

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ AGRONOMICKÁ  
FAKULTA**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**BRNO 2016**

**MARIE MOUDRÁ, DiS.**

**Mendelova univerzita v Brně**  
**Agronomická fakulta**  
**Ústav Technologie potravin**

---



**Potravní vláknina**  
Bakalářská práce

*Vedoucí práce:*  
prof. MVDr. Ing. Tomáš Komprda, CSc.

*Vypracovala:*  
Marie Moudrá, DiS.

---

Brno 2016

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci na téma Potravní vláknina vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnici o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:.....

.....

podpis

## **ABSTRAKT**

Tato bakalářská práce pojednává o problematice potravní vlákniny. Úvod je zaměřen na vývoj pojmu potravní vláknina a její definici. Vláknina je jednou z vzácných složek funkčních potravin. Dále je zde zakomponováno rozdělení potravní vlákniny a její složení. Část práce je také věnována pozitivním a negativním zdravotním vlivům konzumace vlákniny, ať už v dostatečném nebo nedostatečném množství, ve spojení s různými onemocněními. V neposlední řadě jsou zde zmíněny i významné zdroje vlákniny, doporučený denní příjem jak pro dospělé, tak i děti a metody její analýzy používané v dnešní době.

Hlavním cílem této práce je ucelený souhrn informací na dané téma.

### **Klíčová slova**

Potravní vláknina, funkční potraviny, celulóza, divertikulóza, analýza, fermentace

## **ABSTRACT**

This bachelor thesis deals with the issue of dietary fiber. Introduction is focused on the development of the concept of dietary fiber and the definition. Dietary fiber is one of the valuable ingredients of functional food. Furthermore in this thesis is incorporated distribution of dietary fiber and its composition. Part of the thesis is devoted to the positive and negative health effects of eating fiber, whether sufficient or insufficient quantities, in association with various diseases. Finally, there are also mentioned as important sources of dietary fiber, the recommended daily intake for adults and children and methods of analysis used nowadays.

The main aim of this thesis is produce a summary information of this topic.

## **Keywords**

Dietary fiber, functional foods, cellulose, diverticulosis, analysis, fermentation

## **PODĚKOVÁNÍ**

Na tomto místě bych ráda poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce prof. MVDr. Ing. Tomášovi Komprdovi, CSc., za jeho milý přístup, ochotu, veškeré poskytnuté materiály, čas a povzbuzení k práci.

**V Brně 2016**

**Marie Moudrá, DiS.**

# OBSAH

1 ÚVOD.....	9
2 CÍL PRÁCE .....	10
3 POTRAVNÍ VLÁKNINA .....	11
3.1 Vývoj pojmu potravní vláknina .....	11
3.2 Vymezení pojmu potravní vlákniny v různých zemích .....	12
3.2.1 Polysacharidy a oligosacharidy .....	13
3.3 Fermentace potravní vlákniny .....	13
3.4 Potravní vláknina jako funkční potravina .....	14
4 TYPY POTRAVNÍ VLÁKNINY .....	15
4.1 Potravní vláknina rozpustná ve vodě .....	15
4.2 Potravní vláknina nerozpustná ve vodě.....	15
5 SLOŽKY POTRAVNÍ VLÁKNINY .....	17
5.1 Celulóza.....	18
5.2 Hemicelulóza .....	18
5.3 Pektiny.....	19
5.4 Lignin .....	19
5.5 Rezistentní škroby.....	19
5.6 $\beta$ -glukany.....	20
5.7 Chitin.....	20
5.8 Inulin .....	21
5.9 Oligosacharidy.....	21
5.10 Slizy.....	21
5.11 Gumy .....	21
6 ZDRAVOTNÍ PŘÍNOSY POTRAVNÍ VLÁKNINY .....	22
6.1 Pozitivní účinky potravní vlákniny .....	23
6.1.1 Nádorová onemocnění .....	24
6.1.2 Diabetes mellitus II. typu.....	25
6.1.3 Posílení zubního aparátu a prevence zubního kazu .....	26
6.1.4 Obezita/nadváha .....	26
6.1.5 Působení na hladinu glykémie a cholesterol .....	26
6.1.6 Žlučové kameny .....	26

6.1.7 Hemeroidy.....	27
6.2 Negativní účinky plynoucí z nízkého příjmu potravní vlákniny .....	27
6.2.1 Dráždivý tračník .....	28
6.2.2 Divertikulóza .....	28
6.2.3 Zácpa.....	29
6.2.4 Crohnova choroba .....	29
7 ZDROJE POTRAVNÍ VLÁKNINY .....	30
7.1 Doporučená denní dávka pro dospělé .....	32
7.2 Doporučená denní dávka pro děti .....	33
7.3 Přidávky vlákniny do potravin .....	33
7.4 Potravinové doplňky s vlákninou .....	33
8 ANALÝZA POTRAVNÍ VLÁKNINY.....	34
8.1 Metoda AOAC 2011.25 .....	35
ZÁVĚR.....	37
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	38
SEZNAM TABULEK.....	43
SEZNAM OBRÁZKŮ .....	44
SEZNAM ZKRATEK.....	45



# 1 ÚVOD

Potravní vláknina je nestravitelná, energeticky nevyužitelná složka potravin rostlinného původu. Mezi její hlavní vlastnosti patří zejména nestravitelnost v tenkém střevě. Další její funkcí je napomáhání pohybu potravy v trávicí soustavě a mnoho dalších. Nejjednodušší rozdělení potravní vlákniny je dle rozpustnosti ve vodě. Toto dělení je ovšem již zastaralé a nemělo by se používat. Mezi hlavní schopnosti rozpustné vlákniny se řadí absorpce vody a bobtnavost. Nerozpustná vláknina se vyznačuje tím, že zvětšuje objem tráveniny ve střevech a zkracuje dobu průchodu tráveniny střevem.

O vláknině toho bylo napsáno již mnoho, přesto jí většina populace stále podceňuje a nekonzumuje jí dostatečně. Podle statistik lidé vlákninu konzumují zhruba o polovinu méně, než je její doporučené množství. Doporučený denní příjem vlákniny pro obyvatele České republiky dle Společnosti pro výživu je 30 g/ den pro dospělé a pro děti od druhého roku života 5 g + počet gramů odpovídajících věku dítěte. Příjem vlákniny v jídelníčku člověka je naprosto nezbytný. Mezi významné zdroje patří zejména obiloviny, zelenina, ovoce a luštěniny.

Vláknina je pro náš organismus prospěšná z mnoha důvodů. Nejen že pomáhá snižovat hladinu cholesterolu, ale také snižuje riziko vzniku srdečních onemocnění a cukrovky. V poslední době existuje mnoho spekulací o tom, zda a do jaké míry ovlivňuje riziko vzniku nádorových onemocnění. Strava bohatá na vlákninu je vhodná i při redukčních dietách.

## **2 CÍL PRÁCE**

Cílem této bakalářské práce bylo zaměřit se na typy potravní vlákniny, analýzu, potravinové zdroje a zdravotní přínosy její konzumace. V dnešní moderní době se vláknina dostává do popředí zájmu. Doporučený denní příjem vlákniny je 30 g/den pro dospělého člověka. Již tímto množstvím vlákniny si můžeme snížit riziko vzniku diabetu mellitu II. typu, obezity, žlučových kamenů, divertikulitidy, zácpy a mnoha dalších.

## 3 POTRAVNÍ VLÁKNINA

Vláknina je známa již po staletí a přisuzuje se jí velké množství pozitivních účinků na zdraví člověka. Lidé ji přijímají prostřednictvím čerstvé zeleniny, ovoce, celozrnných obilovin a ořechů (Tungland & Meyer, 2002).

Vláknina patří mezi důležité složky potravy. Z chemického hlediska se tato látka řadí k polysacharidům. Trávicí trakt lidského organismu nemá enzymy, které by polysacharidy vlákniny štěpily, proto se vláknina nemůže řadit mezi živiny a ve většině případů nepřináší organismu ani žádnou energii (Chrpová, 2010). Je nepostradatelnou součástí lidské stravy a její dlouhodobá absence ve výživě je jednou z příčin mnoha civilizačních onemocnění (Družba, 2014).

### 3.1 Vývoj pojmu potravní vláknina

V historii se za vlákninu považovaly složky potravy odolné vůči štěpení trávicími šťávami člověka, tzn. rostlinné polysacharidy kromě škrobu a ligninu. Mezi vlákninu se taktéž řadily mnohé další nestrávené složky potravy, např. některé bílkoviny, minerální látky i fytyáty (Kalač, 2003).

