

# Vláknina

Veronika Suchodolová

# Definice vlákniny

## 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.“*

# Definice vlákniny

## Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1169/2011 ze dne 25. října 2011:

*„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.*

# SACHARIDY

- Organické sloučeniny **vodíku, uhlíku** a **kyslíku**
- Základní stavební jednotkou všech sacharidů jsou **cukerné jednotky (CJ)**
- Dělení dle počtu cukerných jednotek

Rozdělení dle EFSA 2010	Příklad
Cukry (1-2 CJ)	Glukóza
	Fruktóza
	Galaktóza
	Sacharóza
	Maltóza
	Laktóza
Oligosacharidy (3-9 CJ)	Rafinóza
Polysacharidy (>9 CJ)	Škrob
	Glykogen
	Nestravitelné polysacharidy

# Co patří do vlákniny?

- nestravitelné oligosacharidy – např. rafinóza
- neškrobové polysacharidy – např. inulin, celulóza, hemicelulóza, beta-glukany, pektin, chitin, gumy, slizy
- rezistentní škroby
- lignin
- přidružené rostlinné složky – např. vosky, taniny, saponiny

Typy vlákniny	Příklad	Výskyt
<b>Nestrav. oligosacharidy</b>	Rafinóza	Fazole, zelí
<b>Neškrobové polysacharidy</b>	Celulóza	Základ rostlinné buněčné stěny
	Hemicelulóza	Doprovází celulózu
	Beta-glukany	Oves, ječmen, houby, kvasinky
	Pektin*	Ovoce
	Chitin	Houby (buněčná stěna), členovci (kutikula)
	Inulin	Kořen čekanky, hlíza topinamburu, cibule, česnek, pór, jakon, artyčok
<b>Rezistentní škrob (RS)**</b>	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)
<b>Lignin</b>		Dřevnatá část kořenové zeleniny

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

\*\*Rezistentní škrob (RS):

- RS1 je škrob mechanicky nepřístupný trávicím enzymům
- RS2 je škrob s prostorovým uspořádáním znemožňujícím štěpení
- RS3 je retrogradovaná amylóza (opak želatinizace, oddělená voda)

# Rozpustná vs. nerozpustná

- v potravinách **směs rozpustné** (pektiny, gumy) a **nerozpustné** (celulóza, hemicelulóza, lignin) vlákniny
- rozpustnost ve vodě **neurčuje fyziologický efekt**



- **FAO/WHO 1998:** doporučení nerozdělovat vlákninu na rozpustnou a nerozpustnou (více [zde](#))

