

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra výchovy ke zdraví

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra výchovy ke zdraví

CEREÁLNÍ VÝROBKY A JEJICH VÝZNAM VE VÝŽIVĚ

Bakalářská práce

Autor práce: Jitka Novotná

Studijní program: Specializace v pedagogice

Studijní obor: Výchova ke zdraví

Vedoucí práce: prof. Ing. Milan Pešek, CSc.

České Budějovice, duben 2012

University of South Bohemia in České Budějovice
Fakulty of Education
Department of Health Education

Cereal products and their nutritional value

Bachelor Thesis

Author: Jitka Novotná

Study programme: Specialization in Education

Study of Programme: Health Education

Supervisor: prof. Ing. Milan Pešek, CSc.

České Budějovice, April 2012

Jméno a příjmení autora: Jitka Novotná

Název bakalářské práce: Cereální výrobky a jejich význam ve výživě

Pracoviště: Katedra výchovy ke zdraví, Pedagogická fakulta, Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích

Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Milan Pešek, CSc.

Rok obhajoby bakalářské práce: 2012

Abstrakt:

Práce se zabývá průzkumem informovanosti veřejnosti ohledně základních znalostí cereálií a jejich konzumace. Teoretická část popisuje složení cereálií a jejich využití pro lidskou výživu. Dále se zabývá nutriční hodnotou cereálií a zdravotními aspekty konzumace cereálií. Mimo jiné k důležitým částem této práce patří označování výrobků z obilovin, důležité pro orientaci na trhu a cereálie v prevenci civilizačních chorob. K této práci byl udělán průzkum informovanosti veřejnosti ohledně základní znalosti cereálií a jejich konzumace. Stěžejní myšlenkou je zjistit jaká je informovanost veřejnosti a přispět k jejímu zvýšení. Dotazníkovou metodou bylo zjištěno, že informovanost veřejnosti je u lidí s pravidelnými pohybovými aktivitami vyšší než u lidí bez pohybových aktivit. Že ženy konzumují v průměru více cereálií než muži a že informovanost veřejnosti a konzumace cereálií s věkem nestoupá. K závěrům práce byl vytvořen osvětový leták ve kterém byly shrnuty podstatné informace ohledně cereálií a jejich konzumace.

Klíčová slova: cereálie, celozrnné výrobky, nutriční hodnota, konzumace cereálií,

prevence civilizačních chorob, chemické složení cereálií

Name and Surname: Jitka Novotná

Title of Bachelor Thesis: Cereal products and their nutritional value

Department: Health Education, Faculty of Education, University of South Bohemia in České Budějovice

Supervisor: prof. Ing. Milan Pešek, CSc.

The year of Presentation: 2012

Abstract:

The work deals with the exploration of public awareness regarding the basic knowledge and consumption of cereal. The theoretical part describes the composition of cereals and their utilization for human consumption. It also deals with the nutritional value of cereals and health aspects of eating cereal. Among other things, the important parts of this work include the labeling of products made from cereals, important for market orientation and cereals in the prevention of civilization diseases.

This work was done a survey of public awareness regarding the basic knowledge and their cereal consumption. The key idea is to determine what is public awareness and contribute to its increase. Questionnaire method was found that the public is informed most for people with regular motion activities higher than those without physical activity, women consume more cereals than men and that public awareness and consumption of cereals does not increase with age. The conclusions of the work was created and educational leaflet, which summarized relevant information regarding their consumption and cereals.

Keywords: cereals, whole, grains, nutritional value, consumption of cereals, prevention of civilization diseases, chemical composition of cereal

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci „Cereální výrobky a jejich význam ve výživě.“ vypracovala samostatně pod odborným vedením prof. Ing. Milana Peška, CSc., pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské – diplomové – rigorózní – disertační práce, a to v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných ... fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích, dne 27.4.2012

Jitka Novotná

Poděkování:

Děkuji prof. Ing. Milanu Peškovi, CSc. Za odborné vedení, cenné rady a ochotu při vypracování bakalářské práce.

Obsah

1. Úvod	9
2. Teoretická část	10
2.1. Cereálie a jejich složení	10
2.1.1. Obecná charakteristika obilného zrna	10
2.1.2. Botanická stavba (složení) cereálií a zařazení	11
2.1.3. Chemické složení cereálních produktů	11
Sacharidy cereálií	12
2.2. Cereálie používané pro lidskou výživu	15
2.2.1. Základní cereálie	16
2.2.2. Pseudocereálie	18
2.3. Technologické zpracování cereálií	19
2.3.1. Celozrnné výrobky	19
2.3.2. Hotové pekařské směsi	19
2.3.3. Zmrazené a předpečené výrobky z cereálií	20
2.3.4. Extrudované výrobky z cereálií	20
2.3.5. Fortifikace cereálních výrobků	20
2.4. Nutriční hodnota cereálií	21
2.4.1. Makronutrienty	21
2.4.2. Mikronutrienty	21
2.4.3. Neškrobové polysacharidy	23
2.4.4. Fytochemikálie	24
2.4.5. Antinutriční látky v cereáliích	25
2.5. Zdravotní aspekty konzumace cereálií	25
2.6. Cereálie v prevenci civilizačních chorob	26
2.7. Označování výrobků z obilovin	30
3. Cíl práce, úkoly a hypotézy	32
4. Metodika práce	33
4.1. Vymezení výběrového vzorku respondentů	33
4.2. Dotazníková metoda na průzkum informovanosti veřejnosti ohledně základní informovanosti a konzumace cereálií	33
4.3. Sběr údajů	36
4.4. Zpracování údajů	36

4.5. Statistické zpracování naměřených dat.....	37
5. Výsledky testování.....	40
6. Závěr.....	46
7. Seznam použitých zdrojů:.....	47
8. Seznam příloh.....	49
9. Přílohy.....	50

1. Úvod

Dle mého názoru jednou z nejdůležitějších témat výchovy ke zdraví je výživa. Cereálie jsou významnou složkou výživy, kolem níž panuje v širokých vrstvách veřejnosti pořád hodně nejasností. V této oblasti chybí základní informovanost, veřejnost podléhá vlivu reklam, které propagují výrobky různých potravinářských firem bez ohledu na jejich prospěšnost pro zdraví populace.

Cereálie mají mezi ostatními zemědělskými plodinami výsadní postavení. Výrazně ovlivňují výživovou bilanci populace. Jsou relativně dobře skladovatelné, nepodléhají sezónním výkyvům nabídky a poptávky a jsou poměrně levné.

V poslední době se ukazuje, že klíčem ke zdraví mohou být právě cereálie s nízkým glykemickým indexem (GI). GI udává do jaké míry je potravina obsahující sacharidy schopna zvýšit hladinu cukru v krvi.

Cereální výrobky se řadí mezi potraviny s vysokým stupněm inovace. Vývoj nových výrobků reflektuje požadavky spotřebitelů, názory nutricionistů a lékařů. Snaží se tak přispívat k řešení zdravotních problémů populace.

Správná, respektive nesprávná výživa, spotřeba potravin a zastoupení jednotlivých druhů v denní stravě, obezita, nadváha, civilizační choroby a další související problémy patří v současné době mezi nejfrekventovanější témata nejenom v médiích, ale jsou i předmětem mnoha odborných vědeckých symposií a nejrůznějších publikací.

V obchodech a potravinových řetězcích je sice široká nabídka cereálních potravin, ale jen malá část veřejnosti se dovede vyznat ve vhodnosti jednotlivých druhů cereálií a posoudit kritéria výběru cereálií dle využitelnosti pro lidský organismus.

Zdrojem inspirace pro řešení tohoto problému pro mě bylo to, že jsem se sama nedokázala vyznat v tom, dle jakých kritérií bych měla vybírat cereální výrobky pro svou rodinu. Velice mě tento problém zaujal a z rozhovorů s lidmi ve svém okolí jsem zjistila, že je to problém většiny veřejnosti. Informovanost v tomto ohledu je nedostatečná a doporučení jsou velice nejednotná. Proto jsem se rozhodla tímto problémem se zabývat hlouběji a snažit se zlepšit informovanost veřejnost

2. Teoretická část

2.1. Cereálie a jejich složení

Cereálie jsou základní složkou lidské stravy. Všechny cereálie mají podobné uspořádání obilného zrna a zastoupení hlavních chemických složek. Drobné rozdíly v jejich vlastnostech mají významný vliv na zpracovatelské vlastnosti cereálií a částečně i na jejich výživové vlastnosti.

Z cereálií se pro lidskou výživu používá přímo bez chemického zpracování pouze zrno. Cereálie jak uvádí také (KADLEC 2007) botanicky patří mezi traviny čeledi lipnicovité s výjimkou pohanky patřící do čeledi rdesnovité a amarantu patřícího do čeledi amaranthovité.

V našich podmínkách jsou nejznámější pšenice, žito, ječmen a oves. Velmi významné především ve světovém měřítku jsou rýže a kukuřice. Méně rozšířené jsou např. proso, čirok, bér vlašský nebo tritikale.

K cereáliím se přiřazují i tzv. pseudocereálie např. pohanka, amarant, kinoa aj., které mají shodné hospodářské využití a obdobné chemické složení.

2.1.1. Obecná charakteristika obilného zrna

„Morfologická stavba zrna u všech obilovin je v zásadě stejná.“ (KADLEC 2007:141)
Zrna se liší především velikostí, hmotností, tvarem s podílem jednotlivých vrstev. Složení jednotlivých vrstev zrna je zřejmé z jeho řezu.

Nejvrchnější vrstvy zrna jsou tvořeny nerozpustnými a obtížně bobtnajícími materiály, především celulózu. Jsou určeny k ochraně zrna před mechanickým poškozením a krátkodobými účinky škodlivých látek a vody.

V podvrchových vrstvách jsou barviva určující vnější barevný vzhled zrna.

Jak uvádí (KADLEC 2007) další vrstvy obsahují polysacharidy, schopné v různém stupni bobtnání a vázání vody, čímž do jisté míry přispívají k udržování rovnováhy vlhkosti zrna.

Všechny tři dílčí vrstvy dohromady tvoří houževnatou vrstvu, která při mletí zrna přechází do otrub.

Jednoduchá měkká vrstva velkých buněk tzv. alerunová vrstva se nachází na rozhraní obalových vrstev a endospermu. Obsahuje vysoký podíl bílkovin cca 30%, který je téměř třikrát větší než v endospermu. Alerunové buňky mají nejvyšší obsah

minerálních látek a proto se při vymílání alerunové vrstvy výrazně zvyšuje obsah minerálních látek v mouce.

Před mlýnským zpracováním zrna se obroušením odstraňuje celý klíček, který by rychle podléhal oxidačním a enzymovým změnám a zhoršoval senzoryckou kvalitu výrobku. V případě že se klíčky dále zpracovávají pro potravinářské účely, musejí se přítomné enzymy během několika málo hodin inhibovat. Podíl částí zrna je u některých obilovin značně rozdílný.

2.1.2. Botanická stavba (složení) cereálií a zařazení

Obilky jsou semeny obilovin. Jejich přirozená funkce je v uchovávání životaschopnosti zárodku nové rostliny. Hlavní anatomické části obilky jsou obalové vrstvy, chránící obilku před vnějšími vlivy. Tyto obalové vrstvy jinak také nazýváme otruby. Jsou složeny převážně z nerozpustných polysacharidů typu celulosy s velkou mechanickou pevností. Dále jsou podpovrchové obalové vrstvy složeny rovněž z polysacharidů, které s vodou bobtnají nebo se částečně rozpouštějí a velmi pevně váží vodu. Jako zdroj nestravitelné vlákniny slouží vnější obalové vrstvy. Dle (KADLEC 2007:143) „Klíček (embryo) je zárodkem nové rostliny a zároveň nositelem genetických informací.“ Je bohatým zdrojem některých významných látek z hlediska lidské výživy. Na vzduchu má velmi krátkou stabilitu vzhledem k vysokému obsahu tuku.

Endosperm (vnitřní obsah zrna) je technologicky nejvýznamnější částí. Představuje největší podíl zrna. Jak uvádí (KADLEC 2007) obsahuje zásobní látky pro klíčící rostlinu. Pšeničná mouka je téměř čistý pšeničný endosperm. Do žitné mouky se dostává více podobalových vrstev. Endosperm je tvořen škrobem (téměř $\frac{3}{4}$), bílkovinou jen cca 10%. Kolísání jejího obsahu a její rozdílná kvalita určují kvalitu pšeničné mouky. Do celkového endospermu se zahrnuje i jeho nejsvrchnější vrstva. Tato nejsvrchnější vrstva se nazývá aleuronová vrstva. Obsahuje více bílkovin, které ale nepatří k nejpevnějším lepkotvorným.

2.1.3. Chemické složení cereálních produktů

Základními stavebními složkami obilných zrn z hlediska chemického složení jsou v pořadí podle množství sacharidy a bílkoviny. Dle (KADLEC 2007) jejich podstatná část je tvořena přírodními polymery – polysacharidy a bílkoviny. V malých množstvích jsou pak v zrnech obsaženy lipidy, minerální látky. Ve velmi malých

množstvích pak vitamíny, barviva a velký počet složek, které mají různé růstové, regulační a genetické funkce.

Cereálie obsahují jak uvádí (VELÍŠEK 1999) zhruba (55% – 78%) sacharidů, převážně škrobů, které slouží v lidské výživě jako zdroj energie. Obsah bílkovin je (7% - 19%). Z běžných cereálií obsahuje nejméně bílkovin rýže (7%) a nejvíce ječmen (12%), amarant až (19%).

Bílkoviny cereálií řadíme mezi neplnohodnotné. Limitující aminokyselinou je lysin. Obsah tuku se pohybuje od několika desetin % (rýže) do 5 % (oves) u amarantu až do 13 %. Lipidy bílkovin mají příznivé složení mastných kyselin. Cereálie jsou dále zdrojem vitamínů (zejména skupiny B) vlákniny a minerálních látek. Obsah jednotlivých živin v mouce závisí na stupni vymletí. Vyjadřuje se v % a představuje množství mouky získané semletím obilí.

