

Obiloviny, obilné produkty a zdraví

Doc. RNDr. Ing. Pavel Stratil, Ph.D.

Zpracováno podle současných vědeckých poznatků pro zájemce o své zdraví a zdravou stravu.
Kontakt: stratilpbrno@volny.cz ☎: 773 286 001

Zrniny jsou důležitou složkou potravy člověka. K zrninám u nás používaných patří čtyři základní lepkové obiloviny **pšenice, žito, ječmen a oves**. Byl také vyšlechtěn kříženec pšenice a žita **tritikale**. K nelepkovým zrninám patří **rýže, kukuřice, pohanka, jáhly a amarant**. Obilné zrno je tvořeno z endospermu, klíčku a otruby (tvoří vnější obal semene). Endosperm obsahuje 50-75 % škrobu, 9-18 % zásobních bílkovin, menší část vitaminů, minerálních látek, vlákniny a fytochemikálií. Klíček tvoří u pšenice a ječmene obvykle 4-5 %.

Zrniny jsou zdrojem sacharidů, bílkovin, tuků, vitaminů, minerálních látek, vlákniny a ochranných látek. Obiloviny se používají většinou ve formě mouk s různým stupněm vymletí, což snižuje jejich výživovou hodnotu. Stupeň vymletí se vyjadřuje označením T 400 až T 1800. Číslo znamená obsah popelovin (v mg) na 100 g mouky. Čím je mouka méně vymletá, tím má větší podíl škrobu a nižší obsah popelovin, ale i vitaminů, minerálních látek, vlákniny a ochranných látek. To znamená, že úměrně s nižším obsahem popelovin klesá výživná hodnota mouky.

Více vymleté mouky obsahují více povrchových částic zrna, jsou tmavší, méně trvanlivé, mají výraznější chuť (oříškovou a příjemně mírně nahořklou) a mají vyšší biologickou hodnotu. Nízko vymleté mouky mají odstraněny povrchové části zrna, jsou světlejší, trvanlivější, chuťově chudší a mají nižší biologickou hodnotu. Stravitelnost mouk obecně závisí na jemnosti mletí, ne na stupni vymletí. Čím je mouka jemněji namletá (např. hladká mouka), tím má vyšší stravitelnost, ale je také méně příznivá pro zdraví střev (jemně rozemletá vláknina z obilky je neúčinná). Navíc rozdíl ve stravitelnosti mezi jemně a hrubě mletou moukou není nijak velký a činí okolo 5 %.

Podle doporučení United States Department of Agriculture z roku 2000 nejméně polovina z konzumovaných obilných potravin by měla být celozrnných.

Druhy mouk podle stupně vymletí:

00 Extra	Pšeničná mouka hladká světlá (pro běžné, jemné a cukrářské pečivo)
T 400	Pšeničná mouka polohrubá výběrová (pro hladká litá těsta, knedlíky)
T 405	Pšeničná mouka polohrubá výběrová nejsvětlejší (odstraněn klíček a otruba)
T 450	Pšeničná mouka hrubá (krupice)
<u>T 450</u>	<u>Pšeničná mouka hrubá = Zlatý klas</u> (pro knedlíky, noky, těstoviny)
T 512	Pšeničná mouka pekařská speciál
T 530	Pšeničná mouka hladká světlé – pekařská speciál
<u>T 550</u>	<u>Pšeničná mouka polohrubá světlá</u>
<u>T 650</u>	<u>Pšeničná mouka hladká polosvětlá = Speciál</u> (pro výrobu chleba)
T 700	Pšeničná mouka světlá (chlebová)
T 1000	Pšeničná mouka hladká tmavá (chlebová) (pro průmyslové využití)
T 1050	Pšeničná mouka chlebová , hladká tmavá
T 1150	Pšeničná mouka chlebová
<u>T 1800</u>	<u>Pšeničná mouka celozrnná jemná nebo hrubá</u>
T 500	Žitná mouka světlá
T 930	Žitná mouka tmavá chlebová
T 960	Žitná mouka tmavá chlebová
T 1150	Žitná mouka hladká chlebová
<u>T 1700</u>	<u>Žitná mouka celozrnná tmavá</u> (jemná nebo hrubá)

Celozrnná mouka **Graham** je jemností mletí mezi hrubou moukou a krupicí.

