

## Élelmiszereink összetételének legújabb adatai XXIII.

### Különböző lencsefajták fehérje aminosav összetétele\*

LINDNER KÁROLY

Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet, Budapest

Érkezett: 1965. augusztus 1.

A hüvelyesek közül a lencse biológiai értékére vonatkozóan találunk legkevesebb adatot az irodalomban. A hüvelyesekre általánosságban *Mitchell* és *Beadles* (1) és *Sofier* (2) megemlíti, hogy a hüvelyesekben a metionin mellett általában a cisztin is hiányos. *Taranova* (3) viszont a lencsének éppen azt a tulajdonságát emeli ki, hogy a legtöbb cisztint tartalmazza a hüvelyesek között. Más szerzők, így *Baptist* (4) és *Bagchi* és munkatársai (5) a lencse értékes lizin-tartalmára hívják fel a figyelmet. Az irodalmi adatok közül még érdemes megemlíteni, hogy *Chattopadhyay* és *Banerjee* (6) a csírázott lencse fehérje növekedést fokozó hatását figyelték meg. A lencse aminosav összetételére közölt adatok rendszerint csak az esszenciálisakra korlátozódnak és többnyire egymástól nagyon eltérnek.

A lencse összetételére és biológiai értékére vonatkozó adatok kis száma főleg arra vezethető vissza, hogy a lencse általában egy-két kisebb területet kivéve nem játszik fontos szerepet a néptáplálkozásban. Magyarországon az utóbbi években a megfelelő fajta kiválasztására folytatott természetési kísérletek során a vizsgált fajták biológiai értékelésére is sor került.\*\*

A vizsgált lencsefajták magjai között, amint az az 1. táblázatból látható, jelentős morfológiai különbségek voltak. Az egészen apró szemű fajtáktól a nagy szeműekig, továbbá az igen világos zöldes-szürke színűtől a csaknem fekete színűig különféle fajták szerepeltek természetési kísérletekben.

1. táblázat

A vizsgált lencsefajták jellemzői (termőhely: Iregszemcsé, 1963)

Lencsefajta	Szín	Átmérő mm	Ezer szem súlya g
1. Iregi círmos	Zöldes-szürke alapon sűrű kékes fekete foltokkal; sötét lila antociánosfoltokkal	4,7	30,9
2. Dnyeprovskaja	Enyhén zöldes-drapp	6,5	55,7
3. Dornburger Speiselinse	Világos-zöldes szürke	5,0	32,7
4. Cocka pisarecka	Fakó-zöldes szürke	6,6	60,2
5. Bielocerkovskaja	Enyhén zöldes drapp	7,0	63,9
6. Kereskedelmi nagyszemű	Enyhén zöldes drapp	6,6	60,0

\* C. I. Q. Lundban (Svédország) 1965 júliusában tartott előadás.

\*\* A mintákat az Orsz. Mezőgazdasági Fajta- és Term. techn. Min. Int. bocsátotta rendelkezésünkre, melyért e helyről is köszönetet mondunk.

Az aminosav vizsgálatokat a 0,2% nátriumhidroxidot tartalmazó 5%-os vizes nátriumklorid oldattal kivont, triklórecetsavval kicsapott és 200-szoros mennyiségű 18%-os sósavval, léforrasztott üvegampullában elhidrolizált fehérjével végeztük. A meghatározásunk lényege, hogy ismert aminosav összetételű kazein-standarddal (7) szűrőpapíron együtt kromatografálva a beállított aminosav-nitrogéntartalmú lencse hidrolizátumokat a ninhidrinnel előhívott aminosav-foltok intenzitását Locarte típusú denzitométerrel a standarddal összehasonlítva mérjük. Az ily módon készített papírkromatogramok denzitometriás értékelése az egyes aminosavakra nézve eléri a  $\pm 3-5\%$  pontosságot.

Vizsgálataink eredményét a 2. táblázatban tüntettük fel, amelyből azonkívül, hogy a lencse fehérje 18 aminosav komponensének százalékos összetételét megadja, az is kiténik, hogy az egyébként morfológiailag jelentősen eltérő lencsék fehérjéinek aminosav összetétele gyakorlatilag azonos. A vizsgált fajták egyes aminosavainak a 6 fajtánál nyert adatokból számított középértéktől való eltérése a meghatározás hibahatárán belülnek adódik. A metionin- és cisztin-tartalom valóban csekély; viszont a 7% körüli lizintartalom a lencsét a gabona-fehérjék lizinhiányának kiegészítésére alkalmassá teszi.

