VLÁKNINA

Dle definice AACS (American Association of Cereal Chemists) z roku 2001 *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*.

Dle NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) č. 1169/2011 ze dne 25. října 2011 se „vlákninou“ rozumějí uhlovodíkové polymery s třemi nebo více monomerními jednotkami, které nejsou tráveny ani vstřebávány v tenkém střevě lidského organismu a náleží do těchto kategorií:

* jedlé uhlovodíkové polymery přirozeně se vyskytující v přijímané potravě,
* jedlé uhlovodíkové polymery, které byly získány z potravinových surovin fyzikálními, enzymatickými nebo chemickými prostředky a které mají prospěšný fyziologický účinek prokázaný obecně uznávanými vědeckými poznatky
* jedlé syntetické uhlovodíkové polymery, které mají prospěšný fyziologický účinek prokázaný obecně uznávanými vědeckými poznatky

Do vlákniny se řadí nestravitelné oligosacharidy (př. rafinóza), neškrobové polysacharidy (př. inulin, celulóza, hemicelulóza, beta-glukany, pektin, chitin, gumy, slizy), rezistentní škroby, lignin a přidružené rostlinné složky (př. vosky, taniny, saponiny).

Tabulka 1: Příklady typů vlákniny a jejich výskyt

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Typy vlákniny | Příklad  | Výskyt |
| Oligosacharidy - nestravitelné | Rafinóza | Fazole, zelí |
| Polysacharidy - neškrobové | Celulóza | Základ rostlinné buněčné stěny  |
| Hemicelulóza | Doprovází celulózu |
| Beta-glukany | Oves, ječmen |
| Pektin\* | Ovoce |
| Chitin | Houby, skořápky mořských plodů |
| Inulin | Kořen čekanky, hlíza topinamburu, cibule, česnek, pór, jakon, artyčok |
| Rezistentní škrob (RS)\*\* | RS1 | Uvnitř celých nebo částečně pomletých zrn a semen |
| RS2 | Nezralé banány, syrové brambory, kukuřičný škrob s vysokým obsahem amylázy |
| RS3 | Chléb, kukuřičné lupínky, vařené a následně zchlazené brambory, luštěniny |
| RS4 | Skupina škrobů, která byla chemicky upravena pro jejich technologické vlastnosti (modifikované škroby) |
| Lignin |  | Dřevnatá část kořenové zeleniny |

Pozn.:

\*pektiny zpevňují nezralé ovoce, za horka jsou rozpustné ve vodě, za studena vytvářejí gel (přísada džemů a marmelád)

\*\*Rezistentní škrob (RS): RS1 škrob mechanicky nepřístupný trávícím enzymům, RS2 – škrob s prostorovým uspořádáním znemožňujícím štěpení, RS3 – retrogradovaná amylóza (opak želatinizace, oddělena voda)

V potravinách se vyskytuje směs rozpustné (pektin, gumy) a nerozpustné (celulóza, hemicelulóza, lignin) vlákniny. WHO v roce 1998 doporučila nerozdělovat vlákninu na rozpustnou a nerozpustnou, protože rozdělení platí jen pro některé ze složek obou skupin. Navíc rozpustnost ve vodě neurčuje fyziologický efekt.

FYZIOLOGICKÉ ÚČINKY VLÁKNINY

Účinky vlákniny začínají již v dutině ústní, neboť intenzivní kousání potravin obsahující větší množství vlákniny přispívá k masáži dásní a ke zvýšení pevnosti zubů v čelisti. Žvýkání zvyšuje tvorbu slin a pomáhá tak neutralizovat vznikající kyseliny, což obojí připívá k prevenci vzniku zubního kazu. Samotné žvýkání potravin obsahujících vlákninu prodlužuje dobu konzumace jídla, navozuje dřívější nasycení a s tím související menší množství zkonzumované stravy.

V žaludku vláknina ovlivňuje nasycení a zpomaluje jeho vyprazdňování. Část vlákniny v žaludku absorbuje vodu, bobtná, zvětšuje svůj objem a navozuje pocit plnosti žaludku a s tím související nasycení.

