

# VLÁKNINA POTRAVY

# Trocha historie...

- 1953 Hipsley - poprvé použit termín vláknina
- 1972 Trowell a spol. – „zbytky složek rostlinných buněk, odolných hydrolýze lidskými zažívacími enzymy“. (mikrobiální polysacharidy, houby?)
- 1975 Burkitt a Trowell – Souvislost mezi nízkým příjmem vlákniny a rozvojem nepřenositelných onemocnění hromadného výskytu
- 1976 Trowell a spol. – „polysacharidy a lignin, které nejsou tráveny lidskými zažívacími enzymy v tenkém střevě“
- 80 léta Rozdělení vlákniny na rozpustnou a nerozpustnou
- 1992 Englyst a kol. – Do vlákniny potravy zahrnuty i polysacharidy částečně fermentovatelné střevní mikrobiotou (např. rezistentní škrob). Dnes jim říkáme prebiotika
- 1993 Robefroid oligosacharidy
- 1994 Asp – všechny nestravitelné polysacharidy

# Trocha historie ...

- **2001 AACC** - (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...
- **2003 AACC report**

Vláknina potravy je funkční a jestliže vláknina vykazuje požadované funkční vlastnosti je to vláknina potravy, nezáleží na tom z jakého je zdroje či jakou má historii.
- 2007, **CODEX Alimentarius**, směrnice č. 100/2008/ES (*za vlákninu lze považovat i látky nesacharidové povahy, látky doprovázející vlákninu, fenolické sloučeniny, vosky, kutin, taniny apod.*)
- 15. září 2009 **VYHLÁŠKA 330/2009**
  - . V § 4 odstavec 1 zní: „(1) Energetická hodnota se vypočítá s použitím těchto přepočítacích koeficientů pro 1 g látky:
    - a) sacharidy, s výjimkou polyolů 17 kJ = 4 kcal
    - b) polyoly 10 kJ = 2,4 kcal
    - g) **vláknina 8 kJ = 2 kcal**

# Definice

- **2001 AACC** - (Am. Asoc. 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 a příznivé zdravotní účinky (laxativní a/nebo upravující hladinu cholesterolu v krvi a/nebo upravující hladinu glukózy v krvi, a další vlastnosti.)

# DEFINICE VLÁKNINY

## *CODEX Alimentarius: Guidelines on nutrition labelling (pokyny pro označování) 2015*

- **Vlákninu potravy** představují sacharidové polymery\* z deseti a více monomerních jednotek\*\*, které **nejsou hydrolyzovány endogenními enzymy v tenkém střevě člověka a náleží do následujících skupin:**
  - jedlé uhlovodíkové polymery **přírozně se vyskytující** v přijímané potravě,
  - uhlovodíkové polymery, které byly získány z potravinových surovin fyzikálními, enzymatickými nebo chemickými prostředky a které **mají prospěšný fyziologický účinek na zdraví** prokázaný obecně uznávanými vědeckými poznatky,
  - **syntetické uhlovodíkové polymery, které mají prospěšný fyziologický účinek na zdraví** prokázaný obecně uznávanými vědeckými poznatky.

\* Pokud jsou polymery odvozeny z rostlinného původu, vláknina potravy může zahrnovat frakce ligninu a/nebo další sloučeniny asociované s polysacharidy uvnitř buněčných stěn rostlin. Tyto sloučeniny mohou být stanoveny analytickými metodami určenými pro stanovení vlákniny potravy. Avšak tyto sloučeniny nejsou zahrnuty do definice vlákniny, i když byly extrahovány a znovu zavedeny do potravin.

\*\* Rozhodnutí, zda mají být zahrnuty sacharidy složené ze 3 až 9 monomerních jednotek by mělo být **ponecháno na rozhodnutí národních autorit.**

# DEFINICE VLÁKNINY



Směrnice Evropského parlamentu  
(EU) č. 1169/2011, Příloha I



- **„Vlákninou“** se 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.

# ROZPUSTNOST A NEROZPUSTNOST, fermentovatelnost, viskozita

- **1980 – rozdělení vlákniny na nerozpustnou a rozpustnou**

NEROZPUTNÁ (celulóza, lignin)

- podporují peristaltiku střev, urychlují tak průchod tráveniny zažívacím střevem a zvětšují objem stolice

ROZPUSTNÁ (pektiny, beta-glukany)

- vytváří v tenkém střevě gelovité (rosolovité) prostředí a snižují tak vstřebávání glukózy a cholesterolu přes střevní stěnu

- **1998 – WHO doporučila nečlenit** - rozdělení platí jen pro některé ze složek obou skupin („nerozpustné“ jsou v tlustém střevě částečně fermentovány)
- **Navíc = rozpustnost ve vodě předem neurčuje fyziologický efekt**

- Strukturální pestrost neškrobových sacharidů
  - různé fyzikálně chemické vlastnosti – klíčový význam pro jejich fyziologické účinky

Rozpustnost – artefakt analytické metody AOAC ( rozpustnost ve vodě a v etanolu) nemusí souviset s fyziologickou funkcí

Celulóza nerozpustná ve vodě

Pektin, gumy - hydrokoloidní ve vodě viskózní roztoky

Rezistentní škrob nerozpustný

Rezistentní oligosacharidy rozpustné, netvoří viskózní roztoky



- **Fermentace** závisí na typu vlákniny, době průchodu a mikrobiálním osídlení
- **Viskózní vláknina**-zahušťuje, zvyšuje odolnost vůči střevnímu obsahu
- Kritické charakteristiky (fermentace a viskozita) pro určení fyziologického účinku – pro použití a účely označování náročné

