



VLÁKNINA POTRAVY

Veronika Březková

Listopad 2011

- Definice
- Zdroje
- Doporučení (děti a dospělí)
- Zdravotní účinky (pozitivní a negativní)



DEFINICE



DEFINICE

- **1953 (poprvé)** – „nestravitelná složka potravy, která tvoří stěnu rostlinných buněk (celulosa, hemicelulosy, lignin“)
- **1972** - „...zbytky rostlinných buněčných stěn, které jsou odolné hydrolýze trávicími enzymy člověka“
- **1976** - „nejenom zbytky buněčných stěn jsou nestravitelné“ - nestravitelné polysacharidy a lignin
- **1992** - ... zahrnuty i polysacharidy částečně fermentovatelné střevní mikroflórou (např. rezistentní škrob), dnes zvané prebiotika
- **1993** - ...zahrnuty nestravitelné oligosacharidy
- **1994** – ... všechny nestravitelné polysacharidy



- **2001 AACCC** - (Am. Assoc. Cereal Chemist)
Vlákninu potravy tvoří **jedlé části rostlin** nebo analogické sacharidy, které jsou odolné vůči trávení a absorpci v lidském tenkém střevě a jsou zcela nebo částečně fermentovány v tlustém střevě. Vláknina potravy zahrnuje polysacharidy, oligosacharidy, lignin, a přidružené rostlinné složky. Vláknina potravy vykazuje prospěšné fyziologické účinky: laxativní a/nebo upravující hladinu cholesterolu v krvi a/nebo upravující hladinu glukózy v krvi, a další vlastnosti.



ROZPUSTNOST A NEROZPUSTNOST

- **1980 – rozdělení vlákniny na nerozpustnou (odolná fermentaci v tlustém střevě) a rozpustnou**
 - NEROZPUTNÁ (celulosa, lignin)
 - podporují peristaltiku střev, urychlují tak průchod tráveniny zažívacím střevem a zvětšují ojem stolice
 - ROZPUSTNÁ (pektiny, beta-glukany)
 - vytváří v tenkém střevě gelovité (rosolovité) prostředí a snižují tak vstřebávání glukosy a mastných kyselin přes střevní stěnu
- **1998 – WHO doporučila nečlenit - rozdělení platí jen pro některé ze složek obou skupin (některé „nerozpustné“ jsou v tlustém střevě fermentovány)**
- **Navíc = rozpustnost ve vodě předem neurčuje fyziologický efekt**



O JAKÉ VLÁKNINĚ NÁS INFORMUJÍ ÚDAJE NA
ETIKETÁCH V RŮZNÝCH ZEMÍCH?
A CO TO VLASTNĚ PRO NÁS ZNAMENÁ?

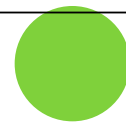


CO JE VLÁKNINA POTRAVY?

- **Neškrobové polysacharidy a rezistentní oligosacharidy** (Celulóza, hemicelulóza (arabinoxylany, arabinogalaktany), polyfruktózany (inulin, oligofruktózany), chitin, gumy, slizy, galaktooligosacharidy, pektiny, beta glukany)
- **Analogické sacharidy**
 - a) Nestravitelné dextriny (rezistentní maltodextriny, rezistentní dextriny brambor)
 - b) Syntetické sloučeniny na bázi sacharidů (polydextróza, metylcelulóza, hydroxypropylmethylcelulóza, nestravitelný (rezistentní) škrob)
 - c) Lignin
- **Složky doprovázející komplexy neškrobových polysacharidů a ligninu v rostlinách** (vosky, fytáty, kutin, saponiny, suberin, taniny)



