

Analytické metódy na stanovenie vlákniny v potravinách

DARINA PETRÍKOVÁ

SÚHRN. V posledných dvadsiatich rokoch sa zintenzívnili výskum týkajúci sa vlákniny v potravinách. Tento záujem bol iniciovaný potvrdením priaznivých účinkov potravinovej vlákniny v prevencii tzv. civilizačných chorôb. V r. 1976 bola v mnohých krajinách sveta prijatá „fyziologická“ definícia potravinovej vlákniny, ktorú sformuloval Trowell. Vznikol celý rad analytických metód, ktoré sú založené na tejto definícii. Paralelne Englyst definoval vlákninu odlišným spôsobom a jeho definíciou sa prispôsobila časť popredných analytických chemikov, ktorá vyvinula druhú skupinu analytických metód. V r. 1993 sa uskutočnil celosvetový prieskum o potravinovej vláknine, ktorý ukázal, že väčšina odborníkov uprednostňuje Trowellovu definíciu a jej zodpovedajúce analytické metódy. V článku sa opisuje aj situácia v normalizácii týchto metód vo svete a u nás a zdôrazňuje sa potreba uvádzať okrem zistených údajov o vláknine aj použitú analytickú metódu.

Súčasnú požiadavku na vyjadrenie výživovej hodnoty potravín zahŕňajú aj potravinovú vlákninu. Názov potravinová vláknina, resp. vláknina potravy, sa u nás používa ako ekvivalent anglického termínu **dietary fibre** [1].

Dnešný záujem o potravinovú vlákninu je vyvolaný:

- poznatkami v medicíne, ktoré potvrdzujú jej priaznivý vplyv v prevencii rozličných chorôb tráviaceho traktu, kardiovaskulárnych chorôb, obezity a pri liečbe cukrovky,
- sformulovaním definície potravinovej vlákniny,
- vývojom analytických metód a techník na jej stanovenie,
- novými potravinárskymi výrobkami obohatenými o vlákninu, ktorej obsah je potrebné deklarovať.

Definícia potravinovej vlákniny

O definíciu potravinovej vlákniny sa v minulosti pokúšali viaceré svetové vedecké kapacity, pričom ich prístup k tejto problematike mnohokrát závisel na ich vedeckom zameraní - iný pohľad mali fyziológovia výživy, iný vedci

zaoberajúci sa štruktúrou potravín, iný analytici chemici. Dnes sú odborné kruhy rozdelené do dvoch hlavných skupín:

- jedna skupina prijala definíciu potravinovej vlákniny tak, ako ju sformuloval v r. 1986 Trowell: „Vláknina v potravinách predstavuje súhrn polysacharidov a lignínu nedegradovateľný endogennými enzýmami v hornej časti tráviaceho traktu človeka“ [2], sem patria predovšetkým odborníci z USA, Kanady, Austrálie, Japonska, Švajčiarska, Nemecka a severských európskych štátov [3],
- druhá skupina sa pozerá na potravinovú vlákninu ako na „súhrn neškrobových polysacharidov zo stien rastlinných buniek“, túto skupinu reprezentujú anglickí vedci, z ktorých je najznámejší Englyst [4].

Analytické metódy na stanovenie potravinovej vlákniny

Dnešné metódy na stanovenie potravinovej vlákniny vychádzajú v ústrety medicínskym potrebám, keďže na terapeutické účely je potrebné poznať aspoň hlavné zložky vlákninového komplexu, ktoré majú v ľudskom organizme rozdielne účinky. Všeobecne sa dá povedať, že tie zložky, ktoré sú vo vode nerozpustné (celulóza, lignín), majú väčší vplyv na peristaltiku čriev ako zložky rozpustné (pektínové látky a hemicelulózy), ktoré majú výraznejšie metabolické účinky. Ovplyvňujú najmä premenu tukov a sacharidov, okrem toho viažu niektoré kovové prvky, čo sa dá využiť v liečebných postupoch [5].

Za rozhodujúce zložky potravinovej vlákniny sa pre postupy analytického stanovenia preto považujú celulóza, lignín, rozpustné a nerozpustné hemicelulózy a pektínové látky. Čo najúplnejšie zistenie obsahu týchto látok sa považuje za kritérium vhodnosti analytickej metódy na stanovenie vlákniny v potravinách.

Ideálnou analytickou metódou je frakcionácia vlákniny na individuálne komponenty polymérnych zložiek. Tento postup je však pre svoju náročnosť vhodný iba pre vedecké laboratóriá a nie je únosné pomocou neho charakterizovať potraviny v bežnej praxi [6].

