

Gélelektroforézises módszerek az élelmiszeranalitikában*

BOROS ILONA

MÉM Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Központ, Budapest

Érkezett: 1980. augusztus 30.

A gélelektroforézises módszerek egyre nagyobb tért hódítanak az élelmiszeranalitikában. Ennek oka, hogy segítségével az élelmiszerekben található fehérjék igen jó felbontással szétválaszthatók, minőségileg és mennyiségileg meghatározhatók, s így olyan analitikai feladatok is megoldhatók, amelyek más módszerekkel nem végezhetők el.

Irodalmi adatok szerint jól használható ez a technika a hústermékek gyártásánál felhasznált húsfajták meghatározására (1, 2), a zsirokból kioldódó fehérjék vizsgálatával zsírfajták azonosítására (3), halfajták megkülönböztetésére (4, 5), tejek eredetének megállapításával hamisítások kimutatására (6, 7), de gyümölcsfajták meghatározására (8), technológiai folyamatok fehérjékre gyakorolt hatásának vizsgálatára is alkalmazzák (9).

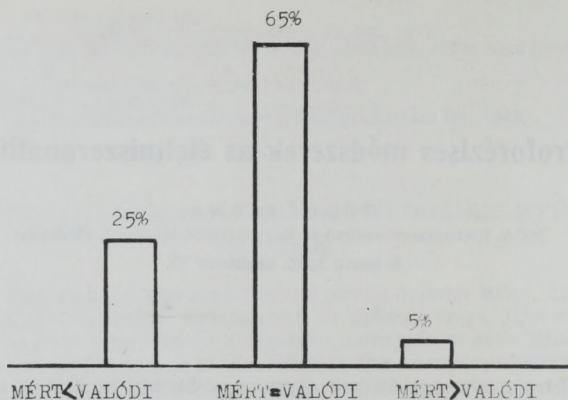
A felsorolt kvalitatív módszerek mellett néhány területen kvantitatív meghatározások végzésére is történtek kísérletek. Kidolgoztak száraztészta és sütemények tojástartalmának meghatározására szolgáló módszereket (10, 11), és igen sok szerző számolt be hústermékek nem-húseredetű fehérjetartalmának méréséről (12–15).

A gabonafehérjék gélelektroforézises vizsgálata többféle feladat megoldását eredményezte. Búzaliszt és búzalisztból készült termékek esetén kimutatható az egyéb gabona (rizs, rozs) hozzákeverés (16), de búzatiszok (őszi-tavaszi, durum-közönséges) is megkülönböztethetők (17–18), sőt az egyes búzafajták is azonosíthatók (19, 20.) Mint azt a fenti, korántsem teljes felsorolás is mutatja, a gélelektroforézises technika a lehetőségek széles skáláját nyújtja az élelmiszeranalitikusnak. Intézetünkben eddig két területen, hústermékek nem-húseredetű fehérjetartalmának meghatározására és búzafajták vizsgálatára alkalmaztunk poliakrilamid gélelektroforézist. Célunk rutinban alkalmazható, a MÉVI hálózatban elterjeszhető módszerek kidolgozása volt.

Hústermékek nem-húseredetű fehérjetartalmának meghatározása

Hústermékek sója- és Na-kazeinát-tartalmának meghatározására szemikvantitatív módszert dolgoztunk ki (21). A módszer kipróbálására 5 intézet (FÉVI, MÉVI Győr, Kecskemét, Szeged, Székesfehérvár) részvételével körvizsgálatot szerveztünk. A körvizsgálat első szakaszában modelloldatok vizsgálatát végeztettük

* Az Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézetek III. Tudományos Konferenciáján (Győr, 1979. október 12.) elhangzott előadás felhasználásával.



1. ábra
Hústermékek Na-kazeinát tartalmának meghatározása
A körvizsgálat értékelése

1. táblázat

Na-kazeinát oldatok vizsgálata

Intézet	Na-kazeinát tartalom (mg/cm ³)			
	valódi	I. minta mért	valódi	II. minta mért
A	7,5	7,5	2,5	—
B	10,0	10,0	5,0	5,0
C	2,5	2,5	7,5	7,5
D	10,0	10,0	2,5	2,5
E	5,0	5,0	10,0	10,0

el. Mint az az 1. táblázatból látható, az eredmények arról tanúskodnak, hogy a résztvevők megfelelően elsajátították a gélelektroforézises technikát.