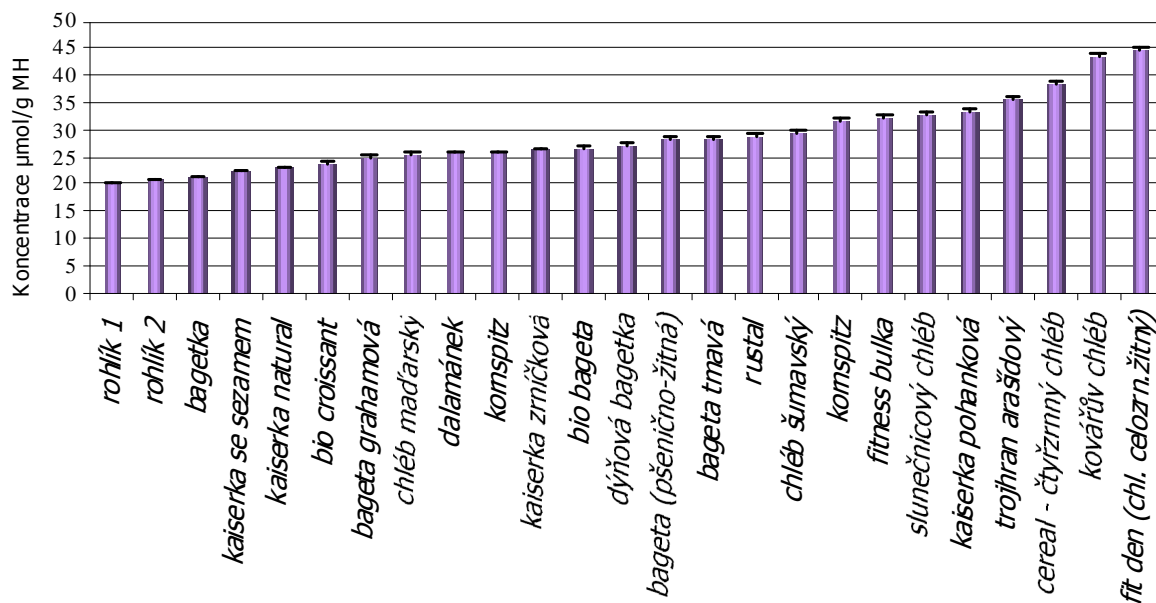
Mouky T 450, T 550 a T 650 jsou hlavní mouky prodávané v obchodech pro domácí použití.

Přibližné chemické složení obilovin

Obilovina	Voda	Škrob	Bílkoviny	Lipidy	Minerálie
Pšenice	13,2	59,2	11,7	2,2	1,5
Žito	13,7	52,4	11,6	1,7	1,9
Ječmen	11,7	52,2	10,6	2,1	2,3
Oves	13,0	40,1	12,6	5,7	2,9
Rýže	13,1	70,4	7,4	2,4	1,2
Kukuřice	12,5	62,6	9,2	3,8	1,3

Mezi celozrnné potraviny patří neloupaná rýže, celozrnné obiloviny (cereálie), cereální pečivo a chléb. U pečiva neplatí, že čím je rohlík, houska nebo jiné cereální pečivo tmavší, tím je zdravější. Mnoho lidí se domnívá, že je dobré kupovat co nejtmaší pečivo. Jde však o chytrý trik výrobců, kteří těsto pro bílé pečivo dobarvují karamellem nebo jiným potravinářským barvivem, z kterého pak připraví pečivo daleko dražší než běžné bílé pečivo. Dobarvené jsou např. tmavé a lehké nadýchané housky, které mohou být pro dokonalejší matení posypány např. ovesnými vločkami, sezamovými, makovými, dýňovými nebo slunečnicovými semínky. Takové pečivo je v podstatě z hlediska zdraví vzhledem k obsahu barviv a některých dalších přidaných látek (aditiv, E) horší než obyčejný bílý rohlík.

Jako celozrnné se označuje pečivo, které má obsah vlákniny 4 gramy a více na 100 g hmotnosti pečiva. Na balených výrobcích by měl být údaj o obsahu vlákniny uveden. Na nebalených výrobcích můžeme posoudit kvalitu pečiva podle jeho struktury. O vnitřní strukturu pečiva informuje jeho povrch. Na celozrnném pečivu můžeme na povrchu vidět hrubší strukturu a tmavší drobná zrníčka. Ta nás informují, že výrobek obsahuje celozrnnou hruběji mletou mouku, která je pro zdraví střev příznivější než jemně mletá mouka. Celozrnné pečivo je také o něco těžší a hutnější, než nadýchané bílé nebo na tmavo barvené pečivo. Různé druhy pečiva jsou také vyráběny mícháním bílé mouky s celozrnnou v různém poměru. Objektivně je možné hodnotit zdravotní hodnotu pečiva stanovením obsahu fenolových látek (viz graf), které jsme provedli u 25 druhů pečiva. Čím je pečivo více celozrnné, tím obsahuje také více fenolových látek (ale i vitaminů, minerálních a dalších prospěšných látek, viz dále), které jsou důležitou skupinou látek s antioxidačním účinkem příznivé pro zdraví.



