

TECATOR Fibertec System I. készülék alkalmazása élelmiszerek rosttartalmának meghatározására

TEKES LAJOSNÉ, GERGELY ANNA és MILOTAY GYÖRGYNÉ
Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet, Budapest

Érkezett: 1988. június 6.

Az élelmi-rost Trowell szerinti definícióját (1) véve alapul, a szakirodalomban ismert és elfogadott módszerek azt a célt szolgálják, hogy a lehetőségek szerint a legjobban próbálják megközelíteni az emberi szervezetben lejátszódó emésztési folyamatokat. Legáltalánosabb az enzimátikus, vagy az enzimátikus és kémiai módszerek kombinációjának alkalmazása. A különböző módszerekkel meghatározott élelmi-rost értékek között azonban jelentős, néha nagyságrendi eltérések is tapasztalhatók (2). Az emésztési folyamatokat legjobban az enzimátikus módszerek közelítik meg. Az enzimmel módosított eljárások során a keményítő, illetve fehérjebontó enzimek segítségével eltávolíthatók a rosthoz erősen kötődő emészthető poliszaharidok és fehérjék. Laboratóriumunkban az egyre több helyen alkalmazott Association Official Analytical Chemistry által leírt módszert (3) használjuk azzal a módosítással, hogy a mintához adott termamyl-t elhagytuk és a fehérjék eltávolítására Protease-P (Sigma) helyett Pronase (Koch-Light) készítményt használunk. Ezen módszer végrehajtására használtuk a Fibertec rendszert és erről szeretnénk itt beszámolni.

A TECATOR Fibertec System I. elnevezésű, svéd gyártmányú rost-meghatározó készülék hathelyes, félautomatikus rendszerű meleg extraktor, amelyben a minták közvetlenül az extraháló oszlopok alján elhelyezett G 2-es üvegszűrőbe mérhetők. A szűrők és az extraháló oszlopok „zárása” után a készülék oldalán elhelyezett két reagens edényből megfelelő megfelelő mennyiségű, zárt rendszerben, szakaszosan adagolható a kívánt reagens az oszlopokra külön-külön és egyszerre is. Az alkalmazott módszernek megfelelően a reagens forró gőzzel előmelegíthető. Az extrahálás ideje a készülékbe szerelt időmérő órával beállítható. Az extrakció végét a készülék jelzi. A minták szűrése a készülékhez tartozó vízszűrő-szivattyú segítségével végezhető. A szűrés megkönnyítése érdekében az extrahált anyag levegő befúvatásával fellazítható. Kiegészítő tartozék egy különálló hideg extraktor, melyen a mintákból kinyert élelmi-rost acetonos extrakciója végezhető el, a meleg extraktornál alkalmazott elv alapján.

A készülék a gyártó által mellékelt leírás szerint alkalmas nyersrost, neutrális detergens-rost (NDF), sav-detergens-rost (ADF) és rost frakciók meghatározására (4). A javasoltak szerint az élelmi-rost meghatározása több lépcsőben, különböző detergens oldatok alkalmazásával valósítható meg. Az ily módon kapott rost értékek csak a vízdíszíthatatlan komponenseket tartalmazzzák (cellulóz, hemicellulóz, lignin), valamint a rosthoz erősen kötődő fehérjét. Ahhoz, hogy a tényleges élelmi-rost értékeket megkapjuk, szükséges a vízdíszítható komponensek (pektin, hemicellulóz egy része) kicsapása és a fehérje, illetve a nem rost eredetű szénhidrát komponensek eltávolítása. Az élelmi-rost meghatározás ilyen irányú továbbfejlesztését a készüléken túlságosan körülményesnek találtuk, ezért megpróbáltuk a már korábban jól bevált és az általunk eddig is alkalmazott és módosított AOAC módszer (3) TECATOR Fibertec System I-re történő adaptálását.

Az AOAC módszer lényege a fehérjék és a nem rost eredetű poliszaharidok enzimés bontása, valamint a vízoldható és vízoldhatatlan rost-komponensek együttes meghatározása. A módosított, sorozatvizsgálatainkhoz alkalmazott módszert az 1. ábrán tüntettük fel.

1. ábra

Élelmi-rost meghatározása módosított AOAC módszerrel

Előkészítés	– 70 °C-os szárítás (zsírtalanítás) aprítás minta bemérés 1 g száraz minta
Szerkezet lazítás	– pH 6 foszfátpufferrel (100 cm ³)
Enzimés kezelés	– pronáz; 0,1 g pH 7,5; 40 °C; 24 ó – amylglükokidáz 0,1 g; pH 4,5; 60 °C; 30 perc
Vízoldható rostfrakciók lecsapása	– 96 %-os etanol (metanol) 400 cm ³
Szűrés	– G 2 üvegszűrő, acetonos mosás
Szárítás	– 105 °C
Élelmi-rost	– tömeg szerinti mérés
Maradék fehérje és hamu korrekció	

Az élelmi-rost meghatározására szolgáló módszerek – így az AOAC is – a minták előkészítésére szárítást, porítást, esetleg zsírtalanítást javasol. Az élelmi-rost értékeket nemcsak az egyes meghatározási módszerek közötti különbség, de a minták tárolási, illetve előkészítési módja is befolyásolhatja (5). A szárítás, porítás, esetleg zsírtalanítás táplálkozásunk és az emésztés modellezése szempontjából természetellenes folyamatnak tűnik. Összehasonlító méréseket végeztünk, milyen eredményt kapunk, ha ezeket az előkészítő műveleteket elhagyjuk és az eredeti nedves, homogenizált mintából végezzük a TECATOR készülékre adaptált AOAC módszerrel az élelmi-rost meghatározását.