# Fyziologické účinky vlákniny



# Dutina ústní

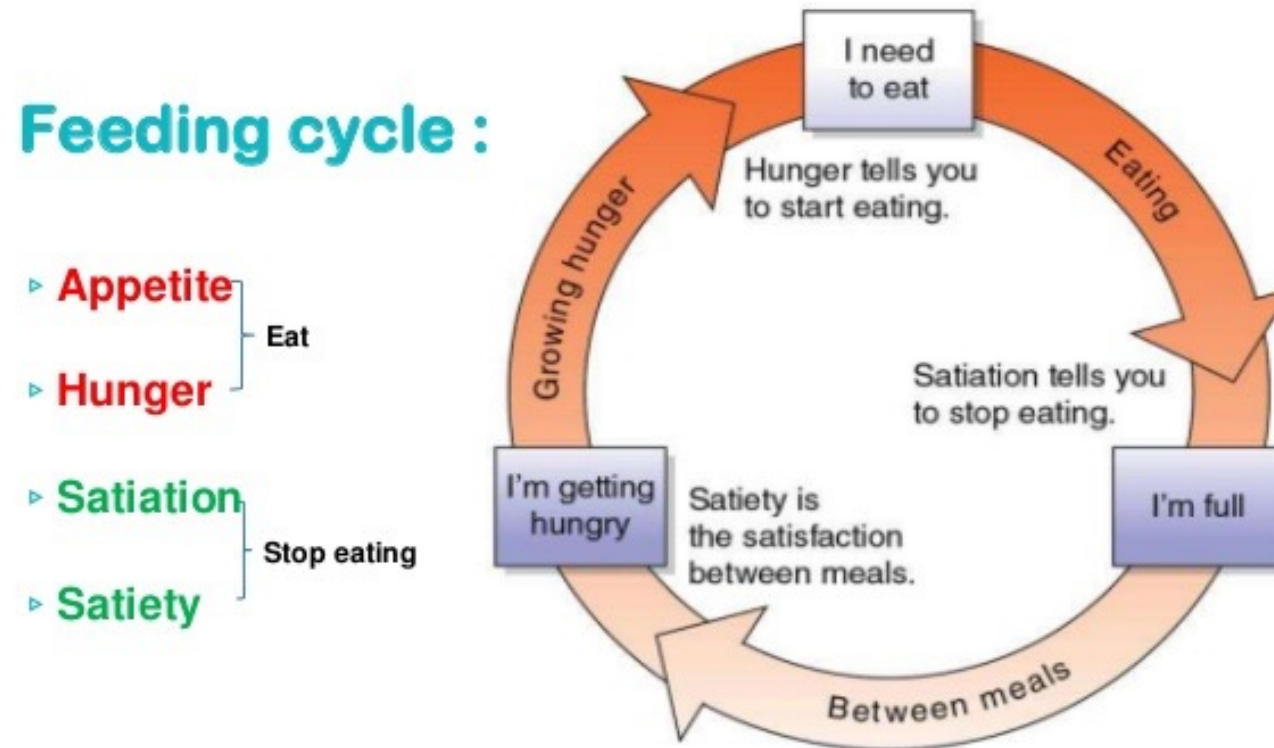
## – žvýkání

- masáž dásní – zvýšení pevnosti zubů v čelisti
- tvorba slin – neutralizace kyselin, prevence zubního kazu
- prodloužení konzumace jídla – dřívější pocit **nasycení**, menší množství zkonsumované stravy

# Žaludek

- proces **syčení** – zpomalení vyprazdňování
- část absorbuje vodu – bobtná, pocit plnosti žaludku
  - dřívější pocit **nasycení**

# Proces syčení vs. stav sytosti



# Tenké střevo

- **bobtnání** – zvětšení objemu střevního obsahu
  - podpora peristaltiky
  - snížení transit-time – prevence zácpy a jejích komplikací
- **zvýšená viskozita** střevního obsahu
  - zpomalení vstřebávání glukózy (připívá k omezení nárůstu hladiny glukózy, viz zdravotní tvrzení)
  - ovlivnění absorpce tuku, cholesterolu a žlučových kyselin (udržuje normální hladinu cholesterolu v krvi, viz zdravotní tvrzení)
- **adsorpce** těžkých kovů, toxinů, karcinogenů a některých minerálních látek

# Tlusté střevo

- **objem a změkčení** střevního obsahu
  - podpora peristaltiky, usnadnění vyprazdňování (častější stolice)
- **probiotický efekt**
  - substrát pro střevní mikrobiotu: fermentace na mastné kyseliny s krátkým řetězcem (acetát, propionát, butyrát), laktát a střevní plyny
- **absorpce** minerálních látek (Ca, Mg, Zn, a Fe)
- ovlivnění imunitních funkcí

# Mikrobiota

- **okyselení prostředí**
  - znevýhodnění nežádoucích bakterií – omezení vzniku nežádoucích produktů
- butyrát hlavní zdroj **energie** pro enterocyty (> 70 %)
- ostatní kyseliny vstřebány do krevního oběhu
  - propionát: glukoneogeneze v játrech, acetát do periferních tkání
- **1 g vlákniny přibližně 8,4 kJ energie (2 kcal)**
  - využitelná až po fermentaci bakteriemi tlustého střeva

# Vliv vlákniny na zdraví

# Vliv vlákniny na zdraví

## – kardiovaskulární onemocnění

- zvýšení viskozity střevního obsahu – snížené vstřebávání tuků, cholesterolu a žlučových kyselin → zvýšení syntézy žlučových kyselin v játrech, normalizace hladiny cholesterolu a LDL v krvi

## – diabetes mellitus

- zvýšení viskozity střevního obsahu – regulace vstřebávání glukózy, přispívá k omezení nárůstu hladiny glukózy a k menším výkyvům glykemie



# Vliv vlákniny na zdraví

## – obezita

- vyšší příjem vlákniny = nižší nárůst hmotnosti – rychlé navození nasycení při konzumaci stravy bohaté na vlákninu, snížený příjem energie

## – karcinom kolorekta

- butyrát – zdroj energie pro enterocyty, ovlivňuje jejich apoptózu
- urychlení pasáže tráveniny, zkrácení doby působení škodlivin na střevní sliznici
- adsorpce karcinogenních látek

# Prevence onemocnění

- zubní kaz
- parodontóza
- zácpa
- divertikulární onemocnění
- hemoroidy
- tvorba žlučových kamenů