Uplynulo již mnoho let od doby, kdy jako první v roce 1953, definoval vlákninu Hipsley. Ten používal termín potravní vlákniny pro nestravitelné složky rostlinného původu. Trowell před více jak 30 lety navrhl novou definici potravní vlákniny. Od té doby nebyla přijata žádná jiná definice. Průlom přišel až v roce 2008, kdy byla oslovena skupina expertů z Food and Agriculture Organization (FAO), aby projednala a přijala zcela novou definici potravní vlákniny. Na třicátém zasedání Codex Committee on Nutrition and Foods for Special Dietary Uses (CCNFSDU) v listopadu roku 2008 byla projednána zcela nová definice potravní vlákniny. Konečná verze byla schválena až v roce 2009 na zasedání Codex Alimentarius (CA). Tato definice představuje značnou změnu v porovnání předchozích návrhů. Oslovení experti z FAO měli zájem na tom, aby pojem potravní vláknina byl definován tak, že se jedná pouze o polysacharidy rostlinné buněčné stěny. Konečný výsledek byl však ovlivněn European Commission (EC), kteří nesouhlasili s málo pokrokovou a jasnou definicí a proto vydali své vlastní směrnice, zabývající se touto problematikou (Kamp, 2010; Phillips, 2010).

Během setkání CA v roce 2009 byla schválena konečná zcela nová definice, která definuje potravní vlákninu jako uhlovodíkové polymery s deseti nebo více monomerními jednotkami, které nejsou hydrolyzovány endogenními enzymy v tenkém střevě člověka a současně patří do následujících kategorií:

- Jedlé uhlovodíkové polymery přirozeně se vyskytující v přijímané potravě,
- uhlovodíkové polymery, které byly získány z potravinových surovin fyziologickými, enzymatickými nebo chemickými prostředky a které prokázaly, že mají pozitivní účinek na zdraví člověka, což bylo prokázáno obecně uznávanými vědeckými poznatky příslušných úřadů,
- syntetické uhlovodíkové polymery, které prokázaly, že mají v určité dávce pozitivní účinek na zdraví člověka a byly přezkoumány obecně uznávanými vědeckými orgány (Phillips, 2010).

### **3.2 Vymezení pojmu potravní vlákniny v různých zemích**

Vymezení pojmu potravní vlákniny není zcela jednoduché a jednoznačné pro všechny země, proto je nelze jednoduše srovnávat. Například ve Velké Británii na obalech výrobků není použit termín vláknina potravy, nýbrž neškrobové polysacharidy. V Japonsku mezi vlákninu řadí i nestravitelné složky živočišných potravin a řada dalších zemí světa zahrnuje do tohoto termínu i nestravitelné oligosacharidy (Kalač, 2003).

Potravní vláknina se skládá z rostlinných polysacharidů a ligninu, které jsou odolné k hydrolyze trávicích enzymů člověka (McCleary et al, 2012). Jiná literatura definuje vlákninu jako nestravitelnou část polysacharidů (hlavně celulózy, ligninu a pektinu), která ovlivňuje činnost střev a vstřebávání některých látek. Je rozdělena do dvou skupin, a to na vlákninu rozpustnou a nerozpustnou ve vodě (Valíček, 2014). Potravní vlákninu lze taktéž označovat jako nestravitelné části rostlin, zahrnující polysacharidy, oligosacharidy a lignin (Kim & Je, 2014).

### **3.2.1 Polysacharidy a oligosacharidy**

Nestravitelné polysacharidy a oligosacharidy jsou běžně se vyskytující látky v potravinách. Vlastnosti těchto sloučenin, co se týče vztahu k vláknině, jsou úzce spojeny s reakcemi v tlustém střevě a podílí se velkým způsobem na lidském zdraví. Mezi hlavní vlastnosti výše zmíněných látek patří schopnost dispergovat ve vodném prostředí, rozpustnost, tvorba viskózních látek, zvětšení objemu, absorpce vody a vázání jiných sloučenin. Jsou to právě tyto vlastnosti, jež vedou k různým fyziologickým procesům, jako je snížení cholesterolu, udržení stálé hladiny glukózy v krvi, také má velmi pozitivní vliv na gastrointestinální systém člověka a mnohé další. Dále tyto vlastnosti pomáhají zvýšit organoleptické a nutriční hodnoty potravin (Thungland & Meyer, 2002).

### **3.3 Fermentace potravní vlákniny**

V průběhu trávení je potrava postupně dopravována přes zažívací ústrojí za průběhu fyzikálních změn a chemických reakcí. Fyziologický efekt různých složek vlákniny se odvíjí od fyzikálních vlastností, jejich vzájemných chemických reakcí s ostatními složkami potravin, trávícími šťávami a jejich citlivosti k bakteriální fermentaci v tlustém střevě (Erdman et al., 2012). Vlákna je odolná vůči trávení a vstřebávání živin v tenkém střevě s kompletní nebo částečnou fermentací ve střevě tlustém (Park et al, 2011).

Hlavními produkty fermentace sacharidů, tedy i polysacharidů ve formě vlákniny, v tlustém střevě jsou kyseliny octová, propionová a máselná. Jde o fermentaci těch sacharidů, které nepodlehly trávení v tenkém střevě (Kalač, 2003).

Bakterie tlustého střeva úplně nebo částečně fermentují vlákninu. Během procesu se přemění vláknina na látky jednodušší a ty pak vyživují střevo. Vzniklé jednodušší látky se dostanou do organismu krví, kde pak mohou poskytovat malé množství energie. Bylo zjištěno, že 1 g fermentovatelné vlákniny může poskytnout až 8 kJ (Chrpová, 2010).

Fermentace vlákniny má tendenci snižovat její účinnost, avšak má i řadu výhod. Patří mezi ně zejména absorpce a metabolismus mastných kyselin s krátkým řetězcem, které poskytují zpětné získávání energie z nestrávených polysacharidů (Johnson, 2005).

### **3.4 Potravní vláknina jako funkční potravina**

V poslední době znamenají právě tyto látky největší průlom v preventivní medicíně. (Mindell, 2006). Jedná se o potraviny přinášející řadu zdravotních výhod, mající ideální nutriční hodnoty. Vláknina je jednou z významných složek funkčních potravin. Dalšími častěji obsaženými složkami funkčních potravin jsou antioxidanty, protizánětlivé, protitoxické látky a mnoho dalších. Funkční složky jsou rostlinného původu. Celý koncept funkčních potravin vychází ze zjištění, že některé potraviny a nápoje zlepšují lidské zdraví a mají příznivé účinky na lidský organismus. Je třeba nebrat tyto potraviny jako lék, nýbrž jako vhodné pro zařazení do běžného jídelníčku (Galland, 2005).

## **4 TYPY VLÁKNINY**

Již v historii se jednotlivé složky vlákniny dělily podle rozpustnosti ve vodě. Toto dělení poskytlo jednoduché zařazení potravní vlákniny s různými fyziologickými vlastnostmi. V dnešní době je zřejmé, že toto jednoduché rozdělení není úplně nejvhodnější, jelikož některá nerozpustná vlákna je rychle fermentovaná a naopak některá rozpustná vlákna neovlivňuje vstřebávání glukózy a tuků. S ohledem na tyto okolnosti doporučila Světová zdravotnická organizace toto rozdělení již nepoužívat (Gray, 2006).

### **4.1 Potravní vláknina rozpustná ve vodě**

Tento typ vlákniny má typickou vlastnost na sebe vázat velké množství vody, bobtnat a tvořit vazké neboli viskózní roztoky. Zahrnuje hemicelulosity, modifikované celulosity, modifikované škroby,  $\beta$ -glukany, pektiny, rostlinné slizy a polysacharidy mořských řas (Kalač, 2003). Rozpustná vlákna má mnoho příznivých účinků na lidský organismus a zdraví člověka. Po požití absorbuje vodu a její objem se tím zvětšuje. Snižuje kyselost žaludečního obsahu a také mění jeho konzistenci. Obalením potravy zamezuje přístupu štěpících enzymů a snižuje tak vstřebávání potravy. Změkčuje střevní obsah a dochází ke snadnějšímu vyprazdňování (Valíček, 2014).

### **4.2 Potravní vláknina nerozpustná ve vodě**

Tato vlákna je známá především svými silnými vlákny. Do této skupiny patří především celulóza a lignin (Kalač, 2003). Nerozpustná vlákna vodu špatně vstřebává, nezvětšuje svůj objem a nemá vliv na kyselost žaludku. Pozitivní vliv má na střevní peristaltiku (Valíček, 2014).