V tenkém střevě vláknina díky své schopnosti vázat vodu bobtná a zvětšuje tak objem střevního obsahu, podporuje peristaltiku a urychluje transit-time (pasáž střevem) – působí tak proti zácpě a jejím komplikacím. Zvýšená viskozita střevního obsahu reguluje (zpomaluje) vstřebávání glukózy (přispívá tak k omezení nárůstu hladiny glukózy, viz zdravotní tvrzení), snižuje vstřebávání tuků, cholesterolu a žlučových kyselin (udržuje normální hladinu cholesterolu v krvi, viz zdravotní tvrzení). Navíc váže těžké kovy, toxiny, karcinogeny a některé minerální látky.

V tlustém střevě zvětšuje objem a změkčuje střevní obsah a tím podporuje peristaltiku střeva a usnadňuje vyprazdňování (častější stolice). Vláknina má však i probiotický efekt -

některé složky vlákniny jsou substrátem pro střevní mikrobiotu: střevní bakterie je fermentují na mastné kyseliny s krátkým řetězcem (kyselina octová, máselná, propionová), kyselinu mléčnou a střevní plyny. Toto okyselení prostředí tlustého střeva znevýhodňuje nežádoucí bakterie, čímž se omezuje vznik nežádoucích produktů. Kyselina máselná je hlavním palivem (zabezpečuje více než 70 % energie) pro buňky tlustého střeva, ostatní kyseliny jsou vstřebány do krevního oběhu (propionát je přenesen do jater, kde se účastní glukoneogeneze, acetát je přenesen do periferních tkání). Obecně poskytuje 1 g vlákniny přibližně 8,4 kJ energie, která je však využitelná až po fermentaci bakteriemi tlustého střeva. Vláknina má svým účinkem na tlusté střevo vliv i na absorpci minerálních látek (Ca, Mg, Zn, a Fe) a na imunitní funkce.

VLIV NA ZDRAVÍ

Kardiovaskulární onemocnění - zvýšená viskozita střevního obsahu snižuje vstřebávání tuků, cholesterolu a žlučových kyselin - což vede ke zvýšení syntézy žlučových kyselin a cholesterolu v játrech a následně k normalizaci hladiny cholesterolu a LDL v krvi

Diabetes mellitus - zvýšená viskozita střevního obsahu reguluje (zpomaluje) vstřebávání glukózy, přispívá tak k omezení nárůstu hladiny glukózy - tím dochází k menším výkyvům glykemie

Obezita - jedinci s vyšším příjmem vlákniny mají nižší nárůst hmotnosti, efekt je způsoben rychlým navozením nasycení při konzumaci stravy bohaté na vlákninu a s tím souvisejícím sníženým příjmem energie

Nádorové onemocnění tlustého střeva – příznivý efekt je především způsoben kyselinou máselnou, která je zdrojem energie pro buňky tlustého střeva a ovlivňuje jejich apoptózu. Vláknina také urychluje pasáž tráveniny trávicím traktem, zkracuje dobu působení škodlivin na střevní sliznici, navíc na sebe váže karcinogenní látky.

Prevence dalších onemocnění: zubní kaz, paradontóza, zácpa, divertikulární onemocnění, hemeroidy, tvorba žlučových kamenů

POTŘEBA VLÁKNINY

Tabulka 2: Referenční rozmezí příjmu pro sacharidy a adekvátní příjem pro vlákninu (EFSA, 2010)

|  |  |
| --- | --- |
| Věk (roky) | Vláknina stravy (g/den)(a) |
| 1-3 | 10 |
| 4-6 | 14 |
| 7-10 | 16 |
| 11-14 | 19 |
| 15-17 | 21 |
| >18 | 25 |

 (a)Adekvátní příjem

DOPORUČENÝ PŘÍJEM DLE DACH (2008)

Minimální doporučenou dávkou pro příjem vlákniny u dospělých je 30 g/den, které odpovídá 3,8 g/MJ, resp. 16 g/1000 kcal u žen a 2,9 g/MJ, resp. 12,5 g/1000 kcal u mužů (25-50 let, PAL 1,4). Pokud je energetický příjem nižší než normativ odpovídající příslušnému věku a pohlaví, musí být poměr vlákniny k energetickému příjmu vyšší. Pro kojence a děti nejsou v současné době k dispozici žádné normativy pro příjem vlákniny. Mateřské mléko sice obsahuje oligosacharidy, ale žádnou vlákninu. S přikrmováním se příjem vlákniny zvyšuje z přibližně 1 g/MJ, resp. ze 4 g/1000 kcal (v 5.-6. měsíci života) na 2,4 MJ, resp. na 10 g/1000 kcal (12. měsíc). Doporučované množství pro poměr vlákniny v potravě k energetickému příjmu 2,4 g/MJ, resp. 10 g/1000 kcal, se proto zdá být realizovatelné i pro děti.