Összehasonlító vizsgálatainkat vegyes zöldségpüré és zöldpaprika mintából végeztük. Eredményeink szerint az élelmi-rost értékekben nem jelentett különbséget, hogy az eredeti nedves, illetve szárított és porított mintából végeztük-e (1. táblázat). Ezért a TECATOR-on történő élelmi-rost meghatározását az eredeti nedves, homogén mintából végeztük a továbbiakban. A módosított AOAC módszer szerint 100 cm³ foszfát-pufferben végeztük a minták szerkezet lazítását. A TECA-

1. táblázat

Nedves, illetve szárított, porított minták élelmi-rost tartalma
TECATOR készüléken meghatározva

Minta	n	Élelmi-rost (%)
Zöldpaprika nedves	5	2,4 – 2,7 2,51 ± 0,10
szárított	5	2,4 – 2,6 2,50 ± 0,08
Vegyes zöldségpüré nedves	4	2,7 – 2,8 2,73 ± 0,06
szárított	4	2,7 – 2,9 2,76 ± 0,11

TOR készüléken történő élelmi-rost meghatározást célszerű korlátozott térfogatú reagensek használatával végezni. Összehasonlító méréseink alapján a puffer mennyiségének 100 cm³-ről 50 cm³-re történő csökkentése nem okozott az élelmi-rost mért mennyiségében változást (2. táblázat). Célszerűnek látszott változtatást eszközölni az alkalmazott fehérjebontó enzimből is. Pankreatin (Merck) enzimet alkalmaztunk, amely megfelelő pH viszonyok mellett képes fehérje, zsír és keményítő bontására. A nem rost eredetű poliszaharidok hidrolizálására amyloglucosidase (Koch-Light) enzimet használtunk.

2. táblázat

Zöldpaprika élelmi-rost tartalmának meghatározása TECATOR készüléken

Minta (%)	Puffer (cm ³)	Leccsapás	Élelmi-rost
Szárított	100	etanol	2,4–2,6
	50	etanol	2,5–2,6
	50	metanol	2,5–2,7
Nedves	50	metanol	2,5–2,6
	50	etanol	2,4–2,6

Az enzimek működéséhez szükséges optimális hőmérséklet és pH beállítása a készüléken némi gyakorlattal megoldható.

Az enzimes kezelések után a vízdoldható rost-komponensek leccsapása négy-szeres térfogatú etanollal történik. Ehhez vizsgálataink szerint egyaránt alkalmas az etilalkohol és a metilalkohol is (2. táblázat). Szűrés és a hideg extraktoron történő acetonos mosás, majd szárítás után az élelmi-rost mennyisége tömeg szerint mérhető. A folyamatot vázlatosan 2. ábra mutatja.

2. ábra

Élelmi-rost meghatározása TECATOR készülékkel

Előkészítés	– homogenizálás, minta bemérés 10 g nedves minta
Szerkezet lazítás	– pH 6 foszfátpufferrel (50 cm ³)
Enzimes kezelés	– pankreatin 0,1 g; pH 7,5; 37 °C; 4 ó – amyglükozidáz 0,1 g; pH 4,5; 60 °C; 30 perc
Vízdoldható rostrafrakciók leccsapása	– 96%-os etanol (metanol) 200 cm ³
Szűrés	– TECATOR meleg extraktor – acetonos mosás hideg extraktor
Szárítás	– 105 °C
Élelmi-rost	– tömeg szerinti mérés
Fehérje és hamu korrekció	

A TECATOR készüléken meghatározott, valamint az AOAC módszerrel kapott élelmi-rost értékeket bébiétel- és zöldségmintáknál hasonlítottuk össze. 14 bébiételből (melyet a Kecskeméti Konzervgyár bocsátott rendelkezésünkre) és 5 zöldségféléből végeztünk meghatározást. Mérési eredményeinket a 3., 4. táblázatban foglaltuk össze. Mindkét módszer relatív szórása 5% alatt van.