**Tabulka 1:** Rozdělení vlákniny a její vliv na trávicí trakt (GIT)  
 (<http://www.foractiv.cz/vlaknina/t-387/> , staženo 21. 2. 2016)

	<b>Rozpustná vláknina</b>	<b>Ner rozpustná vláknina</b>
<b>Zástupci</b>	<i>Hemicelulóza</i> <i>Pektiny</i> <i>Rostlinné slizy</i> <i>Gumy</i> <i>Inulin</i>	<i>Hemicelulózy</i> <i>Celulóza</i> <i>Lignin</i> <i>Rezistentní škrob</i> <i>Chitin</i>
<b>Vliv na GIT</b>	<i>Regulace trávení sacharidů</i> <i>Regulace absorpce tuků</i> <i>Vazba vody a tím zvětšení tráveniny a střevního obsahu</i> <i>Potrava pro bakterie tlustého střeva</i>	<i>Zvětšení střevního obsahu</i> <i>Rychlejší posun chymu</i> <i>Navozuje pocit sytosti</i> <i>Působí proti zácpě</i> <i>Prevence zubního kazu</i>



## 5 SLOŽKY VLÁKNINY

**Tabulka 2:** Navrhované složky potravní vlákniny American Association of Cereal Chemists (Gray, 2006)

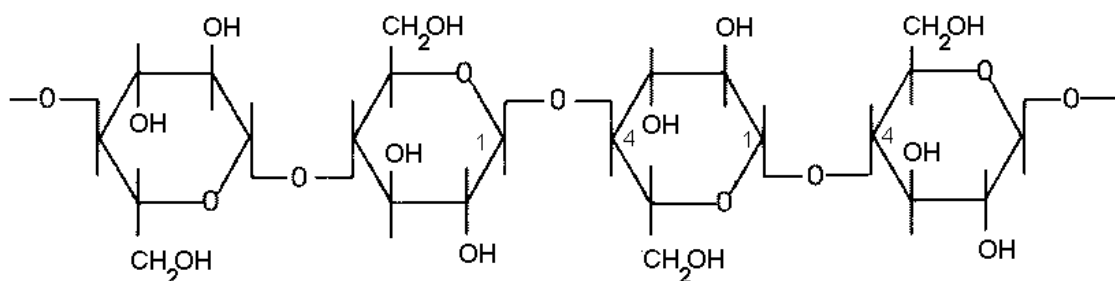
<b>Neškrobové polysacharidy a nestravitelné oligosacharidy</b>	Celulóza
	Hemicelulóza
	Pektin
	$\beta$ -glukany
	Gumy a slizy
	Fruktany
	Inulin
	Oligofruktóza/Frukto-oligosaccharidy
<b>Analogy sacharidů</b>	Rezistentní škrob
	Fructo-oligosacharidy
	Galakto-oligosacharidy
	Nestravitelné dextriny
	Upravené nebo syntetizované sacharidové sloučeniny
	Modifikované celulózy (methylcelulóza, hydroxypropylmethyl celulóza)
	Polydextróza
<b>Lignin a ostatní přidružené látky</b>	Lignin
	Vosky
	Fytáty
	Cutin
	Taniny

## 5.1 Celulóza

Celulóza je lineární řetězec tvořen monomery glukózy, které jsou spojeny  $\beta(1\rightarrow4)$  glykosidickými vazbami. Je strukturální složkou buněčných stěn v zelených rostlinách a zelenině. Ve vodě je nerozpustná a je inertní vůči trávicím enzymům v tenkém střevě. Přírodní celulózu lze rozdělit do dvou základních skupin: krystalická a amorfní. Krystalická forma se skládá z nekovalentních vodíkových vazeb, situovaných uvnitř a mezimolekulárně, a proto je tato celulóza nerozpustná ve vodě. Modifikované celulózy, jako jsou například prášková, mikrokrytalická a hydroxypropylmethylcelulóza jsou používány jako složky potravin. Hlavní rozdíl mezi modifikovanou a přírodní celulózou je rozsah krystalizace a uzpůsobení vodíkových vazeb. Jestliže jsou vodíkové vazby narušeny a krystalizace není přítomna, celulóza se stane rozpustnou ve vodě (Lattimer & Haub, 2010).

**Obrázek 1:** Struktura celulózy

(<https://eluc.kr-olomoucky.cz/verejne/lekce/2479>, staženo 25. 2. 2016)



## 5.2 Hemicelulóza

Jedná se o skupinu polysacharidů, nacházejících se na povrchu rostlinné buňky, které obklopují celulózová vlákna. Rozlišují se polymery buď jako lineární nebo rozvětvené, obsahující glukosu, arabinosu, mannosu, xylosu a galakturonovou kyselinu. Hemicelulóza může být částečně štěpena už v tenkém střevě (Allison & Sobotka, 2011).

### 5.3 Pektiny

Pektiny se řadí mezi polysacharidy, které jsou rozpustné v horké vodě a po následném ochlazení tvoří gel (Gray, 2006). Nachází se ve stěnách rostlinných buněk. Hlavní řetězec tvoří kyseliny galakturonová a boční řetězce tvoří rhamnosa, dále pak pentózové a hexózové jednotky. Za hlavní vlastnost je považována jejich schopnost zahušťování a tvorba zmiňovaného gelu. Většina pektinů je extrahována z jablek nebo citrusů. Právě díky schopnosti tvořit gel se snižuje rychlost vyprazdňování žaludku a má vliv na dobu průchodu tráveniny v tenkém střevě (Tungland & Meyer, 2002).

V těle člověka s příjmem vyšší dávky vlákniny bylo prokázáno snížené riziko vzniku onemocnění, kterými trpí v dnešní době velká část populace. Dlouhodobé požívání doporučeného množství vlákniny se podílí na zlepšení gastrointestinálních poruch, zánětlivých střevních onemocnění (diverkulitida a ulcerózní kolitida), vznik rakoviny a diabetu mellitu II. typu (Tungland & Meyer, 2002).

### 5.4 Lignin

Z chemického hlediska se nejedná o polysacharid, ale o kopolymer fenypropanových jednotek. V rostlinných buňkách je vázán na hemicelulózy. Má vliv na fyziologii trávicího traktu (Komprda, 2008).

### 5.5 Rezistentní škroby

Některé frakce škrobu se v tenkém střevě nestráví, a proto jsou nazývány rezistentními. Produkty hydrolyzy postupují do tlustého střeva, kde poskytují substráty pro fermentaci. Rozlišují se čtyři frakce škrobů:

- RS I: fyzikálně nepřístupné škroby
- RS II: nativní škrobové granule
- RS III: škrob retrogradovaný
- RS IV: chemicky modifikovaný škrob (Allison & Sobotka, 2011).

**Tabulka 3:** Výskyt škrobů dle frakce (Gray, 2006)

<b>Frakce škrobu</b>	<b>Výskyt</b>
RS I	Luštěniny, částečně pomletá obilná zrna
RS II	Kukuřice bohatá na amyulózu, syrové brambory, zelené banány
RS III	Chleba, cornflakes, chlazené a vařené brambory a rýže
RS IV	Chemicky modifikovaný škrob (zahrnující pyrolyzovaný a pyrodextrinový škrob)

## 5.6 $\beta$ -glukany

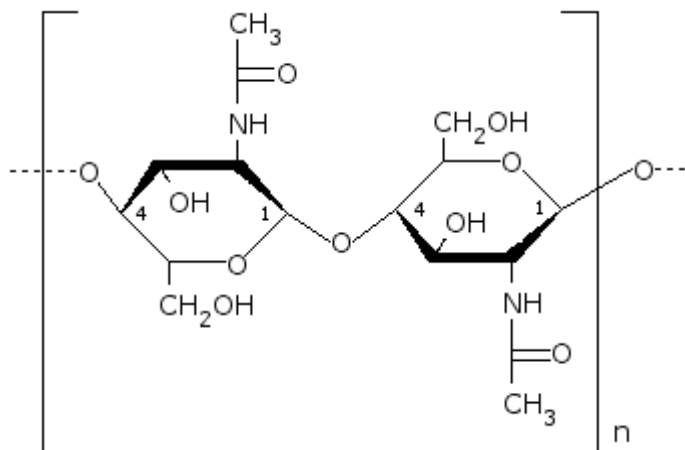
$\beta$ -glukany jsou lineární polysacharidy glukózových monomerů s  $\beta(1\rightarrow4)$  a  $\beta(1\rightarrow3)$  spojené vazbami a nachází se v endospermu obilných zrn, především ječmene a ovsa. Ve vodě jsou rozpustné, při nízkých koncentracích jsou vysoce viskózní a mohou být fermentovány ve střevní mikroflóře. Odborné studie dokázaly, že při denním příjmu 5 g  $\beta$ -glukanů v potravě se významně snížil celkový a LDL cholesterol (Boye, 2015; Lattimer & Haub, 2010).

