного происхождения и значениями RNV в некоторых сопоставленных белках соответствующих в общем принятому порядку. Сопоставление значений RNV с результатами „Chemical Score”, а также с результатами чаще всего применяемых биологических методов (крыс-PER, крыс-NPU, крыс-BN) показывают, что самое

лучшее сходство дает метод *Tetrahymena pyriformis* W с методом крыс-PER ($r = 0,80$), потом крыс-NPU ($r = 0,75$), метод „Chemical Score“ ($r = 0,72$) и крыс-BV ($r = 0,63$). На основании зависимостей регрессии между некоторыми методами значения *Tetrahymena*-RNV вообще низшие, чем значения методов учтеных в качестве сопоставления, поэтому значения *Tetrahymena*-RNV экстраполируемы на высшие породы только на основании соответствующих зависимостей регрессии.

UNTERSUCHUNG DES BIOLOGISCHEN WERTES EINIGER EIWEISSSTOFFQUELLEN MIT DER TETRAHYMENA PYRIFORMIS W METHODE

M. Hegedüs

Mit der *Tetrahymena pyriformis* W Methode konnte ein ausgesprochener Unterschied zwischen den RNV Werten von Eiweissstoffen verschiedener Abstammung festgestellt werden und die miteinander verglichenen RNV Werte entsprachen der im allgemeinen akzeptierten Reihenfolge. Die Vergleichung der RNV Werte mit der „Chemical“Score sowie den Resultaten der zumeist angewendeten biologischen Methoden (Ratten-PER, Ratten-NPU, Ratten-BV) wies darauf hin, dass die *Tetrahymena pyriformis* W Methode die beste Übereinstimmung mit der Ratten-PER Methode gibt ($r = 0,80$), hiernach folgt Ratten-NPU ($r = 0,75$), „Chemical Score“ ($r = 0,72$) und Ratten-BV ($r = 0,63$). Aufgrund der Regressionszusammenhänge zwischen den einzelnen Methoden sind die *Tetrahymena*-RNV Werte im allgemeinen niedriger, als die durch die Vergleichsmethoden gelieferten Werte, deshalb können die *Tetrahymena*-RNV Werte nur aufgrund der entsprechenden Regressionszusammenhänge auf höherstehende Arten extrapoliert werden.

INVESTIGATION OF THE BIOLOGICAL VALUE OF SOME PROTEIN SOURCES WITH THE USE OF THE STRAIN TETRAHYMENA PYRIFORMIS W

M. Hegedüs

On using the method based on *Tetrahymena pyriformis* W a definite difference could be observed between the RNV values of proteins of various origin. The RNV values of the individual proteins related to each other corresponded in general to the generally accepted sequence. The comparison of the RNV values with the „chemical scores“ and with the results of the most frequently applied biological methods (such as rat-PER, rat-NPU and rat-BV) proved that the method based on *Tetrahymena pyriformis* W affords data agreeing best with those of the rat-PER method ($r = 0.80$), followed consecutively by the rat-NPU method ($r = 0.75$), the „chemical scores“ ($r = 0.72$) and the rat-BV method ($r = 0.63$). On the basis of the regression relationships of the individual methods the *Tetrahymena*-RNV values are in general lower than the data afforded by the methods serving as basis of comparison. Therefore the *Tetrahymena*-RNV values can be extrapolated to species of higher order only on the basis of the adequate regression relationships.