<p><u>Celulosa</u> - nerozvětvené řezce tisíců molekul glukosy (beta-glukosa) ve formě nerozpustných vláken, odolných trávicím enzymům člověka</p>	- základ buněčné stěny většiny rostlin - běžná v ovoci, zelenině, obilovinách - 1/3 vlákniny v zelenině, 1/4 v ovoci a obilí
<p><u>Hemicelulosa</u> - vystavené z několika monosacharidů - doprovází celulosu v buněčných stěnách</p>	- 1/3 vlákniny zeleniny, ovoce a luštěnin
<p><u>Beta-glukany</u> - řadí se mezi hemicelulosa, staveb.jednotka je beta-glukosa</p>	- hlavní polysacharid buněčných obilek ovesa a ječmene (v pšenici málo)
<p><u>Pektiny</u> - tvořeny k.galakturonovou - zpevňují nezralé ovoce - za horka jsou rozpustné ve vodě, za studena vytváří gel (přísada džemů a marmelád)</p>	- hlavně v ovoci, dále 1/5 vlákniny v zelenině a luštěninách, ořechách
<p><u>Chitin</u> - stavební polysacharid bun.stěn hub (chitosamin), nerozpustný ve vodě</p>	- v čerstvých houbách desetiny procenta
<p><u>Rezistentní škroby</u> RS1 – škrob mechanicky nepřístupný trávicím enzymům RS2 – škrob s prostorovým uspořádáním znemožňujícím štěpení RS3 – retrogradovaná (opak želatiny, oddělena vody) amyloza RS4 – pozměněný chemickými úpravami</p>	RS1 – semena luštěnin, hrubě rozmělněné obilky RS2 – syrové brambory, nezralé banány, obilky s množstvím alymosy RS3 – vychladlé uvařené brambory, rýže, luštěniny, pohanka, chléb
<p><u>Nestravitelné oligosacharidy</u> - z fruktosy, galaktosy - nejznámější: inulin - prebiotikum</p>	Inulin: kořen čekanky, hlíza topinamburu, cibule
<p><u>Lignin</u> = polyfenol (u hemicelulos)</p>	- vnější vrstvy obilek, zdřevnatělá pletiva (celer, kedlubna)



ZDROJE



ZDROJE VLÁKNINY

5 QUICK TIPS : CHOOSING HIGH FIBER FOODS

- **1. Go with whole fruit instead of juice.** Whole apples and whole oranges are packed with a lot more fiber and a lot fewer calories than their liquid counterparts.
- **2. Break the fast with fruit.** Get off to a great start by adding fruit, like berries or melon, to your breakfast every day.
- **3. Check the label for fiber-filled whole grains.** Choose foods that list whole grains (like whole wheat or whole oats) as a first ingredient. Bread, cereal, crackers and other grain foods should have at least 3 grams of fiber per serving. Read "[Health Gains from Whole Grains](#)" for a list of whole grains and their benefits.
- **4. Eat more beans.** It's easy to forget about beans, but they're a great tasting, cheap source of fiber, good carbs, [protein](#), and other important nutrients.
- **5. Try a new dish.** Test out international recipes that use whole grains, like [tabouli](#) or [whole wheat wheat pasta](#), or beans, like Indian dahls.

Zdroj: <http://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/what-should-you-eat/fiber/>



ÚKOL: MNOŽSTVÍ VLÁKNINY V POTRAVĚ

(5 NEJČASTĚJŠÍCH POTRAVIN) ... ZDROJ: [HTTP://WWW.CZFCDB.CZ](http://www.czfcdb.cz)

○ Ovoce:

-
-
-
-
-

○ Zelenina:

-
-
-
-

○ Ořechy:

○ Luštěniny:

-
-
-
-
-

○ Výrobky z obilovin

-
-
-
-
-



DEFINICE TERMÍNU CELOZRNNÝ

DEFINICE AACC (AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMIST)

- „*Obilné zrno sestává ze tří složek – **otrub, klíčku a endospermu**. Jestliže se zrno láme, drtí nebo vločkuje s cílem získat celozrnný produkt, **musí zůstat ve finálním produktu zachovány všechny tři jmenované složky ve stejném poměru jako v originálním zrnu**. Celozrnné ingredience se mohou používat jako samostatný výrobek, tepelně upravené, rozemleté na mouku následně použitou pro výrobu chleba a dalších pekařských výrobků, nebo extrudované či vločkované pro výrobu snídaňových obilných směsí“*
- Za celozrnné pak lze považovat například ovesné vločky, mouku z celých ovesných vloček, mouky z celých zrn jakékoliv obiloviny, bulgur (nalámaná celozrnná pšenice), rýži natural, pukance jakéhokoliv celého zrna včetně popcornu...