Sacharidy cereálií.

Jak uvádí (KADLEC 2007:144), „Volné monosacharidy se vyskytují ve zralých obilných zrnech v nepatrném množství, především v klíčku. Do mouky se jich dostává jen málo (1 – 3%).“

Nejdůležitější monosacharidy v cereáliích jsou pentosy – arabinosa, xyloza, ribosa a hexosy – glukosa, fruktosa, galaktosa, mantosa.

Oligosacharidy se vyskytují ve zralém neporušeném, suchém zrně, ve velmi nízkých koncentracích. Ponejvíce se v zrně nachází maltosa a sacharosa. V normálním zdravém žitném zrně je pravidelně několikanásobně více maltosy. Při naklíčení zrna obsah maltosy výrazně stoupá.

Zásobní polysacharidy, jejichž typickým představitelem je škrob, jsou pro organismy zdrojem či rezervoárem energie. Stavební polysacharidy jsou základem buněčných stěn rostlin a tudíž vlastně nosným skeletem rostlinných pletiv. Jejich představiteli jsou např. celulóza, hemicelulóza, lagnin aj. Jsou to většinou látky nerozpustné ve vodě. Dále je skupina rozpustných nebo ve vodě bobtnajících polysacharidů, které jsou schopny vytvářet vysokoviskózní a vysokovazné koloidní systémy. Patří sem třeba žitné pentosany, ječné a ovesné beta-glukany. Z hlediska lidské výživy tvoří tyto látky podstatnou část vlákniny potravy.

„Z technologického hlediska jsou nejvýznamnější skupinou biopolymerů cereálií vedle bílkovin polysacharidy.“ (KADLEC 2007:144) Typickým představitelem zásobních polysacharidů je škrob.

Škrob je obsažen v zrnech obilovin v endospermu. Obsahuje přibližně 60-75% sušiny obilek a kolísá zhruba v uvedeném rozmezí podle druhů a odrůd. Jeho obsah v mouce, která je tvořena převážně endospermem je cca 80%. Škrob není sám o sobě chemickým individuem, sestává se ze dvou frakcí – amylozy a amylopektinu. Obě jeho frakce jsou tvořeny jednotkami glukósy. V případě amylozy jsou však spojeny alfa 1,4 glykosidovou vazbou, zatímco v molekulách amylopektinu se častěji vyskytují i vazby alfa 1,6. Tyto vazby společně se strukturou amylozy a amylopektinu mají zásadní vliv v pekárenské technologii při hydrolýze škrobu alfa a beta amylásami.

Celkově vytváří škrob s vodou za tepla gelovitý maz. Teploty počátku mazovatění jsou u různých škrobů různé. Zpravidla se pohybují mezi 55 a 70 °C. Konec mazovatění a s tím spojená nejvyšší viskozita škrobového gelu se dosahuje při teplotách o cca 15-20°C vyšších než je počátek mazovatění. Mezi škroby s nejnižšími teplotami mazovatění patří žitný škrob. Nejobtížněji mazovatí rýžový škrob. Po následném ochlazení dojde k vytvoření pružného škrobového gelu, který je hlavním nositelem vláčnosti a obsažené vody ve stříde výrobků.

Neškrobové polysacharidy – celulóza je tvořena řetězcí glukosových jednotek spojených vazbou beta 1,4. Celulóza za normálních teplot neobtne a je zcela nerozpustná. V různě drcené nebo mleté formě (upravené otruby) přidávána do těsta, snižuje vaznost vody a pevnost a pružnost těsta. Pro takové výrobky se většinou do mouky přidávají zlepšovací prostředky k posílení lepkové struktury např. kyselina askorbová a sušený lepek. Pentosany jsou definovány, jak uvádí (VELÍŠEK 1999) jako polymery obsahující v molekulách podstatný podíl pentos (nejvíce xylosy a arabinósy), vedle kterých však obsahují i jiné sloučeniny. Jde o pestrou skupinu látek, které lze v zásadě rozdělit na pentosany nerozpustné ve vodě tzv. hemicelulosa, jež doprovázejí celulosu v buněčných stěnách a na rozpustné pentosany, neboli slizy. Obsah pentosanů v obilovinách je velmi rozdílný. Obzvláště bohaté jsou na ně žitné mouky (4-7%), ve srovnání s pšeničnými (1-3%). Beta-glukany jsou rozpustné polysacharidy obsažené ve větší míře v ječmeni a ovsu.

Bílkoviny cereálií

Zralá obilná zrna obsahují podle druhů a odrůd nejčastěji 9-13% bílkovin v sušině. Mezi jednotlivými obilovinami není velký rozdíl v zastoupení jejich základních stavebních složek, aminokyselin. Zcela dominantní aminokyselinou v obilovinách je kyselina glutamová jak uvádí (KADLEC 2007), která je ovšem výhradně přítomna jako

glutamin. Jeho obsah v bílkovině zrna a mouky představuje více než 1/3 z celkového obsahu aminokyselin. Druhou nejvíce obsaženou aminokyselinou je prolin, který dává předpoklady díky svému strukturnímu uspořádání k vytvoření pružné prostorové bílkovinné struktury pšeničného těsta. Důležité je rovněž upozornění na velmi nízký obsah lysinu. Hlavně kvůli nízkému obsahu lysinu je obilná bílkovina pro člověka neplnohodnotná.

Chemické složení pšeničného lepku a jeho struktura. Vypraný lepek sestává průměrně z 90% proteinů, 8% lipidů a 2% sacharidů v sušině. Průmyslově získávaný tzv. vitální lepek vykazuje ještě podstatně větší rozpětí složek. Tradičně byly za klíčovou složku považovány proteiny dvou frakcí – prolaminů a glutelinů. Jsou zastoupeny ve vzájemném poměru 2:3. Pšeničné prolaminy (gliadiny) poskytují lepku tažnost. Jedná se o frakci tvořenou zhruba 40 proteiny o poměrně nízké molekulové hmotnosti (20000-50000). Pšeničné gluteliny (gluteniny) jsou naopak vysokomolekulární frakcí a poskytují lepku pružnost, jak uvádí (KADLEC 2007). Struktura lepku je tvořena gluteniny nadmolekulární vláknité struktury – supermolekuly o relativní molekulové hmotnosti řádově až 3 miliony.

Lipidy cereálií

Obilná zrna jsou na lipidy poměrně chudá. Vyšší výskyt tuků je patrný v klíčcích. Z některých se lisují oleje (kukuřičný olej), které jsou ceněny zásluhou vysokého podílu nenasycených mastných kyselin. Endosperm, a tím i mouky chlebových obilovin obsahují maximálně do 2% lipidů, především triacylglycerolů. Přes nízký obsah hrají lipidy poměrně důležitou úlohu při tvorbě těsta. Bylo prokázáno, že zvyšující se podíl polárních lipidů má zlepšující vliv na objem pšeničného pečiva., zatímco při stoupajícím podílu nepolárních lipidů se objem snižuje. Značná část lipidů se váže při hnětení do struktury lepku. Kyseliny linolová, olejová a linolinová patří k těm nasyčeným mastným kyselinám, které podléhají velmi snadno oxidaci, což má za následek žluknutí mouky při delším skladování. Hydrolytické žluknutí tuku v mouce, které je katalyzováno přítomnou lipásou se projevuje zvýšením kyselosti, jak uvádí (KADLEC 2007). Dochází k tomu především během dlouhodobého skladování mouk.

Ostatní látky obsažené v malém množství

Vitamíny – obecně je třeba říci, že endosperm obilovin je na vitamíny chudý. Vitamíny se vyskytují v jiných anatomických částech, zejména v obalových vrstvách a klíčku v podstatně větším množství. Obiloviny je možno považovat za zdroj vitamínů skupiny

B. Thiamin (vitamín B1) a riboflavin (B2) se vyskytují v obalových vrstvách většiny obilovin a v klíčcích. V moukách zbývá podle stupně vymletí jen cca 10-40% původního obsahu vitamínu skupiny B v zrně. Kyselina nikotinová a nikotinamid, další z vitamínů skupiny B, jsou ve vyšších množstvích přítomny v pšenici a v ječmeni. U ječného sladu se dostávají do piva, které je jejich bohatým zdrojem. Z lipofilních vitamínů, které řadíme též mezi lipidy je to například vitamín E – tokoferol, který se ve vysoké koncentraci vyskytuje v pšeničných klíčcích.

Minerální látky – souhrně označujeme tyto látky jako popel. Obsah popela se v celých zrnech různých obilovin pohybuje v rozmezí cca 1,25- 2,5%, jak uvádí (KADLEC 2007). Jeho koncentrace je nejvyšší než v obalových vrstvách a nejnižší v endospermu. Obsah popela v mouce vzrůstá se stupněm vymletí (tj. s větším podílem podobalových případně obalových vrstev zrna v mouce) a je základem klasifikace mouk a jejich označení typovým číslem, které je 1000násobkem průměrného obsahu popela. Popel obilovin je tvořen převážně oxidem fosforečným, nejhorněji zastoupenými kovy jsou hořčík, vápník a železo.

2.2. Cereálie používané pro lidskou výživu

Cereálie jsou základní složkou lidské stravy. U všech obilovin je podobné uspořádání obilného zrna a zastoupení hlavních chemických složek. Drobné rozdíly v jejich vlastnostech mají významný vliv na zpracovatelské vlastnosti cereálií a částečně i na jejich výživové vlastnosti.

Podle statistik FAO OSN jsou v poslední době řazeny k obilovinám s největším objemem produkce pšenice a rýže, jak uvádí (KOPÁČOVÁ 2007) . Jejich objem produkce je zhruba stejný, rozdílné je ovšem využití. Na mouku se rýže zpracovává pouze sporadicky, takže podíl jejího využití pro pekařské účely je nepatrný. Tradiční evropské obiloviny jsou pšenice, žito, ječmen a oves. Na jihu Evropy pak kukuřice. V Americe byla dříve hlavní plodinou kukuřice, již dlouho je ale hlavní komoditou pšenice. Během posledních dvou desetiletí došlo ke značnému rozšíření ploch osévaných pšenicí i v zemích , kde se dříve výhradně konzumovala rýže nebo kukuřice. Ve větší či menší míře se pro potravinářské účely zpracovává devět druhů cereálií – pšenice, žito, kukuřice, rýže, ječmen, oves, čirok, proso, tritikale. V poslední době pak jsou v oblibě i pseudocereálie pohanka, amarant (laskavec) a quinoa (merlík chilský).

2. 2. 1. Základní cereálie

Pšenice

Pšenice je dominantní obilovinou v řadě zemí. Taxonomicky je řazena k rodu *Triticum*. Pěstuje se v mnoha odrůdách. Komerčně nejdůležitější je pšenice setá (*Triticum aestivum*) a tvrdá pšenice. *Triticum durum* se používá výhradně pro výrobu těstovin. Pšenice setá má nelámaný klas, bezosinatý i osinatý, různě hustý. Má vejčité nebo podlouhlé plevy a pluhy, se zřetelným kýlem. Obilky má nahé, buclaté, na průřezu oblé, s mírně vystouplým klíčkem, na protější straně ochmýřené, jak uvádí (KOPÁČOVÁ 2007). Pšenice setá má ozimou a jarní formu. V ČR se více pěstuje ozimá forma. Podíl pšenice na celkové produkci obilovin každým rokem stoupá. Vzhledem k velkému počtu druhů a odrůd se může pšenice pěstovat téměř po celém světě. Většina produkce pšenice je určena pro lidskou spotřebu. Vzhledem k jejím jedinečným vlastnostem se z ní vyrábí celá řada nejrůznějších ingrediencí a potravin.

Žito

Žito seté (*Secale cereale* L.) patří mezi naše tradiční obiloviny. Využívá se pro účely potravinářské, pícninářské, krmivářské, farmaceutické (námel) a technické (bioetanol).

Ve světě se žito pěstuje v ozimé i jarní formě. U nás se pěstuje pouze ozimá forma. Žito je odolná, nenáročná rostlina pěstovaná obvykle v oblastech s chladným, drsnějším klimatem, kde se jiným cereáliím nedaří. Rovněž se může pěstovat ve vyšších nadmořských výškách a v suchých oblastech. Výška porostu kolísá od 30 cm do 2 metrů. Často se v současné době pěstuje v ekologickém zemědělství. Žitná mouka je základní složkou chleba, perníku a perníkových produktů. Rovněž se využívá na přípravu těstovin. Do jistého druhu křehkého chleba se používají celá žitná zrna. Pražená žitná semena se prodávají jako tzv. žitovka, nebo jsou základem kávoviny (melty). Podobně jako jiné cereálie je žito vhodné k nakličování. Naklíčené obilky mají ve srovnání s pšenicí mnohem svěžejší a šťavnatější chuť. Ve světovém měřítku žito zdaleka nedosahuje významu pšenice. Dominantní pozici v produkci žita má Evropa.

Oves

Oves setý (*Avena sativa*) pochází pravděpodobně z Malé Asie. Má podlouhá, tenká plichatá zrna. Při jeho loupání dochází k velkým ztrátám, s výjimkou ovsa nahého, který nemá pluchu přirostlou k zrnu, takže se při mlácení plucha odstraní, jak uvádí (KOPÁČOVÁ 2007). Zrno ovsa nahého má nižší odolnost vůči mechanickému poškození a proto je méně stabilní při skladování. Oves a ovesné produkty patří ke

zdravotně nejzajímavějším cereáliím. V porovnání s jinými cereáliemi má vyšší obsah bíkovin a vysokou biologickou hodnotu. Tato hodnota je dána především přítomností esenciálních aminokyselin lyzinu a methioninu, značným množstvím lehce stravitelných sacharidů, vysokým obsahem vlákniny a obsahem tuku s příznivým poměrem nasycených a polynenasycených mastných kyselin. Oves má rovněž antioxidační účinky a schopnost snižovat hladinu cholesterolu díky přítomným beta-glukanům (rozpustná vláknina). V ovesných slupkách byly nalezeny látky působící jako kariostatika. Oves patří k nenáročným, odolným obilovinám. Je vhodný pro sušší a zejména chladnější oblasti s relativně chudou půdou. Pěstuje se doposud převážně na krmivo.