## 5.7 Chitin

Jedná se o polysacharid složený z molekul N-acetyl-D-glukosaminu, spojených 1,4- $\beta$ -glykosidickou vazbou. Tvoří buněčnou stěnu hub (<https://cs.wikipedia.org/wiki/Chitin>)

## Obrázek 2: Vzorec chitinu

(<https://cs.wikipedia.org/wiki/Chitin>, staženo 21. 2. 2016)



## 5.8 Inulin

Ze strukturálního hlediska lze inulín považovat za polyoxoethylenový řetězec, ke kterému jsou připojeny fruktózy. Patří mezi rozpustnou vlákninu (Roberfroid, 2005).

## 5.9 Oligosacharidy

Oligosacharidy jsou složeny ze 2 – 10 monosacharidů, spojených v rozvětveném nebo lineárním řetězci. Jsou velmi dobře fermentovatelné (Allison & Sobotka, 2011).

## 5.10 Slizy

Tímto termínem jsou nazývány slizy pouze rostlinného původu. Jde o husté, viskózní produkty rostlinné buňky (Allison & Sobotka, 2011).

## 5.11 Gumy

Tuto skupinu tvoří polysacharidy rozpustné ve vodě, obvykle izolované ze semen (Allison & Sobotka, 2011).

## **6 ZDRAVOTNÍ PŘÍNOSY POTRAVNÍ VLÁKNINY**

V současné době je známo, že potravní vláknina zahrnuje mnohem širší spektrum látek, než bylo doposud uznáváno a z toho důvodu má i větší fyziologický význam. Nestravitelnost potravní vlákniny v tenkém střevě je její základní a zároveň klíčovou charakteristikou (Gray, 2006). Potravní vláknina získala značnou pozornost během několika posledních desetiletí jako potenciální pozitivní zdravotní přínos pro lidský organismus. Řada epidemiologických a klinických studií dokazují, že příjem vlákniny je nepřímo úměrný k vzniku obezity, diabetu mellitu II. typu a kardiovaskulárních onemocnění. Začaly se rozlišovat jednotlivé složky vlákniny a určovat, zda je jejich zvýšený příjem ve stravě prospěšný pro zdraví člověka. Právě studie těchto komponent vlákniny dá lepší pochopení toho, jak a proč může vláknina snižovat riziko některých onemocnění (Lattimer & Haub, 2010). Vláknina je nepostradatelnou součástí lidské stravy a její dlouhodobá absence ve výživě je jednou z příčin mnoha civilizačních onemocnění (Družba, 2014).

**Tabulka 4:** Vlivy vlákniny potravy na lidský organismus (Kalač, 2003)

ÚČINKY	NEROZPUSTNÁ VLÁKNINA	ROZPUSTNÁ VLÁKNINA
Zpevňování zubů a prevence zubního kazu	+++	0
Snížení příjmu energie	+++	+++
Omezení pocitu hladu	+	+++
Snížení hladiny glukosy v krvi	+	+
Snížení hladiny krevního cholesterolu	0	+++
Vyvázení toxických složek tráveniny	+	+
Podpora činnosti střev	+++	+
Urychlení průchodu tráveniny střevním traktem	+++	0
Žádoucí fermentace v tlustém střevě	0	+++

Vysvětlivky: 0... bez účinku, +...slabý příznivý vliv, ++... zřetelně příznivý vliv, +++... velmi výrazný příznivý vliv

## 6.1 Pozitivní účinky potravní vlákniny

Pozitivní účinky vlákniny jsou velmi pestré, jelikož odstraňuje zácpu, působí preventivně proti vzniku hemeroidů a divertiklů ve střevě. Používá se v prevenci i v léčbě zvýšeného obsahu cholesterolu a tuků v krvi, taktéž je hojně využívána při léčbě obezity a k omezování tvorby žlučových kamenů (Valíček, 2014). Je všeobecně známo, že vláknina působí jako ochranný faktor proti vzniku některých onemocnění jako je diabetes mellitus II. typu a cévní mozková příhoda. Taktéž příjem potravní vlákniny hraje důležitou roli i ve snížení hladiny cholesterolu v krvi (Kim & Je, 2014; Liu, 2004).

### **6.1.1 Nádorová onemocnění**

Predispozice ke vzniku rakoviny mohou být jak dědičné, tak i způsobené vlivem nesprávných dietních návyků. Bylo provedeno již mnoho studií mezi příjmem potravní vlákniny a rizikem vzniku rakoviny tlustého střeva a konečníku. Doposud není zcela prokázán vliv mezi příjmem potravní vlákniny a vznikem rakoviny, i nadále je tato problematika předmětem diskuze a výzkumu. Nicméně jedinci s velmi nízkým příjmem vlákniny mohou být vystaveni vyššímu riziku vzniku karcinomu a proto i v tomto případě se doporučuje potravní vláknina přijímat v dostatečném množství, jelikož účinky vlákniny mohou přispět ke snížení rizika vzniku rakoviny (Gray, 2006).

Tlusté střevo je vystaveno i karcinogenům vznikajícím přímo v organismu (endogenní), mezi které řadíme žlučové kyseliny, tvořící se v játrech z cholesterolu a ve žluči jsou vylučovány do dvanáctníku, kde umožňují emulgaci tuků. Kyseliny postupují poté společně s tráveninou do tlustého střeva, kde dráždí jeho sliznici a toto působení se může podílet až na vzniku a růstu nádoru. Při zajištění dostatečného příjmu vlákniny dochází v tlustém střevě ke zředění žlučových kyselin, navázání na vlákninu a jsou vynášeny stolicí ven z těla (Kalač, 2003).

#### ***6.1.1.1 Rakovina tlustého střeva a konečníku***

Rakovinotvorné látky (exogenní) bývají přítomny v trávenině, která se dostává do tlustého střeva. Mezi tyto karcinogenní látky řadíme hlavně polycyklické aromatické uhlovodíky, heterocyklické aminy a nitrososloučeniny. Jsou v ní obsaženy samozřejmě i látky, mající účinky opačné. Za hlavní složku působící preventivně se považuje vláknina. Dále lze zmínit kyselinu máselnou, nenasycené mastné kyseliny a produkty štěpení glukosinolátů. Kyselina máselná při vyšší koncentraci inhibuje růst nádorových buněk (Kalač, 2003).

Vláknina ve střevě působí jako kartáč a nedovolí zbytkům potravy zahnívat a vstřebávat škodlivé látky tím, že zrychlí průchod střevním traktem. I tímto způsobem může snižovat riziko vzniku rakoviny tlustého střeva a konečníku (Chrpová, 2010).



### **6.1.1.2 Karcinom prsu**

Vláknina je také dobrým preventivním prostředkem rakoviny prsu a vaječníků u žen, které nejsou v klimakteriu. Mechanismus právě těchto účinků dosud není plně znám, ale lze předpokládat, že za to vděčíme schopnosti vázat toxické látky a urychlovat střevní peristaltiku, čímž dochází k jejich rychlejšímu vylučování z těla (Valíček, 2014).

Je dokázán příznivý vliv rostoucího příjmu vlákniny v prevenci vzniku rakoviny i dalších orgánů, právě zejména karcinomu prsu. Na základě uvedených studií se Kalač (2003) domnívá, že vláknina snižuje hladinu estrogenů v krevní plazmě a tím zabraňuje vzniku nádorů, které souvisejí s hormonální regulací (Kalač, 2003).

### **6.1.2 Diabetes mellitus II. typu**

Diabetes mellitus je charakterizován buď absolutním, nebo relativním nedostatkem inzulínu, mající krátkodobé nebo dlouhodobé následky. Špatně kompenzovaným a nekompenzovaným diabetikům se mohou rozvíjet cévní komplikace, postihující především oči, ledviny a nervy, ale také se zrychluje rozvoj aterosklerózy, srdečního infarktu a onemocnění periferních cév (Goff, 2015; Leeds, 2005).