Graf. Obsah fenolových látek v pečivu stanovený FC metodou v $\mu\text{mol/g MH}$ ($X \pm \text{SD}$, $n = 2$)
 Čím je sloupeček vyšší, tím je pečivo zdravotně prospěšnější. Pečiva po chléb rustal mají přibližně jen o čtvrtinu vyšší obsah fenolových látek než bílý rohlík.

Polysacharidy

Hlavním polysacharidem v zrninách je škrob. Vedle škrobu (tvoří 70-80 % hmotnosti všech polysacharidů) jsou obsaženy i další nestravitelné polysacharidy označované jako vláknina (celulosa, hemicelulosa, inulin, rezistentní škrob, některé další sacharidy a polymerní fenolová látka lignin), která tvoří 2-5 %. Ne všechny škrob je stráven, Stravitelnost škrobu závisí na hrubosti mletí, tepelném zpracování, dalším kulinářským zpracování a jeho interakci s jinými složkami potravy.

Obsah vlákniny v jednotlivých obilovinách

Obilovina	Dietní vláknina			
	rozpuštěná	rezistentní škrob	nerozpuštěná	celková
Tvrdá pšenice	1,6	0,2	3,0	4,6
Měkká pšenice	1,8	0,6	1,9	3,7
Ječmen	2,6	0,2	22,1	24,7
Žito	3,7	0,2	14,1	17,8

Obsah jednotlivých živin v obilovinách a obilných produktech (ve 100 g jedlého podílu)

Potravina 100 g	Energie (kcal)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)	Vláknina (celková, g)	Vápník (mg)	Hořčík (mg)
Pšenice	356	11,7	2,2	71	9,5	23-50	70-150
Žito	344	11,6	1,7	73	12,7	68	124
Ječmen - kroupy	362	8,2	1,0	79	6,5	27	81
Ovesné vločky	388	12,6	5,7	68	7,7	61	113
Rýže neloupaná	326	7,6	2,4	69	2,7	26	75
Rýže loupaná	350	7,5	0,4	79	0,6	5-11	26-43
Kukuřice	366	9,2	3,8	73	11,0	17	85
Pohanka	249	9,6	1,7	74	4,6	16	66
Jáhly	361	10,6	3,9	71	4,5	25	-
Pšeničná mouka:							
hrubá, Zlatý klas	349	9,9	1,2	75	3,2	16	
polohrubá, výběrová	349	9,9	1,1	75	3,2	13-26	21-130
hladká	349	10,6	1,3	73	3,2	17	
celozrnná	345	11,5	1,9	71	10,3	20-45	60-140
Žitná mouka T1300	352	7,6	1,2	77		26	
Chléb žitnopšeničný	238	5,2	0,8-1,1	52	4,7	20	
pšen. celozrn. graham	268	11,0	1,6	49	6,6	14-65	23-55
pšeničný	270	8,0	1,0	57	2,7-5,6	19	
žitný	256	6,2	1,0	55	13,0	20	
Bílé pečivo	286	8,4	1,0	60	1,2	21	24
Dalmančky tmavé	267	6,4	0,9	57		18	
Těstoviny (dvojvaječné)	361	10,8	1,5	75		24	

Poznámka: uvedené hodnoty se mohou v tabulkách různých autorů lišit i o několik procent. Také konkrétní hodnoty u obilovin (a z nich vyrobených mouk) z různých polí se mohou významně lišit v závislosti na růstových podmínkách (počasí, hnojení, obsah minerálů v půdě aj.), jak je uvedeno např. u vápníku a hořčíku u pšenice a rýže.