# FIBRES SOLUBLES & FIBRES INSOLUBLES



**CEREALES COMPLETES**  
**F. INSOLUBLES + + +**



**AUTRES CEREALES**  
**F. SOLUBLES + + +**



**LEGUMINEUSES**  
**25% F.SOLUBLES**  
**75% F. INSOLUBLES**



**FRUITS ET LEGUMES**  
**35% F.SOLUBLES**  
**65% F. INSOLUBLES**



**OLEAGINEUX & GRAINES**  
**F. SOLUBLES 25% F. INSOLUBLES 75%**

# ROZDĚLENÍ VLÁKNINY

## **1. neškrobové polysacharidy a rezistentní oligosacharidy**

celulóza  
hemicelulózy – arabinoxylany,  $\beta$ -glukany  
fruktany – inulin, fruktooligosacharidy  
galaktooligosacharidy  
gumy  
slizy  
pektiny

## **2. analogické sacharidy**

rezistentní škrob  
nestravitelné dextriny – rezistentní  
maltodextriny kukuřice  
rezistentní dextriny brambor  
syntetické sloučeniny na bázi sacharidů –  
polydextrosa, metylcelulóza,  
hydroxypropylmethylcelulóza

## **3. lignin**

## **4. složky doprovázející komplexy neškrobových polysacharidů a ligninu v rostlinách**

vosky  
fytáty  
kutin  
saponiny  
suberin  
taniny

# CO JE VLÁKNINA POTRAVY?

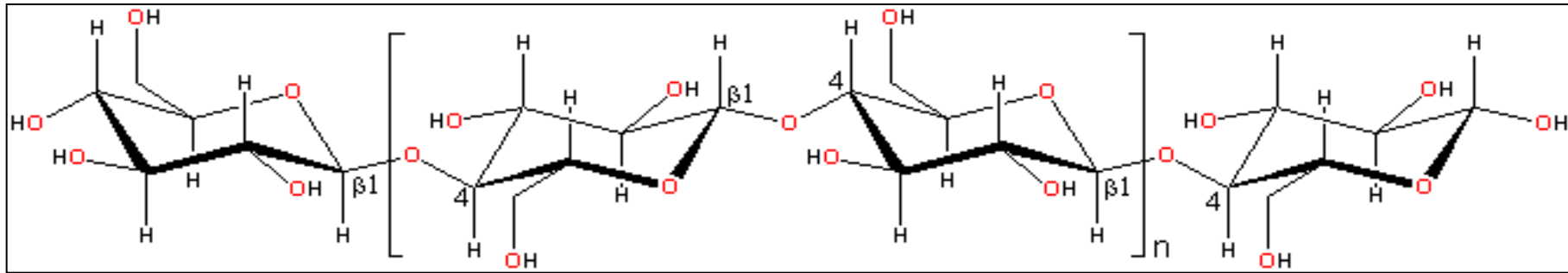
- **Neškrobové polysacharidy a rezistentní oligosacharidy**  
(Celulóza, hemicelulóza (arabinoxylany, arabinogalaktany), polyfruktózany (inulin, oligofruktózany), **chitin**, gumy, slizy, galaktooligosacharidy, pektiny, beta glukany)
- **Analogy sacharidů**
  - a) Nestravitelné dextriny (rezistentní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

<p><b><u>Celulosa</u></b>  - 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><b><u>Hemicelulosa</u></b>  - vystavené z několika monosacharidů  - doprovází celulosu v buněčných stěnách</p>	- 1/3 vlákniny zeleniny, ovoce a luštěnin
<p><b><u>Beta-glukany</u></b>  - řadí se mezi hemicelulosa, stavební jednotka je beta-glukosa</p>	- hlavní polysacharid buněčných obílek ovesa a ječmene (v pšenici málo)
<p><b><u>Pektiny</u></b>  - 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><b><u>Chitin</u></b>  - stavební polysacharid bun. stěn hub (chitosamin), nerozpustný ve vodě</p>	- v čerstvých houbách desetiny procenta
<p><b><u>Rezistentní škroby</u></b>  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, nahrubo rozmělněné obilky RS2 – syrové brambory, nezralé banány, obilky s množstvím alymosy RS3 – vychladlé uvařené brambory, rýže, luštěniny, pohanka, chléb
<p><b><u>Nestravitelné oligosacharidy</u></b>  - z fruktosy, galaktosy  - nejznámější: inulin - prebiotikum</p>	Inulin: kořen čekanky, hlíza topinamburu, cibule
<p><b><u>Lignin</u></b>  = polyfenol (u hemicelulos)</p>	- vnější vrstvy obílek, zdřevnatělá pletiva (celer, kedlubna)

