

Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta
Katedra pedagogiky

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Konzumace ovoce a zeleniny u dětí školního věku v Milovicích
Consumption of fruits and vegetables among pupils of younger and older
school age in Milovice
Eva Hodonská

Vedoucí práce: Ing. Bc. Alena Váchová, Ph.D.

Studijní program: Specializace v pedagogice

Studijní obor: Biologie, geologie a environmentalistika – Výchova ke zdraví se zaměřením na vzdělání

Odevzdáním této bakalářské práce na téma Konzumace ovoce a zeleniny u dětí školního věku v Milovicích potvrzuji, že jsem ji vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze 13. července 2018

Ráda bych poděkovala vedoucí mé bakalářské práce Ing. Bc. Alena Váchová, Ph.D. za odborné vedení a cenné rady, připomínky, její čas a trpělivost. V neposlední řadě patří poděkování Elišce Surmové a všem blízkým za motivaci a podporu při psaní mé bakalářské práce

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá konzumací ovoce a zeleniny u dětí školního věku na základní škole v Milovicích, konkrétně byla zkoumána skupina žáků ze 3. – 5. ročníku. Jakožto třídní učitel dlouhodobě sleduji přístup žáků ke stravování a ke konzumaci ovoce a zeleniny, pozoruji nízkou oblibu těchto potravin, špatné stravovací návyky a alarmující počet dětí, jež se potýkají s obezitou. Přestože se školní systém snaží o osvětu v oblasti stravování a zdravého životního stylu, je třeba i zvyšovat informovanost rodičů, kteří zabezpečují většinu pokrmu a spravují volný čas dětí. V teoretické části práce se zaměřuji na ovoce a zeleninu jako základ zdravé stravy, na látky, které se v těchto potravinách vyskytují a na ohrožení, která plynou z nedostatečné přítomnosti těchto látek v organismu. V praktické části zkoumán oblibu ovoce a zeleniny u žáků, jejich preference a podíl těchto potravin v jejich jídelníčku.

KLÍČOVÁ SLOVA

Ovoce, zelenina, mladší školní věk, starší školní věk, zdravá strava, zdravý životní styl.

ABSTRACT

This bachelor thesis deals with the consumption of fruit and vegetables in children who attend elementary school in Milovice, specifically a group of pupils from 3rd to 5th grade was observed. As a class teacher, I have been watching the attitude of pupils toward fruit and vegetable consumption, as well as their eating habits, and I have noticed the low popularity of these foods, poor eating habits and an alarming number of children struggling with obesity. Although the school system is striving to educate pupils on healthy eating and healthy lifestyle, it is important to also educate parents of these children, who provide most food and manage children's leisure time. In the theoretical part of my thesis, I focus on fruits and vegetables as the basis of a healthy diet, substances present in these foods and risks resulting from insufficient amounts of these substances in the body. The practical part examines the popularity of fruit and vegetables among pupils, their preferences and the share of these foods in their diet. Keywords: Fruit and vegetables consumption, healthy diet, diet, vitamins, calcium, younger school age.

KEYWORDS

Fruits, vegetables, school age, older school age, healthy diet, healthy diet, healthy way of life

Obsah

Úvod	7
TEORETICKÁ ČÁST	8
1.1 Výživa	8
1.1.1 Živiny	8
1.1.2 Trávicí trakt	9
1.1.3 Funkce vitamínů v lidském těle	13
1.1.4 Funkce vlákniny v lidském těle	23
1.2 Ovoce a zelenina	26
1.2.1 Rozdělení zeleniny a její účinky na lidský organismus	27
1.2.2 Rozdělení ovoce a jeho účinky na lidský organismus	32
1.3 Výživa dětí ve školním věku	38
1.3.1 Stravování ve školní jídelně	40
1.3.2 Ovoce do škol	41
2 PRAKTICKÁ ČÁST	43
2.1 Výzkumný problém	43
2.2 Projekt výzkumu	44
2.3 Technika sběru dat	45
Závěr	49
Seznam použitých informačních zdrojů	51

Úvod

Tématem bakalářské práce je Konzumace ovoce a zeleniny u dětí školního věku.

Mým cílem bylo zmapovat a vyhodnotit konzumaci ovoce a zeleniny u dětí školního věku v Milovicích. Dále jsem se snažila o porovnání významu příjmu ovoce a zeleniny v rámci domácího stravování a stravování ve školní jídelně.