Minerální látky (popelovina):

Z minerálních látek jsou nejvíce obsažené vápník, fosfor draslík, síra, hořčík, železo, zinek, měď a selen. Jedním z nejvýznamnějších prvků v obilovinách je **hořčík**, který má v lidském organismu nejvíce funkcí (je koenzymem více než 300 enzymů) a jeho příjem potravou je obecně poměrně nízký. Je důležitý pro nervovou i svalovou činnost, srdeční činnost, funkci vnitřních orgánů, zdraví kostí, v metabolismu cholesterolu a snižuje riziko tvorby trombů. U některých lidí (i mladých) se jeho deficit může projevovat častějšími bolestmi hlavy a u starších lidí i poruchami srdečního rytmu. Bohatě na hořčík jsou celozrnné mouky, málo vymleté bílé mouky obsahují většinou méně jak jednu čtvrtinu z původního obsahu v zrně. Zrniny a z nich vyrobené mouky obsahují málo **sodíku** (2-8 mg/100 g), což je pro zdraví příznivé, ale celozrnný chléb vlivem solení obsahuje 400-600 mg sodíku/100 g. Obiloviny jsou naopak bohaté na **draslík** (pšenice 350-500, mouky 110-170, ovesné vločky 370 mg/100 g). Větší příjem draslíku než sodíku je příznivý pro srdečně-cévní systém..

Obsah dalších významnějších minerálních látek

Obsah **železa, Fe** (mg/100 g): pšenice 3,3-6,6; vymleté mouky 1,2-2,5; žito 5,5; kroupy 2,1; ovesné vločky 3,8; pohanka 2,6; jáhly 17,4; kukuřice 2,1; rýže loupaná 0,6-2,3; konzumní chleby 0,9-1,1; pšeničný celozrnný chléb 2,4-3,3. Železo je významné zejména pro krvetvorbu.

Obsah **zinku, Zn** (mg/100 g): pšenice 2,6-3,8; vymleté mouky 0,8-3,6; žito 1,3-3,0; kroupy 2,6; ovesné vločky 6,3; kukuřice 2,0; rýže loupaná 1,0-1,5; chléb pšeničný celozrnný 1,3-2,9. Zinek je jeden z nejvýznamnějších prvků pro růst a zdraví (je koenzymem více než 200 enzymů). Jeho příjem potravou u nás je poměrně nízký.

Obsah **manganu, Mn** (mg/100 g): pšenice 0,5-0,8; ječmen 0,9; žito 2,4; ovesné vločky 4,9. Mangan je koenzymem několika velmi významných enzymů v energetickém metabolismu tuků a sacharidů, při vylučování dusíku (tvorbě močoviny) a antioxidační ochraně. Také aktivuje několik významných enzymů. Je důležitý pro zdraví kostí. Živočišné potraviny jsou na mangan chudé. Denní potřeba u dospělých je 2-5 mg.

Obsah **mědi, Cu** (mg/100 g): pšenice 0,14-0,16; ječmen 0,6; žito 0,3. Měď je zejména důležitá v metabolismu železa, pro funkci enzymů s antioxidační aktivitou a tvorbu kolagenu, tj. pro zdraví kostí, pojivových tkání a integritu všech ostatních tkání. Maso a mléčné produkty jsou na měď chudé.

Obsah **chromu, Cr** (mg/100 g): pšenice 0,01; ječmen 0,1; žito 0,07. Chrom je důležitý v metabolismu glukosy (je součástí tzv. glukoso-tolerančního faktoru) a jeho příjem je obvykle poloviční proti fyziologické potřebě. Při vymílání mouk je také odstraněn.

Obsah **selen**, který je v potravě poměrně nedostatkový a je důležitým koenzymem pro enzym s antioxidačním účinkem glutathionperoxidasu.

Ztráty většiny minerálních látek u málo vymletých mouk používaných v domácnosti (hrubá, polohrubá, hladká) činí 60 - 80 %.

Vitaminy

V zrninách jsou nejvíce obsaženy vitaminy thiamin (B₁), riboflavin (B₂), niacin (B₃), pyridoxin (B₆), tokoferol (E). Ztráty vitaminů u vymletých mouk používaných v domácnosti činí 60 - 80 %. Celozrnné produkty obsahují vitamin E (α-tokoferol), který je při vymílání zrn odstraněn. Vitamin E chrání polynenasycené mastné kyseliny a buněčné membrány proti oxidaci. Jeho celkový příjem je obecně nízký.