Ječmen

Ječmen (rod *Hordeum* L.) je pravděpodobně nejstarší obilovinou, která je pěstována více jak deset tisíc let. Všechny kulturní ječmeny představují jeden diploidní druh ječmen setý (*Hordeum vulgare* L.) Ječmen setý je členěný podle uspořádání klasu na 2 convariety. Podle uspořádání klasu se rozlišují ječmeny dvouřadé, resp. Víceřadé (čtyřřadý a šestiřadý). Všechny odrůdy ječmene mají zrno kryté tvrdou pluchou s výjimkou ječmene nahého. Běžně se pěstuje ječmen dvouřadý a šestiřadý, a to jako ječmen ozimý, resp. jarní. Ječmen má relativně krátkou vegetační dobu a nemá žádné mimořádné požadavky na klimatické a půdní podmínky. Nutriční hodnota ječmene spočívá vedle obsahu některých vitamínů komplexu B, vitamínu E, antioxidantů a minerálních látek zejména v přítomnosti peškrbových polysacharidů, které společně s ligninem tvoří ječnou vlákninu s bete-glukanovou (rozpustnou) složkou, jak uvádí (KOPÁČOVÁ 2007), která má schopnost snižovat hladinu cholesterolu v krvi. U ječmene (respektive ječných výrobků) byly rovněž zjištěny antivirové či protirakovinné schopnosti. Uplatňují se při léčení žaludečních vředových chorob nebo pro celkové posilování organismu proti stresovým zátěžím.

Rýže

Rýže (*Oryza sativa*) je nejrozšířenější obilovinou pěstovanou pro přímou konzumaci. Pochází z tropické a subtropické jihovýchodní Asie. Z hlediska výživy člověka patří k nejdůležitějším obilovinám v jídelníčku téměř 60% světové populace. Rýže je jednou z nejhodnotnějších potravin. Přes 85% energie tvoří komplexní cukry. Je lehce stravitelná a proto vhodná pro nejrůznější typy diet, jak uvádí (KOPÁČOVÁ 2007). Neobsahuje žádný cholesterol, má pouze nepatrné množství tuku, neobsahuje lepek ani

sodík. Hnědá rýže nadto obsahuje vysoké množství vlákniny. Na tuzemském trhu se můžeme setkat s bílou rýží (má odstraněny všechny obaly), hnědou rýží naturál (nemá odstraněnu poslední obalovou vrstvu obsahující vitamíny a minerální látky), rýží pololoupanou (má slupku obroušenou jen částečně), rýží ve varných sáčcích, rýží instantní a rýží praboiled. V poslední době se objevily nové druhy rýže, nabízející dosud neznámé příchutem např. basmati, rýže jasmínová, rýže carnaroli a další. Velmi oblíbená je rovněž rýže divoká.

Kukuřice

Kukuřice (*Zea mays*) je jednoletá, jednoděložná, jednodomá cizosprašná rostlina z čeledi lipnicovitých. Pochází z Jižní Ameriky, kde byla systematicky kultivována z planých rostlin americkými indiány již před 5000 lety. Kukuřice se dělí na nižší systematické jednotky (convariety) podle charakteru endostermu zrna, jak uvádí (KOPÁČOVÁ 2007). Využívají se především následující convariety. Kukuřice koňský zub, kukuřice obecná tvrdá, kukuřice polozubovitá, kukuřice pukancová, kukuřice cukrová, kukuřice škrobnatá, kukuřice vosková. V České republice dochází postupně ke zvyšování ploch osetých kukuřicí. V poslední době vyvolává řadu kontroverzních reakcí pěstování geneticky modifikované (GM) kukuřice. V současné době je nejběžnější GM kukuřice s vloženým genem z půdní bakterie *Bacillus thuringiensis*, který kukuřici propůjčuje odolnost proti škodlivému zavíječi kukuřičnému, nebo bázlivci kukuřičnému. Produktem tohoto genu je protein, který je nejprve aktivován trávicími enzymy cílového hmyzu a poté se specificky váže na receptory v jeho střevech.

2.2.2. Pseudocereálie

Pseudocereálie neboli nepravé cereálie jak uvádí (KALÁČ 2003), „botanicky nepatří mezi obiloviny, ale jejich použití je obdobné jako u obilovin.“ Jiným názvem také alternativní plodiny. Jejich složení a výživová hodnota se částečně liší od běžných plodin, které jsou součástí naší stravy. Jedná se buď o staronové plodiny, které se u nás dříve pěstovaly, nebo o plodiny z jiných částí světa.

Pohanka

Pro výživu se používá Pohanka obecná (*Fagopyrum esculentum* Moench) a v malé míře Pohanka tatarská (*Fagopyrum tataricum* L.). Pohanka je rostlinou pěstitelsky minmořádně nenáročnou. Má značný obsah bílkovin a vitamínů B1 a B2. Bílkoviny neobsahují lepek, jsou však poměrně málo stravitelné.

Amaranth

Tímto názvem se označují semena několika druhů rodu laskavec (*Amaranthus* L.) Dle (KALÁČ 2003),“ z výživového hlediska mají semena *Amaranthu* poměrně vysoký obsah bílkovin a téměř optimální složení, proti obilovinám je vysoký především obsah nepostradatelné aminokyseliny lysinu.

2.3. Technologické zpracování cereálií

2.3.1. Celozrnné výrobky

Navzdory vzrůstající řadě důkazů o příznivém působení konzumace celozrnných zrn je spotřeba celozrnných potravin u převážné části populace na poměrně nízké úrovni. Za celozrnné potraviny jsou obecně podle existující definice WGC (<http://www.wholegrainscouncil.org/ConsumerDef.html>) považována celá zrna, nebo potraviny z nich vyrobené, obsahující veškeré esenciální části a přírodně se vyskytující nutrienty celého zrna. Nejčastěji se jedná o pšenici (včetně jejích variet jako je špalda, farro-Tritium dicoccon, jednozrnka, Kamut a durum, nebo bulgur – hydrotermicky upravená pšeničná zrna), kukuřici (včetně popcornu), ječmen, žito, triticale, oves (včetně ovesných vloček), proso, čirok, pohanku, rýži, amarant, quinou a planou rýži. Za celozrnné potraviny se mohou považovat i méně známé traviny z čeledi lipnicovitých, jsou-li jejich semena konzumována celá, tj. otruby, klíček a endosperm. Nejběžnější druhy celozrnných potravin jsou chléb a pečivo, mouky, hotové směsi, snacky, těstoviny atd.

2.3.2. Hotové pekařské směsi

Základní složkou hotových směsí je (v závislosti na druhu výrobku) pšeničná nebo žitná mouka, včetně celozrnné a šrotové, jak uvádí (KOPÁČOVÁ 2007) . Jakost většiny pekařských výrobků je určována především vlastnostmi použité mouky. Čím menší sortiment finálních výrobků se má z konkrétní mouky vyrobit, tím jednodušší je připravit „mouku na míru“ pro dosažení optimální kvality. Hotové směsi zajišťují vysokou kvalitu finálních výrobků a rovněž ušetří výrobci starosti se skladováním speciálních mouk. Hotové směsi obsahují všechny ingredience a aditiva, která jsou ve směsi stabilní.

2.3.3. Zmrazené a předpečené výrobky z cereálií

Zmrazování je dle (KOPÁČOVÁ 2007) vynikajícím způsobem jak zamezit stárnutí pekařských výrobků, především chleba. Neméně podstatné je rovněž uspokojování požadavků spotřebitelů na vysokou kvalitu a čerstvost výrobků. Průmyslové zpracování, umožňuje výrazně rozšířit sortiment a objem zmrazených těst a pekařských výrobků. Zmrazené pekařské výrobky lze relativně dlouho a bezpečně skladovat a distribuovat do nejrůznějších destinací, kde se podle potřeby postupně odebírají k finálnímu dopečení před prodejem. Spotřebitel si tak může zakoupit zcela čerstvé někdy i teplé výrobky. Zmrazené pekařské výrobky, které jsou v současnosti na trhu je zhruba možno rozdělit do tří kategorií: zmrazená těsta, předpečené zmrazené pečivo, hotové zmrazené pečivo.

2.3.4. Extrudované výrobky z cereálií

Extruze je technologický proces zpracování potravin, při kterém se zvlhčené škrobnaté materiály s vysokým obsahem bílkovin na vlákniny platifikují a tepelně upravují kombinovaným působením tlaku, tepla a mechanických stříhových sil, jak uvádí (KOPÁČOVÁ 2007). Zařízení ve kterém tento proces probíhá se nazývá extruder. Surovina se stlačuje v extruzním válcipomocí šneku, přičemž dochází k jejímu zahřátí, zmazovatění škrobu a denaturaci bílkovin. Na výstupním konci extruderu prochází ztekucená hmota tvarovací maticí a v důsledku dekomprese a rychlého odpaření vlhkosti dochází k expanzi výrobku. Nejpoužívanější surovinou zpracovávanou extruzně pro potravinářské účely je kukuřičná krupice, pšeničná mouka, čiroková krupice, rýže, oves, ječmen, lněná semena, amarant atd. Nejrozšířenější variantou je takzvaná vysokotlaká krátkodobá extruze, kterou se vyrábějí například snídanové cereálie, cereální tyčinky, plochý křupavý chléb atd. Extrudované cereální výrobky jsou většinou považovány za zdravé potraviny, platí to obšem pouze v případě, že neobsahují další energeticky bohaté ingredience jako jsou ořechy, čokoláda, med.

2.3.5. Fortifikace cereálních výrobků

Cereálie a cereální výrobky jsou zdrojem řady živin, které jsou v znu přirozeně obsažené eventuelně se do cereálních výrobků přidávají formou fortifikace. Dle (KOPÁČOVÁ 2007) nejčastěji se provádí fortifikace vápníkem, železem, thiaminem, niacinem a kyselinou listovou, dále vitamíny skupiny B, vitamínem D,C a E, beta-

karotenem, či zinkem, které se uplatňují zejména v cereálních snídaních a dětských cereáliích. Ideálním médiem pro fortifikaci vitamíny je mouka.

2.4. Nutriční hodnota cereálií

Cereálie, jsou jako jedna ze základních potravin pro celou populaci hlavním zdrojem sacharidů, bílkovin, vitamínů (zejména skupiny B) a minerálních látek. Kromě toho obsahují řadu fytochemikálií, které mohou při konzumaci stravy na bázi obilovin vykazovat příznivé zdravotní účinky. Obsahují ale i některé anutriční látky.

2.4.1. Makronutrienty

Makronutrienty (makroživiny) obilovin představují obecně sacharidy, proteiny a lipidy. Jejich průměrný obsah v zrně vybraných obilovin je následující: ve 100g sklizeného zrna je (všechny hodnoty jsou udávány v gramech)

Tab. č.1 Průměrný obsah makroživin v cereáliích (ve 100g sklizeného zrna)

Cereálie	Proteiny	Tuk	Sacharidy
Pšenice	12,6	2,7	72,4
Žito	11,0	2,4	82,0
Rýže (hnědá)	7,5	1,9	77,4
Kukuřice	9,0	3,9	72,2
Proso	10,0	2,9	72,9
Oves	15,0	7,0	69,0

V obilých zrnech je zastoupena celá řada sachridů od jednoduchých cukrů až po vysokomolekulární polysacharidy. Jak uvádí (KOPAČOVÁ 2007) polysachridy se nejčastěji dělí na škrob a skupinu neškrobových polysacharidů. Neškrobové polysachridy zahrnují zejména celulozu, pentosany a beta-glukany. Celuloza je přítomna ve formě vláken, která jsou základem vlákniny, jež je důležitou součástí potravy s příznivými zdravotními účinky.

2.4.2. Mikronutrienty

Cereálie jsou rovněž zdrojem vitamínů a minerálních látek, jejichž obsah ovšem závisí na podílu klíčku, otrub a endospermu v konkrétním produktu dle (KOPAČOVÁ 2007). Perikarp, klíček a aleuronová vrstva jsou na vitamíny relativně bohaté, endosperm je naopak na vitamíny chudý. Obecně je možno považovat obiloviny za zdroj vitamínů

skupiny B. Vitamíny B1, B2 a B6 se vyskytují v obalových vrstvách a klíčcích převážně většiny z nich. Pšenice a ječmen obsahují ve vyšším množství i další ze skupiny vitamínů B – kyselinu nikotinovou a nikotinamid.

Tab. č.2. Obsah vitamínů ve vybraných cereáliích (mg/100g)

Produkt	Vitamín E	Thiamin	Riboflavin	Niacin (ekvivalent mikrogram)	Vitamín B6 (mikrogram)	Folát (mikrogram)
Pšeničná mouka bílá	0,30	0,31	0,03	3,60	0,15	22
Pšeničná mouka celozrnná	1,40	0,47	0,09	8,20	0,50	57
Rýže bílá	0,10	0,41	0,02	5,80	0,31	20
Rýže hnědá	0,80	0,59	0,07	6,80	N	49
Popkorn neochucený	11,03	0,18	0,11	1,70	0,20	3
Ovesná mouka instantní	1,50	0,90	0,09	3,40	0,33	60
Ječné kroupy perlové	0,40	0,12	0,05	4,80	0,22	20
Žitná mouka celozrnná	1,60	0,40	0,22	2,60	0,35	78
Prosná mouka	stopy	0,68	0,19	2,80	N	N

2.4.3. Neškrobové polysacharidy

Všechny cereálie jsou bohatým zdrojem neškrobových polysacharidů (NSP). Dle (KOPAČOVÁ 2007) neškrobové polysacharidy jsou dvojího typu – rozpustné a nerozpustné. Jejich účinky jsou rozdílné i přesto že se mohou oba typy (prostřednictvím zadržování obsahu potravin v žaludku) uplatňovat při regulaci tělesné

hmotnosti. Zatímco je obsah nerozpustných NSP u většiny cereálií podobný, tak složení rozpustných ve vodě se liší.