TEORIE...

- Podle české vyhlášky (Vyhláška č. 333/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích) se celozrnným výrobkem rozumí výrobek, ve kterém je použito nejméně 80 % celozrnných mouk (nebo jim odpovídající množství upravených obalových částic z obilky)



PRAXE...

- celozrnným výrobkem“ typu Wheatbix s 93% podílem celého zrna pšenice
- výrobek Ciniminis „s obsahem celozrnných cereálií“, kterých obsahuje 28 % ve formě celozrnné pšeničné mouky
- sypané Mysli lehké a křehké s roličkami čokolády (Emco) tvořené z 93 % vločkami různých obilovin (ovesné, pšeničné, ječné a žitné vločky)
- Mysli medové s ořechy (Emco) obsahující 48 % ovesných vloček a dále pak cukr, rostlinný olej, pšeničnou mouku, kukuřičné lupínky (kukuřičná mouka, sůl jedlá), ořechy, extrudát, med, kokos a další



VÝBĚR OBILNÝCH VÝROBKŮ

- Vhodné vybírat ty, které obsahují nejméně 3 g vlákniny/100 g
- Výrobky s obsahem vlákniny vyšší než 6 g/100 g lze podle legislativy považovat za výrobky s vysokým obsahem vlákniny



Název výrobku, výrobce	Vláknina (g/100g)	Název výrobku, výrobce	Vláknina (g/100g)
Dobrá vláknina, 3 druhy Bonavita	22,8 - 19,6	Plněné poltářky, 3 druhy, Emco	0,32-0,74
Bio špaldové lupínky, Semix	13,6	Lion, Nestlé	1,7
Křupavé müsli s lískovými oříšky, Semix	13,3	Jeníkův lup, Bonavita	2,0
Celozrnné polštářky, Emco	13,0	Kukuřičné lupínky plus med a oříšky, Emco	2,2
Diabetické müsli mandle a borůvka, Semix	12,3	Gold Flakes, Nestlé	2,4
Celozrnné lupínky Natural, Semix	11,8	Nesquik, Nestlé	2,4
Ovesné vločky křupavě, Semix	11,8	Kukuřičné lupínky, Nestlé, Emco	3; 3,3
Mysli křehké a lehké s roličkami čokolády, Emco	10,6	Chocapic, Nestlé	3,5
Organic wholegrain wheat bisks, Marks n Spencer	10,5	Miss Fit cereální lupínky Natural, Emco	3,5
Mysli křupavé s ořechy, Emco	10,2	Cereal Fit, 3 druhy, Bonavita	3,7 – 3,9



DOPORUČENÍ (děti a dospělí)



DOPORUČENÝ PŘÍJEM VLÁKNINY PRO DOSPĚLÉ

země	Doporučení (muži, ženy)
Svět (WHO)	> 25 g (vláknina), >20 g (NSP)
Francie	25-30 g (21g, 17g)
Německo, Rakousko, Švýcarsko	30 g (N: 24g, 21g)
Nizozemsko	30-40 g (3,4 g/MJ) (27g, 23g)
Severské země	25-35 g (21g, 20g)
Španělsko	30 g (29g, 23g)
UK	18 g (NSP) (15,2/20g, 12,6/20g)
USA	38 g, muži 19-50 let 31 g, muži nad 50 let (18g) 25 g, ženy 19-50 let 21 g, ženy nad 50 let (14g)
Kolumbie	15-20 g (NSP)
Japonsko	20-30 g (17g, 17g)
Jižní Afrika	30-40 g