Jiné významné látky v zrninách

Ke složkám zrnin, které působí příznivě na lidské zdraví (ochranné látky) patří **lignany**, **tokoferoly** a **tokotrienoly**, **karotenoidy**, **β-glukany** a **fenolové sloučeniny** (anthokyanidiny,

chinony, flavonoly, chalkony, flavony, flavonony a aminofenolové sloučeniny). V otrubové frakci celozrnné pšeničné mouky a klíčku je obsaženo cca 83 % celkových polyfenolů a 79 % flavonoidů, které jsou vymletím odstraněny) a steroidních látek (sterolů, fytoestrogenů). Za látky nepříznivé (s tzv. antinutričním účinkem) je považována **fytová kyselina, tanniny a inhibitory enzymů** (proteas a amylasy, jsou to polypeptidy nebo bílkoviny). Jejich škodlivý účinek se však může projevit až při větším příjmu tepelně nezpracovaného zrna. Nepříznivé účinky byly pozorovány u zvířat při větším konzumu tepelně neupravených obilovin. Tepelnou úpravou, kynutím a nakličováním jejich obsah významně klesá.

Vymíláním obilovin dochází k podstatné ztrátě vlákniny, vitaminů, minerálií a ochranných látek. Zvyšuje se procentický podíl škrobu a tím energetická hustota.

Vláknina

Vlákninu tvoří celulóza, hemicelulózy, inulin, rezistentní škrob a některé další sacharidy a lignin. Nestravitelné polysacharidy jsou fermentovány střevními bakteriemi na plyny a krátko-řetězcové mastné kyseliny (octová, propionová, máselná), které jsou preferovaným zdrojem energie pro buňky mukózy tlustého střeva. Krátko-řetězcové mastné kyseliny snižují hladinu cholesterolu a riziko rakoviny tlustého střeva. Nestravitelné polysacharidy zvyšují objem tráveniny a urychlují její průchod ve střevech. Z vlákniny obilovin a rýže je 1/3 rozpustná a zbytek nerozpustný. **Rozpustná vláknina působí na snížení hladiny cholesterolu a zlepšuje glukózovou odpověď. Nerozpustná vláknina snižuje konzistenci stolice** (má laxativní účinek). Pšenice obsahuje méně rozpustné vlákniny než jiné zrniny, rýže prakticky žádnou. Vymílání odstraňuje více nerozpustnou vlákninu než rozpustnou a málo vymleté mouky mají málo celkové vlákniny. Někdy bývá snaha doplnit vymleté otruby jejich přidáním k bílé mouce nebo do jiného pokrmu. Hrubě mleté **otruby** zpomalují vyprazdňování žaludku, urychlují průchod tráveniny tenkým střevem a zvyšují více objem stolice než jemně mleté otruby. Při přidávání a konzumaci otrub je riziko jejich nadměrného konzumu, proto je doporučováno konzumovat celozrnné pokrmy a ne doplňovat otruby k bílé mouce.

Oligosacharidy

Zrniny obsahují významné množství oligosacharidů a krátkých polysacharidů (tvořených z 2-20 monosacharidových jednotek). Pšenice obsahuje 1-4 % suché váhy **fruktanů**. Jsou také obsaženy v žitu a ječmeni. Na trávící trakt působí podobně jako rozpustná vláknina. Příznivě ovlivňují střevní mikroflóru. **Fruktooligosacharidy** stimulují množení bifidobakterií ve střevě a snižují množení nepříznivých bakterií kmenů E. coli, klostridií a bakteroides.

Antioxidanty

Celozrnné potraviny jsou relativně bohaté na látky s antioxidační aktivitou. Obsažené antioxidanty jsou rozpustné ve vodě nebo tucích a asi polovina je nerozpustná. Rozpustné jsou fenolové kyseliny, flavonoidy, tokoferoly a avenanthramidy (obsažené v ovsu). Velká část nerozpustných antioxidantů je vázána jako estery skořicové kyseliny k arabinoxylanovému řetězci hemicelulózy. Nerozpustná vláknina pšeničných otrub obsahuje okolo 0,5-1,0 % fenolových skupin. Kovalentně vázané fenolové kyseliny jsou dobrými likvidátory kyslíkových radikálů. Buňky střevního endotelu mohou vstřebávat fenolové kyseliny a jiné antioxidanty. Celková antioxidační aktivita zrnin je srovnatelná s antioxidační aktivitou zeleniny a ovoce. V pšenici je cca 90 % antioxidantů vázáno. Asi 2/3 antioxidační aktivity zrnin je nerozpustná ve vodě, metanolu s vodou nebo hexanu.