Tab č. 3. Obsah minerálních látek ve vybraných cereáliích (mg/100g)

Produkt	Na (mg)	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Se
Pšeničná mouka bílá	3	150	140	20	2,0	0,6	2
Pčeničná mouka celozrnná	3	340	38	120	3,9	2,9	6
Rýže bílá rychlovarná	4	150	51	32	0,5	1,8	13
Rýže hnědá neloupaná	3	250	10	110	1,4	1,8	10
Popcorn neochucený	4	220	10	81	1,1	1,7	N
Ovesná mouka instantní	9	350	52	110	3,8	3,3	3
Ječné kroupy perlové	3	270	20	65	3,0	2,1	(1)
Žitná mouka celozrnná	(1)	410	32	92	2,7	3,0	N
Prosná mouka	21	370	40	N	N	N	N

2.4.4. Fytochemikálie

Cereálie obsahují celou řadu látek, které mohou vykazovat příznivé účinky na zdraví. Jsou označovány jako fytochemikálie či rostlinné bioaktivní látky. Flavonoidy jsou sice

v cereáliích zastoupeny v relativně malých množstvích, ale jsou zde přítomny jiné antioxidanty, včetně tokotrienolů, tokoferolů a karotenoidů. V některých celozrnných snídaňových cereáliích bylo zjištěno téměř stejné množství antioxidantů jako v ovoci a zelenině. Rovněž byly v cereáliích identifikovány fytoestrogeny typu lignanů. V cereáliích jsou sice obsaženy v malém množství, ale vzhledem ke značnému objemu konzumovaných cereálních výrobků mohou být z hlediska zdraví rovněž zajímavé.

2.4.5. Antinutriční látky v cereáliích

Jsou složky potravy, které mohou mít negativní vliv na výživu organismu tím, že zhoršují využitelnost živin, nebo je rozkládají či jinak mění. Cereálie obsahují celkem značné množství fytátů. Dle (KOPAČOVÁ 2007) ve většině cereálií se fytát koncentruje v aleuronové vrstvě a v menší míře i v klíčku. Fytáty mohou vázat některé minerální např. železo, vápník, zinek a tak snižovat jejich absorpci v organismu. Míra ovlivnění nutriční hodnoty v důsledku těchto reakcí závisí na řadě faktorů, především na množství hydrolyzovaného fytátu během zpracování, množství fytátu degradovaného v zažívacím traktu, koncentraci fytátu a minerálních látek v potravě, způsobu stravování a celkového nutričního stavu jedince. Taniny, nacházející se například v hnědé rýži mohou vázat a precipitovat protein a snižovat tak jeho stravitelnost. Tripsinové inhibitory izolované z prosa a žita mohou mít negativní dopad na stravitelnost bílkovin.

2.5. Zdravotní aspekty konzumace cereálií

Cereálie jsou zdrojem cenných substancí, které vykazují řadu příznivých zdravotních účinků, které ostatní potraviny nemají. Především obsahují značné množství vlákniny, tradičních vitamínů B a vitamín E či minerální látky včetně železa a hořčíku. Rovněž jsou zdrojem fotochemikálií a antioxidantů, které jsou účinné v boji proti četným chorobám. Dle (PAPÁČEK 1997) četné výzkumy prokázaly že lidé kteří konzumují celozrnné potraviny mají nižší BMI, nižší celkový cholesterol i poměr objemu pasu a boků. Mimoto bylo řadou intervenčních studií zjištěno, že celozrnné potraviny jako pravidelná složka denní stravy ovlivňují pozitivně krevní glukózu a inzulínovou senzitivitu.

Energetická bilance

Cereální potraviny mají relativně nízkou energetickou hladinu a mohou tak při vysokém obsahu celých zrn vzhledem ke své poměrně značné objemnosti napomáhat při zahánění

hladu. Cereálie rovněž vykazují jistý účinek na regulaci tělesné hmotnosti prostřednictvím působení na hormonální faktory. Zvýšením spotřeby cereálií se může dosáhnout snížení konzumace jiných potravin. Je možné takto redukovat přívod tuku. Ranní strava s vysokým obsahem vlákniny a sacharidů má vyšší sytící účinek, což vede k nižší konzumaci potravin během dalšího dne.

Glykemický index

Glykemický index (GI) je charakteristika, používaná pro klasifikaci potravin obsahující sacharidy. Hodnota GI udává, do jaké míry je potravin obsahující sacharidy schopna zvýšit hladinu cukru v krvi (glykémie) podněcuje slinivku břišní k vyplavení hormonu inzulínu. Čím více hladina cukru po jídle vzroste, tím více inzulínu je zapotřebí. Důsledkem toho dochází ke střídání vysoké a nízké glykémie, což představuje pro organismus velký nápor. Jak uvádí (KOPAČOVÁ 2007) objasnění mechanismů souvisejících s GI vysvětluje, proč i přes oblíbenost nízkotučných potravin vzrůstá počet lidí s nadváhou, obezích i počet diabetiků. Na tomto se podílí obliba potravin s vyšším glykemickým indexem. Potraviny s vyšším GI mají negativní dopad na psychiku citlivějších lidí. Nadměrný pokles hladiny cukru v krvi způsobuje hypoglykémii, kterou doprovázejí nepříjemné pocity podrážděnosti, nervozity či hladu a vede k další konzumaci opotravin především sladkých. Podle glykemického indexu se potraviny dělí do tří kategorií – s nízkým GI (pod 55), středním GI (56-70) a vysokým GI (nad 70). Většinou platí, že čím více obsahuje potravin vlákniny, tím nižší je její GI.

2.6. Cereálie v prevenci civilizačních chorob

V prevenci kardiovaskulárních chorob

Stále četnější studie ukazují, že nejlepší cesta ke snížení rizika srdečních onemocnění jsou tělesná cvičení a zdravá, nutričně vyvážená strava, jejímž základem by měly být celozrnné potraviny. Stále větší počet cereálií se zkoumá z hlediska potencionálního příznivého účinku na zdraví a srdce. Jak uvádí (KOPÁČOVÁ 2007) převážná většina výzkumů ukazuje, že tři porce celozrnných cereálií denně mohou snížit riziko CHD o 25-36%. Řada dalších studií dokazuje příznivý vliv konzumace celkové potravní vlákniny, celých zrn a cereální vlákniny. Obecně lze konstatovat, při uvažování všech rozdílů životního stylu, věku, pohlaví či rasy, že lidé kteří konzumují většinu cereálií v celozrnné formě trpí CHD méně než ti, kteří celozrnné potraviny jedí minimálně. Dle

(KOPÁČOVÁ 2007) vláknina , především viskózní, která se vyskytuje v celozrnných cereáliích (zejména v ječmeni a v ovsu) prokazatelně zplošťuje křivky glukózové tolerance, redukuje sérové lipidy, snižuje sérový inzulin a zároveň snižuje celkový cholesterol. Nadto obsahují celá zrna další cenné komponenty jako jsou antioxidanty, vitamín E, tokoferoly, tokotrienoly, rostlinné steroly a fytoestrogeny , které mohou napomáhat snižování rizika vývoje CHD. Pro kardioprotektivní působení spojené s vyšším příjmem celých zrn a nižší konzumaci rafinovaných cereálních výrobků existuje řada možných vysvětlení. Celá zrna obsahují mnohem více nutrientů, jako jsou foláty, hořčík a draslík než rafinovaná zrna. Jedním z možných způsobů, jak ovlivňují celozrnné cereálie zdraví srdce je vliv rozpustné vlákniny na hladinu cholesterolu. Celá zrna jsou rovněž zdrojem fytoosterolů, které snižují sérový cholesterol prostřednictvím interference s intestinální absorpcí cholesterolu. Na snižování rizika srdečních onemocnění se může také podílet relativně nízký GI celých zrn v porovnání s rafinovanými. Nahrazením rafinovaných cereálních výrobků celozrnnými se snižuje GI stravy, což koresponduje s výsledky nedávných studií. Tyto studie naznačují, že nízká GI stravy je ve srovnání se stravou s vysokou hodnotou GI spojena se sníženým rizikem koronárních srdečních onemocnění.

V prevenci rakoviny

Existuje řada vědeckých důkazů o tom, že při běžné konzumaci celozrnných cereálií se snižuje riziko rakoviny na polovinu. Výsledky metaanalýzy věnované spotřebě celých zrn a jejich souvislosti s rakovinou ukázaly ve 46 z 51 případech protektivní účinek celozrnných cereálií. Jednalo se především o případy rakoviny tlustého střeva, pankreatu, zažívacího traktu a některých dalších typů rakoviny. Celá zrna byla většinou konzumována ve formě celozrnných těstovin a chleba. Jak uvádí (KVASNIČKOVÁ 2005) vyšší hladina sérového inzulinu bývá dle epidemiologických studií spojována se zvýšeným rizikem rakoviny tlustého střeva, prsu a pravděpodobně i jiných druhů rakoviny. Snížení hladiny tohoto inzulinu prostřednictvím konzumace celozrnných cereálií, může být jedním z nepřímých způsobů omezení rizika výskytu rakoviny. Existuje několik teorií pro vysvětlení protektivních účinků celozrnných cereálií. Vzhledem ke komplexnímu složení celých zrn přichází v úvahu několik mechanismů, které by mohly být za tyto účinky odpovědné. Vláknina pozitivně ovlivňuje objem stolice a zkracuje dobu jejího setrvání v trávicím traktu. Selen, který je obsažen v celých zrnech (v různé koncentraci dle obsahu selenu v půdě), prokazatelně snižuje výskyt

rakoviny, respektive úmrtnost na tuto chorobu. Selen funguje jako kofaktor glutathionperoxidázy, což je enzym chránící proti oxidačnímu poškození tkání. Ve vysokých dávkách může selen potlačovat buněčné bujení. V celých zrnech se nachází rovněž vitamín E, který je považován dle (KOPÁČOVÁ 2007) za inhibitor rakoviny. Jeho účinek tkví v zabraňování tvorby karcinogenu. Jiný potenciální mechanismus s možným snižováním rizika rakoviny je vliv potravní vlákniny, resistantního škrobu a oligosacharidů (v celém zrně bohatě zastoupených) na tlusté střevo a konečník.

V prevenci diabetu

Celozrnné potraviny mohou být jedním z nejvhodnějších typů potravin vhodných pro prevenci diabetu 2. typu. Přesto že na vzniku diabetu se podílí řada faktorů včetně tělesné hmotnosti, pohybu a stravy, bylo prokázáno mnoha studiemi že u konzumentů vyššího množství celozrnných cereálií je riziko vzniku diabetu o 27% nižší. Mechanismus působení celozrnných cereálií na prevenci diabetu není zcela objasněn.

Jak uvádí (KOPÁČOVÁ 2007) předpokládá se, že celá zrna zvyšují inzulínovou senzitivitu a napomáhají snižování krevního tlaku a zpomalují metabolismus sacharidů. Navíc ovesná a ječná vláknina zplošťuje křivku glukózové tolerance, redukuje sérový inzulín a sérové lipidy.

V prevenci choroby gastrointestinálního traktu

Pro zdraví gastrointestinálního traktu je důležitou součástí stravy nerozpustná vláknina, která se nachází v řadě cereálií a jiných potravin. Nerozpustná vláknina absorbuje tekutiny a zvětšuje objem stolice. Podporuje rovněž růst a aktivitu střevních bakterií, které mohou střevní trakt pozitivně ovlivňovat. Světový fond pro výzkum rakoviny (<http://www.wcrf.org/>) uvádí vlákninu respektive neškrobové polysacharidy (NSP) jako možný faktor rizika snižování kolorektální rakoviny. Cereální vláknina ovlivňuje příznivě i další střevní problémy. Vysoká absorpční schopnost nerozpustné vlákniny se s úspěchem používá při léčbě zácpy a divertikulózy. Dle (KOPÁČOVÁ 2007) celozrnná strava s vysokým obsahem vlákniny může rovněž snižovat riziko rakoviny pankreatu a pozitivně ovlivňovat díky obsahu lignanu některé typy rakoviny související s hormonálním systémem. Fytoestrogeny cereálií – lignany jsou totiž modifikovány střevními bakteriemi tak, že jsou strukturálně mnohem podobnější savcím lignanům. Vlivu cereálií na gastrointestinální trakt se ve světě věnuje celá řada projektů.

V prevenci hypertenze

Jak uvádí (KOPÁČOVÁ 2007) hypertenze neboli vysoký krevní tlak, je hlavním rizikovým faktorem pro kardiovaskulární a ledvinové choroby. Řada studií se zabývá výhradně vlivem potravní vlákniny na krevní tlak, přičemž byly sledovány účinky β -glukanů a celozrnného ovsa. Zejména u celozrnného ovsa došlo k významnému pozitivnímu vlivu na krevní tlak. Na základě výsledků prováděných studií je doporučována strava s celozrnnými cereáliemi současně se změnami životního stylu např. dosažení odpovídající tělesné hmotnosti, pravidelná fyzická aktivita, omezení spotřeby alkoholu a kouření. Tato doporučení mohou nejen napomáhat emulaci krevního tlaku ale mohou pozitivně působit i v řadě dalších oblastí zdraví.

V prevenci potravinové alergie a intolerance

Do podvědomí laické veřejnosti se stále více dostává problematika potravinových reakcí. V roce 1994 byla Evropskou akademií alergologie a klinické imunologie (EAACI, <http://www.eaaci.org/welcome.html>) klasifikace škodlivých účinků potravin podle patogenického mechanismu. Základní dělení navržené touto klasifikací bylo na reakce toxické a netoxické. Toxické reakce se objeví u každého jedince po požití dostatečné dávky toxické látky. Netoxické reakce se u zdravých jedinců běžně neobjevují. Závisí na individuální přecitlivělosti. Vyskytují se pouze u osob s vrozenou dispozicí. Netoxické reakce se dělí na potravinové alergie a potravinové intolerance. Potravinové alergie jsou reakce zprostředkované imunitním mechanismem. Potravinové intolerance jsou vyvolané neimunitním mechanismem. Reakce vyvolané neimunitním mechanismem se dle (KOPÁČOVÁ 2007) také místo potravinová intolerance označují jako nealergická potravinová přecitlivělost. Asi nejznámější potravinová přecitlivělost je celiakie. Celiakie je závažné chronické zánětlivé onemocnění trávicího ústrojí vyvolané nesnášenlivostí lepku (glutenu), resp. Proteinových frakcí v cereáliích, zejména gliadinové frakce pšenice, prolaminů žita a ječmene a aveninu v ovsu. Konzumace těchto proteinů vede k zánětům sliznice tenkého střeva, které nejsou-li léčeny mohou poškodit strukturu zažívacího traktu a vyústit v malabsorpci živin jako např. železa, kyseliny listové, vápníku, a vitamínů rozpustných v tucích.