Lencsefajták aminosav összetétele

2. táblázat

Lencsefajta	Leucinok	Lizin	Metionin	Fenilalanin	Treonin	Triptofán	Valin	Alanin	Arginin	Aszparaginsav	Cisztin	Glutaminsav	Glikokol	Hisztidin	Prolin	Szerin	Tirozin
Iregi cirmos Dnyeprov-szkaja	14,0	7,2	0,8	6,0	4,3	0,6	6,9	3,4	8,0	9,7	0,6	15,3	4,2	2,7	4,9	4,8	3,0
Dornburger Speise-linse	15,1	7,4	0,9	6,2	4,5	0,5	7,2	3,6	8,0	10,0	0,7	16,3	4,4	2,5	5,3	5,5	3,2
Cocka Pisa-recka	15,2	7,3	0,8	6,0	4,6	0,5	7,2	3,5	8,5	10,3	0,6	16,8	4,3	2,6	5,5	5,5	3,2
Bielocerkov-szkaja	14,6	7,2	0,7	5,8	4,3	0,6	7,2	3,4	8,0	9,7	0,6	15,7	4,0	2,6	5,0	5,1	3,1
Kereskedelmi nagyszemű	15,1	7,3	0,8	5,9	4,4	0,6	7,1	3,5	8,0	10,0	0,6	16,3	4,1	2,7	5,0	5,4	3,2
	14,8	7,3	0,9	5,9	4,6	0,5	7,3	3,4	8,2	9,6	0,6	16,0	4,0	2,6	5,2	5,5	3,2

Tekintettel arra, hogy 6 növényi fehérje teljes mennyiségi aminosav-analízise legalább 1 hetet vesz igénybe és így fajtanemesítési munka során a megvizsgálható minták száma erősen korlátozott, kísérleteket végeztünk arra nézve, hogy mennyiben alkalmazható az adott esetben – lencsék vizsgálatánál – a kromatogramok aminosav-spektrum szerű értékelése. Ez lényegében abban áll, hogy a McFarren (8) rendszerű pufferezott papíron történő kromatográfiával szétválasztott aminosavak vagy aminosav csoportok ninhidrinnel előhívott foltjainak denzitométeres értékeit az összes foltok százalékában fejezzük ki és megállapítjuk, hogy a vizsgált fajtáknál az egyes aminosavak ily módon nyert százalékos aránya eltér-e egymástól. A mérés tehát úgy történik, hogy egy fehérje hidrolizátum kromatogramjának ninhidrin foltjait a futás irányában csikban kivágjuk és a denzitogramot közvetlenül a száraz szűrőpapírral elkészítjük. Ez az eljárás csupán egy töredékét igényli annak a munkának, amit a teljes aminosav analízis jelent és ezért két nap alatt akár több tucat mintából is ki lehet választani azt a mintát, amelyben valamely aminosav százalékos



aránya a többitől eltér. Ezután már csak ezzel a mintával érdemes és szükséges elvégezni az egyes aminosavak mennyiségi meghatározását.

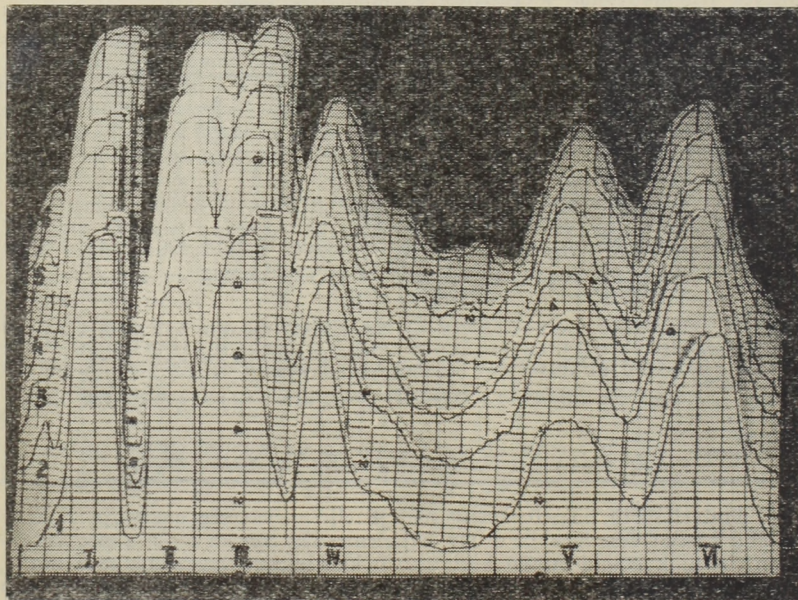
A metodikai vizsgálataink alapján megállapítható volt, hogy ez az aminosav-spektrum vizsgálati eljárás, amely igen sokban hasonlít a fehérjefrakció elfo-gramok kiértékeléséhez, kitűnően alkalmazható az aminosav összetételbeli eltérések kimutatására, mert:

1. azonos mintából végzett párhuzamos meghatározások esetén az egyes ninhidrin foltok denzitométeres értékei között az eltérés  $\pm 5\%$ -on belüli.

2. Hozzáadott aminosavakkal végzett értékeléskor a 10%-os különbségek teljes biztonsággal már kimutathatók.

3. Nincs szükség a hidrolizátumnak pontos mennyiségi felvitelére, mert még 50%-os ingadozás esetén is a fent megadott hibán belüliek a relatív folt-intenzitások.

A 6 különböző lencse fehérje hidrolizátumából butanol-jégecet-víz oldószer segítségével kifejlesztett kromatogramok denzitogramjai szemmel láthatóan is csaknem teljesen azonosak (1. ábra).



• 1. ábra

Tehát a teljes aminosav garnitúra mennyiségi meghatározása mellett igen jó szolgálatot tehet ez a viszonylag egyszerű és gyors eljárás, amellyel lencsék esetében a morfológiailag eltérő fajták fehérje aminosav összetételében – táplálkozásélettani szempontból értékelhető – különbség nem volt kimutatható.

Ez a megállapítás összhangban van Schuphan és munkatársai (9, 10) megfigyeléseivel, akik kimutatták, hogy különböző fajtájú magvak, gabonamagvak biológiai értékében kisebb különbségek mutathatók ki, mint pl. a burgonya-fajták között. Saját korábbi vizsgálataink (11) számos növényfaj különböző fajtái magvainak aminosav összetételében ugyancsak nagyfokú azonosságot

mutattak ki. Ennek oka azonban részben az is lehet, hogy a korábbi módszerekkel elvégezhető vizsgálatok száma csekély volt. A bevezetett új gyors módszerrel, amelyet más növényeken is szándékozunk kipróbálni, talán a fajták aminosav összetételének alakulása kérdésében hasznos felvilágosítást fogunk kapni.

#### I R O D A L O M

- (1) *Mitchell H. H., Beadles J. R.*: J. Nutr. 2, 225, 1930.
- (2) *Sofier P.*: Biochimija 17, 307, 1952.
- (3) *Taranova A. I.*: Gigiena i Sanit. (No. 8). 38, 1951.
- (4) *Baptist N. G.*: Brit. J. Nutr. 8, 218, 1954.
- (5) *Bagchi S. P., Ganguli N. C., Roy, S. C.*: Ann. Biochem. and Exptl. Med., 15, 149, 1955.
- (6) *Chattopadhyay H., Banerjee S.*: Indian J. med. Res., 41, 185, 1953.
- (7) *Lindner K.*: Acta Chimica Acad. Sci. Hung., 9, 353, 1956.
- (8) *McFarran E. F.*: Anal. Chem., 23, 168, 1951.
- (9) *Schupman W.*: Z. Pflanzenern. Düngung, Bodenk, 86, 1, 1959.
- (10) *Schuphan W.*: Qual. Plant. Mater. Veg., 6, 16, 1959.
- (11) *Lindner K.*: Qual. Plant. Mater. Veg., 10, 221, 1963.

### НОВЕЙШИЕ ДАННЫЕ СОСТАВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ. XXIII. АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ БЕЛКОВ РАЗНЫХ СОРТОВ ЧЕЧЕВИЦЫ

*К. Линднер*

Автор исследовал аминокислотный состав белков 6 сортов сильно различающихся по внешнему виду чечевицы. Кроме количественного определения состава аминокислот первый раз применил сопоставляющее исследование денситометрического спектра аминокислот на хроматограммах бумажной хроматографии.