Srovnání celkové antioxidační aktivity zrnin: **kukuřice > oves > rýže**

Střevní bakterie produkují kyslíkové radikály ve významném množství. Ty mohou poškozovat buňky střevního endotelu. Mohou být zneškodňovány antioxidanty obilovin. Vysokou antioxidační aktivitu má ferulová kyselina a diferuláty, které jsou převážně obsaženy v zrninách, ne v zelenině a ovoci.

Fytová kyseliny

Fytová kyselina je hexafosfát *myo*-inositolu) (hexahydroxycyklohexanu) (IP6). Vázaná kyselina fosforečná má schopnost vázat dvojmocné a trojmocné kovy. Vazbou kovů s oxido-redukční vlastností (Fe, Cu) má i antioxidační účinek. Příjem kyseliny fytové v průmyslově vyspělých státech je 0,2-0,8 g, v rozvojových zemích až 2 g na osobu a den. Při kynutí těsta a pečení se 80-90 % kyseliny fytové rozkládá na deriváty s nižším obsahem vázané kyseliny fosforečné (IP5, IP4, IP3,...).

Lignany

Lignany jsou nízkomolekulární látky složené ze dvou jednotek, chemickou strukturou podobné jednotkám tvořícím lignin (od toho je jejich název). Lignin však tvoří velkou složitou polymerní strukturu. Lignany obsahují 2,3-dibenzylbutanovou strukturu (C6-C3). Lignany jsou nejvíce obsaženy ve lněném semínku (100x více než v jiných semenech) a pak slunečnicových semenech, v luštěninách a celozrnných obilovinách. Nejméně jsou obsaženy v ovoci a zelenině. Lignany jsou obsaženy ve vnější vrstvě zrna. Proto jej obsahuje jen celozrnná mouka. Rostlinné lignany v obilovinách jsou sekoisolariciresinol, matairesinol, lariciresinol, pinoresinol a syringaresinol. Nejvyšší obsah lignanů je v žitě (cca 2 mg/100 g), v pšenici a ovsu je 3x méně. Sekoisolariciresinol a matairesinol tvoří v žitě více než 50 % celkového obsahu lignanů. Ve lněném semeni je 324 mg/100 g sekoisolariciresinolu. Sekoisolariciresinol a matairesinol jsou hormonálně aktivní a jsou střevní mikroflorou přeměněny na savčí lignany enterodiol a enterolakton. Ty mají silnou antioxidační aktivitu a slabou estrogenovou aktivitu (mají strukturu podobnou estrogeneru). Hladina sérového enterolaktonu je spojena s redukcí rizika kardiovaskulárních onemocnění, hormonálně závislých nádorů (prsu a prostaty) a všech příčin smrti ve středním věku.

Fytosteroly

Rostlinné steroly a stanoly jsou strukturálně podobné cholesterolu. Od něj se liší strukturou bočního řetězce. Hlavními steroly jsou sitosterol, kampesterol a stigmasterol. Jsou obsaženy v zrninách, luštěninách, ořechách a nerafinovaných olejích. Fytosteroly inhibují (snižují) zpětné vstřebávání cholesterolu (z potravy i vylučovaného z jater ve žluči) z tenkého střeva. Tím redukuje hladinu sérového cholesterolu. Fytosteroly mají lepší rozpustnost a vytěsňují cholesterol z micel a tím snižují jeho vstřebání a zvyšují jeho vylučování stolicí. Významný efekt je již při příjmu méně jak 1 g fytosterolů na den, doporučený příjem je 1-2 g. Plató (ustálení) absorpce je při cca 205 mg fytosterolů na den. Západní strava může obsahovat 200-400 mg fytoestrogenů na den, vegetariáni mohou mít příjem 500-1000 mg/den.

Nenasycené mastné kyseliny

Celozrnné obiloviny obsahují okolo 3 % lipidů, oves až okolo 7,5 %. Lipidy jsou tvořeny ze 72 % nenasycenými mastnými kyselinami, z nichž polovinu tvoří olejová a polovinu linolová a asi 1-2 % linolenová kyselina. Nasycené mastné kyseliny tvoří převážně palmitová kyselina. Mastné kyseliny stearová, olejová, linolová a linolenová působí na snížení hladiny sérového cholesterolu. (Podrobnější informace o struktuře a potřebě mastných kyselin viz. pojednání Stratil P.: Není tuk jako tuk).