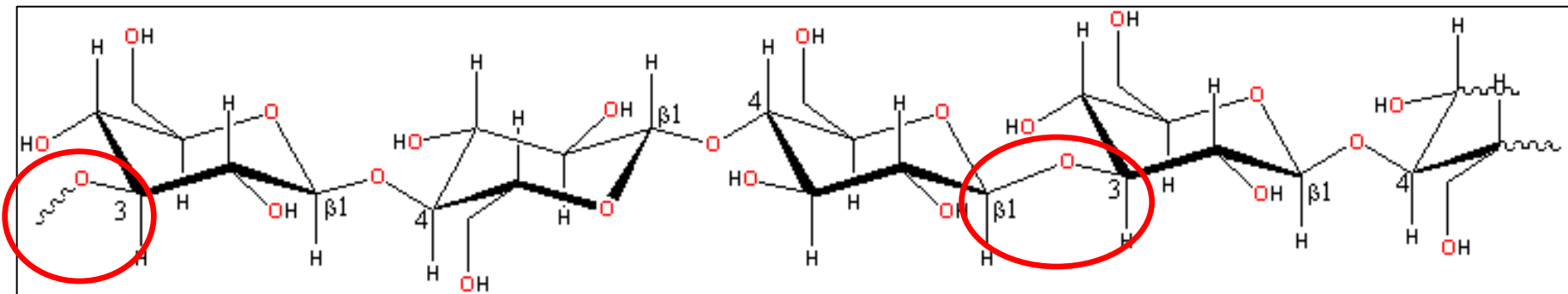
- Gummy–guarová guma-polysacharid-z guarových bobů – silně viskózní – součást některých přípravků enterální výživy
- $\beta$ -glukany ječmene, ovesa nejsou stejné jaké v houbách(hlíva ústříčná) - jiná chemická struktura a jiné fyziologické účinky
- Obecně již samotný termín „beta-glukan“ není vhodně zvolen. Z chemického hlediska je „beta-glukanem“ jakákoli sloučenina složená z glukozových jednotek navzájem spojených  $\beta$ -glykosidovými vazbami. Nejznámějším a v přírodě nejvíce rozšířeným „beta-glukanem“ je celulóza.
- Polysacharidy nazývané  $\beta$ -glukany, také  $\beta$ -(1 $\rightarrow$ 3),(1 $\rightarrow$ 4)-D-glukany, nebo  $\beta$ -glukany se smíšenými vazbami jsou složkou buněčných stěn vyšších rostlin a semen (obilok) některých obilovin. Na rozdíl od ovesa, kde jsou  $\beta$ -glukany rozmístěny zejména ve vnějších vrstvách endospermu, v zrně ječmene jsou  $\beta$ -glukany přítomny jak v aleuronové vrstvě (25-26 %), tak i v endospermu (70-75 %), jako jedna ze základních složek buněčných stěn.
- Příbuzné polymery, které se rovněž nazývají  $\beta$ -glukany nebo  $\beta$ -(1 $\rightarrow$ 3),(1 $\rightarrow$ 6)-D-glukany, jsou syntetizovány vyššími houbami, plísněmi a kvasinkami a nachází se také v mořských řasách