Bébiételek AOAC módszerrel és a TECATOR készülékkel meghatározott
élelmi-rost (%) összehasonlítása

Bébiételek	TECATOR	AOAC
Zöldborsópüré	4,0	3,6
Sárgarépapüré	2,8	2,9
Sütőtökpüré	2,6	2,7
Zöldbabpüré	2,2	2,9
Vegyes zöldségpüré	2,7	2,8
Sárgarépapüré tejjel	2,9	2,8
Sütőtökpüré tejjel	2,6	2,7
Zöldbabpüré tejjel	2,9	3,0
Vegyes zöldségpüré tejjel	2,9	2,9
Zöldborsópüré csirkehússal	3,6	3,8
Sárgarépapüré csirkehússal	4,0	3,8
Almapüré burgonyával	2,6	2,8
Paradicsompüré burgonyával	3,0	3,0
Alma-banánpüré	3,4	3,5
Alma-gesztenyepüré	4,6	4,6

Zöldségfélék AOAC módszerrel és TECATOR készülékkel meghatározott
élelmi-rost értékek (%) összehasonlítása

Zöldségfélék	TECATOR	AOAC
Fejeskáposzta	2,1	2,0
Sárgarépa	3,8	3,8
Uborka	0,6	0,5
Petrezselyem gyökér	4,7	4,2
Zöldpaprika	2,5	2,6
Zöldbab	4,3	4,1

A TECATOR Fibertec System I. készülék eredményeink alapján alkalmas a készülékhez javasolt eljárásokon kívül az általunk módosított AOAC módszer szerinti élelmi-rost meghatározás kivitelezésére. A készülék kezelése könnyű, sorozatvizsgálatok végzésére alkalmas. További előnye, hogy a minták feldolgozása teljesen azonos körülmények között, zárt rendszerben történik.

Köszönetet mondunk Éles Ágotának lelkiismeretes analitikai munkájáért.

I R O D A L O M

- (1) Trowell H.: Definition of dietary fiber and hypothesis that it is a protective factor in certain diseases, Am. J. Clin. Nutr. 29 (1976) 417.
- (2) Horváth-Mosonyi M, Rigó J., Horváth J.: Problems of the determination of crude fibre and dietary fibre, a critical evaluation of the methods, Research on Dietary Fibres (1986) 13-24. (Symposium on Dietary Fibres, Pécs 1983).
- (3) Prosky L., Furda I., Devries I.W., Schweizer T. F., Harland B. F.: Determination of total dietary fiber in foods, food products and total diets: interlaboratory study, J. Assoc. Off. Anal. Chem. 67 (1984) 1044-52.
- (4) Appendix to fibertec manual (1978).
- (5) Englyst H. N., Frowell, Cummings I. H.: Dietary fiber and resistant starch, Am. J. Clin. Nutr. 46 (1987) 873-74.

TECATOR FIBERTEC SYSTEM I. KÉSZÜLÉK ALKALMAZÁSA ÉLELMISZEREK RÓST-TARTALMÁNAK MEGHATÁROZÁSÁRA

Tekes L.-né – Gergely A. – Milotay Gy.-né – Gaál Ö.

A szerzők az AOAC összélelmi-rost meghatározására szolgáló módszert adaptálták a TECATOR Fibertec System I. típusú, svéd gyártmányú készülékre. 14 bébiételből és 5 zöldségféléből végeztek összehasonlító méréseket. Az eredmények alapján a TECATOR készüléken a műszerhez tartozó módszergyűjteményben javasoltakon kívül az összélelmi-rost mérése is elvégezhető.

USE OF TECATOR FIBERTEC SYSTEM I. INSTRUMENT FOR DETERMINATION OF FIBER CONTENT IN FOODSTUFFS

Tekes, L., – Gergely, A., Milotay, Gy. and Gaál, Ö.

The method for the determination of AOAC total nutritional fiber were adapted for the TECATOR Fibertec System I. swedish instrument by the authors. Comparative tests were done from 14 baby foods and 5 vegetables. You can do the determination of total nutritional fiber as well with TECATOR instrument based on results.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИБОРА ТИПА TECATOR FIBERTEC SYSTEM I ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ КЛЕТЧАТКИ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ

Л. Текеш, А. Гергей, Д. Милоцаи, Ё. Гал

Авторы с помощью шведского прибора типа TECATOR Fibertec System I провели интерпретацию метода AOAC служащего для определения общего содержания пищевой клетчатки. Авторы провели сравнительные испытания 14-ти продуктов детского питания и 5-ти видов овощей. На основе полученных результатов измерений было установлено, что помимо рекомендаций, указанных в сборнике методов, прилагаемом к прибору, на TECATOR-е можно провести также и измерение общего содержания пищевой клетчатки.

ANWENDUNG DER MESSGERÄTES TECATOR FIBERTEC SYSTEM I FÜR DIE BESTIMMUNG DES ROHFASERGEHALTES VON LEBENSMITTELN

Tekes, L.-né und Mitarb.

Verfasser adaptierten die AOAC-Methode zur Bestimmung des Gesamtrohfasergehaltes unter Anwendung des schwedischen Meßgerätes TECATOR Fibertec System I. Von 14 Babynahrungproben und 5 Gemüsearten wurden vergleichende Meßungen durchgeführt. Auf der Grundlage der Ergebnisse kann die zum Meßgerät TECATOR gehörende Methodensammlung mit der Messung des Gesamtrohfasergehaltes ergänzt werden.