DOPORUČENÝ PŘÍJEM VLÁKNINY PRO DĚTI

- pouze pár zemí má tato doporučení
- **UK**: děti do 2 let by neměly konzumovat potraviny bohaté na vlákninu
- **USA (2002, KVO studie)**: 3,4 g/MJ nebo 14 g/1000kcal
 - děti 1-3 roky: 19 g
 - děti 3-14 roků: 26g (???)
 - dospívající 14-18roků: 38g
- **Nizozemsko (2006, KVO a TT studie)**:
 - děti 1-3 roky (2,8 g/MJ, 12 g/1000 kcal)
 - děti 4-8roků (3,0 g/MJ, 13 g/1000 kcal)
 - děti 9-13 roků (3,2 g/MJ, 13 g/1000 kcal)
 - děti 14-18 roků (3,4 g/MJ, 14 g/1000 kcal)



ZDRAVOTNÍ ÚČINKY



ZDRAVOTNÍ ÚČINKY

- **prevence zubního kazu**
- **snižování hladiny cholesterolu a lipidů**
- **podněcování peristaltiky střev a odstraňování zácpy**
- **snižování nadváhy**
- **bránění v uplatnění karcinogenů**
- **vliv na ischemickou chorobu srdeční**
- **zabránění opakování dvanáctníkových vředů**
- **léčba divertikulární choroby**
- **vliv na absorpci minerálních látek**
- **Vliv na menarche**



VLÁKNINA A GIT

- **Dutina ústní:** „hard food“ X „soft food“
- **Žaludek:** narušení struktury pevných částí potravin (cukr jako zdroj E z jablka X jablečné šťávy)
- **Tenké střevo:**
 - peristaltika – transit time (TT)
 - pomalá absorpce glukózy
 - inhibice reabsorbce cholesterolu a žlučových kyselin
 - vazba těžkých kovů, toxinů, karcinogenů... i některých mineralních látek
- **Tlusté střevo:**
 - bakteriální fermentace



PREVENCE ZUBNÍHO KAZU

- Tuhost potravin obsahujících větší množství nerozpustné vlákniny vyžaduje intenzivní kousání , což přispívá ke zvýšení pevnosti zubů v čelisti
- Při žvýkání se zčásti odstraňuje zubní plak, zvýšená tvorba slin pomáhá neutralizovat vznikající kyseliny, což obojí přispívá k prevenci vzniku zubního kazu



SNIŽOVÁNÍ HLADINY CHOLESTEROLU A LIPIDŮ

○ **CHOLESTEROL:**

1. v játrech - snížení resorpce exogenního cholesterolu přiváděného potravou i cholesterolu, který se dostává do tenkého střeva jako součást žluči
2. vláknina zvyšuje odpad žlučových kyselin, zvyšuje degradaci cholesterolu na žlučové kyseliny

○ **LIPIDY**

1. intraluminální vazba žlučových kyselin, které nejsou pak dostupné pro emulgaci a resorpci tuků
2. po zvýšeném přívodu vlákniny stoupá ve stolici množství mastných kyselin, neboť triacylglyceroly se v přítomnosti vlákniny hůře absorbují
3. vláknina interferuje s tvorbou micel nebo mění difuzibilitu a brání přístupu micel k resorpčnímu povrchu
4. byla zjištěna i snížená syntéza střevních fosfolipidů, které jsou nutné pro tvorbu lipoproteinů a chylomiker



VLÁKNINA: KVO A DM

- Pozitivní účinek: ↑ příjem vlákniny + zdravější životní styl
- **KVO**
 - β -glukany (oves): ↓ celkový cholesterol a LDL
 - ↓ absorpce žlučových kyselin, ↓ reabsorbce a ↑ exkrece (↑ exkrece → ↑ syntéza žlučových kyselin z cholesterolu a ↓ cholesterolu v krvi)
- **DM 2. typu**
 - Konzumace potravin s vysokým GI (s nízkým příjmem vlákniny) zvýšila riziko DM 2. typu o 75%
 - Kontrola hladiny glukózy v krvi