Vhodnou prevencí diabetu II. typu je právě zvýšený příjem vlákniny ve formě 5 porcí ovoce a zeleniny během dne a 3 porce celozrnných potravin. Tato strava potlačí chronické zánětlivé procesy v těle, které běžně vedou k inzulínové rezistenci a k poruše využití krevního cukru buňkami. Ve studii provedené skoro u 500 žen bylo zjištěno (Gordon et al, 2011), že ty, které jedly nejvíce ovoce, měly o 34 % nižší nebezpečí vzniku metabolického syndromu, což je celý soubor faktorů včetně inzulínové rezistence, které člověka předurčují pro vznik diabetu. Ženy, které jedly nejvíce zeleniny, snížily riziko metabolického syndromu o 30 %. Během sledování 25 000 mužů a žen bylo potvrzeno, že ti lidé, kteří získávali nejvíce vlákniny z celozrnných obilovin, měli o 27 % nižší riziko vzniku diabetu než ti, kteří vlákniny přijímali méně (Gordon et al, 2011).

### **6.1.3 Posílení zubního aparátu a prevence zubního kazu**

Potraviny obsahující větší množství nerozpustné vlákniny a vyžadující intenzivní kousání, přispívají ke zvýšení pevnosti zubů v čelisti. Během žvýkání se částečně ze zubů odstraňuje i zubní plak a zvýšená tvorba slin napomáhá neutralizovat vznikající kyseliny, což také přispívá k prevenci vzniku zubního kazu (Kalač, 2003).

### **6.1.4 Obezita/nadváha**

Rozpustné vlákniny, které dokáží pohlcovat vodu, bobtnat v trávicím traktu a tím způsobovat pocit nasycení jsou hojně využívány právě při redukčních dietách (Chrková, 2010). Nerozpustná vláknina vodu absorbuje, ale nerozpouští se v ní. Rozpustná forma vlákniny na sebe váže vodu a bobtná. Důležité také je, že nerozpustná vláknina zpomaluje průchod stravy žaludkem a tím snižuje pocit hladu (Kalač, 2003).

### **6.1.5 Působení na hladinu glykémie a cholesterol**

Velkým pozitivem vlákniny je příznivý vliv na vyrovnanou hladinu glykémie, jelikož brzdí rychlé vstřebávání krevního cukru. Také má pozitivní vliv na snížení cholesterolu v krvi. Buď tím, že na sebe ve střevě váže cholesterol přijatý potravou, nebo nepřímo, kdy na sebe ve střevě naváže žlučové kyseliny, které jsou součástí žluče a organismus si v tom případě musí v játrech vytvořit žlučové kyseliny nové právě z cholesterolu (Chrková, 2010).

Při vysoké hladině cholesterolu je vhodné zařazovat do jídelníčku denně ovesné vločky, kroupy či luštěniny. Tyto potraviny jsou doslova nabitě rozpustnou vlákninou zvanou  $\beta$ -glukan. Tato látka na sebe ve střevech váže tuky bohaté na cholesterol a tím je eliminuje ještě dříve, než stačí hladinu cholesterolu zvýšit (Gordon et al, 2011).

### **6.1.6 Žlučové kameny**

Vztahy mezi vlákninou a vznikem žlučových kamenů jsou neprůkazné, účinky různých druhů vlákniny jsou v tomto ohledu dosud nejasné. Byl poslán dotazník ženám ve věku 35 – 61 let každé dva roky, kdy se před začátkem studie u dotazovaných žen

nevyskytovaly žádné žlučové kameny. Výsledky poukazují na to, že dlouhodobá konzumace potravin s vysokým obsahem nerozpustné vlákniny může u žen snížit riziko vzniku žlučových kamenů (Tsai et al., 2004).

Žlučové kameny se skládají z vrstev cholesterolu či vápenatých solí, které pomalu a nepozorovaně rostou ve žlučníku či žlučových cestách. Některé kameny jsou nebolestivé, ovšem existují i ty, co dokážou vyvolat výjimečně bolestivý záchvat a v konečném důsledku je nutná operační léčba. Existuje možnost, jak pravděpodobnost výskytu těchto ložisek snížit. Hlavním úkolem je omezit cukr a zvýšit příjem vlákniny. Potraviny bohaté na vlákninu vylučují cholesterol z těla (Gordon et al., 2011).

### **6.1.7 Hemeroidy**

Důvodem vzniků hemeroidů bývá nejčastěji zácpa. V tomto případě je nejlepším preventivním opatřením zařadit do jídelníčku lněné semínko. Jde o jeden z nejlepších zdrojů vlákniny, obsahuje přibližně 3 gramy vlákniny na jednu čajovou lžičku. Vláknina ve střevním traktu působí jako houba, vsakuje do sebe tekutiny a tvoří objemnější stolici, která se snadněji z těla vylučuje (Gordon et al, 2011).

## **6.2 Negativní účinky plynoucí z nízkého příjmu potravní vlákniny**

Potravní vláknina nemusí mít jen pozitivní účinky na naše zdraví. Avšak studie se v této problematice stále ještě hodně liší (Jones, 2012). Při dlouhodobém užívání vysokého množství vlákniny může dojít k plynatosti a nevolnosti, vedoucí až k zvracení a průjmům. V případě opakování těchto stavů může dojít až ke ztrátám některých minerálů, například zinku, vápníku, železa, hořčíku a vitamínu B<sub>12</sub> (Mindell, 2006). Naopak nedostatečný příjem může ovlivňovat vznik některých civilizačních onemocnění. Vláknina nejenže ovlivňuje rychlost průchodu tráveniny tenkým střevem, ale i resorpci živin. Zdravotní problémy jsou zejména funkční, dokonce i patologickeoanatomické poruchy gastrointestinálního traktu. Jedná se zejména o poruchy funkce tlustého střeva dráždivý tračník a divertikulózu (Kastnerová, 2011).

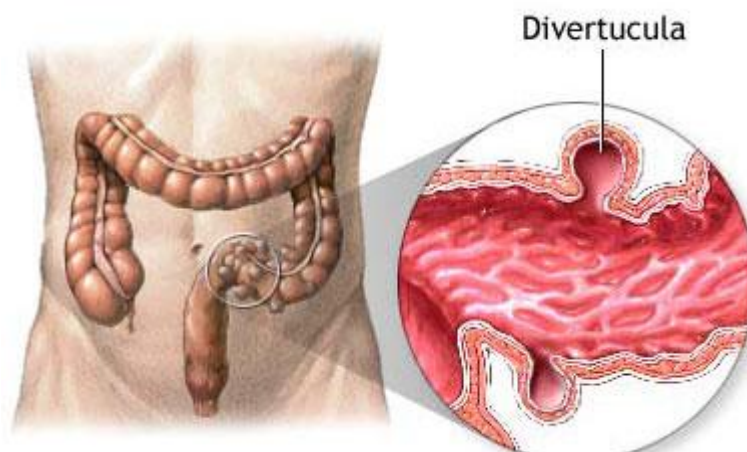
### 6.2.1 Dráždivý tračník

Jedná se o onemocnění charakterizované bolestivými křečemi tlustého střeva, provázené průjmy nebo průjmy střídajícími zácpu. Při vzniku této choroby se podílí mimo nedostatečný příjem vlákniny i psychologické faktory. Hlavním patofyziologickým mechanismem je porušení motility tlustého střeva v důsledku právě nízkého podílu vlákniny ve stravě. To vede k vzestupu tenze stěny tlustého střeva a vznikají tzv. divertikly (Kastnerová, 2011).

### 6.2.2 Divertikulóza

Jde o zanícený divertikl. Dlouhodobé zácpy, namáhavé vylučování stolice, strava chudá na vlákninu mohou způsobit na stěnách trávicího traktu mnoho problémů. Tvrdá stolice a její opakované obtížné vylučování pod vysokým tlakem může způsobit výchlípky sliznice tlustého střeva, které tvoří váčky na zevní straně střeva. Tyto váčky nazýváme divertikly a mohou jich narůst stovky a obvykle nepůsobí žádné problémy. Pokud se ve váčcích zachytí stolice, mohou se zanítit a vznikne onemocnění zvané divertikulitida, projevující se bolestí a dalšími příznaky náhlé příhody břišní. Také hrozí porucha průchodnosti střeva, proděravění divertiklu s proniknutím střevního obsahu do dutiny břišní a zánětem pobřišnice. Rizika spojená s divertikulózou lze omezit zvýšeným příjmem vlákniny. Gordon et al. uvádí, že byl zkoumán zdravotní stav a strava 44 000 mužů po dobu 4 let. Přibližně 30 g vlákniny denně dokáže snížit riziko výskytu divertikulózy a divertikulitidy o 47 %. U účastníků v minulosti hospitalizovaných s divertikulitidou se ukázalo, že až 90 % těch, kteří v rámci rekonvalescence přešli na stravu s vysokým obsahem vlákniny, bylo bez dalších symptomů, když je prošetřili znovu po 7 letech (Gordon et al., 2011). Pokud spolu s přijímanou stravou je podáváno velké množství tekutin, vláknina chrání střevní stěnu tak, že změkčuje a zvláčňuje stolici, čímž usnadňuje její průchod střevy a snižuje její tlak. Taktéž napomáhá zdravému střevnímu prostředí v tom, že poskytuje útočiště prospěšným bakteriím a udržuje vrstvu hlenu, který lemuje vnitřní střevní stěny. Takové prostředí zřejmě brání přehnané reakci imunitního systému, který může vést k zánětu divertiklu (Gordon et al., 2011).

