

Fehérjekeverékek biológiai értékének vizsgálata

HEGEDÜS MIHÁLY

Allatorvostudományi Egyetem, Takarmányozástani Tanszék

WÖLLER LÁSZLÓ

Budapesti Műszaki Egyetem, Biokémiai és Élelmiszertchnológiai Tanszék, Budapest.

Érkezett: 1973. május 26

A táplálékfehérjék biológiai értékének fogalma, mint ismeretes arra utal, hogy egy adott fehérjetípus mennyire alkalmas a szervezet fehérjeszükségletének kielégítésére. A gyakorlatban fehérjeszükségletünket rendszerint különböző táplálékfehérjék keverékeinek fogyasztása útján fedezzük. Hasonló a helyzet az állattakarmányozás területén is, ahol a takarmányok megfelelő fehérjetartalmát különböző eredetű takarmányfehérjék keveréke biztosítja.

A táplálékfehérjék biológiai értéke elsősorban aminosav-összetételektől függ, és a fehérjék hasznosíthatóságának klasszikus hipotézise alapján az értékesülést a fehérjében levő limitáló esszenciális aminosav mennyisége határozza meg (1). Olyan fehérjék, amelyeknek limitáló esszenciális aminosava nem azonos, az elmélet értelmében kölcsönösen komplementálhatják egymást; így egy adott arányú keverék biológiai értéke nagyobb lehet, mint bármelyik komponensé külön külön.

A fehérjekeverékek biológiai értékének a fehérje aminosav-összetételéből történő számítása azonban több problémát vet fel. A fehérje sósavas hidrolízisést követő aminosav-összetétel meghatározás nem utal a fehérje emészthetőségére, és az aminosav-összetételből számított különböző indexek (1, 2, 3) nem mutatják ki szükségszerűen az élő szervezet reakcióit kiegyensúlyozatlan aminosav-összetételű táplálék elfogyasztása esetén [aminosav-imbalansz (4), aminosav-toxicitás (5), aminosav-antagonizmus (6), (7)].

A táplálékfehérjéknek az élő szervezetben történő értékesülése másfelől nem csupán a fehérje aminosav-összetételétől függ, hanem egyéb, a táplálékra illetve a táplálékot fogyasztó szervezet állapotára jellemző különböző tényezőktől is (2,8). A táplálékfehérje aminosavtartalmának az emésztést és felszívódást befolyásoló különböző tényezők következtében csupán egy bizonyos része hasznosul, így egy adott táplálékfehérje biológiai értéke valójában elsősorban a benne levő egyes aminosavak *felhasználható mennyiségeitől* és azok arányától függ.

A Tetrahymena pyriformis W módszer (9, 10, 11) a fehérjék biológiai értékét a tesztorganizmus proteolitikus aktivitása révén a fehérje felhasználható esszenciális aminosavtartalma alapján jelzi. Viszonylagos kis eszköz és időigénye következtében sorozatvizsgálatokra alkalmas, így lehetőséget nyújt különböző fehérjék keverése során létrejövő komplementáló hatások vizsgálatára is.

Annak megállapítására, hogy a Tetrahymena pyriformis W módszer, valamint a fehérje aminosav-összetétele alapján számított különböző indexek hogyan

jellemzik a teljes tojáspor és burgonyafehérje, illetve búzaliszt és burgonyafehérje különböző arányú keverékeinek biológiai értékét, összehasonlítva vizsgálatokat végeztünk Tetrahymena pyriformis W módszerrel, valamint Chemical Score [„Kémiiai Index” (1)], EAA-Index [„Esszenciális Aminosav Index” (2)], valamint KÖRPÁCSY és munkatársai által módosított EAA-Index (3) módszerekkel.

Módszer

Aminosav analízis

Az aminosavak meghatározását ioncserélő oszlopkromatográfias módszerrel BIO-CAL gyártmányú, BC-200 típusú automatikus aminosavanalizátorra, végeztük.

A minták fehérjetartalmának hidrolizálása során különös figyelmet szenteltünk a fehérjék mellett jelenlevő egyéb anyagokra, amelyek az adott körülmények között ugyancsak hidrolizálódnak. A keletkezett termékek a szabad aminosavakkal mellékreakciókba léphetnek aminosav veszteséget okozva. Nagy keményítőtartalmú és kis fehérjekoncentrációjú minták esetében az ilyen jellegű veszteségek elkerülése érdekében speciális hidrolíziseket végeztünk.