# Potřeba vlákniny

SMÍŠENÁ  
STRAVA

# POTŘEBA VLÁKNINY

ZDRAVÝ  
JEDINEC

EFSA  
doporučení



DACH  
doporučení



# Doporučení EFSA

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

# Doporučení DACH

- min. VDD u **dospělých** je **30 g/den**
  - 3,8 g/MJ u žen a 2,9 g/MJ u mužů (25–50 let, PAL 1,4)
  - při energetickém příjmu nižším než je normativ odpovídající příslušnému věku a pohlaví musí být poměr vlákniny k energetickému příjmu **vyšší**
- pro **kojence a děti žádné** normativy pro příjem vlákniny
  - mateřské mléko obsahuje oligosacharidy, ale žádnou vlákninu
  - s příkrmováním se příjem vlákniny zvyšuje z 1 g/MJ v 5.–6. měsíci života na 2,4 g/MJ ve 12. měsíci
  - doporučené množství pro poměr vlákniny v potravě k energetickému příjmu 2,4 g/MJ se zdá být realizovatelné i pro děti

# Rizika nadměrného přívodu

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

# Zdroje vlákniny

zdroj: NutriDatabáze



Zdroj	Vláknina (g/100 g)
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
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

# Obiloviny a pseudoobiloviny

	<b>Bílkoviny g/100 g</b>	<b>Sacharidy g/100 g</b>	<b>Vláknina g/100 g</b>
<b>Pšeničné vločky</b>	10	62,7	12,6
<b>Ječné vločky</b>	8,9	65,7	11,5
<b>Žitné vločky</b>	7,1	62,3	16,6
<b>Ovesné vločky</b>	13,1	55,8	12,7
<b>Rýže loupaná</b>	7,2	78,7	1,7
<b>Rýže natural</b>	8,7	72,8	2,5
<b>Kukuřice cukrová</b>	3,3	20,5	2,2
<b>Pohanka</b>	13,1	62,7	6,6
<b>Proso</b>	13,6	67,7	3,5
<b>Čiroková mouka</b>	7,3	70,7	6,6
<b>Amarant</b>	14,5	50,7	12,9
<b>Quinoa</b>	12,4	54,1	14,2

# Ovoce

	<b>Sacharidy (cukry) g/100 g</b>	<b>Vláknina g/100 g</b>
<b>Švestky</b>	12,4 (9,5)	2,5
<b>Švestky sušené</b>	41,2 (24,8)	9,3
<b>Meruňky</b>	11,2 (8,9)	2,6
<b>Meruňky sušené</b>	61,9 (38,3)	7,4
<b>Jablka</b>	10,5 (10,9)	2,3
<b>Jablka sušená</b>	72,7 (58,3)	6,7
<b>Fíky</b>	16,2 (9,6)	2,9
<b>Fíky sušené</b>	54,0 (47,8)	9,8

# Luštěniny

	Bílkoviny g/100 g	Sacharidy g/100 g	Vláknina g/100 g
Čočka (suchý stav)	23,6	48,5	15,0
Čočka (uvařená)	7,9	16,3	5,0
Červená čočka	24,7	39,2	22,6
Hrášek	6,5	8,6	6,7
Hrách (suchý stav)	19,5	54,7	12,6
Hrách (uvařený)	6,5	19,1	4,2
Cizrna (suchý stav)	20	27,2	33,5
Fazole červené (suchý stav)	18,6	65,0	37,0
Fazole bílé (suchý stav)	21,7	50,5	19,2
Fazole bílé (uvařené)	8,9	18,5	7,3
Sója (suchý stav)	34,2	12,3	19,4
Sója (uvařená)	14,5	10,3	7,9
Arašídý loupané	25,3	11,8	8,7

# Ořechy a olejnatá semena

	<b>Bílkoviny g/100 g</b>	<b>Sacharidy g/100 g</b>	<b>Vláknina g/100 g</b>
<b>Vlašské ořechy</b>	16,3	6,6	10,8
<b>Lískové ořechy</b>	14,4	4,2	17,0
<b>Pistácie</b>	20,1	13,5	10,4
<b>Mandle</b>	28,1	4,3	20,2
<b>Mandle loupané</b>	24,6	4,0	9,9
<b>Kešu</b>	17,7	27,3	2,1
<b>Tykvová semena</b>	33,8	1,3	10,1
<b>Lněná semena</b>	21,7	12,5	23,1
<b>Slunečnicová sem.</b>	19,0	19,7	6,0

# Informace na obalech potravin

# Informace na obalech

## VÝŽIVOVÁ TVRZENÍ

### – Zdroj vlákniny

- obsahuje-li produkt alespoň **3 g vlákniny na 100 g** nebo alespoň **1,5 g na 100 kcal**

### – S vysokým obsahem vlákniny

- obsahuje-li produkt alespoň **6 g vlákniny na 100 g** nebo alespoň **3 g na 100 kcal**

# Informace na obalech

## ZDRAVOTNÍ TVRZENÍ

### ARABINOXYLAN VYROBENÝ Z ENDOSPERMU PŠENICE

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

### BETA-GLUKANY

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



# Informace na obalech

## ZDRAVOTNÍ TVRZENÍ

### 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)

# Informace na obalech

## ZDRAVOTNÍ TVRZENÍ

(HYDROXYPROPYL)METHYLCELULÓZA (HPMC)\*

- konzumace (hydroxypropyl)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)

# Informace na obalech

## ZDRAVOTNÍ TVRZENÍ

### CHITOSAN

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

### PEKTIN\*

- přispívají k udržení normální hladiny cholesterolu v krvi (u potravin, které poskytují příjem 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 příjmu 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)

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.