**Obrázek 3:** Znárodnění divertiklu v tlustém střevě  
(<http://www.mojezdravlje.net/Zdravlje/vijesti/0/bolesti-probavnog-sustava.aspx> ,  
staženo 21. 2. 2016)



### 6.2.3 Zácpa

Velký podíl na vzniku zácpy má malý přísun vlákniny a nedostatečný pitný režim. Dále ke vzniku zácpy může přispívat úzkost, užívání léků, těhotenství a diabetes mellitus. Minimálně 20 g vlákniny denně snižuje riziko zácpy o 46 %, což se potvrdilo asi u 60 000 žen (Gordon et al, 2011). Nejvyšší výskyt zácpy vykazovaly ty ženy, které jedly méně než 7 gramů vlákniny denně (v české populaci je průměrný příjem 12 gramů). Vláknina je v tomto případě prospěšná proto, že stolicí dodává objem a hmotnost a pomáhá zrychlovat pohyby střev (Gordon et al, 2011).

### 6.2.4 Crohnova choroba

Přijem vlákniny je nepřímo spojován i s rizikem dalších chronických onemocnění, jako i například s Crohnovou chorobou. Je prokázáno nižší riziko vzniku Crohnovy choroby při dlouhodobém užívání vlákniny v doporučeném množství (Chiba et al., 2015).

## 7 ZDROJE POTRAVNÍ VLÁKNINY

Vysoký obsah vlákniny obsahují otruby, fazole, hrách, sušené ovoce, brambory pečené ve slupce (Valíček, 2014). Dále pak celozrnné obiloviny a výrobky z nich, ořechy a luštěniny (Chrpová, 2010). Veškeré ovoce a zelenina jsou taktéž výborným zdrojem potravní vlákniny, obzvláště pak neškrobových polysacharidů, jež jsou obsaženy v odlišném množství (Bender, 1998).

Prakticky bez vlákniny jsou cukr, máslo, vejce, sýry, mléko, ryby a maso (Valíček, 2014).

**Tabulka 5:** Přirozené zdroje vlákniny (Komprda, 2008)

<b>Složka vlákniny</b>	<b>Potravní zdroje</b>
Celulóza	Zelenina, obilní otruby
Hemicelulóza	Obilná zrna
Lignin	Obilní otruby, lusky luštěnin a rýže
B-glukany	Obilná zrna (oves, ječmen)
Pektiny	Ovoce, zelenina, luštěniny
Rostlinné gummy	Luštěniny, chaluhy, mikroorganismy
Inulin	Čekanka, cibule
Rezistentní škrob	Intaktní obilná zrna a luštěniny, nezralé banány, extrudované těstoviny

**Tabulka 6:** Obsah vlákniny v potravinách (Kunová, 2005)

<b>Potravina</b>	<b>Obsah vlákniny (g/100 g)</b>
Pšeničné otruby	45
Lněné semínko	38
Pšeničné klíčky	18
Sója	18
Fazole	15
Křehký chléb	6-19
Sušené fíky	12
Celozrnné pečivo	8-10
Ovesné vločky	7
Rybíz	6
Hrášek	5
Maliny	5
Rýže natural	4
Pšeničná mouka hrubá	4
Cornflakes	4
Fazolky, kapusta	3
Bílý chléb	3
Brokolice	3
Mrkev	3
Zelí	3
Banány	3
Květák	2
Jablka	2
Pomeranče	2
Brambory	2
Rajčata	1,5
Sušenky	1-2
Okurka	1
Bílá rýže	1
Hamburger	0,5

## 7.1 Doporučená denní dávka pro dospělé

Za doporučené přijímané množství pro zdravého dospělého jedince je považováno 20 – 30 g vlákniny za den. Obyvatelstvo ČR ovšem v příjmu vlákniny velmi zaostává (Chrpová, 2010). Průměrný příjem potravní vlákniny pro dospělé a děti tvoří méně než polovinu z doporučovaného denní množství (<http://nutritionreviews.oxfordjournals.org/content/67/4/188>). Průměrně je přijímáno 10 g vlákniny za den a u starších lidí dokonce jen 6 – 7 g za den. Poměr nerozpustné a rozpustné vlákniny by měl být 3 : 1 (Chrpová, 2010; Kastnerová, 2011). V případě dlouhodobého zanedbávání příjmu vlákniny v doporučeném denním množství bylo zjištěno vyšší riziko vzniku kardiovaskulárních problémů, vznik obezity a vysoké hladiny cholesterolu. Je zapotřebí správná informovatelnost lidí o dostatečném příjmu vlákniny (Grooms et al., 2013).

Studie WHO (World Health Organization) doporučuje denní příjem 37 g celkové vlákniny, FASEB (Federation of American Societies for Experimental Biology) zase 20 – 35 g/den pro dospělého člověka a ADA (American Diabetes Association) doporučuje dokonce 40 – 50 g vlákniny / den (Gupta et al., 2015).

**Tabulka 7:** Mezinárodní doporučení ohledně příjmu vlákniny (Mehta et al., 2014)

Ústav	Doporučení (g/den)
National Cancer Institute	20 – 30
USDA a USFDA	38 g muži, 26 g ženy
National Academy of Science (USA)	30 – 38 g muži, 21 – 26 g ženy
UK Department of Health	18 (vyjádřené jako neškrobové polysacharidy)
German Department of Health	30



## **7.2 Doporučená denní dávka pro děti**

U dětí se množství vlákniny vypočítá tak, že k věku dítěte je přičítáno číslo 5 a tím je získán doporučený denní příjem vlákniny za den. U velmi malých dětí, mladších 8 let, není doporučováno do stravy zařazovat velké množství celozrnných výrobků, protože by se tím překročila pro ně vhodná dávka (Chrpová, 2010).

## **7.3 Přídavky vlákniny do potravin**

Jako přídavek se v tomto případě používá izolovaná vláknina z jablek, rajčat, ovsu, pomerančů, pšenice nebo ječmene. Vedle zdravotního přínosu je zapotřebí splnit i senzorické nároky konzumenta. Obohacený výrobek tudíž nesmí mít horší vlastnosti než výrobek běžný. Vlákninou se mohou obohacovat potraviny typu bílý chléb, extrudované přesnídávkové výrobky, nealkoholické a vitamínové nápoje, mléčné výrobky typu jogurtů a nízkokalorické masné výrobky (Kalač, 2003).

## **7.4 Potravinové doplňky s vlákninou**

Nedokáže-li člověk přijmout 30 g vlákniny pouze běžnou stravou, je v pořádku, pokud tuto mezeru zaelíme potravinovým doplňkem s vlákninou. V případě užívání potravinového doplňku s vlákninou, je příjem tekutin tím důležitější. To je dokázáno skupinou lidí s chronickou zácpou, kteří užívali doplňky stravy fortifikované vlákninou. Polovině z nich bylo nařízeno pít 2 litry vody denně a druhé polovině pouze 1 litr. U první poloviny se zlepšení dostavilo výrazně rychleji. Dále je vhodné pojídat sušené švestky, bohaté na vlákninu a mající projímavé účinky. Konzumace švestek vyvolá stahy střevní stěny a zvlhčuje stolicí (Gordon et al, 2011).

## 8 ANALÝZA POTRAVNÍ VLÁKNINY

V historii existovaly spíše jen domněnky, kolik vlákniny je v určité potravíně. V průběhu let bylo použito mnoho druhů metod pro stanovení obsahu vlákniny v potravinách, ovšem každá tato analýza měla své výhody i nevýhody. Přehled metod, které určují relativně přesné množství složek vlákniny je níže v následující tabulce (Medeiros & Wildman, 2015).