Hidrolízis: A minták fehérjetartalmának hidrolízisét 6 N sósavval és különböző adalékanyagokkal végeztük. Az előzetesen dietiléterrel zsírtalanított anyagból a fehérjetartalomtól függően 100–400 mg mennyiséget mérünk be. 40%-nál kisebb fehérjekoncentrációjú mintáknál előhidrolízist végeztünk oly módon, hogy a bemért anyaghoz 50–80 mg karbamidot, 20 cm³ 6N sósavat és 0,5 cm³ merkaptotetanolt adtunk. A hidrolizáló edényt 10 percig vízfürdőn melegítettük, majd további 25 cm³ 6 N sósavat adtunk a keverékhez. A hidrolizáló edényből nitrogén átbuborékolatással kiűztük a levegőt, majd leforrasztottuk. A hidrolízist 110 °C-on 24 órán át végeztük. A felesleges sósavat rotációs vákuumbepárlóban 40 °C-on 60 Hgmm nyomáson ledesztilláltuk. A hidrolizátumból 2,2 pH-jú nátrium-acetát pufferrel törzsoldatot készítettünk, oly módon, hogy koncentrációja 0,5–1,0 mg/cm³ legyen fehérjére számolva. A törzsoldatból 1 cm³-t vittünk a kromatografáló oszlopra. 40 %-nál nagyobb fehérjekoncentrációjú mintáknál *Drawerth* (18) által javasolt fenolos-sósavas hidrolízis módosított formáját végeztük. A fenti arányok betartása mellett hidrolízis előtt 1 ml fenolt adtunk a sósav oldathoz. A maradék fenol eltávolítását a bepárlás során végeztük el.

A savas hidrolízisnél ismeretes a triptofán bomlása. A triptofán meghatározásához 40–80 mg vizsgálandó anyagot 24 cm³ 4 N nátriumhidroxiddal nitrogén atmoszférában 110 °C-on 6 órán át hidrolizáltunk, majd az oldatot 16 cm³ 6 N sósavval semlegesítettük, és 2,2 pH-jú nátriumcitrát pufferrel 50 cm³-re töltöttük fel. A törzsoldatból 1 cm-t vittünk a kromatografáló oszlopra.

Kromatografálás: Az aminosavak elválasztását AMINEX a 6-os ioncserélő gyantával töltött oszlopon végeztük, amelynek hossza 52 cm volt. Az eluálást *Dévényi* szerint (21) egyoszlopos módszerrel, három pufferváltással végeztük. Az aminosavak színreakciója módosított *Rosen* (20) ninhidrinnel történt. Átfollyási sebesség 100 ml puffer/óra, illetve 40 cm³ ninhidrin/óra volt. Az analízis ideje 210 perc. Az aminosavak mennyiségi kiértékelését BIO-RAD STANDARD aminosav keverékkel való összehasonlítás alapján végeztük. A triptofán meghatározását AMINEX A 5-ös ioncserélő gyantával töltött 14 cm magas oszlopon végeztük. Az eluálás 6,0 pH-jú 1,5 g nátrium ion koncentrációjú citrát pufferrel történt (19). Az elválasztásokat 52 °C-ra temperált oszlopokon végeztük. Aminosav meghatározások pontossága $\pm 2-3\%$. Az 1. táblázatban feltüntetett értékek párhuzamos mérések átlagai.