# VLASTNOSTI SLOŽEK VLÁKNINY

## Obilné glukany



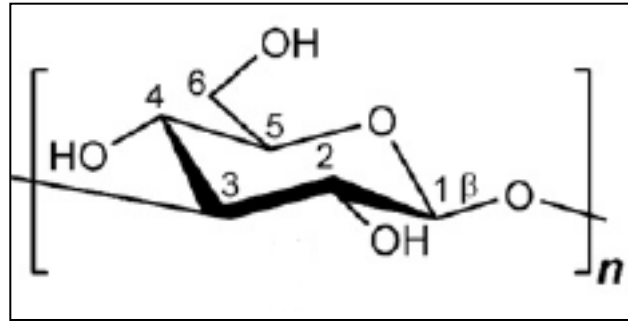
celulóza = (1→4)-β-D-glukan



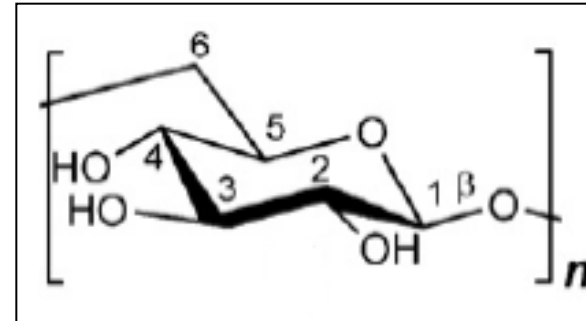
obilné (1→3)(1→4)-β-D-glukany

# VLASTNOSTI SLOŽEK VLÁKNINY

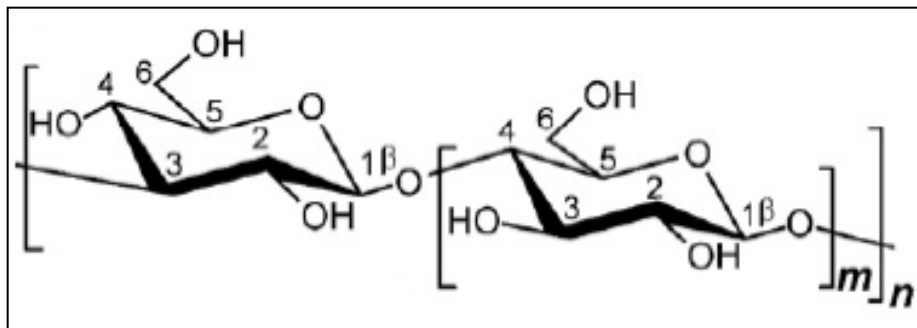
## Houbové glukany



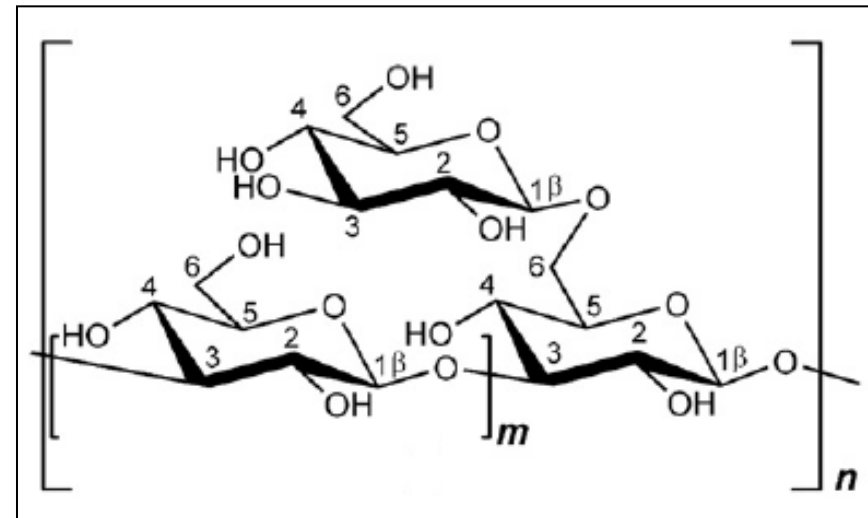
(1→3)-β-D-glukan



(1→6)-β-D-glukan



smíšené vazby (1→3),(1→4)-β-D-glukan



větvený (1→3),(1→6)-β-D-glukan



## Typy škrobu z nutričního hlediska

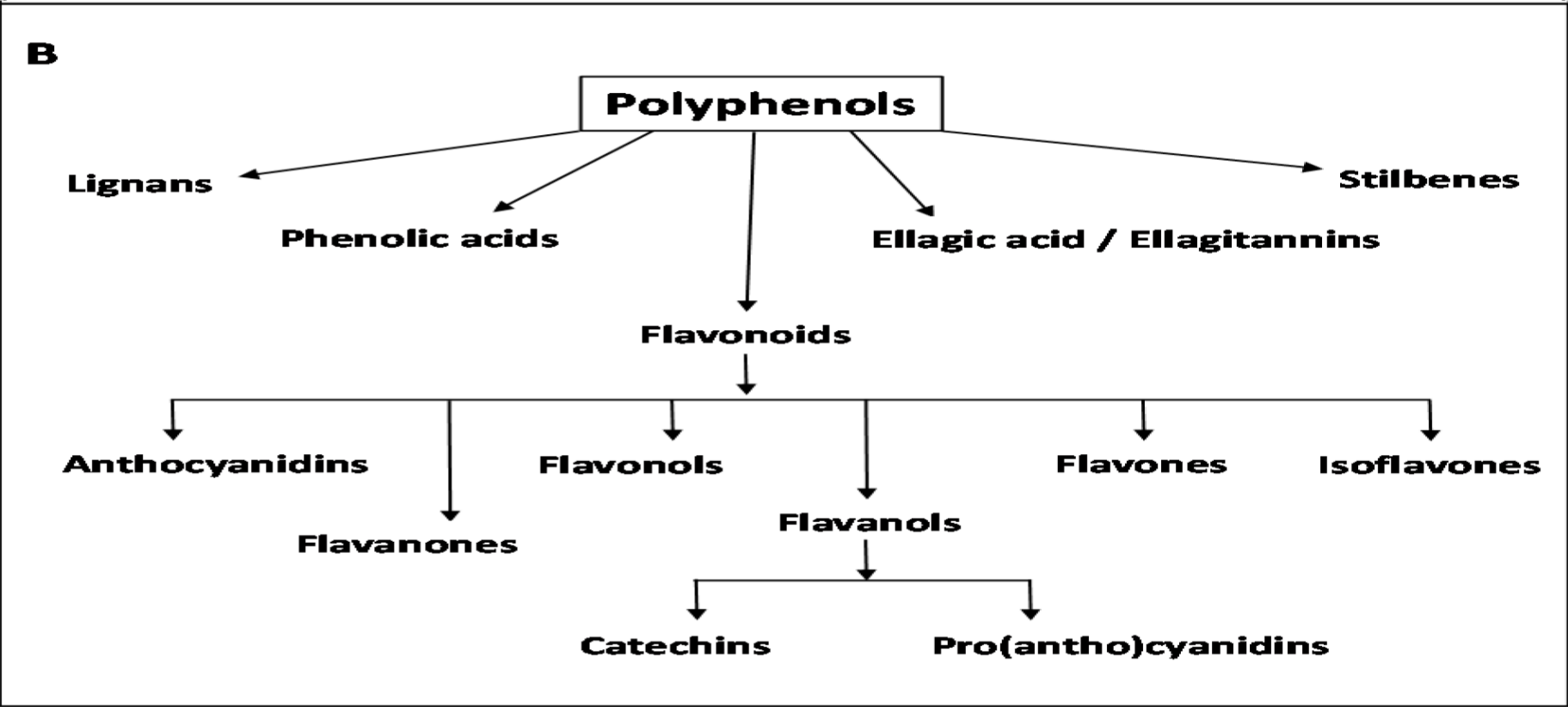
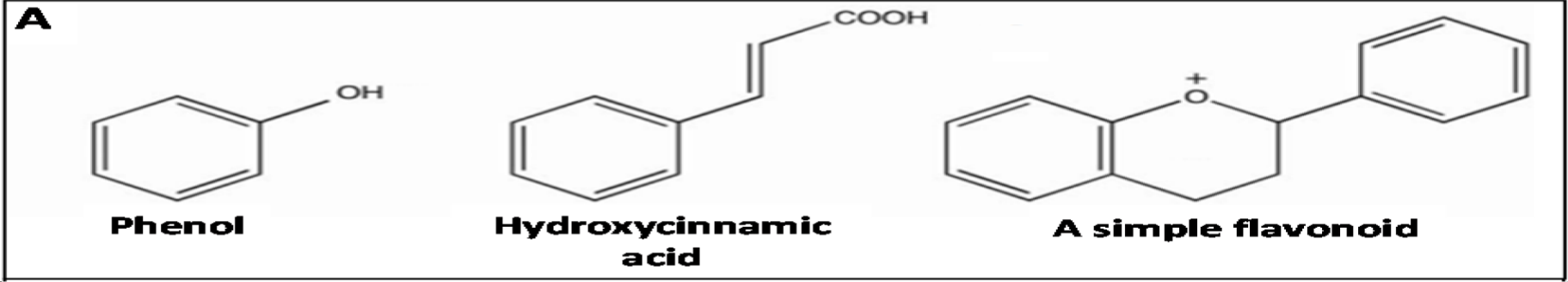
Typ škrobu	Příklady výskytu	Rychlost trávení v tenkém střevě
rychle <b>stravitelný</b> škrob	čerstvě uvařené škrobnaté potraviny	rychle
pomalou <b>stravitelný</b> škrob	většina syrových cereálií	pomalou, ale úplně
<b>rezistentní škrob</b>		
1. fyzikálně nepřístupný škrob	částečně rozemletá zrna a semena	rezistentní k trávení
2. rezistentní škrobové granule	syrové brambory a banány	rezistentní k trávení
3. retrogradovaný škrob	vychladlé vařené brambory, chléb, kukuřičné lupínky	rezistentní k trávení