ZDROJE VLÁKNINY

Tabulka 3: Vybrané zdroje vlákniny

|  |  |
| --- | --- |
| zdroj | Vláknina potravy (na 100 g) |
| Rohlík bílý | ? |
| Chléb pšenično-žitný, Šumava | 5,1 |
| Rýže loupaná, dušená | 0,6 |
| Těstoviny nevaječné, vařené | 0,9 |
| Ovesné vločky | 12,7 |
| Brambory, zimní | 1,6 |
| Mrkev  | 2,9 |
| Paprika červená | 1,7 |
| Okurka | 0,7 |
| Avokádo | 4,9 |
| Banán | 2,3 |
| Jablko | 2,3 |
| Hroznové víno | 2,1 |
| Mléko, kravské, polotučné | 0 |
| Eidam, 30 % t. v s. | 0 |
| Tvaroh tučný | 0 |
| Jogurt bílý, 3,5 % tuku | 0 |
| Maso vepřové, krkovice bez kosti, libová, pečená | 0 |
| Losos atlantický, filet s kůží - syrový | 0 |
| Vejce | 0 |
| Čočka, vařená | 5,0 |
| Sója, vařená | 7,9 |
| Tofu  | 1,0 |
| Ořechy vlašské | 10,8 |
| Semena slunečnicová | 6,0 |

Tabulka 4: Obsah vlákniny a bílkovin ve vybraných obilovinách a pseudobilovinách

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Bílkoviny g/100 g** | **Vláknina g/100 g** |
| **Pšeničné vločky** | 10 | 12,6 |
| **Ječné vločky** | 8,9 | 11,5 |
| **Žitné vločky** | 7,1 | 16,6 |
| **Ovesné vločky** | 13,1 | 12,7 |
| **Rýže loupaná** | 7,2 | 1,7 |
| **Rýže natural** | 8,7 | 2,5 |
| **Kukuřice cukrová** | 3,3 | 2,2 |
| **Pohanka** | 13,1 | 6,6 |
| **Proso** | 13,6 | 3,5 |
| **Čiroková mouka** | 7,3 | 6,6 |
| **Amarant** | 14,5 | 12,9 |
| **Quinoa** | 12,4 | 14,2 |

Tabulka 5: Obsah využitelných sacharidů a vlákniny ve vybraném čerstvém a sušeném ovoci

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Sacharidy využitelné (cukry) g/100 g** | **Vláknina g/100 g** |
| **Švestky** | 12,4 (9,5) | 2,5 |
| **Sušené švestky** | 41,2 (24,8) | 9,3 |
| **Meruňky** | 11,2 (8,9) | 2,6 |
| **Sušené meruňky** | 61,9 (38,3) | 7,4 |
| **Jablka** | 10,5 (10,9) | 2,3 |
| **Sušené jablka** | 72,7 (58,3) | 6,7 |
| **Fíky** | 16,2 (9,6) | 2,9 |
| **Fíky sušené** | 54,0 (47,8) | 9,8 |

Tabulka 6: Obsah bílkovin a vlákniny ve vybraných luštěninách

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Bílkoviny g/100 g** | **Vláknina g/100 g** |
| **Čočka (suchý stav)** | 23,6 | 15,0 |
| **Čočka (uvařená)** | 7,9 | 5,0 |
| **Červená čočka** | 24,7 | 22,6 |
| **Hrášek** | 6,5 | 6,7 |
| **Hrách (suchý stav)** | 19,5 | 12,6 |
| **Hrách (uvařený)** | 6,5 | 4,2 |
| **Cizrna (suchý stav)** | 20 | 33,5 |
| **Fazole bílé (suchý stav)** | 21,7 | 19,2 |
| **Fazole bílé (uvařené)** | 8,9 | 7,3 |
| **Sója (suchý stav)** | 34,2 | 19,4 |
| **Sója (uvařená)** | 14,5 | 7,9 |
| **Arašídy loupané** | 25,3 | 8,7 |