A vizsgált minták aminosav-összetétele

| Aminosav | Minta | | | | | | | | |
|----------|--------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
| Asp* | 6,75** | 8,31 | 9,88 | 7,81 | 9,47 | 1,26 | 1,58 | 2,86 | 0,64 |
| Thr | 3,86 | 3,54 | 3,74 | 3,60 | 2,73 | 0,54 | 0,67 | 1,14 | 0,42 |
| Ser | 3,58 | 4,06 | 4,17 | 3,91 | 5,05 | 0,73 | 0,89 | 2,35 | 0,59 |
| Glu | 9,13 | 11,48 | 10,14 | 9,86 | 12,63 | 5,12 | 6,39 | 8,24 | 4,20 |
| Pro | 4,92 | 4,71 | 4,70 | 4,86 | 4,22 | 1,54 | 1,87 | 2,26 | 1,38 |
| Gly | 2,19 | 4,09 | 3,94 | 3,41 | 5,05 | 0,99 | 1,29 | 1,84 | 0,56 |
| Ala | 4,34 | 3,93 | 4,31 | 4,96 | 5,87 | 1,07 | 1,38 | 1,93 | 0,50 |
| Cys | 0,62 | 0,68 | 0,88 | 0,70 | 1,57 | 0,26 | 0,40 | 0,64 | 0,18 |
| Val | 6,77 | 6,37 | 6,41 | 6,50 | 6,81 | 1,01 | 1,56 | 2,19 | 0,45 |
| Met | 2,93 | 1,65 | 1,80 | 1,87 | 1,57 | 0,32 | 0,51 | 1,13 | 0,15 |
| Ile | 6,09 | 5,26 | 4,93 | 5,69 | 5,54 | 0,68 | 0,87 | 1,26 | 0,37 |
| Leu | 9,81 | 9,00 | 8,29 | 9,31 | 6,31 | 1,43 | 1,78 | 3,51 | 0,84 |
| Tyr | 4,32 | 4,91 | 4,41 | 4,13 | 5,54 | 0,76 | 1,12 | 2,07 | 0,52 |
| Phe | 4,92 | 4,61 | 4,27 | 4,60 | 2,64 | 0,75 | 0,93 | 1,43 | 0,65 |
| Lys | 5,75 | 5,01 | 4,91 | 5,25 | 3,36 | 0,53 | 0,70 | 1,58 | 0,31 |
| His | 1,67 | 1,70 | 1,74 | 1,50 | 1,83 | 0,37 | 0,40 | 0,71 | 0,29 |
| Arg | 3,08 | 4,65 | 3,96 | 3,21 | 6,24 | 1,14 | 1,97 | 2,69 | 0,53 |
| Trp | 1,29 | 1,20 | 1,10 | 1,00 | 0,90 | 0,25 | 0,33 | 0,57 | 0,17 |

* IUPAC IUB Biokémiai Nomenklatura Bizottság (12) által javasolt rövidített jelölések.

** Az aminosavtartalom értékek légszárász és zsirtalanított minta százalékában vannak kifejezve.

1. Teljes tojáspor
2. 25% teljes tojáspor fehérje, 75% burgonyafehérje
3. 50% teljes tojáspor fehérje, 50% burgonyafehérje
4. 75% teljes tojáspor fehérje, 25% burgonyafehérje
5. Burgonyafehérje
6. 25% burgonyafehérje, 75% búzaliszt fehérje
7. 50% burgonyafehérje, 50% búzaliszt fehérje
8. 75% burgonyafehérje, 25% búzaliszt fehérje
9. Búzaliszt

„Relatív Táplálkozási Érték” index meghatározása *Tetrahymena pyriformis* W testzorganizmussal

A légszárász és dietiléterrel zsirtalanított mintákat felaprítottuk, 0,2 mm-es szitán átszitáltuk, majd nyersfehérje tartalmukat meghatároztuk. Stott (9) által javasolt teszt-tápközegbe 0,3 mg N/cm³ koncentrációnak megfelelő mennyiségű mintát mérünk. A sterilizált tápközegét három napos *Tetrahymena* tenyésztéssel oltottuk be, majd négy napon át 25 °C-on történő inkubálás után meghatároztuk a képződött sejtek számát. A mintáknál kapott sejtszám értékeket a teljes tojáspornál nyert sejtszám értékek százalékában kifejezve kaptuk a „Relatív Táplálkozási Érték” (*Tetrahymena* Relative Nutritive Value = *Tetrahymena*-RVN) indexet. A *Tetrahymena pyriformis* W módszer részletes ismertetése előző közleményben található (11), (23).

Chemical Score („Kémiai Index”) számítása

A minta százalékban megadott aminosavtartalom értékeit (1. táblázat) a fehérjetartalom százalékára számoltuk át, majd az esszenciális aminosavak mennyiségét a teljes tojás megfelelő esszenciális aminosavainak százalékában fejeztük ki. A legkisebb százalékos mennyiség adja a Chemical Score értékét (1).