# Oligosacharidy

- Fruktooligosacharidy (FOS) a galaktooligosacharidy (počet sacharidových jednotek 3-9)
- FOS -dle délky řetězce – oligofruktóza a inulin ( čekanka, cibule, česnek...)
- Prebiotický účinek na bifidobakterie
- V tlustém střevě zvyšují vstřebávání vápníku a hořčíku
- Podporují funkci imunitního systému střeva (sekretce IgA)

# Polyfenoly

- Nenuživní látky s biologickými účinky
- Tvoří polovinu antioxidantů stravy
- Vázány na vlákninu- nízká biologická dostupnost 5-10 % v tenkém střevě



# DRUHY VLÁKNINY

**Zdroj** - rostliny, živočichové, mikroorganismy

**Typ** - přírodní, modifikované, syntetické

## Vláknina:

**Obilná** (celulóza, hemicelulózy, fruktany)

**Luštěninová** (celulóza, hemicelulózy, heteromannany, oligosacharidy)

**Lněná** (arabinoxylany, pektiny)

**Ovocná** – jablečná, citrusová (pektiny, hemicelulózy, celulóza)

**Banány** (rezistentní škrob)



# DRUHY VLÁKNINY

**Zdroj** - rostliny, živočichové, mikroorganismy

**Typ** - přírodní, modifikované, syntetické

## Vláknina:

**Zeleninová** – mrkev, červená řepa (celulóza, hemicelulózy)

**Brambory** (celulóza, hemicelulózy)

**Cukrová řepa** (celulóza, pektiny)

**Čekanka, cibule, pórek** (fruktany, oligosacharidy)

**Jitrocel vejčitý** (hemicelulózy, celulóza) (*Psyllium*)

**Bambusové výhonky** (celulóza, hemicelulózy)

# DRUHY VLÁKNINY

**Zdroj** - rostliny, mikroorganismy, živočichové

**Typ** - přírodní, modifikované, syntetické

## Vláknina:

**Krovky hmyzu, krunýře korýšů, buněčné stěny kvasinek, hub** (modifikace chitinu – chitosan)

**Modifikace škrobu** (oxidované, substituované škroby)

**Modifikace celulózy**, metylcelulóza (MC), karboxymethylcelulóza (CMC) a hydroxypropylmethylcelulóza (HPMC)

**Deriváty glukózy** (polydextróza)

**Deriváty galaktózy** (galaktooligosacharidy)

**Deriváty fruktózy** (fruktany)

# Co je celozrnný

- [Whole grain: What you need to know - YouTube](#)



# Definice termínu celozrnný

definice AACCC (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...