A körvizsgálat második szakaszában laboratóriumban készült hústermékekkel hajtottuk végre a meghatározást. Az eredmények a 2. táblázatban találhatóak, értékelésük pedig az 1. ábrán.

A hibás értékek között tehát az alámérések fordulnak elő nagyobb számban. Gyakoriságuk a mintaelőkészítés gyakorlásával csökkenthető.

A módszer továbbfejlesztésénél a kvantitatívvá tétel a célunk. Kvantitatív meghatározás csak denzitometriás mérésel történhet. A denzitometriás mérés megbízhatóbban végezhető gélalapotokban, mint gélpálcáknál. Részben ez volt az oka, hogy az eredetileg csöves készülékre kidolgozott módszer lapgélre történő átvitelével foglalkoztunk. A másik ok pedig az volt, hogy gélalapotokban a gélekészítés, a mintabevitel egyszerűbb, kevésbé munkaigényes.

Intézet	Na-kazeinátartalom súly %-ban							
	I. minta valódi mért		II. minta valódi mért		III. minta valódi mért		IV. minta valódi mért	
A	3	3-4	1	1	2	2	1	1
B	2	2	4	4	4	4	3	3
C	1	1	3	2	3	2	2	1
D	2	2	1	1	2	3	4	4
E	4	4	3	2	4	3	1	1

Poliakrilamid gélelektroforézissel vizsgált búzafajták

3. táblázat

Búzafajta	Minőség	Fenolpróba
Martonvásári 5	Étkezési	+
Novoszadszka Rana 2	Étkezési	+
Jubilejnaja 50	Étkezési	+ -
Libellula	Takarmány	-

A Budapesti Műszaki Egyetem Biokémiai és Élelmiszertechnológiai Tanszékén készült lapgél készüléken végeztük a kísérleteket. A mintaelőkészítés, a gél- és pufferösszetétel változatlanul hagyásával, a géle vitt minta mennyiségét kétszerezésére növelve vizsgáltuk a különböző idegenfehérje tartalmú hústermékeket.

Tapasztalataink szerint vizuális értékelés esetén is előnyösebb lapon dolgozni.

Búzafehérjék vizsgálata

Irodalmi adatok (22), és a gabonaipari profilintézet (MÉVI, Székesfehérvár) munkatársainak tapasztalatai szerint az étkezési és takarmány búzafajták megkülönböztetésére szolgáló szabványos fenolpróba nem minden köztermesztésben levő búzafajta esetén ad egyértelmű eredményeket. Ez a tény vetette fel jobb, megbízhatóbb módszer kidolgozásának szükségességét.

Ismeretes, hogy egy adott búzafajta fehérjefrakcióinak minőségi és mennyiségi összetételét elsődlegesen genetikai tulajdonságok determinálják. Vannak ugyan a fehérjesávok között olyanok, amelyeket környezeti tényezők (talaj, időjárás, műtrágya) befolyásolnak, de több kutató eredményei szerint a gliadin fehérjefrakcióit csak a fajta határozza meg (20, 23). Ennek alapján gélelektroforézises fajta-meghatározás végezhető.

Azt kívántuk megvizsgálni, hogy poliakrilamid gélen, a legegyszerűbb hazai gyártású készüléken elérhető-e a gliadin frakcióinak olyan mértékű felbontása, amely elegendő az étkezési és takarmány fajták megkülönböztetésére.

A gliadin kioldását 60%-os etilalkohollal lisztből vagy mozsárban tört búzából végeztük (20). 7,5%-os 2,9-es pH-jú poliakrilamid gélét alkalmaztunk. A polimerizálódás gyorsítására Jordan-Raymond katalizátor szolgált. Az elektroforézist 4,0-es pH-jú glicin-ecetsav pufferrel hajtottuk végre (24). Az alkalmazott áramerősség az elektroforézis kezdetén 2 mA, majd 5 mA volt csövenként. 5 óras elektroforézisre volt szükség ahhoz, hogy a fajták közti különbségek megfigyelhetők legyenek. A fehérjefrakciók előhívását Coomassie Brilliant Blue 0,1%-os oldatával végeztük.

A vizsgált búzafajtákat mutatja a 3. táblázat.

Az eredeti proteingramokon 13–17 sávot lehetett megfigyelni. A proteingramokon a gyengébb sávok nem voltak láthatók, de a fajták közti fő azonosságok, különbségek megfigyelhetők. A takarmánybúza egyértelműen megkülönböztethető a három étkezési fajtától. Egy, az étkezési búzáknál erős kismozgókonyságú sáv hiányzik belőle és a fajta következő három erős frakcióból is csak kettő található meg a proteingramjában.