EAA-Index („Esszenciális Aminosav Index) számítása

A minta esszenciális aminosavainak (Lys, Trp, Ile, Val, Arg, Met + Cys – Cys, Thr, Leu, Phe, His) mennyiségét a fehérjetartalom százalékában fejeztük ki, majd százalékosan a teljes tojásfehérjében levő megfelelő aminosavhoz viszonyítottuk. Oser (2) alapján a metionin- és cisztintartalom összegével számoltunk. Megjegyzendő, hogy amennyiben valamelyik esszenciális aminosav a vizsgált fehérjében nagyobb mennyiségben fordul elő, mint a tojásban, akkor annak a tojáshoz viszonyított százalékos értékét 100-nak kell venni.

Módosított EAA-Index számítása

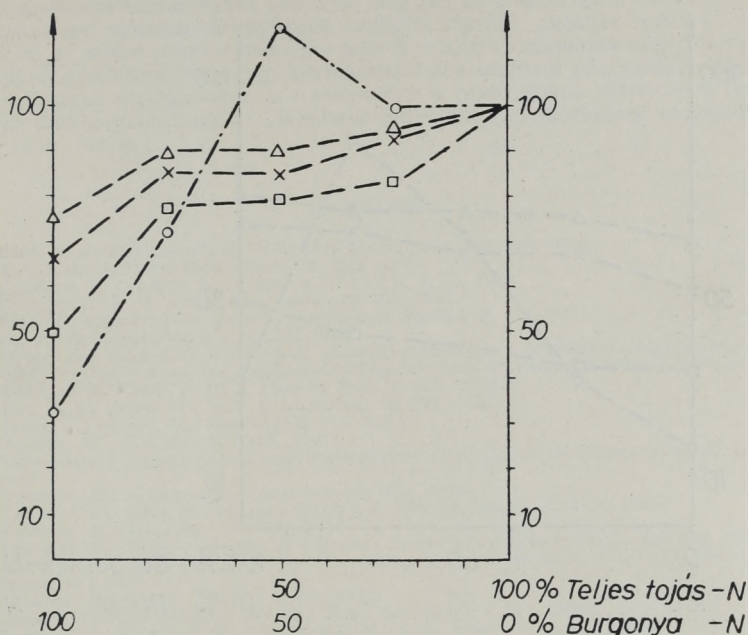
Korpáczy és munkatársai (3) figyelembe veszik a minta nem esszenciális aminosavtartalmát is, és amennyiben a vizsgált fehérje valamelyik aminosavának koncentrációja nagyobb a teljes tojás megfelelő aminosavának koncentrációjánál, akkor a teljes tojás megfelelő aminosavát fejezik ki a vizsgált fehérje ugyanazon aminosavának százalékában. Az index nyolc esszenciális aminosavval számol (Ile, Leu, Lys, Met, Phe, Thr, Trp, Val); a cisztin mennyiségét a nem esszenciális aminosavaknál veszi figyelembe. A számítások Korpáczy és munkatársai által megadott képlet (3) alapján történtek.

Eredmények értékelése

Kofrányi és munkatársai (16) különböző fehérjeforrások (tej, tojás, rozs, búza) biológiai értékét humán táplálási kísérletek során a nitrogénegyensúly fenntartásához szükséges minimális fehérjemennyiségek mérése útján vizsgálták. Azonos minták aminosavösszetételéből számolt Chemical Score és EAA-Index értékek nem mutattak egyezést a táplálási kísérletek eredményeivel. Különböző fehérjeforrások különböző arányú keverékeinek (tojás keveréke rizzsel, kukoricával, szójával, algával) humán táplálási kísérletekben történő vizsgálata során Kofrányi és munkatársai (14) minden esetben azt tapasztalták, hogy a keverési arány függvényében ábrázolt biológiai értékek görbéje maximumot mutat. A teljes tojás burgonyával-, tejjel-, búzával-, kukoricával-, illetve babbal való keverése esetén adott arányú keverékek biológiai értéke nagyobbak bizonyult, mint a teljes tojásé egyedül (15). Ez legkifejezettebben a teljes tojásfehérje és burgonyafehérje 37:63 arányú keverékénél mutatkozott. A fenti arányú keverék biológiai értéke 36%-al volt nagyobb, mint a teljes tojásé egyedül.