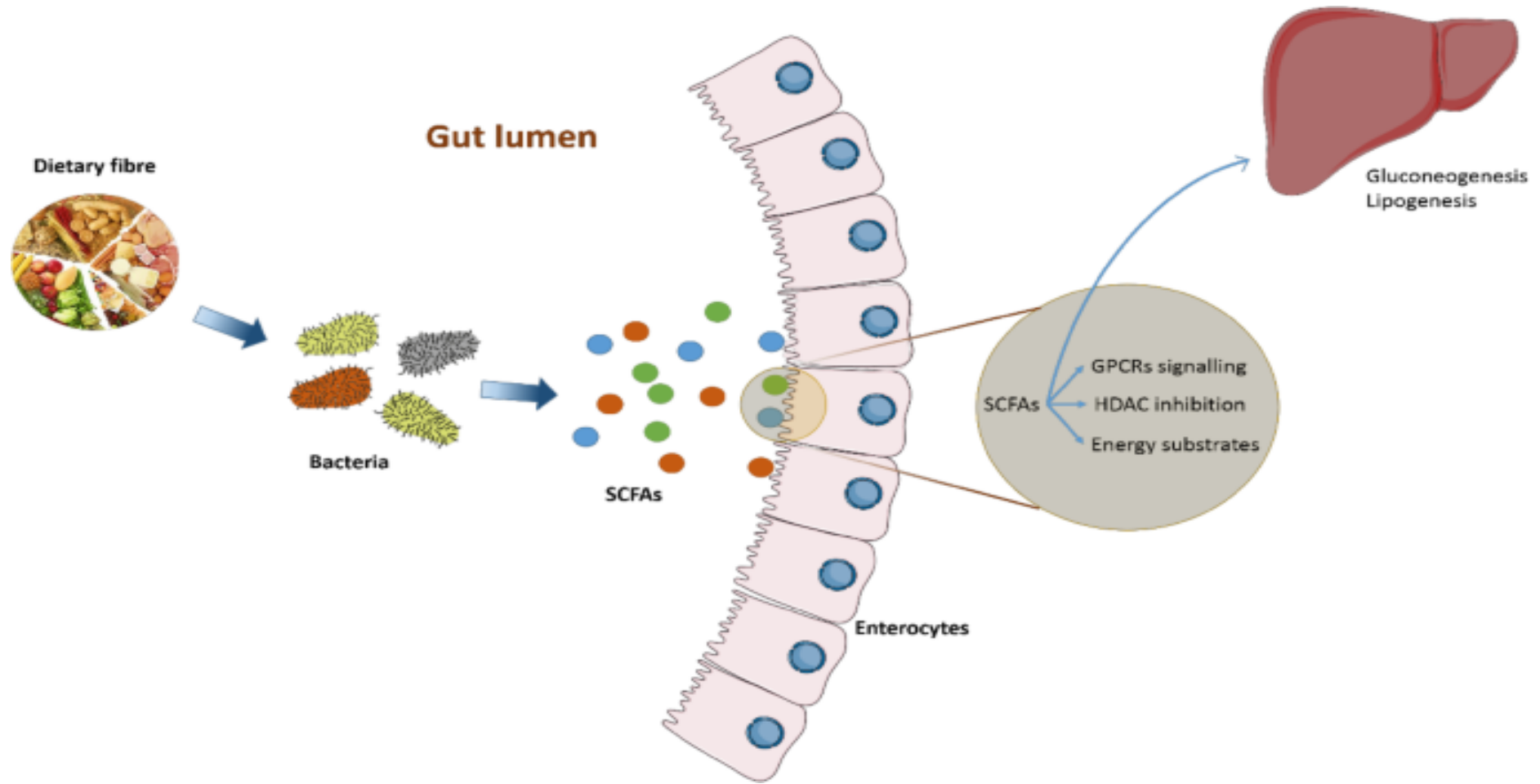
# Teorie...

- 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)

<b>Název výrobku, výrobce</b>	<b>Vláknina (g/100g)</b>	<b>Název výrobku, výrobce</b>	<b>Vláknina (g/100g)</b>
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

# Výběr obilných výrobků- nutriční tvrzení

- 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



# Fermentace

- Bakteriemi tlustého střeva je fermentována 90-100 % pektinů a gum, 50-80 % hemicelulózy, 30-50 % celulózy
- Lignin (obvykle považován za nerozložitelný střevními mikroorganismy, klíčová studie nedávno ukázala, že ligniny jsou u potkanů přeměněny na savčí lignany - role jako prekurzorů lignanu savců, při adsorpci mutagenních látek a při ovlivňování fermentace polysacharidů buněčné stěny)
- Tvorba mastných kyseliny s krátkým řetězcem (SCFA)
- Kyselina – 60 % octová, 25 % propionová, 15 % máselná a jejich soli
- Zdroj energie pro jiné bakterie a buňky střevní sliznice, tvorba kyselého prostředí

- **Butyrát**-zdroj energie pro kolonocyty, brání přeměně na maligní buňky a podporuje apoptózu (inhibice histon deacetylázy-HDAC v kolonocytech, MK vazby na specifické G-protein coupled receptory – GPCR-imunologické a metabolické funkce ovlivňující onemocnění střev a chronická metabolická onemocnění)
- Acetát a propionát-částečně vstřebány do portálního řečiště stěnou tlustého střeva-do jater-zdroj energie
- **Acetát** metabolizován v játrech, kde tlumí syntézu mastných kyselin a přispívá ke snížení krevních triacylglycerolů, zčásti je zdrojem energie pro svaly, mozek a srdce
- **Propionát** se metabolizuje cestou glukoneogeneze
- 1 g vlákniny – 2 kcal – označování potravin

# Dietary fibre may...



relieve  
constipation



reduce the risks  
of cardiovascular  
diseases



reduce the risks  
of type 2 diabetes



reduce the risks  
of certain cancers



help with weight  
management



increase  
oral health



increase gut health &  
improve our microbiome



improve  
mental health



# Zdravotní účinky

- **prevence zubního kazu**
- **snižování hladiny cholesterolu a lipidů**
- **podněcování peristaltiky střev a odstraňování zácpy – laxativní účinky**
- **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), sytívnost
- **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 delším 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 (beta glukany a pektin) a LDL –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 DIABETES

- Pozitivní účinek: ↑ příjem vlákniny + zdravější životní styl  
KVO  
10 g vlákniny/ den souviselo s 14 % snížením rizika 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 – **beta-glukany a pektin**

# Zdravotní tvrzení o beta-glukanech

- Bylo prokázáno, že beta-glukany z ječmene snižují hladinu cholesterolu v krvi. Vysoký cholesterol je rizikovým faktorem ischemické choroby srdeční". Nejméně 3 g beta-glukanů ječmene by měly být spotřebovány denně, aby se dosáhlo uváděného účinku. Cílovou populací jsou dospělí, kteří chtějí snížit koncentraci cholesterolu v krvi.