Tabulka 7: Obsah bílkovin a vlákniny ve vybraných ořeších a olejnatých semenech

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Bílkoviny g/100 g** | **Vláknina g/100 g** |
| **Vlašské ořechy** | 16,3 | 10,8 |
| **Lískové ořechy** | 14,4 | 17,0 |
| **Pistácie** | 20,1 | 10,4 |
| **Mandle** | 28,1 | 20,2 |
| **Mandle loupané** | 24,6 | 9,9 |
| **Kešu** | 17,7 | 2,1 |
| **Tykvová semena** | 33,8 | 10,1 |
| **Lněná semena** | 21,7 | 23,1 |
| **Slunečnicová semena** | 19,0 | 6,0 |

VÝŽIVOVÁ TVRZENÍ

ZDROJ VLÁKNINY

Tvrzení, že se jedná o potravinu, která je zdrojem vlákniny, a jakékoli tvrzení, které má pro spotřebitele pravděpodobně stejný význam, lze použít pouze tehdy, obsahuje-li produkt alespoň 3 g vlákniny na 100 g nebo alespoň 1,5 g na 100 kcal.

S VYSOKÝM OBSAHEM VLÁKNINY

Tvrzení, že se jedná o potravinu s vysokým obsahem vlákniny, a jakékoli tvrzení, které má pro spotřebitele pravděpodobně stejný význam, lze použít pouze tehdy, obsahuje-li produkt alespoň 6 g vlákniny na 100 g nebo alespoň 3 g na 100 kcal.

ZDRAVOTNÍ TVRZENÍ

ARABINOXYLAN VYROBENÝ Z ENDOSPERMU PŠENICE

* Konzumace arabinoxylanu jakožto součásti jídla přispívá k omezení nárůstu hladiny glukózy v krvi po tomto jídle (Tvrzení smí být použito pouze u potravin, které obsahují nejméně 8 g vlákniny bohaté na arabinoxylan (AX) vyrobené z endospermu pšenice (nejméně 60 % hmotnostních AX) na 100 g využitelných sacharidů v kvantifikované porci jakožto součásti jídla)

BETA-GLUKANY

* přispívají k udržení normální hladiny cholesterolu v krvi (u potravin obsahujících alespoň 1 g beta-glukanů v kvantifikované porci, příznivého účinku se dosáhne při přívodu 3 g beta-glukanů z ovsa, ovesných otrub, ječmene, ječných otrub nebo ze směsí těchto zdrojů denně)
* konzumace beta-glukanů z ovsa nebo ječmene jakožto součásti jídla přispívá k omezení nárůstu hladiny glukózy v krvi po tomto jídle (u potravin, které obsahují nejméně 4 g beta-glukanů z ovsa nebo ječmene na každých 30 g využitelných sacharidů v kvantifikované porci jakožto součásti jídla)

GLUKOMANNAN (KONJAKOVÝ MANNAN)\*

* přispívá k udržení normální hladiny cholesterolu v krvi (u potravin, které poskytují přívod 4 g glukomannanu denně)
* v rámci nízkoenergetické diety přispívá ke snížení hmotnosti (u potravin, které obsahují 1 g gluko­mannanu v kvantifikované porci, příznivého účinku se dosáhne při přívodu 3 g glukomannanu denně ve třech dávkách po 1 g zapitých 1–2 sklenicemi vody, před jídlem a v rámci nízkoenerge­tické diety)

GUAROVÁ GUMA

* přispívá k udržení normální hladiny cholesterolu v krvi (u potravin, které poskytují přívod 10 g guarové gumy denně)

(HYDROXYPROPYL)METHYLCELU­ LÓZA (HPMC)\*

* Konzumace (hydroxypro­ pyl)methylcelulózy s jídlem přispívá k omezení nárůstu hladiny glukózy v krvi po tomto jídle (u potravin, které obsahují 4 g HPMC v kvantifikované porci jakožto součásti jídla, příznivý účinek při přívodu denně 4 g denně)
* přispívá k udržení normální hladiny choleste­rolu v krvi (u potravin, které poskytují přívod 5 g HPMC denně)