Od polovice osemdesiatych rokov, teda od času, kedy sa sformulovala a prijala „fyziologická“ definícia potravinovej vlákniny, sa zintenzívnilo úsilie popredných vedcov a pracovníkov potravinárskej analytiky o vypracovanie takej analytickej metódy, ktorá by bola rýchla, pomerne nenáročná na technické vybavenie, avšak dostatočne správna a presná. Toto úsilie prinieslo celý rad analytických postupov, z ktorých sa po rozsiahlych medzilaboratórnych testoch dostali medzi metódy odporúčané AOAC (Association of Official Analytical Chemists International) napr. tieto [7,8]:

- AOAC č. 985.29 (1986) na stanovenie celkovej potravinovej vlákniny,
- AOAC č. 991.42 (1991) na stanovenie nerozpustnej zložky potravinovej vlákniny,

- AOAC č. 991.43 (1991) na stanovenie celkovej, rozpustnej a nerozpustnej potravinovej vlákniny,
- AOAC č. 993.19 (1993) na stanovenie rozpustnej zložky potravinovej vlákniny.

Spoločným rysom týchto metód je enzymatická degradácia a separovanie nevlákninových komponentov analyzovanej vzorky s gravimetrickým zakončením, preto sa tieto metódy tiež nazývajú enzymaticko-gravimetrické (schéma 1. a 2.). Tieto metódy do určitej miery simulujú osud potravy v ľudskom organizme, t.j. enzymatickú degradáciu škrobu a bielkovín v hornej časti tráviaceho traktu. Najčastejšie používanými enzýmami sú termostabilná α -amyláza, amyloglukozidáza a neutrálna proteináza [10,11].

Na stanovenie potravinovej vlákniny spomínanými metódami je výhodné použiť laboratórny prístroj Fibertec E švédskej firmy TECATOR AB, ktorý je odporúčaný AOAC na tieto účely [9].

Ďalšia skupina analytických metód vychádza z Englystovej definície potravinovej vlákniny [4]. Stanovenie neškrobových polysacharidov sa robí po odstránení škrobu zo vzorky a po jej kyslej hydrolyze. V hydrolyzáte sa stanoví celkové cukry kolorimetricky alebo sa jednotlivé cukry a urónové kyseliny

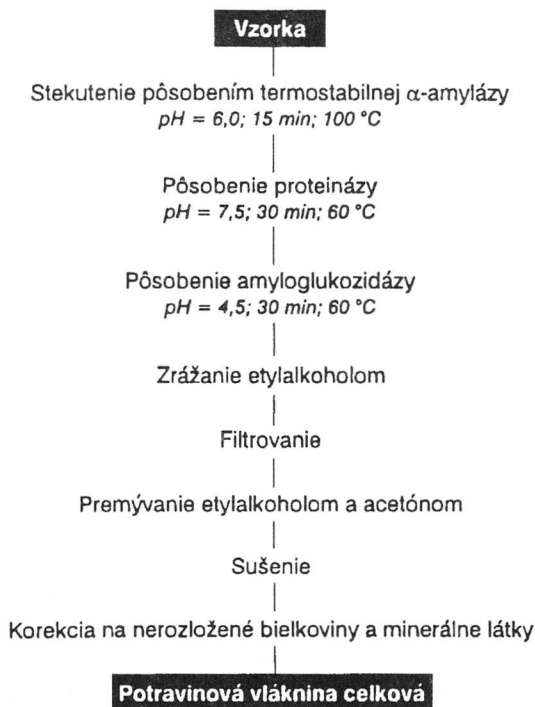


Schéma 1. Stanovenie celkovej potravinovej vlákniny.
Scheme 1. The determination of total dietary fibre.