2.7. Označování výrobků z obilovin

Mleté mlýnské výrobky (mouky a krupice) se označují podle druhu obilí, obvykle i podle jemnosti (hladká, hrubá, polohrubá), a případně údajem že jde o celozrnnou mouku. Jemnost je pro různé druhy mouky a krupice definována podílem, který propadne sítím s určitou velikostí ok. Může být také uvedeno označení hladké mouky podle barvy. Čím je mouka tmavší, i když není celozrnná, tím vyšší je obsah minerálních látek. Rozlišujeme pšeničnou mouku světlou (běžná mouka pro přípravu bílého těsta), polosvětlou (mouka s výbornými pekařskými vlastnostmi, ale s naředlým odstínem) a chlebovou. Žitnou mouku rozlišujeme na výrazkovou nebo chlebovou. Celozrnná mouka se vyrábí z celého zrna (tzn. z endospermu, otrub i klíčků), má vyšší obsah minerálních látek (až 1,9 v sušině) a zároveň vyšší obsah vlákniny a vitamínů. Má však kratší trvanlivost, protože obsažené tuky z rozemletých klíčků rychleji žluknou. Krupice se dle (SUKOVÁ 2008) vyrábí v druzích: pšeničná hrubá, pšeničná jemná a kukuřičná. Označení dehydrovaná u jemné pšeničné krupice znamená, že má proti běžné krupici nižší obsah vody a tím i delší trvanlivost. Rýže se označuje podle tvaru zrna dlouhozrná, kulatozrná apod., podle stupně odstranění obalových vrstev loupaná, neloupaná apod. a případně podle druhu nebo způsobu dalšího zpracování. Neloupaná rýže (někdy označovaná jako paddy) má obilky s celistvou vrchní slupkou, pololoupaná – naturál (někdy označovaná jako hnědá) má zrna zbavená vrchní slupky (pluch), loupaná má zrna zbavená všech dalších oplodí, osemení a částečně i klíčků. Přítomnost slupky má vliv na vyšší obsah minerálních látek a vlákniny, zároveň i na její tuhost po uvaření. Podle tvaru zrne se dle (SUKOVÁ 2008) rozlišuje rýže dlouhozrná, střednězrná a kulatozrná. Zpracováním neloupaného zrna párou, horkou vodou a následným omletím se získává rýže parboiled, má proti bílé rýži vyšší obsah živin, hrubší povrch a nažloutlou barvu. Názvem basmati se nazývá nejušlechtlejší dlouhozrná odrůda rýže, pěstovaná na úpatí Himalájí, která se po sklizni nechává až dva roky vyschnout a uzrát. Má oříškovou chuť, vří se kratší dobu a nelepí se.

Těstoviny se většinou prodávají sušené, v tom případě se uvádí doba trvanlivosti. Když jsou nesusušené, mají obsah vody 20-30%, jsou choulostivější, musí být uvedena doba použitelnosti a musí být skladovány při teplotě maximálně 5 °C (vydrží podle podmínek 3-40 dní). Zmrazené nesusušené těstoviny se označují datem minimální trvanlivosti. Nesusušené těstoviny, vakuově balené nebo v inertní atmosféře musí být skladovány při teplotě do 10°C, brzy po otevření musí být spotřebovány. Těstoviny

se označují podle použitých surovin: vaječné, semolinové, bezvaječné, domácí, celozrnné.

Pekařské výrobky – chléb a běžné pečivo jsou určeny ke spotřebě do 24 hodin, nevyžaduje se u nich vyznačení data použitelnosti. Pokud jsou chléb či pečivo označeny druhem obiloviny, musí být jejich podíl nejméně 90% z celkové hmotnosti. U žitno-pšeničných a pšenično-žitných musí být podíl první obiloviny nejméně 50% a druhé nejméně 10%. V celozrnných výrobcích je dle (SUKOVÁ 2008) použito nejméně 80% celozrnných mouk. Ve vícezrnných je kromě pšenice nebo žita použit nejméně 5% podíl jiných obilovin, luštěnin nebo olejnin. Označení staročeský chléb, nebo tradiční chléb znamená, že byl použit vitální žitný kvas a podíl nejméně 70% tmavé chlebové žitné mouky. Označení selský chléb se používá pro chléb s charakteristickými velkými a nepravidelnými póry, tvarovaný do kulatého bochníku o hmotnosti nejméně 2 kg a s podílem žitné mouky nejméně 60%. Trvanlivý se nazývá chléb, jehož trvanlivost je nejméně 21 dní. Pečivo se jak uvádí (SUKOVÁ 2008) označuje dále podle použitých surovin jako běžné mléčné pečivo (vyrobené s větším podílem mléčné sušiny), máslové (použitým tukem do těsta je výhradně máslo), vaječné (obsahuje nejméně 64g žloutků na 1 kg mlýnských surivun), kakaové (obsahuje nejméně 2,45 % kaka), ořechové (obsahuje nejméně 25 g jader na 1kg hmoty).

Co a jak musí být na baleném výrobku uvedeno ukládají české zákony, prováděcí vyhlášky a nařízení ES. Z českých předpisů je to především zákon 110/14997 Sb. O potravinách a tabákových výrobcích, prováděcí vyhlášku 113/2005 Sb. O označování potravin, z vyhlášek pro jednotlivé skupiny potravin například 333/1997 Sb. Pro mlýnské pekařské a cukrářské výrobky, případně nařízení týkající se jednotlivých výrobních skupin. (Aktuální znění zákona o potravinách a prováděcích vyhlášek lze najít na webových stránkách „agronavigátor“, www.agronavigator.cz)

3. Cíl práce, úkoly a hypotézy

Stěžejním cílem této bakalářské práce bylo zjistit jaká je informovanost veřejnosti ohledně jednotlivých druhů cereálií. Zda je rozdíl mezi informovaností veřejnosti s pravidelnou pohybovou aktivitou a veřejností bez pravidelné pohybové aktivity. Dalším cílem bylo monitorování konzumace cereálií.

Úkoly

- vybrat vzorek respondentů
- sestavit vhodný dotazník pro vybraný vzorek respondentů
- realizace dotazníku
- zpracovat a statisticky vyhodnotit dotazníky
- potvrdit či vyvrátit hypotézy

Formulace hypotéz

Hypotéza č.1.:

Informovanost veřejnosti u osob věnujících se pravidelně pohybovým aktivitám je vyšší než u osob bez pravidelné pohybové aktivity.

Hypotéza č.2.:

Konzumace cereálií prospěšných pro zdraví je u žen větší než u mužů.

Hypotéza č.3.:

Informovanost i konzumace cereálií s věkem stoupá.

4. Metodika práce

4.1. Vymezení výběrového vzorku respondentů

Pro tuto práci jsem si vybrala dvě cílové skupiny respondentů:

1. skupina – osoby věnující se pohybovým aktivitám minimálně 3 hodiny týdně
2. skupina – osoby bez pravidelných pohybových aktivit

Respondenty v každé skupině jsem rozdělila dále na dvě věkové kategorie.

1. 1.věková kategorie muži a ženy ve věku 20 – 35 let
2. věková kategorie muži a ženy ve věku 35 – 50 let

Dotazníky vyplnilo celkem 100 respondentů. Padesát respondentů zařazených do první skupiny a padesát respondentů zařazených do druhé skupiny. První skupina respondentů navštěvuje pravidelně sportovní klub v Benešově. Druhá skupina respondentů jsou zaměstnanci personálního oddělení se sedavým zaměstnáním bez pravidelných pohybových aktivit. Každá skupina byla rozdělena na dvě věkové kategorie po 25 respondentech.

4.2. Dotazníková metoda na průzkum informovanosti veřejnosti ohledně základní informovanosti a konzumace cereálií.

Pro tento účel byl vytvořen dotazník skládající se ze tří částí: osobních údajů, základních znalostí cereálií a konzumace cereálií.

Při přípravě dotazníku jsem nejdříve vytvořila postup tvorby dotazníku dle (PŘIBOVÁ 1996)

Postup tvorby dotazníku:

- a) vytvoření seznamu informací, které má dotazování přinést
 - věk
 - pohlaví
 - úroveň pohybové aktivity
 - co to jsou cereálie
 - co se řadí mezi cereálií
 - jak často konzumujete celozrnné cereálie
 - v kterou denní dobu
 - v jakém množství
- b) určení způsobu dotazování

- písemné dotazování, vytvoření formuláře dotazníku bude obsahovat varianty odpovědí.

c) specifikace cílové skupiny respondentů a jejich výběr

Zaměřila jsem se na dvě cílové skupiny – osoby věnující se pohybovým aktivitám a osoby bez pravidelných pohybových aktivit.

d) konstrukce otázek ve vazbě na požadované informace

Zaměřila jsem se na informační hodnotu otázek a snažila jsem se vyhnout se špatné formulaci otázek, která by mohla vést k nepřesným či chybně zodpovězeným otázkám.

Řídila jsem se pravidly dle (KOZEL 2006)

- ptát se přímo
- ptát se jednoduše
- přizpůsobit slovník cílové skupině respondentů
- užívat jednovýznamová slova
- ptát se konkrétně
- používat srovnatelné odpovědi (možnosti odpovědí)
- formulovat krátké otázky
- vyloučit otázky s jednoznačnou odpovědí
- vyloučit zdvojené otázky
- vyloučit sugestivní a zavádějící otázky
- vyloučit nepříjemné otázky
- snižovat citlivost otázek
- vyloučit negativní otázky
- vyloučit motivační otázky
- vyloučit odhady

Dle variant odpovědí jsem zvolila formu otázek uzavřených. Při tvorbě variant jsem se řídila zásadami dle (KOZEL 2006)

- varianty se týkají pouze jedné problematiky
- varianty jsou přizpůsobené znalostem respondenta
- varianty se navzájem nepřekrývají
- varianty postihují normální i extrémní odpovědi
- varianty dávají vyčerpávající možnost odpovědí

e) konstrukce celého dotazníku

V celém dotazníku jsem se snažila dodržovat logickou strukturu, aby otázky tvořily logický celek. Na malém vzorku respondentů jsem nejprve provedla pilotáž dotazníku, na které jsem si otestovala kvalitu dotazníku.

Návrh dotazníku:

1. Jste:
 - a) muž
 - b) žena
2. Věk:
 - a) 20-30
 - b) 40-50
3. Úroveň pohybové aktivity:
 - a) bez pohybové aktivity
 - b) s pohybovou aktivitou
4. Myslíte si, že cereálie jsou:
 - a) obiloviny
 - b) luštěniny
5. Co patří mezi cereálie?
 - a) ovesné vločky
 - b) kukuřice
 - c) žito
 - d) popcorn
6. Co patří mezi cereální výrobky?
 - a) chléb
 - b) müsli
 - c) pšeničné zrno
 - d) rýže
7. Jakému druhu pečiva dáváte přednost?
 - a) bílé
 - b) celozrnné
8. Jak často konzumujete celozrnné cereálie?
 - a) vícekrát denně
 - b) 1x denně
 - c) 1x týdně
 - d) vůbec nekonzumuji
9. Jak často konzumujete cereálie?
 - a) vícekrát denně
 - b) 1x denně
 - c) 1x týdně
 - d) vůbec nekonzumuji

4.3.Sběr údajů

Pro konkretizaci sběru údajů jsem si nejprve zodpověděla tyto otázky dle (KOZEL 2006)

Kdy bude sběr probíhat? V časovém období dvou týdnů od 19.3. do 31.3.2012

Kde bude sběr probíhat? Sběr bude rozdělen dle vymezení výběrového vzorku respondentů na dvě skupiny.

První skupina jsou osoby věnující se pohybovým aktivitám minimálně 3 hodiny týdně. Jedná se o osoby navštěvující pravidelně sportovní klub v Benešově. Dotazování proběhne přímo ve sportovním klubu v Benešově formou předání a vysvětlení dotazníků a následným samostatným písemným zpracováním dotazníků respondenty.

Druhá skupina jsou osoby bez pravidelných pohybových aktivit. Jedná se o zaměstnance personálního oddělení se sedavým zaměstnáním bez pravidelných pohybových aktivit. Dotazování proběhne na pracovišti personálního oddělení formou předání a vysvětlení dotazníků, rovněž se samostatným zpracováním dotazníků respondenty.

Kdo bude sběr dat realizovat? Sběr dat budu realizovat formou písemného dotazování. Dotazníky předám a vysvětlím respondentům osobně.

Od koho? Jedná se o osoby, se kterými jsem v běžném denním kontaktu.

4.4.Zpracování údajů

Během zpracování údajů se nejprve zaměřím na kontrolu a úpravu údajů:

validita údajů – přesnost

reliabilita údajů – spolehlivost, pravdivost

Proto provedu dle (KOZEL 2006) nejprve kontrolu úplnosti a čitelnosti. Jelikož výzkumný vzorek jsem si vybrala cca 100 respondentů, budu kontrolovat všechny údaje. Zaměřím se na výběrové a nevýběrové chyby. Výběrové chyby - nesbíráme údaje od všech respondentů základního souboru.

Nevýběrové chyby – odpovědi respondentů mohou být neúplné, špatně čitelné, či nelogické.

K úpravě chyb využiji doplnění dle ostatních správných údajů v dotazníku – nikdy ne na základě své vlastní úvahy, případně vyřadím celý dotazník. K variantě vařazení dotazníku přistoupím pouze tehdy, když je zřejmé že respondent zadání nerozuměl, nebo náležitě nespolupracoval.