CHITOSAN

* přispívá k udržení normální hladiny cholesterolu v krvi (u potravin, které poskytují přívod 3 g chitosanu denně)

PEKTIN\*

* přispívají k udržení normální hladiny cholesterolu v krvi (u potravin, které poskytují přívod 6 g pektinů denně)
* konzumace pektinů s jídlem přispívá k omezení nárůstu hladiny glukózy v krvi po tomto jídle (u potravin, které obsahují 10 g pektinů v kvantifikované porci, příznivý účinek při přívodu denně 10 g denně)

REZISTENTNÍ ŠKROB

* Nahrazení stravitelných škrobů rezistentním škrobem v jídle přispívá k omezení nárůstu hladiny glukózy po tomto jídle (*tvrzení smí být použito pouze u potravin, v nichž byl stravitelný škrob nahrazen rezistentním škrobem tak, že konečný obsah rezistentního škrobu činí nejméně 14 % celkového obsahu škrobu)*

VLÁKNINA Z PŠENIČNÝCH OTRUB

* přispívá k urychlení střevního tranzitu (potraviny s vysokým obsahem této vlákniny, při přívodu nejméně 10 g vlákniny z pšeničných otrub denně)
* přispívá ke zvýšení objemu stolice (potraviny s vysokým obsahem této vlákniny)

VLÁKNINA ZE ZRN JEČMENE

* přispívá ke zvýšení objemu stolice (potraviny s vysokým obsahem této vlákniny)

VLÁKNINA ZE ZRN OVSA

* přispívá ke zvýšení objemu stolice (potraviny s vysokým obsahem této vlákniny)

ŽITNÁ VLÁKNINA

* přispívá k normální činnosti střev (potraviny s vysokým obsahem této vlákniny)

Pozn. \*Je třeba varovat před udušením, které hrozí osobám s polykacími obtížemi nebo při zapití neodpovídajícím množstvím tekutin — uvést instrukce zapít velkým množstvím vody, aby bylo zajištěno, že se látka dostane do žaludku.

RIZIKO NADMĚRNÉHO PŘÍJMU VLÁKNINY (možné nepříznivé účinky)

* bolesti břicha, průjem, nadýmaní
* snížené vstřebávaní minerálních látek, např. Fe, Zn, Ca, Mg
* snížený transit-time s následným poklesem vstřebávaní živin
* pokles účinnosti léčiv

POJEM „CELOZRNNÝ“ A „VÍCEZRNNÝ“

Podle české vyhlášky (Vyhláška č. 333/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích):

* Celozrnným výrobkem serozumí výrobek, ve kterém je použito nejméně 80 % celozrnných mouk (nebo jim odpovídající množství upravených obalových částic z obilky)
* Vícezrnným chlebem nebo vícezrnným pečivem se rozumí pekařský výrobek, do jehož těsta jsou přidány mlýnské výrobky z jiných obilovin než pšenice a žita, luštěniny nebo olejniny v celkovém množství nejméně 5 % z celkové hmotnosti použitých mlýnských obilných výrobků

BÍLÁ A CELOZRNNÁ MOUKA

Semletím čistých obilných zrn se získá mouka. Moučné jádro (endosperm) se odděluje od obalových vrstev zrna (otrub).

Čím více mouky se vymele z obilí, tím mouka obsahuje více složek z celého zrna:

* nízkovymílaná mouka (bílá hladká): zisk např. 40 g ze 100 g pšenice
* vysokovymílané mouky celozrnné: zisk např. 94 g ze 100 g pšenice, obsahují více vlákniny, minerálních látek, vitaminů skupiny B

Tabulka : Srovnání bílého a celozrnného chleba ve vybraných nutrientech

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Chléb pšeničný bílý** | **Chléb pšeničný celozrnný** |
| **Energie** | 1030 kJ | 968 kJ |
| **Tuky** | 1,6 g | 2,0 g |
| **Sacharidy** | 46,5 g | 39,8 g |
| **Bílkoviny** | 8,3 g | 8,9 g |
| **Vláknina** | 4,3 g | 8,2 g |
| **Hořčík** | 24 mg | 69 mg |
| **Draslík** | 115 mg | 201 mg |