# Informace na obalech

## ZDRAVOTNÍ TVRZENÍ

### 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)

# VLÁKNINA a zdravotní tvrzení

přispívá k udržení normální hladiny cholesterolu v krvi

přispívá k urychlení střevního tranzitu

přispívá k normální činnosti střev

přispívá ke snížení hmotnosti

přispívá ke zvýšení objemu stolice

přispívá k omezení nárůstu hladiny glukózy v krvi

# Celozrnný vs. vícezrnný

## – celozrnný

- ... pekařský výrobek, který obsahuje nejméně 80 % celozrnných mouk nebo jim odpovídající množství mlýnských obilných výrobků tak, aby byly zahrnuty všechny složky zrna...

## – vícezrnný

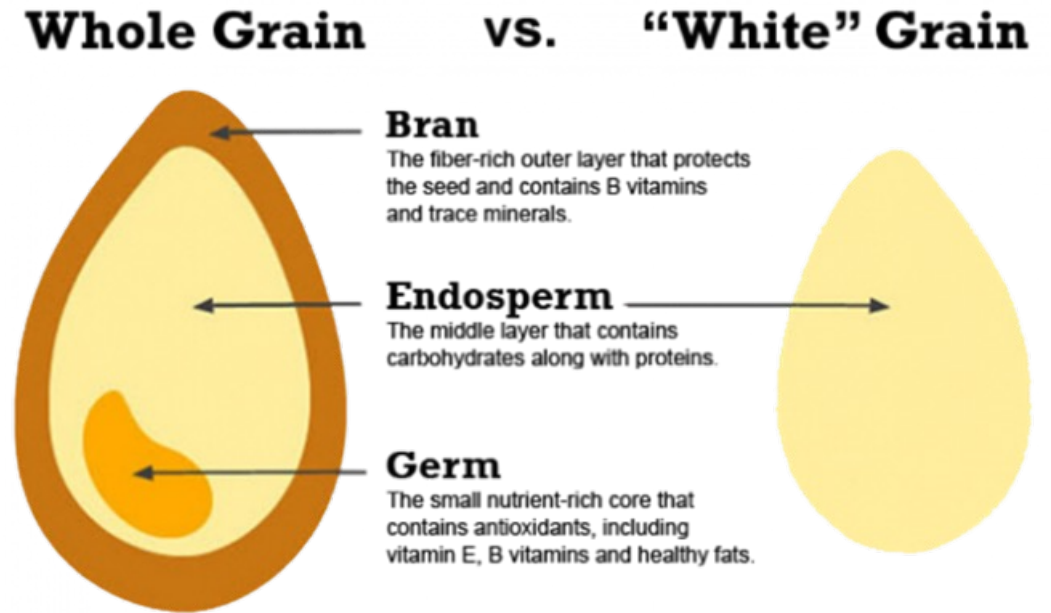
- ... pekařský výrobek, jehož těsto obsahuje kromě mlýnských obilných výrobků ze pšenice a žita další složky jako mlýnské obilné výrobky z obilovin jiných botanických druhů, pseudoobiloviny, luštěniny nebo olejniny v celkovém množství nejméně 5 %...

Zákon č. 110/1997 Sb. o potravinách a tabákových výrobcích

Vyhláška č. 18/2020 Sb. o požadavcích na mlýnské obilné výrobky, těstoviny, pek. výrobky, cukr. výrobky a těsta

# Vymílání mouky

- 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



# ...srovnání

	<b>Chléb pšeničný bílý (100 g)</b>	<b>Chléb pšeničný celozrnný (100 g)</b>
<b>Energie</b>	1030 kJ	968 kJ
<b>Tuky</b>	1,6 g	2,0 g
<b>Sacharidy</b>	46,5 g	39,8 g
<b>Bílkoviny</b>	8,3 g	8,9 g
<b>Vláknina</b>	4,3 g	8,2 g
<b>Hořčík</b>	24 mg	69 mg
<b>Draslík</b>	115 mg	201 mg