

VLÁKNINA

Dle definice AACCS (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, houby, kvasinky
	Pektin*	Ovoce
	Chitin	Houby (buněčná stěna), členovci (kutikula)
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 trávicím enzymům, RS2 – škrob s prostorovým uspořádáním znemožňujícím štěpení, RS3 – retrogradovaná amyloza (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 přispívá k prevenci vzniku zubního kazu. Samotné žvýkání potravin obsahujících vlákninu prodlužuje dobu konzumace jídla, navozuje dřívější nasycení a s tím související menší množství zkonsumované 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 funkci.

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 příkrmováním 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
Arašídý loupané	25,3	8,7

Tabulka 7: Obsah bílkovin a vlákniny ve vybraných ořechích 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 ovsu 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 ovsu 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 nízkenergetické 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 nízkenergetické 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, nadýmání
- snížené vstřebávání minerálních látek, např. Fe, Zn, Ca, Mg
- snížený transit-time s následným poklesem vstřebávání živin
- pokles účinnosti léčiv

POJEM „CELOZRNNÝ“ A „VÍCEZRNNÝ“

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

- Celozrnným výrobkem se rozumí výrobek, ve kterém je použito nejméně 80 % celozrnných mouk (nebo jim odpovídající množství upravených obalových částic z obilky)
- Víceizrnným chlebem nebo víceizrnným pečivem se rozumí pekařský výrobek, do jehož těsta jsou přidány mlýnské výrobky z jiných obilovin než pšenice a žito, luštěniny nebo olejiny 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): získá např. 40 g ze 100 g pšenice
- vysokovymílané mouky celozrnné: získá např. 94 g ze 100 g pšenice, obsahují více vlákniny, minerálních látek, vitaminů skupiny B

Tabulka 8: Srovnání bílého a celozrnného chleba ve vybraných nutrientech

	Chléb pšeničný bílý (100 g)	Chléb pšeničný celozrnný (100 g)
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