Karotenoidy

Z karotenoidů jsou obsaženy hlavně lutein, zeaxanthin, β -kryptoxanthin, β -karoten a α -karoten. V otrubě celozrnné pšeničné mouky a klíčku je 78 % zeaxanthinu, 51 % luteinu a 42 % celkového β -kryptoxanthinu z jejich celkového množství v obilce. Karotenoidy se poměrně dobře vstřebávají. Mají významnou antioxidační aktivitu proti škodlivému účinku kyslíkových radikálů.

Tokoferoly a tokotrienoly

V měkké pšenici a ječmeni je obsaženo 75 mg/kg suché hmoty tokoferolů a tokotrienolů. V pšenici je 33-43 mg/kg β -tokotrienolu, v kukuřici je 45 mg/kg δ -tokoferolu, v ovsu je 56 mg/kg α -tokoferolu a v ječmeni je 40 mg α -tokoferolu (vitamin E). Tokoferoly a tokotrienoly jsou důležité antioxidanty a chrání zejména lipidy (i v membránách buněk) proti škodlivému účinku kyslíkových radikálů.

β -Glukany

Glukany jsou lineární polymery glukosy obsahující 70 % vazeb 1→4 a 30 % vazeb 1→3 (boční větve). Jsou obsaženy v buněčných stěnách mnoha zrnin, včetně ova, ječmene a pšenice. Obsah glukánů v obilovinách: ječmen 3–7%, oves 3.5–4.9%, pšenice a žito jen 0.5–2%. Glukany jsou součástí rozpustné vlákniny. Rozpouští se ve vodě a vytváří slizovitý vysoce viskosní roztok. Glukany snižují hladinu cholesterolu, pomáhají normalizovat hladinu krevní glukosy a zvyšují aktivitu imunitního systému. Váží cholesterol a žlučové kyseliny v trávicím traktu a pomáhají je vylučovat. Po 4 týdnech příjmu (cca 3 g/den) glukany snižovaly hladinu cholesterolu o 10 % a LDL o 8 % a zvyšovaly hladinu HDL o 16 % (příznivé pro zdraví). Také zpomalují vstřebávání cukru po jídle a tím snižují vznik přechodné hyperglykémii.

Inulin

Inulin je oligo- až polysacharid tvořený ze 2-60 fruktosových molekul spojených vazbou 1-2 a zakončen molekulou glukosy. Je obsažen v pšenici, ječmenu a žitě.

Taniny

Taniny (trísloviny) jsou polyfenolové trpké látky obsahující esterově vázané molekuly gallové a elagové kyseliny na monosacharid. Mají výrazný antioxidační účinek

Saponiny

Saponiny jsou triterpenoidní nebo steroidní sloučeniny. Mají mírný laxativní účinek, takže urychlují průchod tráveniny ve střevech.

Vliv celozrnných obilných produktů na lidské zdraví

Vliv zrnin na hladinu cholesterolu a srdečně-cévní onemocnění

Fytová kyselina, lektiny, fenolové sloučeniny, inhibitory amylasy a saponiny snižují hladinu cholesterolu a triacylglycerolů (tuku) v krvi. Spolu s vlákninou snižují riziko srdečně-cévních onemocnění. Vláknina obilovin nejvíce snižuje riziko infarktu myokardu (na každých 10 g o 71 % a riziko koronární srdeční choroby o 81 %). Z různých druhů vlákniny (obilovin, zeleniny, ovoce) pouze obilná vláknina má tento pozitivní efekt.

Strava neobsahující celozrnné potraviny je spojena s vysokou hladinou cholesterolu a nízkým příjmem vitaminů, minerálních látek, stopových prvků i ochranných látek. Zrniny jsou např. bohaté na tokotrienoly, které působí významně v prevenci chorob, včetně srdečně-cévních. Nestrávitelné polysacharidy jsou střevní mikroflórou metabolizovány na kyselinu octovou, propionovou a máselnou, které působí na snížení hladiny cholesterolu. Konzumace celozrnných potravin snižuje také zvýšený krevní tlak.