Klasifikaci údajů provedu dle (KOZEL 2006)

Určím si třídní znaky – charakteristiku, podle které budou odpovědi rozděleny

Určím si třídy tak, aby se vzájemně vylučovaly – každý respondent a jeho odpovědi mohou být zahrnuti pouze v jedné třídě.

Určím si třídy vyčerpávajícím způsobem, aby obsahovaly všechny respondenty a jejich odpovědi.

Kódování údajů – rozhodla jsem se použít uzavřené otázky, které budou přímo v dotazníku opatřeny číselným kódem a tyto kódy budu přímo označovat jako odpovědi respondentů. Dotazníky budou sice zpracovány písemnou formou – ale předány a vysvětleny osobně aby respondenty číselné kódy nepletly.

Technické zpracování údajů pomocí výpočetní techniky. Pro zpracování údajů využiji statistické výpočetní prostředí programu QCExpert

4.5. Statistické zpracování naměřených dat

„Testování závislostí – existuje mnoho testů parametrických i neparametrických, které nejčastěji hodnotí očekávané a skutečné hodnoty průměrů a rozptylů v odpovědích celého souboru a jednotlivých skupin respondentů“ (KOZEL 2006:101) Rozdíl mezi skutečnou četností a očekávanou četností představuje tzv. rezidium

V této bakalářské práci použiji T-test párový pro výpočet těchto základních statistických charakteristik. Vyhodnocení T-testu bude provedeno programem QCExpert

1. Četnost souboru – n

- Počet výskytu jednotlivých variant.

2. Aritmetický průměr – \bar{x}

- Součet hodnot všech zjištěných statistických jednotek dělený jejich počtem.

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum x_i}{n}$$

3. Směrodatná odchylka – s

- Je druhou odmocninou rozptylu. Je to základní charakteristika variability (proměnlivosti). Má stejný rozměr jako měřený znak i jako x a proto se od něho může odečítat i přičítat.

$$S = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{(n - 1)}$$

4. Min
 - Minimální hodnota, nejnižší naměřená hodnota.
5. Max
 - Maximální hodnota, nejvyšší naměřená hodnota.
6. Medián (50. percentil) – hodnota, jež dělí řadu podle velikosti seřazených výsledků na dvě stejně početné poloviny.

K testování statistické významnosti rozdílů mezi průměrnými hodnotami jednotlivých rozměrů sledovaného souboru vzhledem k srovnávacím souborům jsem použila T-test (Studentův test). Jeho výsledky jsem zaokrouhlila na tři desetinná místa. K vypočtení T-testu jsem použila program QCExpert.

Dle (KOZEL 2006) tento test je určen pro testování shody středních hodnot dvou procesů na základě dvou výběrů měřených normálně rozdělených dat se známým aritmetickým průměrem a směrodatnou odchylkou. Hypotéza H_0 zde zní: střední hodnota μ_1 prvního sledovaného procesu je shodná s střední hodnota μ_2 druhého sledovaného procesu. Test se provede na základě aritmetických průměrů \bar{x}_1 , \bar{x}_2 a směrodatných odchylek s_1 a s_2 , které se vypočítají z naměřených dat. Počet dat prvního výběru je n_1 , druhého výběru n_2 .

K dispozici mám původní data a proto použiji metodu porovnání dvou výběrů. Pro testování se používá t -testu, při němž se porovnává t -statistika T_1 s kritickou hodnotou T .

$t_n(\alpha)$ označuje α -kvantil Studentova rozdělení s n stupni volnosti. H_0 se zamítne, je-li $|T_1| > T$. Při jednostranné variantě se použije kvantil $T = t_{n_1 + n_2 - 2}(1 - \alpha)$.

Parametry

Data do programu QCExpert. V poli *Hladina významnosti* se zapíše požadovaná hladina významnosti testu α , v dalších polích se zapíše skutečný aritmetický průměr prvního a druhého výběru $X1$ a $X2$ a jejich směrodatné odchylky $S1$ a $S2$ a počty dat $N1$ a $N2$, z nichž byly průměry a směrodatné odchylky vypočítány. Zvolila jsem typ testu oboustranný. U oboustranného testu testujeme, zda je μ_1 rozdílná od μ_2 bez ohledu na to, zda je větší, nebo menší. Po stisknutí tlačítka *Provést test* se vypočítá příslušná t -statistika a kritická hodnota této statistiky, p -hodnota a v poli *Závěr* je uveden slovní

závěr o významnosti rozdílu. Okno po výpočtu zůstane otevřené. Zápis do protokolu lze provést tlačítkem *Výstup do protokolu*, tlačítko *Zavřít* zavře okno bez zápisu do protokolu.

Tab.č.4. Protokol

t-test dvouvýběrový	Název modulu.
Název úlohy	Název úlohy z dialogového okna.
Průměr dat X1	Zadaný aritmetický průměr prvního výběru.
Směrodatná odchylka dat S1	Zadaná směrodatná odchylka prvního výběru.
Průměr dat X2	Zadaný aritmetický průměr druhého výběru.
Směrodatná odchylka dat S2	Zadaná směrodatná odchylka druhého výběru.
Počet stupňů volnosti	$n_1 + n_2 - 2$.
Vypočtená t-statistika	Hodnota t-statistiky T_1 .
Kritická hodnota T	Kritický kvantil t -rozdělení pro danou hladinu α .
p-hodnota	Vypočtená p -hodnota.
Závěr	Slovní vyjádření závěru testu.

5. Výsledky testování

Vytvořila jsem si datovou matici viz. příloha č. 2. V každém řádku datové matice jsem zaznamenala odpovědi jednoho ze sta respondentů a do sloupců jsem dala výčet otázek.

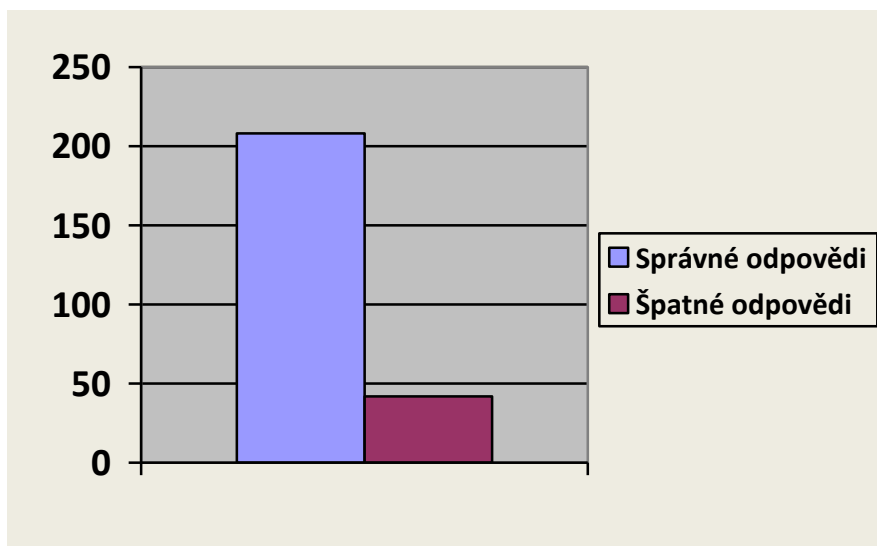
Výsledkem fáze zpracování údajů je sestavení tabulek a grafů, které představují dílčí výsledky výzkumu. V tabulkách a grafech jsem se snažila přehledně zobrazit zkoumané jevy a závislosti mezi nimi.

Hypotéza č. 1. Informovanost veřejnosti ohledně jednotlivých druhů cereálií je u osob věnujících se pravidelně pohybovým aktivitám vyšší než u osob bez pravidelné pohybové aktivity.

Provedla jsem srovnání dat u respondentů bez pohybových aktivit a respondentů s pohybovými aktivitami – tab. č. 5 graf č.1 a tab č. 6 graf č.2 – hodnotila jsem otázky č. 4,5,6 – u obou kategorií.

Tabulka č. 5. Respondenti bez poh. aktivit

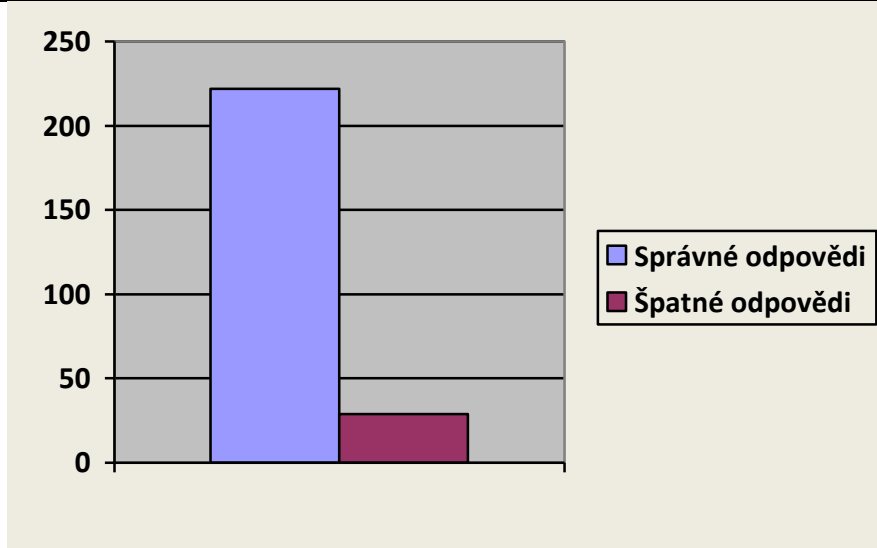
ot. č.	4		5				6		
č. kódu	16	17	18	19	20	21	22	23	24
počet odpovědí	50	0	18	34	47	1	37	40	11



Graf č.1.: Respondenti bez pravidelných pohybových aktivit

Tabulka č. 6. Respondenti s poh. aktivitami

ot.č.	4		5				6		
č. kódu	16	17	18	19	20	21	22	23	24
počet odpovědí	50	0	14	36	49	1	44	43	7



Graf č.2 Respondenti s pravidelnými pohybovými aktivitami

Četnost $n_1=50$

Četnost $n_2=50$

Aritmetický průměr \bar{x}_1 u respondentů bez pohybových aktivit a rovněž u respondentů s pravidelnými pohybovými aktivitami jsem vypočetla dle vzorce:

$$\bar{x} = \frac{x_1+x_2+x_3+\dots+x_n}{n} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Směrodatnou odchylku s jsem vypočetla dle vzorce:

$$S = \frac{\text{Suma } (x_i - \bar{x})^2}{(n - 1)}$$

Zjištěná data jsem zadala na vyhodnocení do programu QCExpert

Vyhodnocení programem

Název úlohy : t-test dvouvýběrový

Počet dat

Průměr dat X1 4,16 208

Směrodatná odchylka dat S1 848

Průměr dat X2 4,44 222

Směrodatná odchylka dat S2 966

Počet stupňů volnosti 428

Vypočtená t-statistika 3,185587303

Kritická hodnota T 1,965522115

p-hodnota 0,4987298788

Závěr : Rozdíl mezi X1 a X2 je nevýznamný

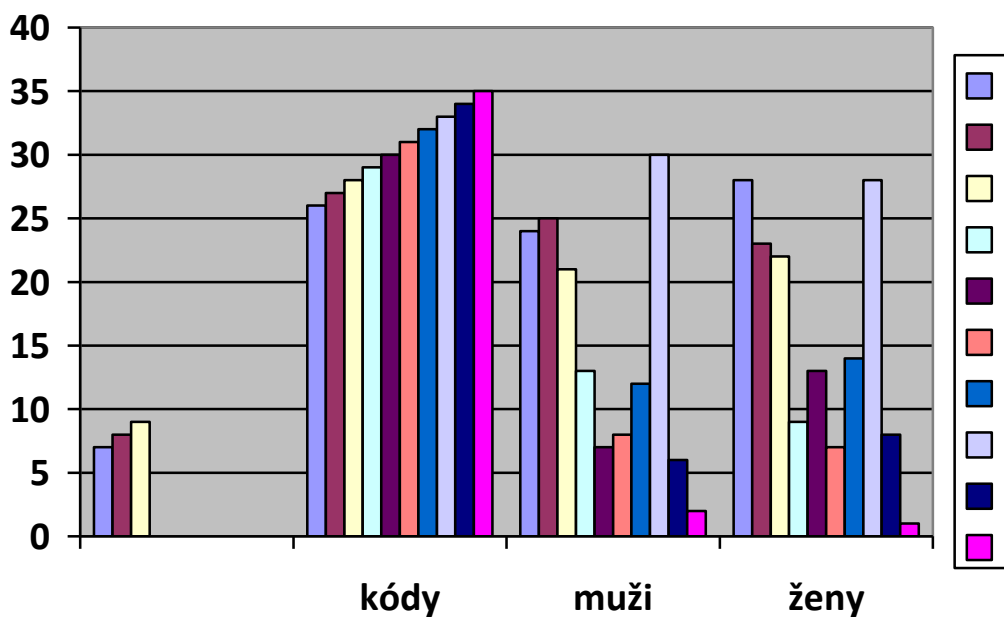
Hypotéza č. 1. byla potvrzena.

Hypotéza č.2. Konzumace cereálií prospěšných pro zdraví je u žen větší než u mužů.

Na povrzení této hypotézy jsem provedla srovnání u mužů a žen v otázkách č. 7.,8.,9. viz. tabulka č.7.