**Tabulka 8:** Přehled metod pro stanovení vlákniny (Medeiros & Wildman, 2015)

<b>Metoda</b>	<b>Popis</b>	<b>Přesnost analýzy</b>
Crude fiber	Analýza pro celulózu, hemicelulózu, a lignin	Podhodnocené výsledky
Kyselý detergent	Vhodná pro celulózu a lignin, méně vhodná pro hemicelulózu a pektin	Podhodnocené výsledky
Neutrální detergent	Vhodná pro celulózu, hemicelulózu a lignin, nevhodná pro rozpustnou vlákninu	Podhodnocené výsledky
Van Soest	Jedná se o kombinaci kyselé a neutrální metody, nevhodná pro rozpustnou vlákninu	Podhodnocené výsledky
Southgate	Vhodná pro frakcionaci složek vlákniny jak rozpustné, tak i nerozpustné. Nejlépe hodnocená metoda.	Velmi časově náročná
Enzymatická	Vhodná pro analýzu složek vlákniny, bez rozdělení dle její rozpustnosti. Rychlá.	Nadhodnocené výsledky
AOAC 2011.25	Rozděluje vlákninu na rozpustnou, nerozpustnou a celkovou.	Nejaktuálnější metoda, pomalejší než enzymatická.

S novou definicí potravní vlákniny z roku 2009 během setkání Codex Alimentarius (CA) byly také přijaty doporučené a dostupné analýzy potravní vlákniny (Phillips, 2010).

Stanovení potravní vlákniny se provádí enzymatickou-vážkovou metodou AOAC 2011.25 (Association of Official Analytical Chemists) a kapalinovou chromatografií. Analýza potravní vlákniny pokročila, jelikož zastaralé metody AOAC 985.29, 991.43, 2001.03 a 2022.02 byly již nedostatečné. Vznikla analýza nová na základě principu tehdejších AOAC metod. V roce 2007 byl rozšířeně popsán způsob enzymatického štěpení při 37°C, čímž bylo simulováno trávení v lidském střevě a následné vázkové izolaci a kvantifikaci (Medeiros & Wildman, 2015).

## 8.1 Metoda AOAC 2011.25

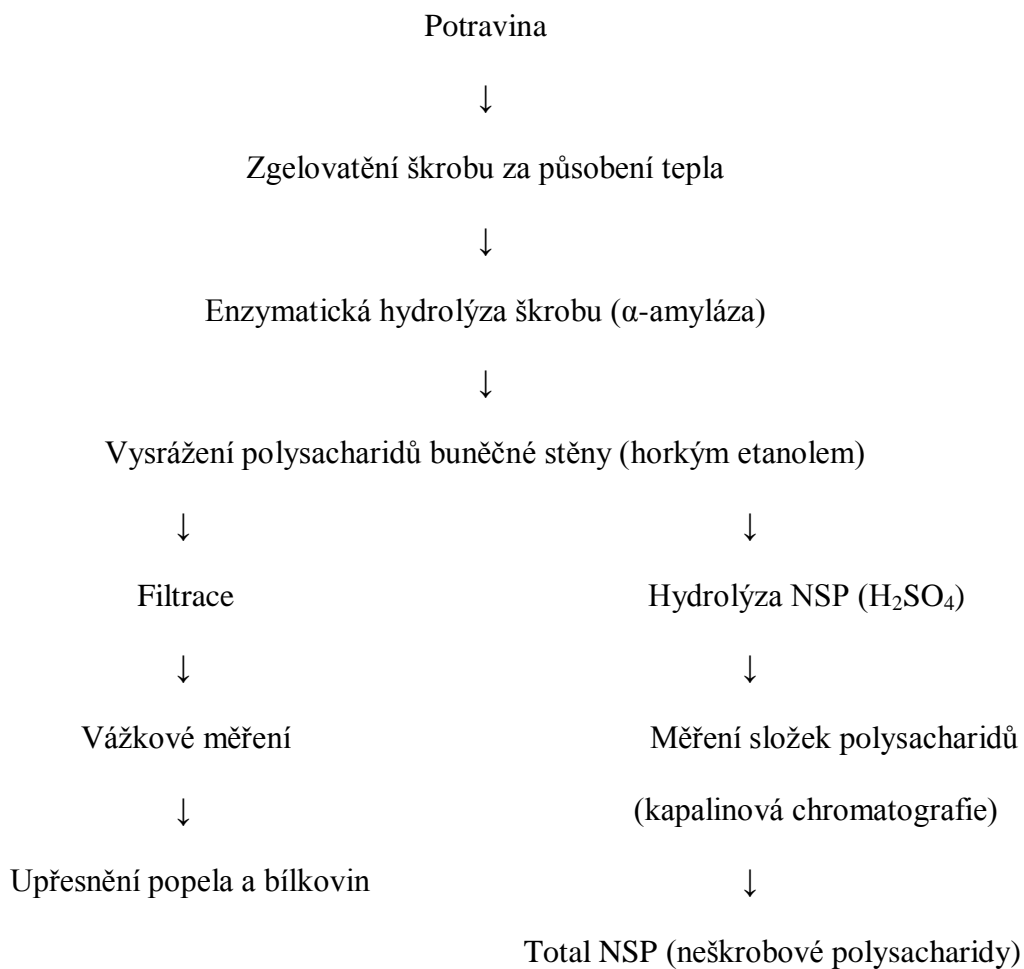
AOAC metody byly opakovaně prokázány jako kvalitní metody, poskytující přesné hodnoty potravní vlákniny. Historicky první metoda AOAC pro stanovení celkové vlákniny byla poprvé schválena v listopadu roku 1985. Od té doby se neustále vyvíjí a zdokonaluje (Schweizer & Edwards, 2013).

Nejaktuálnější metodou analyzování vlákniny používanou pro účely označení potravin je metoda AOAC 2011.25. Je založena na měření rozpustné a nerozpustné potravní vlákniny, včetně rezistentního škrobu a ligninu za pomoci alkoholu. Rezistentní škroby se nachází ve frakcích nerozpustné vlákniny. Metoda pracuje na enzymatickém základu simulace lidského trávení. Zkušební vzorky se inkubují s pankreatickou  $\alpha$ -amylázou a amyloglukosidázou po dobu 16 hodin při teplotě 37°C v utěsněné 250ml láhvi za stálého míchání. Během tohoto kroku se rezistentní škrob rozpustí a je hydrolyzován na molekuly glukózy. Reakce je ukončena úpravou pH (McCleary et al., 2012).

Nerozpustná potravní vláknina se filtruje a je stanovena vázkově. Rozpustné frakce potravní vlákniny jsou rozděleny na dvě části:

- Rozpustná vláknina vysrážená po přidání alkoholu a následně gravimetricky stanovena
- a rozpustná vláknina bez vysrážení a následně stanovena kapalinovou chromatografií (Medeiros & Wildman, 2015).

**Obrázek 4:** Znázornění analýzy potravní vlákniny (Erdman et al., 2012)



## ZÁVĚR

Potravní vláknina je nedílnou součástí jídelníčku každého člověka. Nejdůležitější je ji zařazovat pravidelně a často v doporučené denní dávce. Právě tehdy totiž působí příznivě na lidský organismus. Obyvatelé České republiky díky svým stravovacím návykům mají této významné složky ve svých jídelníčcích nedostatek. Vláknina sama o sobě nemá žádnou výživovou hodnotu. Můžeme jí konzumovat prostřednictvím ovoce, zeleniny, celozrnných výrobků, ale také ve formě luštěnin. Vláknina díky obsahu nestravitelných zbytků zlepšuje peristaltiku střev a chrání střevní sliznici před toxickými látkami.

Cílem této bakalářské práce bylo prostudovat vědeckou i odbornou literaturu a na základě toho pak vytvořit jasný přehled týkající se problematiky potravní vlákniny, zaměřit se na její zdravotní přínosy, doporučený denní příjem, potravinové zdroje a analytický rozbor.

S pojmem potravní vláknina se lidé setkávají každý den. Lékaři i nutriční terapeuti ji doporučují při redukčních dietách a předcházení mnohých onemocnění. I přes aktivní propagaci se domnívám, že je její pravý význam lidem neznámý. Co vlastně tento široký koncept znamená, by měla ujasnit předkládaná práce.

Během studia literatury a psaní této rešerše jsem sama přehodnotila svůj jídelní režim a začala zařazovat daleko více vlákniny, než doposud.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ALLISON S., SOBOTKA L., 2011: *Basics in clinical nutrition*. 4th ed. Praha: Galén, 723 s. ISBN 978-80-7262-821-6.

BENDER A. E., 1998: *Fruits and vegetables*, Elsevier Ltd., Leatherhead UK, 902-906 s.

BOYE J. I., 2015: *Nutraceutical and Functional Food Processing Technology*, John Wiley & Sons, s. 400, ISBN 978-11-1850-494-9.