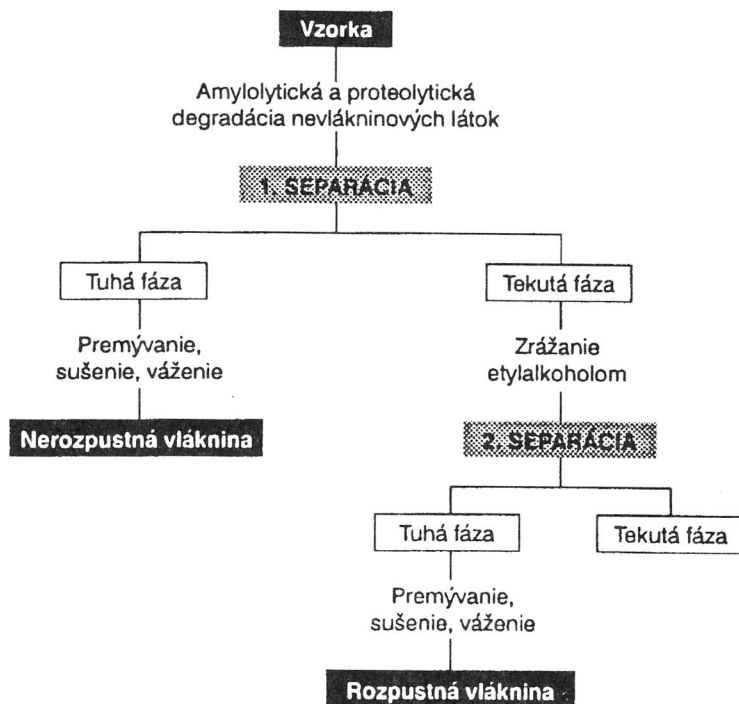


Schéma 2. Stanovenie nerozpustnej a rozpustnej potravinovej vlákniny.
Scheme 2. The determination of insoluble and soluble dietary fibre.

stanovia plynovou chromatografiou. Ďalšou možnosťou je stanovenie jednotlivých monosacharidov kvapalinovou chromatografiou. Pri odstraňovaní látok, ktoré sa nepovažujú za vlákninu, sa používa termostabilná α -amyláza, pankreatín a pullulanáza. Na stanovenie cukrov sú potrebné štandardné zmesi monosacharidov, náročná laboratórna technika a špeciálne vyškolený personál.

V r. 1993 sa z iniciatívy AOAC uskutočnil celosvetový prieskum o potravinovej vláknine, na ktorom sa zúčastnilo 147 pracovísk [12].

Podľa jeho výsledkov 43 % respondentov sa opiera o Trowellovu definíciu vlákniny v potravinách, Englystov prístup uznáva iba 6 % účastníkov. Pri laboratórnom stanovení potravinovej vlákniny 44 % opýtaných odborníkov používa niektorú z metód odporúčaných AOAC a iba 11 % používa spôsob navrhovaný Englystom. Na otázku, aká metóda je najvhodnejšia na získanie údajov o obsahu vlákniny v potravinách na účely označovania, 63 % respondentov uviedlo metódy AOAC a 9 % sa priklonilo k Englystovej metóde.

I napriek výsledkom tohto prieskumu je nesporné, že Englystov prístup k problematike potravinovej vlákniny je na vysokej vedeckej úrovni a otvára nový priestor pre vedecké skúmanie podstaty potravinovej vlákniny, jej jednotlivých zložiek a príj. pre novú definíciu vlákniny.

Medzinárodná a slovenská normalizácia analytických metód na stanovenie potravinovej vlákniny

V sústave pôvodných slovenských technických noriem (STN) v súčasnosti nie je norma na stanovenie vlákniny v potravinách. Platí iba STN 46 7092, časť 20 Metódy skúšania krmív. Stanovenie vlákniny [13]. Táto metóda je založená na definícii hrubej vlákniny, ktorá sa v humánnej výžive už nepoužíva takmer 20 rokov.

V sústave noriem ISO sa nachádza ISO 5498:1981 Stanovenie obsahu hrubej vlákniny. Všeobecná metóda, ktorá podobne ako STN 46 7092 vychádza z definície hrubej vlákniny [14]. Znenie tejto normy zodpovedá obdobiu, v ktorom sa tvorila. Od tých čias sa prijala nová definícia potravinovej vlákniny, ku ktorej sa priklonila väčšina medicínskych i potravinárskych odborníkov a vypracovali sa aj analytické metódy zodpovedajúce tejto definícii. Spomínaná ISO 5498 je pripravená na prevzatie do našej sústavy noriem po predchádzajúcich rokovaníach s účastníkmi normalizačného konania.

V Slovenskej republike je málo pracovísk, ktoré sa zaoberajú problematikou potravinovej vlákniny, preto LIKO Výskumný ústav, š.p. v Bratislave, ktorý bol takmer 10 rokov riešiteľským pracoviskom výskumných úloh v tejto oblasti, v r. 1994 inicioval zaradenie úlohy do plánu technickej normalizácie, ktorej cieľom bolo vypracovanie STN na stanovenie vlákniny v potravinách. V súčasnosti sa spracováva II. návrh STN Stanovenie potravinovej vlákniny [15].