Tab.č. 7. Srovnání mužů a žen v otázkách konzumace

	7		8				9			
kódy	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
muži	24	25	21	13	7	8	12	30	6	2
ženy	28	23	22	9	13	7	14	28	8	1



Graf. Č.3. Muži a ženy v souvislosti s konzumací cereálií

Název úlohy : t-test dvouvýběrový

Počet dat

Průměr dat X1	1,16	50
Směrodatná odchylka dat S1	65,938	
Průměr dat X2	1,18	50
Směrodatná odchylka dat S2	68,224	
Počet stupňů volnosti	98	
Vypočtená t-statistika	1,990518725	
Kritická hodnota T	1,984467455	
p-hodnota	0,4994068842	

Závěr : Rozdíl mezi X1 a X2 je nevýznamný

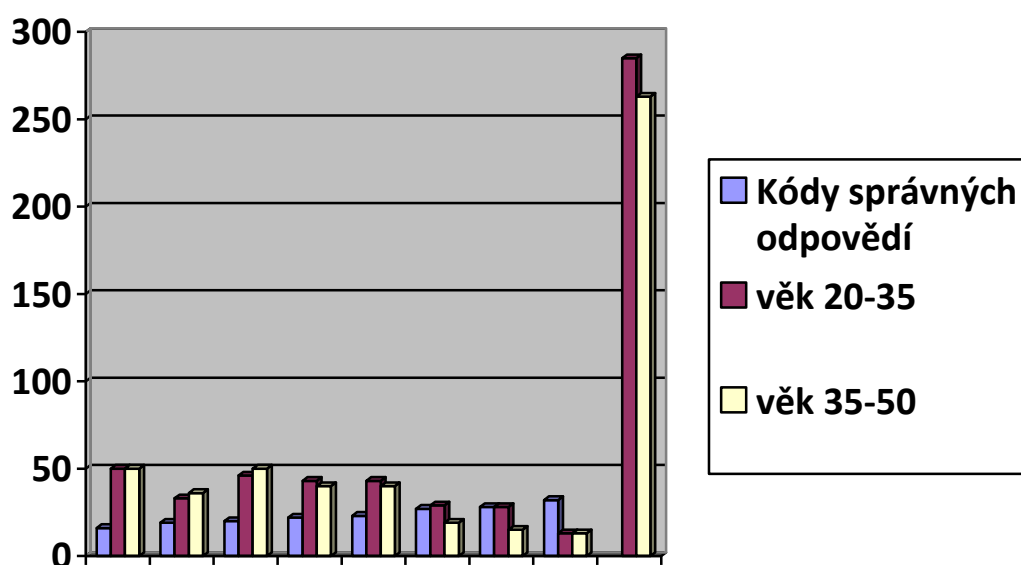
Hypotéza č.2. byla potvrzena

Hypotéza č. 3. Informovanost i konzumace cereálií s věkem stoupá.

Na potvrzení této hypotézy jsem provedla srovnání kategorií dle věku – vyhodnotila jsem otázky 4.,5.,6.,7.,8.,9.

Tab. č. 8. Věkové kategorie v souvislosti s informovaností i konsumací

č. otázky	4	5	5	6	6	7	8	9	celkem
Kódy správných odpovědí	16	19	20	22	23	27	28	32	
věk 20-35	50	33	46	43	43	29	28	13	285
věk 35-50	50	36	50	40	40	19	15	13	263



Graf.č. 4. Konsumace a informovanost v závislosti na věku respondentů

Název úlohy : t-test dvouvýběrový

Počet dat

Průměr dat X1 5,7 50

Směrodatná odchylka dat S1 1592,01

Průměr dat X2 5,26 50

Směrodatná odchylka dat S_2 1355,71

Počet stupňů volnosti 98

Vypočtená t-statistika 1,487905945

Kritická hodnota T 1,984467455

p-hodnota 0,4994079239

Závěr : Rozdíl mezi X_1 a X_2 je nevýznamný

Hypotéza č. 3. se nepotvrdila

6. Závěr

V závěru chci vyhodnotit co jsem zjistila během celého výzkumného procesu. Do jaké míry se podařilo v celém procesu splnit vytyčené úkoly a cíle. Především bych ráda zhodnotila ověření všech třech hypotéz. Hypotéza č. 1. Informovanost veřejnosti u osob věnujících se pravidelně pohybovým aktivitám je vyšší než u osob bez pravidelné pohybové aktivity. Tato hypotéza se potvrdila. Domnívám se že informovanost veřejnosti je možno zlepšit u konkrétního vzorku respondentů, které jsem si vybrala, motivací pro pohybové aktivity. Pro vzorek respondentů personálního oddělení bez pohybových aktivit doporučuji formou zaměstnaneckých benefitů zvýšit motivaci pro pohybové aktivity a věřím že tím se zvýší i informovanost nejenom o cereáliích ale i celkově o výživě.

Hypotéza č. 2. Konzumace cereálií prospěšných pro zdraví je u žen větší než u mužů. Tato hypotéza se potvrdila, nicméně rozdíl mezi odpověďmi žen a mužů není významně vysoký. Doporučuji pro muže zvýšit konzumaci cereálií zlepšením celkového přístupu k získávání informací a větší angažovaností v přípravě a konzumaci jídel v rodině.

Hypotéza č. 3. Informovanost i konzumace cereálií s věkem stoupá. Tato hypotéza se nepotvrdila. Domnívám se že z důvodu generačních rozdílů, kdy dnešní starší generace vyrůstala v daleko větší neinformovanosti než je dnes. Doporučuji pro starší generaci snažit se o změnu přístupu a otevření se novým informacím.

Cílem této bakalářské práce bylo provést průzkum informovanosti veřejnosti ohledně cereálií a jejich konzumace. Provedeným průzkumem jsem zjistila že informovanost veřejnosti je vysoká, ale konzumace celozrných cereálií prospěšných pro zdraví je nízká. K této bakalářské práci jsem vytvořila osvětový leták s některými základními doporučeními ohledně prospěšnosti konzumace cereálií pro zdraví člověka. Letáky jsem rozdala všem respondentům, kteří tvořily výběrový vzorek.

7. Seznam použitých zdrojů:

KADLEC, P., et al. Technologie potravin I.. Praha: VŠCHT, 2002. 300 s. ISBN 80-7080-509-9.

KADLEC, P., et al. Technologie potravin II.. Preha VŠCHT , 2002, 236 s. ISBN 80-7080-510-2.

KALÁČ, P. Funkční potraviny. České Budějovice: Dona, s.r.o., 2003. 130 s. ISBN 80-7322-029-6.

PÁNEK, J., et al. Základy výživy. Praha: Svoboda servis, 2002. 207 s. ISBN 80-86320-23-5.

VELÍŠEK , J., et al. Chemie potravin I.. Tábor: OSSIS, 1999, 352 s. ISBN 80-902391-3-7.

VELÍŠEK , J., et al. Chemie potravin II.. Tábor: OSSIS, 1999, 328 s. ISBN 80-902391-4-5.

VELÍŠEK , J., et al. Chemie potravin III.. Tábor: OSSIS, 1999, 368 s. ISBN 80-902391-5-3.

KOPÁČOVÁ, O., Trendy ve zpracování cereálií s přihlédnutím zejména k celozrnným výrobkům. Praha ÚZPI, 2007, ISBN 978-80-7271-184-0.

PÁNEK, J., Základy výživy a výživová politika. Praha: VŠCHT, 2002, 219 s. ISBN 80-7080-468-8.

PŘÍHODA, J., et al. Cereální chemie a technologie I. Praha: VŠCHT, 2003, 202 s. ISBN 80-7080-530-7.

SUKOVÁ, I., et al. Průvodce označováním potravin. Praha: UZEI, 2008, 52 s. ISBN 80-7271-174-1.

PŘIBOVÁ, M. a kol. Marketingový výzkum v praxi. Praha: Grada Publishing 1996

KOZEL, R., Moderní marketingový výzkum. Praha: Grada Publishing 2006, 277 s. ISBN 80-247-0966-X

PAPÁČEK, M., SLIPKA, J., 1997, Úvod do odborné praxe, 88 s., Jihočeská univerzita, České Budějovice

ROSICKÝ, B. Cereálie a zdraví. Ročenka pekaře a cukráře. Praha: Podnikový svaz pekařů a cukrářů Praha 2000, s. 93-100.

DOLEŽAL, V. Cereální výrobky a jejich nutriční význam. Ročenka pekaře a cukráře. Podnikový svaz pekařů a cukrářů Praha, 2003, s. 61-70

KVASNIČKOVÁ, A. Zdravotní a jiná tvrzení o výrobcích.[online] 3.7.2005, [cit. 2006-12-12]. Dostupné z www:<http://www.agronavigator.cz>

PERLÍN, C. Globální trendy u cereálních snídaní [online] 8.9.2006 [cit. 2006-12-12]. Dostupné z www:<http://www.agronavigator.cz>

<http://www.wholegrainscouncil.org/consumerDef.html>

<http://www.wcrg.org/>

8. Seznam příloh

Příloha I. Dotazník.....	50
Příloha II. Datová matice	51
Příloha III. Podklady k hypotéze č. 1.	57
Příloha IV. Podklady k hypotéze č. 2.	60
Příloha V. Podklady k hypotéze č. 3.....	63
Příloha IV. Osvětový leták	69

9. Přílohy

- všechny přílohy jsou z vlastních zdrojů

Příloha I. Dotazník

1.	Jste:	a) muž	10
		b) žena	11
2.	Věk:	a) 20- 35	12
		b) 35- 50	13
3.	Úroveň pohybové aktivity:	a) bez pohybové aktivity	14
		b) s pohybovou aktivitou (min 3 hod. týdně)	15
4.	Myslíte si, že cereálie jsou:	a) obiloviny	16
		b) luštěniny	17
5.	Co patří mezi cereálie? (2 varianty)	a) ovesné vločky	18
		b) kukuřice	19
		c) žito	20
		d) popcorn	21
6.	Co patří mezi cereální výrobky? (2 varianty)	a) chléb	22
		b) müsli	23
		c) pšeničné zrna	24
		d) rýže	25
7.	Jakému druhu pečiva dáváte přednost?	a) bílé	26
		b) celozrnné	27
8.	Jak často konzumujete celozrnné výrobky?	a) vícekrát denně	28
		b) 1x denně	29
		c) 1x týdně	30
		d) vůbec nekonsumuji	31
9.	Jak často konzumujete cereálie?	a) vícekrát denně	32
		b) 1x denně	33
		c) 1x týdně	34
		d) vůbec nekonsumuji	35

Příloha II. Datová matice

číslo dotazníku	pohlaví	věk	poh. akt.	cereálie jsou	co patří mezi cer.	co patří mezi cer. výr.	jaké druhy pečiva upř.	častost konzumace cel. výr.	častost konzumace cereálie
1	1 0	12	14	16	20	23	26	30	32
2	1 0	12	14	16	19	25	26	28	33
3	1 0	12	14	16	19	23	26	28	33
4	1 0	12	14	16	20	23	26	28	33
5	1 0	12	14	16	20	23	26	29	33
6	1 0	12	14	16	20	23	26	28	33
7	1 0	12	14	16	20	23	26	30	33
8	1 1	12	14	16	20	25	26	31	33
9	1 1	12	14	16	20	23	26	30	33
10	1 1	12	14	16	20	23	26	28	33
11	1 1	12	14	16	20	23	27	28	33
12	1 1	12	14	16	20	23	27	28	33
13	1 1	12	14	16	20	23	26	29	33
14	1 1	12	14	16	20	23	26	28	33
15	1 0	12	14	16	20	23	26	29	33

1	1				19	22			
6	1	12	14	16	20	23	26	29	33
1	1				19	22			
7	0	12	14	16	20	23	27	29	33
1	1				18	24			
8	0	12	14	16	20	25	26	29	33
1	1				18	23			
9	1	12	14	16	20	24	27	29	30
2	1				18	22			
0	0	12	14	16	20	23	27	28	30
2	1				19	22			
1	0	12	14	16	20	23	27	29	32
2	1				19	22			
2	1	12	14	16	20	23	26	30	32
2	1				19	22			
3	0	12	14	16	20	23	27	31	32
2	1				18	24			
4	1	12	14	16	20	25	26	31	35
2	1				19	24			
5	0	12	14	16	21	25	26	30	35
1	1				19	22			
1	1	13	14	16	20	23	26	30	33
2	1				18	22			
2	1	13	14	16	20	23	26	30	33
3	1				19	22			
3	1	13	14	16	20	23	26	30	33
4	1				19	22			
4	1	13	14	16	20	23	26	30	33
5	1				19	22			
5	0	13	14	16	20	23	26	30	33
6	1				19	22			
6	0	13	14	16	20	23	26	30	33
7	1				19	22			
7	1	13	14	16	20	23	26	30	33
8	1				19	22			
8	1	13	14	16	20	23	26	30	33
9	1				19	22			
9	1	13	14	16	20	23	26	30	33
1	1				19	22			
1	1	13	14	16	19	22	26	30	33

0	0				20	23			
1	1				19	24			
1	0	13	14	16	20	25	26	30	33
1	1				18	24			
2	1	13	14	16	20	25	26	30	33
1	1				18	24			
3	0	13	14	16	20	25	26	29	33
1	1				19	24			
4	0	13	14	16	20	25	26	29	33
1	1				19	22			
5	1	13	14	16	20	23	26	29	33
1	1				19	22			
6	1	13	14	16	20	23	26	31	33
1	1				19	22			
7	1	13	14	16	20	23	26	31	34
1	1				19	22			
8	0	13	14	16	20	23	26	31	34
1	1				19	22			
9	0	13	14	16	20	23	26	31	32
2	1				19	24			
0	1	13	14	16	20	25	26	31	32
2	1				19	24			
1	1	13	14	16	20	25	26	31	34
2	1				18	24			
2	1	13	14	16	20	25	26	31	32
2	1				18	22			
3	0	13	14	16	20	23	27	31	32
2	1				19	22			
4	0	13	14	16	20	23	27	31	34
2	1				19	22			
5	0	13	14	16	20	23	27	31	34
1	1				19	22			
1	1	12	15	16	20	23	27	28	33
2	1				18	24			
2	1	12	15	16	20	25	27	29	32
3	1				19	22			
3	1	12	15	16	21	23	27	28	34
4	1				19	22			
4	1	12	15	16	20	23	27	28	33