DRUŽBA, O., 2014: *Chléb & naše zdraví*, 1. vyd. Hrobice: Ol. Družba, 127 s., ISBN 978-80-260-5711-6.

ERDMAN J. W., MACDONALD I., ZEISEL H. S., 2012: *Present knowledge in nutrition*. 10th ed. Ames: International Life Sciences Institute, 1305 s. ISBN 978-0-4709-5917-6.

GALLAND L., 2005: *Functional food: Health Effects and Clinical Applications*, Applied Nutrition Inc., New York, NY, USA.

GORDON D. L., 2011: *Život bez nemocí: zaručené způsoby, jak se vyhnout více než 90 nemocem, od těch nejběžnějších po ty závažné*. Vyd. 1. Praha: Reader's Digest Výběr, 416 s., ISBN 978-80-7406-136-3.

GROOMS N. K. et al., 2013: *Dietary Fiber Intake and Cardiometabolic Risks among US Adults, NHANES 1999 – 2010*, National institut of Health, 126 (12), DOI: 10.1016/j.amjmed.2013.07.023.

GUPTA S. et al., 2015: *Comparative analysis of dietary fiber activities of enzymatic and gamma depolymerized guar gum*, Food hydrocoloids 48 (2015) 149 – 154 s.

HAINER V., 2004: *Základy klinické obezitologie*, Praha, 1. vydání, 356 s., ISBN 80-247-0233-9.

CHIBA M. et al., 2015: *High Amount of Dietary Fiber Not Harmful But Forable for Crohn Disease*, <http://dx.doi.org/10.7812/TPP/14-124>.

CHRPOVÁ D., 2010: *S výživou zdravě po celý rok*. Vyd. 1. Praha: Grada, 133 s., ISBN 978-80-247-2512-3.

GOFF L., DYSON P., 2015: *Advanced Nutrition and Dietetics in Diabetes*, John Wiley & Sons, s. 352, ISBN 978-04-70670-92-7.

GRAY J., 2006: *Dietary fibre*, Definition, Analysis, Physiology and Health, Belgie, 36 s., ISBN 90-78637-03-X.

JOHNSON I. T., 2005: *Physiological Effects and Effects on Absorption*, Institute of Food Research, Norwich, UK.

JONES J. M., 2013: *Dietary Fiber Future Directions: Integrating New Definitions and Findings to Inform Nutrition Research and Communication*, American Society for Nutrition, DOI: 10.3945/an.112.002927.

KALÁČ P., 2003: *Funkční potraviny: kroky ke zdraví*, České Budějovice: Dona, 130 s., ISBN 80-7322-029-6.

KAMP J. W., 2010: *Dietary fibre: New Frontiers for Food and Health*, Wageningen Academic Pub, s. 586, ISBN 978-90-8686-128-6.

KASTNEROVÁ M., 2011: *Poradce pro výživu*. 1. vyd. České Budějovice: Nová Forma, 377 s. ISBN 978-80-7453-177-4.

KIM Y., JE Y., 2014: *Dietary Fiber Intake and Total Mortality: A Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies*, American Journal of Epidemiology, Vol. 180, No. 6, DOI: 10.1093/aje/kwu174.

KOMPRDA T., 2008: *Funkční potraviny – cyklus přednášek*, Brno, ISBN 978-80-7375-219-4.

KUNOVÁ V., 2005: *Zdravá výživa a hubnutí v otázkách a odpovědích*. Vyd. 1. Praha: Grada, 125 s., ISBN 80-247-1050-1.

LATTIMER J. M., HAUB M. D., 2010: *Effects of Dietary Fiber and Its Components on Metabolic Health*, Department of Human Nutrition, ISSN 2072-6643.

LEEDS A. R., 2005, *Role in Nutritional Management of Disease*, King's College London, UK.

LIU R. H., 2004: *New finding may be key to ending confusion over link between fiber, colon cancer.*, American Institute for Cancer Research Press Release.

MEDEIROS D. M., WILDMAN R. E., 2015: *Advanced human nutrition*. 3rd ed. Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning, 438 s., ISBN 978-1-284-03666-4.

MEHTA N. et al., 2013: *Novel trends in development of dietary fiber rich meat products – a critical review*, Association of Food Scientists & Technologists, DOI 10.1007/s13197-013-1010-2.

McCLEARY V. B. et al., 2012: *Determination of Insoluble, Soluble, and Total Dietary Fiber (CODEX Definition) by Enzymatic-Gravimetric Method and Liquid Chromatography: Collaborative Study*, Journal of AOAC International vol. 95, No. 3.

MINDELL E., MUNDIS H., 2006: *Nová vitaminová bible: nejnovější informace o vitamínech, minerálních látkách, antioxidantech, léčivých rostlinách, o doplňcích*



*stravy, léčebných účincích potravin i lécích používaných v homeopatii*. Praha: Ikar, 572 s., ISBN 80-249-0744-5.

PARK Y. et al., 2011: *Dietary fiber intake and mortality in the NIH-AARP Diet and Health Study*, National Institute of Health, 171 (12): 1061-1068, DOI: 10.1001/archintermed.2011.18.

PHILLIPS G. O., 2010: *Food hydrocolloids: Evolution and finalisation of the regulatory definition of dietary fibre*, Published by Elsevier Ltd., DOI: 10.1016/j.foodhyd.2010.04.011

ROBERFROID M., 2005: *Inulin – Type fructans, Functional Food Ingredients*, CRC Series in modern Nutrition, ISBN 978-0-203-50493-2.

SCHWEIZER T. F., EDWARDS CH. A., 2013: *Dietary Fiber – A Component of Food: Nutritional Function in Health and Disease*, ILSI Human Nutrition Reviews, Springer Science & Business Media, s. 354, ISBN: 978-1-4471-1928-9.

TUNGLAND B. C., MEYER D., 2002: *Nondigestible oligo- and polysaccharides (Dietary Fibre): Their physiology and Role in human health and food. Comprehensive Reviews in food science and food safety*, vol. 3, 90-109 s.

TSAI C. J., LEITZMANN M. F. WILLETT W. C. & GIOVANNUCCI E. L., 2004: *Long-term intake of dietary fiber and decreased risk of cholecystectomy in woman*. American Journal of gastroenterology., July, 99 (7) : 1364-1370 s.

VALÍČEK P., 2007: *Rostliny pro zdravý život*. 1. vyd. Benešov: Start, 229 s., ISBN 978-80-86231-40-2.

## Internetové zdroje

ForActive.cz s.r.o.: *Vláknina* [online]. ©2012 Dostupné z:

<http://www.foractiv.cz/vlaknina/t-387/>

MojeZdravlje.net: *Divertikuloza kolona* [online]. ©2016 Dostupné z:

<http://www.mojezdravlje.net/Zdravlje/vijesti/0/bolesti-probavnog-sustava.aspx>

Eluc.kr-olomoucky.cz: *Polysacharidy* [online]. ©2016 Dostupné z:

<https://eluc.kr-olomoucky.cz/verejne/lekce/2479>

Wikipedia.org: *Chitin* [online]. ©2016 Dostupné z:

<https://cs.wikipedia.org/wiki/Chitin>

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Rozdělení vlákniny a její vliv na trávicí trakt (GIT).....	16
Tabulka 2: Navrhované složky potravní vlákniny American Association of Cereal Chemists.....	17
Tabulka 3: Výskyt škrobů dle frakce .....	20
Tabulka 4: Vlivy vlákniny potravy na lidský organismus .....	23
Tabulka 7: Přirozené zdroje vlákniny .....	30
Tabulka 5: Obsah vlákniny v potravinách.....	31
Tabulka 6: Mezinárodní doporučení ohledně příjmu vlákniny .....	32
Tabulka 8: Přehled metod pro stanovení vlákniny .....	34

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Struktura celulózy .....	18
Obrázek 2: Vzorec chitinu.....	21
Obrázek 3: Znázornění divertiklu v tlustém střevě.....	29
Obrázek 4: Znázornění analýzy potravní vlákniny .....	36

## **SEZNAM ZKRATEK**

ADA	American Diabetes Association
AOAC	Association of Official Analytical Chemists
CA	Codex Alimentarius
CCNFSDU	Codex Committee on Nutrition and Food for Special Dietary Uses
EC	European Commission
FAO	Food and Agriculture Organization
FASEB	Federation of American Societies for Experimental Biology
GIT	Gastrointestinální trakt
USDA	United States Department of Agriculture
USFDA	United States of Food and Drug Administration
WHO	World Health Organization