Využitie tabelovaných údajov o vláknine

Mnohí odborníci v súvislosti s posudzovaním potravín z aspektu vlákniny poukazujú na možnosť využiť tabelované údaje z rozličných zahraničných alebo našich prameňov. Chceli by sme upozorniť, že použitie tabuliek je obmedzené tým, že údaje o vláknine v potravinách sú väčšinou údajmi o hrubej vláknine, ktoré nekorelujú s údajmi o potravinovej vláknine, a preto sú v oblasti humánnej výživy nepoužiteľné [16]. Je potrebné zdôrazniť, že pri uvažovanom využití akýchkoľvek tabelovaných údajov je potrebné poznať analytickú metódu, pomocou ktorej sa získali a až potom sa rozhodnúť o ich prípadnom použití.

Záver

Záverom chceme odporúčať deklarovanie obsahu vlákniny na obale najmä tých potravín, ktoré sú prezentované ako výrobky so zvýšeným obsahom vlákniny. Keďže doterajšie, i medzinárodne odporúčané, analytické metódy majú uzančný charakter vzhľadom na uzančnú definíciu potravinovej vlákniny, je potrebné deklarovať aj použitú analytickú metódu.

Pracoviská zamerané na hodnotenie potravín z hľadiska obsahu vlákniny by mali úzko spolupracovať s výživárskymi špecialistami, čo by mohlo priniesť nielen novú definíciu vlákniny, ale aj nové analytické postupy, ktoré by zodpovedali významu jednotlivých zložiek vlákninového komplexu pre ľudský organizmus.

Literatúra

1. ZAMRAZILOVÁ, E.: Vláknina potravy - význam ve výživě a v klinické medicíně. Praha, Avicenum 1989.
2. TROWELL, H.C. et al.: Lancet i, 1976, s. 967
3. LEE, S.C. et al.: J. Assoc. off. analyt. Chem., 75, 1992, s. 395.
4. ENGLYST, H.N. et al: Dietary fibre measured as nonstarch polysaccharides in plant foods. In: Encyclopedia of Analytical Science, ISBN (Set) 0-12-226700-1.
5. DREHER, M.L.: Handbook of Dietary Fiber. New York, M. Drekker 1987.
6. ENGLYST, H.N.- CUMMINGS, J.H.: J. Assoc. off. analyt. Chem., 71, 1988, s. 808.
7. Official Methods of Analysis. 15th Ed. Arlington, AOAC 1990.
8. Changes in Official Methods of Analysis. 1.-5. Supplement to the 15th Ed. Arlington, AOAC 1991-1994.
9. TECATOR AB, Hoganäs: Tecator Application Note 74/1984.
10. NOVO BioLABs, NOVO NORDISK, Danbury: FiberZym kit. 1987.
11. MORSBERGER, F.: Fibre Content Analysis in Food. Heidelberg, Dr. A.Huthig Verlag GmbH 1992.
12. LEE, S.C.- PROSKY, L.: J. Assoc. off. analyt. Chem., 78, 1995, s. 22.
13. STN 46 7092. Metódy skúšania krmív. 1986.
14. ISO 5498. Determination of Crude Fiber Content-General Method. 1981.
15. PETRÍKOVÁ, D.: Stanovenie potravinovej vlákniny. [Správa o riešení úlohy technickej normalizácie.] Bratislava, LIKO VÚ 1995.
16. PETRÍKOVÁ, D. et al.: Analytické metódy sledovania dietetického vlákninového komplexu podľa medzinárodných požiadaviek. [Výskumná správa.] Bratislava, LIKO VÚ 1993.

Do redakcie došlo 23.4.1996.

Analytical methods for the determination of dietary fibre in foods

DARINA PETRÍKOVÁ

SUMMARY. During last twenty years research on fibre in food has intensified. This interest was initiated by verification of positive effects of dietary fibre in prevention of so called „civilization diseases“. In 1976 in many countries of the world, a „physiologic“ definition of dietary fibre formulated by Trowell was adopted. A whole range of analytical methods was created, based on this definition. Englyst defined dietary fibre paralelly but in different manner, and a part of prominent analytical chemists had conformed to his definition and created another group of analytical methods. In 1993 a world-wide research on dietary fibre was realized and it brought out the fact that most of specialists prefer Towell's definition and analytical methods conformed to it. The paper describes also a situation in normalization of these methods in the world and in our country and emphases the need to give the used analytical method besides the data taken.