Az aminosav-összetételből számolt kémiai indexek alapján egyetlen fehérjeforrás illetve keverék biológiai értéke sem lehet nagyobb a teljes tojásénál. A fenti jelenséget nem lehetett a fehérjeértékesülés „limitáló esszenciális aminosavak” modelljével magyarázni (15), ezért Kofrányi annak megállapítása mellett, hogy a nem esszenciális aminosavak is szerepet játszanak a táplálékfehérjék hasznosíthatóságában, végül a „limitáló esszenciális aminosavak” elmélet elvetése mellett foglalt állást (13). Kofrányi és munkatársai szerint a táplálékfehérjék értékelésénél csak az aminosavak arányát szabad tekinteni, az optimális aránytól való bármilyen eltérés a biológiai érték csökkenéséhez vezet. Ez az optimális aminosav arány közel lehet a teljes tojás és burgonya előbbiekben említett keverékének aminosav-összetételéhez.

Saját vizsgálataink során Tetrahymena pyriformis W tesztorganizmus segítségével a teljes tojás és a burgonyafehérje bizonyos arányú keverékének a teljes tojásénál szignifikánsan ($p < 0,05$) nagyobb biológiai értékét szintén kimutattuk (1. ábra). Az aminosavösszetétel alapján számolt kémiai indexek ezt nem jelezték. Tetrahymena pyriformis W módszerrel Kharatyan (17) hasonló eredményre jutott.



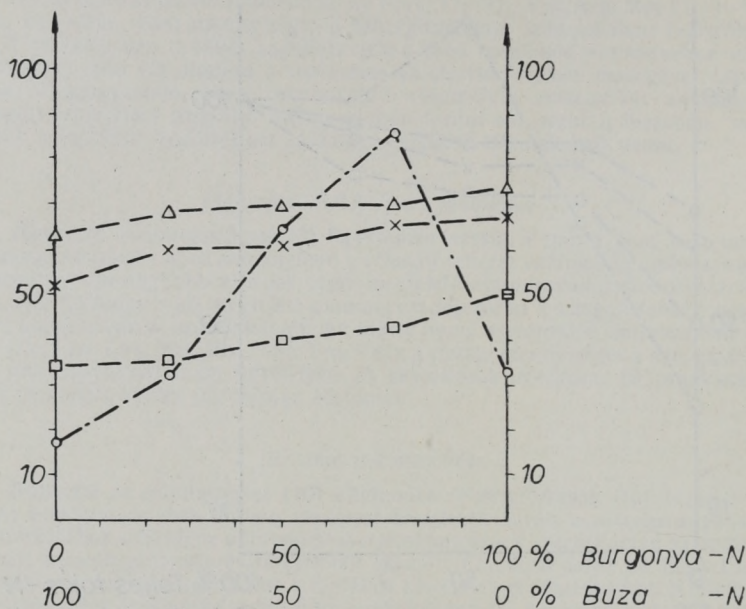
*Teljes tojáspor és burgonyafehérje liszt
keverékeinek biológiai értékei*

- = *Tetrahymena pyriformis* w módszer
- △ = EAA - Index
- × = Módosított EAA - Index
- = Chemical Score

1. ábra

Burgonyafehérje és búzaliszt különböző arányú keverékei esetében a *Tetrahymena*-RNV értékek alapján erős komplettáló hatás mutatkozik, míg az azonos minták aminosav-összetételéből számított kémiai indexek erre nem utalnak (2. ábra).

Eredményeink azt mutatják, hogy különböző aminosav összetételű táplálékfehérjék keverése során létrejövő komplettáló hatások nem elsősorban az aminosav-összetétel alapján jutnak érvényre, hanem a *biológiailag felhasználható* aminosav mennyiségek illetve azok aránya alapján realizálódnak. A vizsgált keverékek esetében mutatkozó biológiai érték maximumokat az adott keverék felhasználható aminosavmennyiségeinek jobb aránya magyarázhatja.