- Účinek beta-glukanů ječmene na snížení cholesterolu závisí na zvýšené viskozitě, která snižuje reabsorpci žlučových kyselin a zvyšuje jak syntézu žlučových kyselin z cholesterolu a také vylučování neutrálních sterolů stolicí. Viskozita v tenkém střevě je určeno koncentrací, molekulovou hmotností a rozpustností beta-glukanů ječmene.
- Další mechanismy vyžadují zkoumání – účinky fermentačních produktů, doprovodných látek (polyfenoly) – indikátory zánětu

# 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 výsledky rozporuplné (WCRF/AICR)
- EPIC příjem vlákniny inverzní vztah k incidenci ca tlustého střeva
- ne konečníku
- Je zřejmé, že výsledky vztahu konzumace vlákniny a rizika kolorektálního karcinomu jsou nejasné. Přesto má vláknina v příjmu potravy svoji nezastupitelnou roli.
- Meta – analýza 10% snížení rizika ca kolorekta na každých 10 g zvýšení příjmu vláknin denně



Hodnocení důkazů - [Světový fond pro výzkum rakoviny](#) a [Americký institut pro výzkum rakoviny](#) (WCRF, AICR)

Kategorie důkazů a jejich využití pro doporučení

- Silné důkazy – pravděpodobné- snižuje riziko
- Expozice -LOKALIZACE
- Celozrnné potraviny- nádor tlustého střeva
- Potraviny obsahující vlákninu - nádor tlustého střeva
- Neškrobová zelenina a ovoce-nádory trávicího a respiračního systému
- U DALŠÍCH NÁDORŮ DŮKAZY OMEZENÉ

# Doporučení (WCRF, AICR)

Jezte stravu bohatou na celozrnné potraviny, zeleninu, ovoce a luštěniny.

- Konzumujte stravu, která poskytuje nejméně 30 g / d vlákniny (založené na metodách AOAC) z potravinových zdrojů.
- Zahrňte do většiny jídel potraviny obsahující celá zrna, neškrobovou zeleninu, ovoce a luštěniny (luštěniny), jako jsou fazole a čočka.
- Jezte stravu s vysokým obsahem všech druhů rostlinných potravin, včetně nejméně 5 porcí nebo porcí (nejméně 400 g nebo 15 oz celkem) různých neškrobových druhů zeleniny a ovoce každý den.
- Pokud jíte škrobové kořeny a hlízy jako základní potraviny, jezte také neškrobovou zeleninu, ovoce a luštěniny pravidelně, pokud je to možné.

- **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**

- nerozpustná - zvětšení střevního obsahu 5-6 g na 1 g vlákniny

- projímavý účinek (vazbou vody)

- osmotický efekt degradace produktů a zvýšení množství bakterií ve střevním obsahu - stolici – rozpustná

- 25 g vlákniny v běžné stravě – více než 150 g stolice

- snížení TT z více než 70 hodin na 45 hodin

# Snižování tělesné hmotnosti

- Obézní jedinci nižší příjem vlákniny než mají jedinci s normální hmotností nebo nadváhou (studie INTERMAP a další)
- Mechanismy ? Sytost, snížení příjmu energie
- Sytost:
  - jablko celé
  - jablečné pyré
  - jablečný džus

# 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

# Duševní zdraví

- Osa- střevo-mozek
- Interakce- ovlivnění emocionálních a kognitivních procesů prostřednictvím mastných kyselin s krátkým řetězcem
- Úloha v kontrole sytosti, nálady a hmotnosti

# VLÁKNINA A MINERÁLNÍ LÁTKY

- Ve stravě s extrémně vysokým obsahem vlákniny a fytátů (obilovin a leguminóz), nastává deficit železa a zinku, vápník
- *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 **fyátů**, 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)
- → zvýšení vstřebávání vápníku (změna pH → pasivní difuze); vyvážení sníženého vstřebání vápníku v tenkém střevě při vysoké konzumaci fytátů

# Vysoký příjem vlákniny

- Nadměrný příjem zvyšuje ztráty dusíku střevem- výhodné při renální insuficienci
- Ve stravě s extrémně vysokým obsahem vlákniny a fytátů (P), nastane deficit zinku a železa
- Snížení transit time a následné snížení trávení a absorpce živin
- Ztráta energie
- Extrémní příjem-steatorea
- Nadýmání, distenze střeva, křeče, flatulence
- U citlivých osob-symptomy dráždivého tračníku
- Snížení účinnosti léků a antikoncepčních pilulek