Vliv zrnin na incidenci nádorových onemocnění

Zrniny snižovaly riziko rakoviny tlustého střeva, žaludku, pankreatu, trávicího traktu, endometria, prsu, žláz s vnitřní sekrecí, úst aj. Proteasové inhibitory, fytová kyselina, fenolové sloučeniny, a saponiny redukuje riziko rakoviny tlustého střeva a prsu u zvířat. Incidence **nádorů tlustého střeva** je spojena s obezitou a nízkou fyzickou aktivitou. Je

významná také pozitivní korelace incidence nádorů tlustého střeva a diabetu. Žlučové kyseliny mohou stimulovat proliferaci buněk střevní sliznice a tím zvyšovat riziko jejich malignizace karcinogenními látkami, z nichž dvě (kyselina deoxycholová a lithocholová) vznikají působením střevní mikroflóry na žlučové kyseliny ve střevech. Vlákna zvyšuje objem tráveniny a urychluje její pasáž ve střevech. Tím zředí koncentraci žlučových kyselin v trávenině a urychluje jejich vylučování. Obiloviny obsahují selen. Selen může snižovat proliferaci buněk. Podávání 200 µg selenu/den snižovalo celkově incidenci nádorů o 37 % a mortalitu na nádory o 50 %, s podstatnou redukcí rakoviny plic, prostaty, tlustého střeva a konečníku.

Vliv na hladinu krevní glukosy

Diabetes typu 2 je spojen s porušením regulace (zvýšením) hladiny glukosy

a inzulínu v krvi (podrobnější informace viz pojednání *P. Stratil: Výživa a diabetes mellitus*). Hlavními rizikovými faktory jsou nadměrný příjem energie (přejídání a s tím obvykle spojená nadváha) a nedostatečná fyzická aktivita. Celozrnné potraviny působí příznivě na pocit sytosti a optimální tělesnou hmotnost. Konzumace celozrnných potravin je spojena s nižší incidencí diabetu. Zrniny snižují riziko diabetu o 30-40 %. Vlákna, fytová kyselina, lektiny, fenolové sloučeniny, inhibitory amylasy a saponiny snižují hladinu glukosy a inzulínu v krvi. Zrniny jsou také dobrým zdrojem hořčíku a vitamínu E, jež se účastní v metabolismu inzulínu. Např. pšeničné a žitné potraviny snižovaly hladinu glukosy po jídle o 15-20 %, a inzulínu o 45-50 % a hladinu inzulínu na lačno o 10 %. Čím větší je konzumace celozrnných potravin, tím nižší je hladina glukosy na lačno. Vymílání mouk zvyšuje glykemickou odpověď (zvýšení hladiny glukosy v krvi), celozrnné obiloviny zpomalují a snižují glykemickou odpověď. Celozrnné obilné produkty málo zvyšují hladinu glukosy a inzulínu, tj. mají nízký glykemický index (cca 36-81); nejnižší má ječmen a oves. Také celozrnné potraviny mají nízký glykemický index (cca 67), zatímco bílý chléb a brambory mají vysoký GI (= 90). Glykemický index roste s jemností rozmělnění zrn: **celá zrna < drčená zrna < hrubá mouka < hladká mouka**

Žito působí celkově příznivěji na zdraví trávicího traktu než pšenice. Vlákna celozrnného žitného chleba zvyšuje sekreci inzulínu pravděpodobně zlepšením funkce β-buněk pankreatu.

Vliv na tělesnou hmotnost

Nadváha je často spojena s celou řadou zdravotních problémů (viz pojednání *P. Stratil: Vznik degenerativních onemocnění a metabolický syndrom inzulínové rezistence*). Zrniny působí příznivě na normalizaci tělesné hmotnosti, BMI a břišní obezity (poměr obvodu v pase a bocích). Celozrnné potraviny snižují vstřebání živin v tenkém střevě, zvyšují pocit nasycení, prodlužují dobu vyprazdňování žaludku a zvyšují metabolismus tuků. Přidání 5,4 % rezistentního škrobu k dietě zvýší oxidaci tuků o 23 %. Tím snižuje riziko vzniku řady chronických onemocnění.

Použitá literatura

1. Typy mouk (http://www.pekarny.unas.cz/typy_mouky1.html)
2. Slavin J.: Whole grains and human health (*Celé zrniny a lidské zdraví*). Nutrition Research Reviews, 17, 2004, 99-110.
3. Liu R. H.: Whole grain phytochemicals and health. (*Fytochemikálie celých zrnin a zdraví*). Journal of Cereal Science, 46, 2007, 207-219.
4. Ragaee S.; et al.: Antioxidant activity and nutrient composition of selected cereals for food use. (*Antioxidační aktivita a složení živin vybraných obilovin užívaných jako potraviny*). Food Chemistry 98, 2006, 32-38.

5. Bondia-Pons I. et al. Rye phenolics in nutrition and health. (*Fenolové sloučeniny žita ve výživě a zdraví*). Journal of Cereal Science 49, 2009, 323-326.