Сущность метода аналогична с оценкой относительных продуктов элфогрaммов фракций белков, так как сопоставляются нингидриновые пятна хроматограмма аминокислот гидролизатама одного белка. Оценка осуществляется наиболее быстро сопоставлением картин денситограммы, то есть планиметрированием пиков отдельных пятен и расчетом %-ов общей площади.

Ценные аминокислоты этим методом быстрее определяются, чем кропотливыми количественными способами.

Исследованные сорта чечевицы не показывали значительные различия в составах аминокислот с точки зрения питания.

### NEUESTE ANGABEN ÜBER DIE ZUSAMMENSETZUNG UNSERER- LEBENSMITTEL XXIII

### DIE AMINOSÄUREZUSAMMENSETZUNG DER EIWEISSSTOFFE VER- SCHIEDENER LINSORTEN

*K. Lindner*

Die Aminosäurezusammensetzung der Eiweissstoffe von sechs, dem Aussehen nach sehr verschiedenen Linsensorten wurde untersucht. Ausser der quantitativen Bestimmung sämtlicher Aminosäuren wurden in diesen Sortenuntersuchungen die Papierchromatogramme der Aminosäuren das erste Mal auf Grund der vergleichenden Untersuchung der densitometrischen Aminosäurespektren bewertet.

Die Methode stimmt im wesentlichen mit der relativ prozentuellen Bewertung der Eiweissfraktionselphogramme überein. Es werden nämlich innerhalb



eines Eiweißhydrolysates die Ninhydrinflecke der Aminosäurechromatogramme miteinander verglichen. Die Auswertung kann am raschesten durch Vergleich des Densitogrammbildes, bzw. mittels planimetrischer Messung der zu den einzelnen Flecken gehörenden Gipfeln und in Prozenten des Gesamtbereiches ausgedrückt, durchgeführt werden. Mit dieser Methode können die hinsichtlich der einzelnen Aminosäuren wertvolleren Sorten rascher bestimmt werden, als mit den zeitraubenden quantitativen Bestimmungsmethoden.

Vom Gesichtspunkt der Ernährung waren unter den untersuchten Linsensorten keine bedeutenden Unterschiede nachweisbar.

## RECENT CONTRIBUTIONS TO THE COMPOSITION OF OUR FOODS, XXIII.

### THE AMINO ACID COMPOSITION OF PROTEINS IN DIFFERENT LENTIL VARIETIES

*K. Lindner*

The amino acid composition of proteins in six varieties of lentil visually very differing from each other have been investigated. Besides the quantitative determination of all amino acids, for the first time in quality investigations, the paper chromatograms of the amino acids have been estimated on the basis of a comparative examination of the densitometric amino acid spectra.

The working principle of this method is identical with the estimation of relative percentages of protein fraction elphograms. Within one protein hydrolysate namely a comparison is made of the ninhydrin spots of the amino acid chromatograms. Evaluation may be performed most rapidly by the comparison of the densitogram picture, or by planimetric measurement of the peaks of the different spots, and by expressing the percentage of the total area. By this method the most valuable varieties regarding the different amino acids are more quickly determined than by the time-consuming quantitative determination methods.

Concerning nutritional values no significant differences could be found in the examined lentil varieties.

## DONNÉES RÉCENTES CONCERNANT LA COMPOSITION DE NOS DEN- RÉES ALIMENTAIRES XXIII

### SUR LA COMPOSITION DES ACIDES AMINÉS DES PROTÉINES DES DIVERSES SORTES DE LENTILLE

*K. Lindner*

La composition en acides aminés a été déterminée dans un grand nombre (six) de sortes de lentille. La différence entre les diverses sortes est seulement morphologique. La méthode ici présentée a permis d'étudier pour la première fois, qualitativement et quantitativement tous les acides aminés qui ont été séparés par chromatographie sur papier et évalués par analyse densitométrique.

Le principe de cette méthode est le même que celui de l'évaluation du pourcentage des fractions de protéines sur elphograms. Dans l'hydrolysate de la même protéine, l'auteur a comparé les différents acides aminés avec la réaction au ninhydrine après leur séparation sur papier. L'évaluation se fait très rapidement par planimétrie ou densitométrie. Cette méthode a permis d'examiner en peu de temps les acides aminés des diverses sortes de valeur.

Nutritivement, il n'y a pas de différence entre les diverses lentilles examinées.