Burgonyafehérje liszt és buzaliszt keverékeinek biológiai értékei

- = *Tetrahymena pyriformis* W módszer
- △ = EAA - Index
- × = Módosított EAA - Index
- = Chemical Score

2. ábra

Tekintettel arra, hogy a legtöbb fehérje biológiai értéke limitáló esszenciális aminosavával történő kiegészítés hatására szignifikánsan emelkedik, a „limitáló esszenciális aminosavak” modell teljes elvetésével nem lehet egyetérteni. A modell alkalmazásánál azonban nem szabad elfelejteni, hogy az aminosavösszetételből számított kémiai indexek az egyes aminosavak felhasználhatóságára nem utalnak. Nem veszik továbbá figyelembe a táplálékfehérje hasznosulását befolyásoló, a fehérje aminosav-összetételétől független tényezőket sem. Ezért attól függően írják le helyesen a fehérje hasznosíthatóságát, hogy az aminosav-összetételtől független befolyásoló tényezők a fehérje utilizációja során milyen súllyal játszanak közre.

A probléma tisztázásához közelebb vezetne, ha a fehérjék értékesülését a felhasználható aminosavmennyiségek alapján számolt „kémiai indexek”-kel íránk le, de sajnos ehhez a szükséges adatok a legtöbb aminosav esetében még nem állnak rendelkezésre. A táplálékfehérjék felhasználható esszenciális aminosavtartalmának vizsgálatához és felméréséhez a proteolitikus aktivitással rendelkező mikroorganizmusokat alkalmazó mikrobiológiai módszerek nyújtanak egyre több reményt.

IRODALOM

- (1) Block, R. J., Mitchell, H. H.: Nutrition Abstr. Revs., 16, 249, 1946.
- (2) Oser, B. L.: J. Amer. Diet. Assoc., 27, 396, 1951.
- (3) Korpáczy, I., Lindner, K., Varga, K.: ÉVIKE, 7, 11, 1961.
- (4) Elvehjem, C. A.: J. Amer. Diet. Assoc. 32, 305, 1956.
- (5) Food and Cosmetics Toxicology, Information Section, 9, 137, 1971.
- (6) Sós, J.: Egészségtudomány, 4, 210, 1960.
- (7) Törley, D.: Válogatott fejezetek az elemiszerkémiából. I. Nitrogéntartalmú anyagok. BME Vegyészmérnöki Kar, Szakmérnöki Tagozat. Tankönyvkiadó, Budapest, 1967, p. 54.
- (8) Miller, D. S., Payne, P. R.: J. Theoret. Biol., 5, 398, 1963.
- (9) Stott, I. A., Smith, H.: Brit. J. Nutrition, 17, 227, 1963.
- (10) Baum, F., Haenel, H.: Nahrung, 9, 517, 1965.
- (11) Hegedűs, M.: ÉVIKE, 17, 247, 1971.
- (12) Nomenclature Policy: Abbreviated Designations of Amino Acids. J. Nutrition, 102, 164, 1972.
- (13) Kofrányi, E.: Ernährungs-Umschau, 10, 402, 1970.
- (14) Kofrányi, E., Jekat, F.: Hoppe-Seyler's Z. Physiol. Chem., 348, 84, 1967.
- (15) Kofrányi, E.: Nahrung, 11, 863, 1967.
- (16) Kofrányi, E., Müller-Wecker, H.: Hoppe-Seyler's Z. Physiol. Chem., 320, 233, 1960.
- (17) Kharatyan, G. S.: Institute of Elementoorganic Compounds of Ac. Sci. USSR, Moscow, Személyes közlés.
- (18) Drawerth, R.: Angew. Chem., 4, 457, 1962.
- (19) Devényi, T.: Acta Biochim. Biophys. Acad. Sci. Hung., 4, 227, 1969.
- (20) Rosen, H. C., Berard, C. W., Levenson, S. M.: Anal. Biochem., 4, 213, 1962.
- (21) Devényi, T.: Acta Biochim. Biophys. Acad. Sci. Hung., 6, 133, 1971.
- (22) Tarján, R.: Élelmészeti Ipar, 10, 259, 1956.
- (23) Hegedűs, M.: ÉVIKE, 20, 31, 1974.