# Doporučený příjem DACH – 30 g na den

- ŽENY 3,8 g/ MJ tj. 16/1000kcal
- MUŽI 2,9 g/ 1 MJ tj. 12,5g /1000 kcal
- děti od 6. měsíce 4 g/ 1000kcal a 10 g v 1 roce
- Snížení rizika obstipace, divertikulózy, ca kolonu, tvorby ž. kamenů, nadváha, hypercholesterolemie, DM 2.typu, ateroskleróza - DACH

# EFSA DIETARY REFERENCE VALUES FOR DIETARY FIBRE

**Table 3.** Summary of Dietary Reference Values for carbohydrates and dietary fibre.

Category	Adults	Children
Total carbohydrates, E% (RI)	45-60	45 to 60 (from 1 year of age)
Dietary Fibre, g/day (AI)	25	10 (from 1 to 3 years) 14 (from 4 to 6 years) 16 (from 7 to 10 years) 19 (from 11 to 14 years) 21 (from 15 to 17 years)

# The EPIC nutrient database project

- Studie **European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition**
- **(EPIC)** je [celoevropská](#) prospektivní [kohortová studie](#) vztahů mezi [stravou](#) a nádory i dalšími chronickými onemocněními, jako jsou [kardiovaskulární onemocnění](#).
- S více než půl milionem účastníků je to největší studie zaměřená na výživu a onemocnění, která má být provedena.
- EPIC je koordinován [Mezinárodní agenturou pro výzkum rakoviny](#) (IARC), která je součástí [Světové zdravotnické organizace](#), a financován programem [Evropské komise](#) "Evropa proti rakovině", jakož i několika národními granty a charitativními organizacemi.
- 521 457 zdravých dospělých, většinou ve věku 35–70 let, bylo zapsáno do 23 center v deseti evropských zemích: [Dánsko](#) (11 %), [Francie](#) (14 %), [Německo](#) (10 %), [Řecko](#) (5 %), [Itálie](#) (9 %), [Nizozemsko](#) (8 %), [Norsko](#) (7%), [Španělsko](#) (8 %), [Švédsko](#) (10 %) a [Spojené království](#) (17 %). Jedno britské centrum (Oxford) přijalo 27 000 [vegetariánů](#) a [veganů](#); tato podskupina tvoří největší studii této dietní skupiny.
- Nábor do studie probíhal v letech 1993 až 1999 a následné sledování je plánováno na nejméně deset let, s opakovaným pohovorem / dotazníky každé tři až pět let. Hlavními shromážděnými prospektivními údaji jsou standardizované dietní [dotazníky](#) (samoobslužné nebo založené na rozhovorech), sedmidenní potravinové deníky, vzorky krve a [antropometrická](#) měření, jako je [index tělesné hmotnosti](#) a [poměr pasu k bokům](#). [Případová kontrolní studie](#) GenAir navíc studuje vztah [pasivního kouření](#) a [znečištění ovzduší](#) s nádory a [respiračními onemocněními](#).

# JEN 26 % ÚDAJŮ O VLÁKNINĚ POTRAVIN MĚLO INFORMACE O JEJICH DEFINICI A ANALYTICKÉ METODĚ !!!

- Dánsko, Francie ( ženy ve školství), Norsko, Velká Británie (vegetariáni) , Řecko, Itálie, Španělsko ( dárci krve), Německo, Švédsko, Nizozemí
- celkově 520 00 osob
- pro tuto analýzu 36 034 ( 13 025 mužů a 23 009 žen) náhodně vybraných
- 24 h recall standardizovaný ( sezona , různé dny v týdnu) + počítač - pomocí interview, jen v Norsku telefonicky
- Pomocí EPIC Nutrient Database ( ENDB)

# Průměrný příjem v g / dne

• ŘECKO	M - 24,3	Ž – 17,5
• ŠPANĚLSKO	23,3 - 28,5	18,1 - 23,9
• ITÁLIE	24,2 - 27,4	18,4 - 20,5
• FRANCIE		19,2 – 20,9
• NĚMECKO	22,7 - 23,6	20,5 A 21,3
• NIZOZEMÍ	25,4	20,7 A 21,7
• VB	21,1 -A 32,1	17,4 A 26,8
• DÁNSKO	25,9 A 27,4	22,5 A 25,0
• ŠVÉDSKO	17,7-20,9	15,1 A 17,7
• NORSKO		19,2 A 19,3

# USA-National Health and Nutrition Examination Survey-výsledky

- Průměr 17 g/ den
- Hlavní zdroje – 18 % - obiloviny ( těstoviny, pizza)
- 15 % - ovoce
- 14% - zelenina
- 6 % - luštěniny, ořechy, semena

# Metody analýzy

- Aktualizace databáze živin- starší metody údajně nižší obsah vlákniny
- Nesrovnalosti

# Choose to eat more fibre every day!



choose whole grain over refined products



add vegetables to every meal



go for beans & legumes as meat alternatives



opt for fruit snacks



snack on nuts & seeds in between meals



- Miska müsli (4 gramy)  
Krajíc celozrnného chleba (3 gramy)  
Salát z čerstvého ovoce, menší miska (4 gramy)  
Celozrnný pšeničný sendvič (5 gramů)  
Ovoce, ořechy, rozinky (2 gramy)  
Porce luštěnin jako hlavní jídlo
- (3-6 gramů vařená ! **nevařené 11 –16 g**)  
Zeleninový salát 2x (4 gramy)

- EFSA Journal 2010, 8 (3) :1462 Scientific opinion on dietary reference values for carbohydrates and dietary fibre