5	1 0	12	15	16	19 20	22 23	27	28	33
6	1 0	12	15	16	19 20	24 25	27	28	33
7	1 0	12	15	16	19 20	24 25	27	28	33
8	1 0	12	15	16	19 20	24 25	27	28	33
9	1 0	12	15	16	19 20	22 23	27	28	33
10	1 0	12	15	16	18 20	22 23	27	28	33
11	1 1	12	15	16	18 20	22 23	27	28	32
12	1 1	12	15	16	18 20	22 23	27	29	32
13	1 0	12	15	16	19 20	22 23	27	29	32
14	1 0	12	15	16	19 20	22 23	27	29	34
15	1 1	12	15	16	19 20	22 23	27	30	33
16	1 0	12	15	16	18 20	22 23	27	28	33
17	1 1	12	15	16	19 20	22 23	27	28	33
18	1 0	12	15	16	19 20	22 23	26	28	33
19	1 0	12	15	16	19 20	22 23	26	28	33
20	2 1	12	15	16	19 20	22 23	26	28	32
21	2 1	12	15	16	19 20	22 23	27	28	32
22	2 1	12	15	16	19 20	22 23	27	28	32
23	2 1	12	15	16	19 20	22 23	27	28	33
24	2 1	12	15	16	19	22	27	28	32

4	1				20	23			
2	1				18	22			
5	1	12	15	16	20	23	27	30	32
	1				19	22			
1	0	13	15	16	20	23	27	28	33
	1				18	24			
2	1	13	15	16	20	25	26	29	32
	1				19	22			
3	1	13	15	16	20	23	26	30	34
	1				19	22			
4	1	13	15	16	20	23	26	28	32
	1				19	22			
5	0	13	15	16	20	23	26	28	32
	1				19	22			
6	1	13	15	16	20	23	26	28	32
	1				18	22			
7	1	13	15	16	20	23	26	29	34
	1				18	22			
8	0	13	15	16	20	23	26	29	33
	1				19	22			
9	0	13	15	16	20	23	27	29	33
	1				19	22			
0	0	13	15	16	20	23	27	28	33
	1				19	22			
1	1	13	15	16	20	23	27	28	33
	1				19	22			
2	1	13	15	16	20	23	27	28	33
	1				19	22			
3	1	13	15	16	20	23	27	28	34
	1				19	22			
4	0	13	15	16	20	23	27	28	32
	1				18	22			
5	0	13	15	16	20	23	27	28	32
	1				18	22			
6	0	13	15	16	20	23	27	28	32
	1				19	22			
7	0	13	15	16	20	23	27	28	33
	1				19	24			
8	0	13	15	16	20	25	27	29	33

1	1				19	24			
9	1	13	15	16	20	25	27	29	33
2	1				19	22			
0	1	13	15	16	20	23	27	28	33
2	1				18	22			
1	1	13	15	16	20	23	27	28	33
2	1				18	22			
2	1	13	15	16	20	23	27	28	34
2	1				18	22			
3	0	13	15	16	20	23	27	31	32
2	1				19	22			
4	0	13	15	16	20	23	26	31	32
2	1				19	22			
5	0	13	15	16	20	23	26	29	34

Příloha III. Podklady k hypotéze č. 1.

poh. akt.	cereálie jsou	co patří mezi cer.		co patří mezi cer. výr.	
14	16	19	20	22	23
14	16	18	19	23	25
14	16	18	19	22	23
14	16	18	20	22	23
14	16	19	20	22	23
14	16	19	20	22	23
14	16	19	20	22	23
14	16	19	20	23	25
14	16	19	20	22	23
14	16	18	20	22	23
14	16	18	20	22	23
14	16	18	20	22	23
14	16	18	20	22	23
14	16	18	20	22	23
14	16	18	20	22	23
14	16	19	20	22	23
14	16	19	20	22	23
14	16	18	20	24	25
14	16	18	20	23	24
14	16	18	20	22	23
14	16	19	20	22	23
14	16	19	20	22	23
14	16	19	20	22	23
14	16	18	20	24	25
14	16	19	21	24	25
14	16	19	20	22	23
14	16	18	20	22	23
14	16	19	20	22	23
14	16	19	20	22	23
14	16	19	20	22	23
14	16	19	20	22	23
14	16	19	20	22	23
14	16	19	20	22	23
14	16	19	20	22	23
14	16	19	20	22	23
14	16	19	20	22	23
14	16	19	20	24	25

14	16	18	20	24	25
14	16	18	20	24	25
14	16	19	20	24	25
14	16	19	20	22	23
14	16	19	20	22	23
14	16	19	20	22	23
14	16	19	20	22	23
14	16	19	20	22	23
14	16	19	20	24	25
14	16	19	20	24	25
14	16	18	20	24	25
14	16	18	20	22	23
14	16	19	20	22	23
14	16	19	20	22	23
15	16	19	20	22	23
15	16	18	20	24	25
15	16	19	21	22	23
15	16	19	20	22	23
15	16	19	20	22	23
15	16	19	20	24	25
15	16	19	20	24	25
15	16	19	20	24	25
15	16	19	20	22	23
15	16	18	20	22	23
15	16	18	20	22	23
15	16	18	20	22	23
15	16	19	20	22	23
15	16	19	20	22	23
15	16	19	20	22	23
15	16	19	20	22	23
15	16	19	20	22	23
15	16	19	20	22	23
15	16	19	20	22	23
15	16	19	20	22	23
15	16	19	20	22	23
15	16	19	20	22	23
15	16	19	20	22	23
15	16	19	20	22	23
15	16	18	20	22	23

15	16	19	20	22	23
15	16	18	20	24	25
15	16	19	20	22	23
15	16	19	20	22	23
15	16	19	20	22	23
15	16	19	20	22	23
15	16	18	20	22	23
15	16	18	20	22	23
15	16	19	20	22	23
15	16	19	20	22	23
15	16	19	20	22	23
15	16	19	20	22	23
15	16	19	20	22	23
15	16	19	20	22	23
15	16	18	20	22	23
15	16	18	20	22	23
15	16	19	20	22	23
15	16	19	20	24	25
15	16	19	20	24	25
15	16	19	20	22	23
15	16	18	20	22	23
15	16	18	20	22	23
15	16	18	20	22	23
15	16	19	20	22	23
15	16	19	20	22	23

Příloha IV. Podklady k hypotéze č. 2.

číslo dotazníku	pohlaví	jaké druhy pečiva upř.	častost konzumace cel. výr.	častost konzumace cereálie
1	10	26	30	32
2	10	26	28	33
3	10	26	28	33
4	10	26	28	33
5	10	26	29	33
6	10	26	28	33
7	10	26	30	33
8	11	26	31	33
9	11	26	30	33
10	11	26	28	33
11	11	27	28	33
12	11	27	28	33
13	11	26	29	33
14	11	26	28	33
15	10	26	29	33
16	11	26	29	33
17	10	27	29	33
18	10	26	29	33
19	11	27	29	34
20	10	27	28	34
21	10	27	29	32
22	11	26	30	32
23	10	27	31	32
24	11	26	31	35
25	10	26	30	35
1	11	26	30	33
2	11	26	30	33
3	11	26	30	33
4	11	26	30	33
5	10	26	30	33

6	10	26	30	33
7	11	26	30	33
8	11	26	30	33
9	11	26	30	33
10	10	26	30	33
11	10	26	30	33
12	11	26	30	33
13	10	26	29	33
14	10	26	29	33
15	11	26	29	33
16	11	26	31	33
17	11	26	31	34
18	10	26	31	34
19	10	26	31	32
20	11	26	31	32
21	11	26	31	34
22	11	26	31	32
23	10	27	31	32
24	10	27	31	34
25	10	27	31	34
1	11	27	28	33
2	11	27	29	32
3	11	27	28	34
4	11	27	28	33
5	10	27	28	33
6	10	27	28	33
7	10	27	28	33
8	10	27	28	33
9	10	27	28	33
10	10	27	28	33
11	11	27	28	32
12	11	27	29	32
13	10	27	29	32
14	10	27	29	34
15	11	27	30	33
16	10	27	28	33
17	11	27	28	33
18	10	26	28	33
19	10	26	28	33

20	11	26	28	32
21	11	27	28	32
22	11	27	28	32
23	11	27	28	33
24	11	27	28	32
25	11	27	30	32
1	10	27	28	33
2	11	26	29	32
3	11	26	30	34
4	11	26	28	32
5	10	26	28	32
6	11	26	28	32
7	11	26	29	34
8	10	26	29	33
9	10	27	29	33
10	10	27	28	33
11	11	27	28	33
12	11	27	28	33
13	11	27	28	34
14	10	27	28	32
15	10	27	28	32
16	10	27	28	32
17	10	27	28	33
18	10	27	29	33
19	11	27	29	33
20	11	27	28	33
21	11	27	28	33
22	11	27	28	34
23	10	27	31	32
24	10	26	31	32
25	10	26	29	34

Příloha V. Podklady k hypotéze č. 3.

věk	cereálie jsou		co patří mezi cer.		co patří mezi cer. výr.	jaké druhy pečiva upř.	častost konzumace ceVýr.	častost konsumcereálie
12	16	19	20	22	23	6	0	2
12	16	18	19	23	25	6	8	3
12	16	18	19	22	23	6	8	3
12	16	18	20	22	23	6	8	3
12	16	19	20	22	23	6	9	3
12	16	19	20	22	23	6	8	3
12	16	19	20	22	23	6	0	3
12	16	19	20	23	25	6	1	3
12	16	19	20	22	23	6	0	3
12	16	18	20	22	23	6	8	3
12	16	18	20	22	23	7	8	3
12	16	18	20	22	23	7	8	3
12	16	18	20	22	23	6	9	3
12	16	18	20	22	23	6	8	3
12	16	18	20	22	23	6	9	3

12	16	19	20	22	23	6	9	3
12	16	19	20	22	23	7	9	3
12	16	18	20	24	25	6	9	3
12	16	18	20	23	24	7	9	4
12	16	18	20	22	23	7	8	4
12	16	19	20	22	23	7	9	2
12	16	19	20	22	23	6	0	2
12	16	19	20	22	23	7	1	2
12	16	18	20	24	25	6	1	5
12	16	19	21	24	25	6	0	5
13	16	19	20	22	23	6	0	3
13	16	18	20	22	23	6	0	3
13	16	19	20	22	23	6	0	3
13	16	19	20	22	23	6	0	3
13	16	19	20	22	23	6	0	3
13	16	19	20	22	23	6	0	3
13	16	19	20	22	23	6	0	3
13	16	19	20	22	23	6	0	3
13	16	19	20	22	23	6	0	3
13	16	19	20	22	23	6	0	3
13	16	19	20	22	23			

						6	0	3
13	16	19	20	24	25	6	0	3
13	16	18	20	24	25	6	0	3
13	16	18	20	24	25	6	9	3
13	16	19	20	24	25	6	9	3
13	16	19	20	22	23	6	9	3
13	16	19	20	22	23	6	1	3
13	16	19	20	22	23	6	1	4
13	16	19	20	22	23	6	1	4
13	16	19	20	22	23	6	1	2
13	16	19	20	24	25	6	1	2
13	16	19	20	24	25	6	1	4
13	16	18	20	24	25	6	1	2
13	16	18	20	22	23	7	1	2
13	16	19	20	22	23	7	1	4
13	16	19	20	22	23	7	1	4
12	16	19	20	22	23	7	8	3
12	16	18	20	24	25	7	9	2
12	16	19	21	22	23	7	8	4
12	16	19	20	22	23	7	8	3

12	16	19	20	22	23	7	8	3
12	16	19	20	24	25	7	8	3
12	16	19	20	24	25	7	8	3
12	16	19	20	24	25	7	8	3
12	16	19	20	22	23	7	8	3
12	16	18	20	22	23	7	8	3
12	16	18	20	22	23	7	8	2
12	16	18	20	22	23	7	9	2
12	16	19	20	22	23	7	9	2
12	16	19	20	22	23	7	9	4
12	16	19	20	22	23	7	0	3
12	16	18	20	22	23	7	8	3
12	16	19	20	22	23	7	8	3
12	16	19	20	22	23	6	8	3
12	16	19	20	22	23	6	8	3
12	16	19	20	22	23	6	8	2
12	16	19	20	22	23	7	8	2
12	16	19	20	22	23	7	8	2
12	16	19	20	22	23	7	8	3
12	16	19	20	22	23			

						7	8	2
12	16	18	20	22	23	7	0	2
13	16	19	20	22	23	7	8	3
13	16	18	20	24	25	6	9	2
13	16	19	20	22	23	6	0	4
13	16	19	20	22	23	6	8	2
13	16	19	20	22	23	6	8	2
13	16	19	20	22	23	6	8	2
13	16	18	20	22	23	6	9	4
13	16	18	20	22	23	6	9	3
13	16	19	20	22	23	7	9	3
13	16	19	20	22	23	7	8	3
13	16	19	20	22	23	7	8	3
13	16	19	20	22	23	7	8	3
13	16	19	20	22	23	7	8	4
13	16	19	20	22	23	7	8	2
13	16	18	20	22	23	7	8	2
13	16	18	20	22	23	7	8	2
13	16	19	20	22	23	7	8	3
13	16	19	20	24	25	7	9	3

13	16	19	20	24	25	7	9	3
13	16	19	20	22	23	7	8	3
13	16	18	20	22	23	7	8	3
13	16	18	20	22	23	7	8	4
13	16	18	20	22	23	7	1	2
13	16	19	20	22	23	6	1	2
13	16	19	20	22	23	6	9	4

Příloha IV. Osvětový leták

Základní doporučení ohledně prospěšnosti cereálií pro zdraví člověka

Na závěr pár doporučení ohledně konzumace cereálií. Vycházela jsem z literatury prostudované k této bakalářské práci dle (Kopáčová 2007)

Cereální suroviny je vhodné konzumovat co nejméně zpracované.

Celozrnný tmavý chléb má výrazně vyšší obsah vlákniny, proto je vhodnější než ostatní druhy chleba.

Důležitými zdroji živin jsou rovněž fortifikované cereální výrobky, zejména chléb a snídaňové cereálie.

Doporučená denní dávka je šest porcí cereálních potravin denně, z čehož by tři měly být výrobky celozrnné.