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ БЕЛКОВЫХ СМЕСЕЙ

М. Хегедюш и Л. Вёллер

Авторы в разных смесях цельного яичного порошка и картофельного белка, а также в смесях картофельного белка и пшеничной муки, микробиологическим методом определением „химических индексов” (Chemical Score, EAA-Index, изменённых EAA-индексов вычисленных из аминокислотного состава образцов, исследовали биологическую ценность этих смесей. Определение содержания аминокислоты образцов методом ионообменной колонной хроматографии проводили автоматическим анализатором аминокислоты типа BC-200 производства BIO-CAL. Результаты полученные тесторганом Tetrahymena pyriformis W а также и величины „химических индексов” не совпадали, что показывает на то, что при смешивании разных по составу аминокислоты питательных белков, реализация создаваемых комплектирующих эффектов происходит в первой очереди не на основании полного аминокислотного состава а на основании используемого количества аминокислоты.

UNTERSUCHUNG DES BIOLOGISCHEN WERTES VON PROTEINGEMISCHEN

M. Hegedüs und L. Wöller

Der biologische Wert von Gemischen von vollem Eipulver und Kartoffelprotein ferner von Kartoffelprotein und Weizenmehl in verschiedenen Mischungsverhältnissen wurde einerseits mittels einer mikrobiologischen Methode, andererseits durch die Bestimmung der aus der Aminosäurezusammensetzung der Muster berechneten „chemischen Indexe“ (chemical scores, EAA-Index, modifizierter EAA-Index) untersucht. Die Aminosäurezusammensetzung der Muster wurde mit einer Ionenaustauschersäule chromatographisch, unter Anwendung einer automatischen Aminosäureanalyseinrichtung vom Typ BC-200 von BIO-CAL Fabrikat bestimmt. Die mit dem Testorganismus *Tetrahymena pyriformis* W erhaltenen Ergebnisse stimmten mit den Werten der „chemischen Indexe“ nicht überein. Dies weist darauf hin, dass die bei der Vermischung von Nährproteinen unterschiedlicher Aminosäurezusammensetzung zustande kommenden kompletierenden Wirkungen nicht in erster Linie auf Grund der vollkommenen Aminosäurezusammensetzung, sondern eher auf Grund der zur Verfügung stehenden Aminosäuremengen realisiert werden.

INVESTIGATION OF THE BIOLOGICAL VALUE OF PROTEIN MIXTURES

M. Hegedüs and L. Wöller

The biological value of mixtures of various ratios of powdered egg and potato protein, further of potato protein and wheat flour was investigated by microbiological method and by determining the „chemical indexes“ (chemical scores, EAA-index, modified EAA-index) calculated from the aminoacid composition of the samples. The aminoacid content of the samples was determined by chromatography in ion exchanger columns, using an automatic aminoacid analyzer of BC-200 type of BIO-CAL make. Results obtained with *Tetrahymena pyriformis* W as test organism did not agree with the values of the „chemical indexes“. This points to the fact that the complementing effects expectable on preparing nutrient protein mixtures from components of various aminoacid composition act in the first line not on the basis of the complete aminoacid composition but rather on the basis of the available amounts of aminoacids present.

ETUDE DE LA VALEUR BIOLOGIQUE DES MÉLANGES DE PROTÉINES

M. Hegedüs et L. Wöller

Les auteurs ont étudié, par une méthode microbiologique, la valeur biologique de mélanges de compositions diverses de poudre d'oeufs et de protéine de froment, ainsi que de protéine de pommes de terre et de farine de froment. La valeur biologique a été établie de même en faisant le calcul, à partir de la composition des aminoacides des échantillons, des «indices chimiques» (Chemical Score, Index EAA, Index EAA modifié). Le dosage de la teneur en aminoacides des échantillons s'effectuait par chromatographie sur colonnes d'échangeurs d'ions, avec un analyseur automatique d'acides aminés du type BC-200, produit BIO-CAL. Les résultats obtenus avec l'organisme d'expérience *Tetrahymena pyriformis* W ne montraient pas de concordance avec les valeurs des «indices chimiques». Ce fait indique que les effets de complétement qui peuvent se produire lors du mélange des protéines nutritives de compositions différentes d'acides aminés, se réalisent, en premier lieu, non à la base de la composition totale des aminoacides, mais à celles des quantités d'acides aminés disponibles.