VLÁKNINA A MINERÁLNÍ LÁTKY

- Ve stravě s extrémně vysokým obsahem vlákniny a fytátů, nastává deficit železa a zinku
- *Železo*- absorpce železa z obilovin byla zvýšena s přidavkem masa, ryb, ovoce, ovocných džusů a askorbové kyseliny a snížena po podání čaje s přidavkem obilovin
- *Zinek* se hůře vstřebává z celozrnných produktů, které obsahují kromě vlákniny i velké množství fytátů, jeho resorpce však stoupá po vykvašení chleba a zvyšuje ji také přidavek živočišného proteinu
- Nižší pH tlustého střeva - zvýšení absorpce minerálních látek (Ca, Fe, Mg)



TRÁVENÍ

- Některé složky vlákniny jsou v tlustém střevě zkvašeny na těkavé mastné kyseliny (octová, propionová, máselná), kyselinu mléčnou a střevní plyny
 - okyselení prostředí tlustého střeva = znevýhodnění nežádoucích bakterií (omezení tvorby některých škodlivých produktů)
 - k.máselná = zdroj energie pro růst a obnovu buněk tlustého střeva
 - ostatní kyseliny jsou vstřebány do krevního oběhu a stávají se zdrojem energie
- Prebiotikum = část vlákniny podléhající této fermentaci
 - zvýšení vstřebávání vápníku (změna pH → pasivní difuze); vyvážení sníženého vstřebání vápníku v tenkém střevě při vysoké konzumaci fyťátů
 - + imunitní systém

Pozn.: Zpřesnění definice prebiotik

1) odolává žaludečním kyselinám, (úplně) hydrolyze trávicími enzymy a GIT absorpci

2) je fermentována střevní mikroflórou

3) stimuluje selektivně růst popřípadě aktivitu střevních bakterií souvisejících se zdravím a dobrou pohodou

MIKROBIÁLNÍ FLÓRA TLUSTÉHO STŘEVA

○ Bakterie tlustého střeva

- potrava: rezistentní škroby, neškrobové polysacharidy, oligosacharidy (zahrnující prebiotika)
- anaerobní fermentace potravy → produkce MK s krátkým řetězcem (SCFA), CO₂, H₂, CH₄, H₂S...střevní plyny

!!!

inulin - ↑ množství *Eubacterium cylindroides*, *Roseburia spp.*, *Ruminococcus spp.*

Pektin – ↑↑↑ produkci SCFA



BAKTERIÁLNÍ FERMENTACE MIKROFLÓRY TLUSTÉHO STŘEVA

- Poměr (ve stolici) acetát:propionát:butyrát = 3:1:1
- Koncentrace SCFA je v distalnějším úseku tlustého střeva o 40% nižší než v proximálním úseku → ↓ pH je např. prevencí růstu potenciálně patogenních bakterií
- **Butyrát**: je nejdůležitějším zdrojem E (70%) pro buňky epitelu tlustého střeva = prevence ca tlustého střeva
- **Propionát**: je přenesen do jater, kde se účastní glukoneogenze
- **Acetát**: krví přenesen do periferních tkání
- **Laktát**: je také produktem fermentace, ale ve stolici je detekován jen v malém množství
- VLÁKNINA JAKO ZDROJ ENERGIE: 1g = 3-8 kJ



FYZIOLOGICKÝ EFEKT MIKROFLÓRY TLUSTÉHO STŘEVA A PRODUKTŮ JEJICH FERMENTACE

- Snižují růst mnoha škodlivých kvasinek a bakterií
- Zvyšují absorpci minerálních látek (Ca, Fe, Mg)
- Snižují riziko potravinových nesnášenlivostí a alergií
- Snižují množství nežádoucích složek (aminy, amoniak, sekundární žlučové kyseliny...)
- Produkce nutrientů (vitaminů skupiny B) a enzymů podporujících trávení