Az eredmények alapján lehetségesnek látszik egy az ellenőrzési gyakorlatban alkalmazható módszer kidolgozása, ezért a kísérleteket valamennyi köztermesztésben levő búzafajtára kiterjesztjük.

I R O D A L O M

- (1) *Fratl, G.A., mbanelli, G., Pezzani, G.*: Anal. Abstr. 24, 1158, 1973.
- (2) *Moorjani, M. N., Puttarajappa, P., Vasantha, M. S.*: J. Food Sci. Techn. 11, 25, 1974.
- (3) *Ebermann, R., Barna, J.*: Z. L. U. F. 148, 341, 1972.
- (4) *Chu, R.*: A.O.A.C. 51, 743, 1968.
- (5) *Mackie, I. M.*: J. Assoc. Publ. Anal. 7, 83, 1969.
- (6) *Freimuth, U., Krause, W.*: Nahrung 12, 881, 1968.
- (7) *Kádas, L., Pham Van Minh, Lindner K.*: Acta Alim. 8, 169 1979.
- (8) *Goodall, H., Scholey, J.*: J. Food Techn. 10, 390, 1975.
- (9) *Pham Van Minh, Lindner, K., Kádas, L.*: ÉVIKE 24, 78, 1978.
- (10) *Silano, V., et. al.*: A.O.A.C. 51, 1213, 1968.
- (11) *Burini, G., Damiani, P., Avellini, P.*: Cereal Chem. 55, 628, 1978.
- (12) *Válasné*: Acta Alimentaria 6, 215, 1977.
- (13) *Guy, R. C. E., Jayaram, R., Willcox, G. J.*: J. Sci. Fd. Agric. 24, 1551, 1973.
- (14) *Thoren, E.*: Var Föde 30, 69, 1978.
- (15) *Parsons, A. L., Lawrie, R. A.*: J. Fd. Techn. 7, 455, 1972.
- (16) *Mc Causland, J., Wrigley, C. W.*: J. Sci. Fd. Agr. 27, 1197, 1976.
- (17) *Resmini, P.*: Techn. Molitaria 19, 1, 1968.
- (18) *Resmini, P., De Bernardi, G.*: Techn. Molitaria 28, 139, 1977.
- (19) *Bourdel, A.*: Meunerie Francaise 32, 15, 1976.
- (20) *Bourdel, A., Autran, J. C.*: Ann. Amelior. Plantes 25, 277, 1975.
- (21) *Boros, I.*: Hústermékek szója- és Na-kazeinattartalmának meghatározása (Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézetek II. Tudományos Konferenciája, Szeged, 1977.)
- (22) *Fehér Györgyné*: Sütőipar 25, 27, 1978.
- (23) *Zillman, R. R., Bushuk, W.*: Canadian J. Plant Sci. 59, 281, 1979.
- (24) *Kerese, J.*: Fehérjevizsgálási módszerek, Műszaki Kk. 1975.

ГЕЛЬ-ЭЛЕКТРОФОРЕЗНЫЕ МЕТОДЫ В ПИЩЕВОЙ АНАЛИТИКЕ

И. Борш

Автор рассматривает в спец. литературах описанные гель-электрофорезные методы применяемых в пищевой аналитике. Приводит результаты исследований служащих для определения содержания белка не мясного происхождения в мясопродуктах. Занимается также и гель-электрофорезным испытанием полиакриламида в четырех сортах пшеницы выращиваемых в Венгрии.

GELEKTROPHORETISCHE METHODEN IN DER LEBENSMITTEL-ANALYTIK

I. Boros

Eine Übersicht wird gegeben über die in der Literatur beschriebenen gelelektrophoretischen Methoden der Lebensmittelanalytik. Die Ergebnisse einer mit Mitarbeitern durchgeführten vergleichenden Untersuchung der Bestimmung des nicht von Fleisch stammenden Proteingehaltes von Fleischprodukten werden dargestellt, und die Untersuchung mittels Polyakrylamid-Gelelektrophorese von vier in Ungarn angebauten Weizensorten wird erörtert.

GEL ELEKTROPHORETIC METHODS IN FOOD ANALYSIS

I. Boros

Gel electrophoretic methods of food analysis described in literature are briefly reviewed. The results of a collaborative study on the non-meat protein content of meat products are tabulated and discussed, and the polyacryl-amide gel electrophoretic examination of four wheat varieties grown in Hungary is described.