VLÁKNINA A KOLOREKTÁLNÍ KARCINOM

- Příznivý efekt:
 - ↓ TT: snížení expozice potenciálně toxických a karcinogenních látek
 - ↑ cSCFA = ↓pH, ↑ produkce butyrátu → zdroj E pro buňky tlustého střeva a indukce apoptózy těchto buněk
 - ↑ produkce butyrátu → ↓ metabolismus žlučových kyselin (primární žlučové kyseliny → sekundární žlučové kyseliny)...
- Dle různých studií se však nepotvrzuje, že se příjmem vlákniny snižuje riziko vzniku kolorektálního karcinomu
- Je zřejmé, že výsledky vztahu konzumace vlákniny a rizika kolorektálního karcinomu jsou nejasné. Přesto má vláknina v příjmu potravy svoji nezastupitelnou roli.



○ DVANÁCTERNÍKOVÉ VŘEDY

Studie: pacientům podávána po 6 měsících strava buď s nízkým, nebo vysokým obsahem vlákniny.

U 80 % osob ze skupiny konzumující stravu s nízkým obsahem vlákniny se opět objevily dvanáctníkové vředy, zatímco v případě skupiny konzumující stravu s vysokým obsahem vlákniny to bylo jen 45 %

○ DIVERTIKULÓZA

- zvýšení hmotnosti stolice + snížení TT, snížení tlaku ve střevě

○ ZÁCPA

- zvětšení střevního obsahu

- projímavý účinek (vazbou vody)

- osmotický efekt degradace produktů a zvýšení množství bakterií



VLIV NA MENARCHE

- Relativně vysoký příjem vlákniny (zejména celulózy a ligninu) je spojen s pozdějším nástupem menstruace
- Existuje počet pravděpodobných biologických mechanismů, kdy vláknina potravy může ovlivnit věk nástupu menstruace, včetně alterace v enterohepatálním oběhu estrogenů, redukce dostupnosti estrogenů a potlačení produkce gonadotropinů



SNIŽOVÁNÍ TĚLESNÉ HMOTNOSTI

- Sytost:
 - jablko celé
 - jablečné pyré
 - jablečný džus
- !!! nepříznivé účinky (dětí, staří, nemocní,...)



VYSOKÝ PŘÍJEM VLÁKNINY

- Ve stravě s extrémně vysokým obsahem vlákniny a fytátů, nastane deficit zinku a železa
- Snížení transit time a následné snížení trávení a absorpce živin
- Ztráta energie
- Snížení účinnosti léků a antikoncepčních pilulek



The eatwell plate

Use the eatwell plate to help you get the balance right. It shows how much of what you eat should come from each food group.



ZDROJE

- GRAY, J.: *DIETARY FIBER*, ILSI Europe, 2006
- SCOTT, K., P. et al.: *Dietary fibre and the gut microbiota*, Nutrition bulletin, British nutrition foundation, 2008
- JOHNSON, I., T.: *Dietary fiber*, Elsevier, UK, 2008
- KEY, T., J., SPENCER, E., A.: *Carbohydrates and cancer: an overview of the epidemiological evidence*, European Journal of clinical nutrition, 2007
- BUTRISS, J., L., STOKES, C., S.: *Dietary fibre and health: an overview*, Nutrition bulletin, British nutrition foundation, 2008
- GRAY, J.: *Dietary fibre – from definitions to public health messages*, Nutrition bulletin, British nutrition foundation, 2008
- CUMMINGS, J., H. et al.: *Dietary carbohydrates and health: do we still need the fibre concept?*, Elsevier, UK, 2004
- *Bakalářské práce:*
Svatava Bischofová: *Primární prevence kolorektálního karcinomu* (2010)
Zlata Piskáčková: *Cereální snídaně* (2010)
- *Diplomová práce:*
Lenka Zelinková: *Vláknina a její příjem* (2006)
- *Přednáška:*
Erban a kol.: *Výrobky se zvýšeným obsahem vlákniny* (2009)
- *Databáze*
The Danish Food Composition Databank: www.foodcomp.dk/fcdb_default.asp
United States Department of Agriculture: www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/Data/



DĚKUJI ZA POZORNOST 😊