Důvodem výběru tématu byla snaha ověřit, do jaké míry jsou v praxi uplatňovány zásady zdravé výživy u dětí školního věku s důrazem na kvantitativní i kvalitativní spotřebu ovoce a zeleniny. Jakožto třídní učitel dlouhodobě sleduji stravovací návyky žáků jejich oblību konzumace ovoce a zeleniny a snahu, s jakou kolikrát tuto svačinu vyhazují nebo někomu nabízejí. Rostoucí množství dětí s obezitou a přidruženými zdravotními potížemi je alarmující a jejich životní styl je vzhledem k rozvoji a rozšíření elektronické zábavy stále méně a méně aktivní. Škola by se prostřednictvím běžné výuky a různých projektových dnů měla co nejvíce angažovat v podpoře zdravého životního stylu a také by měla apelovat na rodiče a rozšiřovat jejich informovanost. Šetření, které doprovází tuto práci bude prováděno standardizovaným dotazníkem, jedná se tedy o kvantitativní výzkum.

TEORETICKÁ ČÁST

1.1 Výživa

Příjem potravy je jednou ze základních fyziologických potřeb člověka. Otázky výživy jsou z různých hledisek řešeny celou řadou vědních oborů. Toto je pochopitelné, neboť kvalita výživy má zásadní vliv na zdraví člověka a jeho vývoj. Výživa je odrazem našeho životního stylu.

Význam výživy dokumentuje zájem organizací jako je OSN, Světová zdravotnická organizace (WHO) či Světová organizace pro výživu (FAO). Na naší planetě jsou státy rozvojové, které se potýkají s fatálním nedostatkem potravin. Lidé tam denně umírají na vyhladovění, mezi nimi i děti. Chronická podvýživa způsobuje rozvoj řady onemocnění, u dětí se rovněž neblaze promítá v jejich vývoji. Ve vyspělých státech se naopak stále častěji setkáváme s problémy, které souvisí se zvýšeným příjmem potravy či její nevhodnou skladbou. Stále větší část populace se potýká s obezitou, alarmující je nárůst počtu obézních dětí. S obezitou je spojen zvýšený výskyt některých civilizačních chorob (např. nemoci srdce a oběhového aparátu).

1.1.1 Živiny

Prostřednictvím potravy člověk přijímá živiny a látky podporující metabolismus, mezi nimi vodu. Mezi živiny zařazujeme cukry, tuky a bílkoviny, které jsou organismem využívány k tvorbě energie nebo plní funkci základních stavebních kamenů organismu. Jsou tedy využívány k vývoji a růstu organismu a obnově tkání. V tvorbě energie mají klíčovou úlohu cukry a tuky. Sacharidy představují rychlý zdroj energie, tuky jsou nejvydatnějším a také zásobním zdrojem energie. Jeden gram tuku dodá tělu energii 38 kJ, což je dvakrát víc než u cukrů či bílkovin. Proteiny mohou být také využity k tvorbě energie, neboť po deaminaci mohou vstupovat do Krebsova cyklu (citrátový cyklus neboli cyklus kyseliny citrónové, cyklus trikarboxylových kyselin), který je společnou metabolickou dráhou při aerobní oxidaci sacharidů, lipidů a proteinů. V cyklu kyseliny citrónové vznikají redukční ekvivalenty, které jsou následně využívány v dýchacím řetězci

(při oxidativní fosforylaci) k syntéze ATP. Adenosintrifosfát je makroergická sloučenina, představuje hlavní zdroj energie pro buňky. Je to vlastně jakási energetická konzerva, do níž je při vzniku molekuly deponována energie, kterou lze v případě potřeby použít k pohonu jiných procesů. Dochází tak ke spřažení děje exergonického, což je rozklad ATP, s dějem endergonickým, při němž je energie spotřebována. Bílkoviny však nejsou primárně využívány jako zdroj energie, ale jako zdroj aminokyselin pro vlastní proteosyntézu. Z celkového množství 27 aminokyselin jich tělo využívá 21. Některé aminokyseliny si dokáže samo vyrobit, některé však ne. Těmto aminokyselinám říkáme esenciální. Organismus se bez nich neobejde a je zcela odkázán na jejich potravní příjem. Esenciální aminokyselinou je pro člověka leucin, izoleucin, threonin, methionin, tryptofan, valin, fenylalanin, lysin, arginin a u dětí také histidin. (Trojan 2003)

Živiny rozdělujeme na hlavní (kalorifery) a přídatné (akcesorní). Mezi kalorifery řadíme bílkoviny (proteiny), tuky (lipidy) a cukry (sacharidy). V potravě musí být obsaženy ve vyváženém množství. Trojpoměr hlavních živin je důležitým ukazatelem vyrovnanosti výživy. Proteiny by měly představovat 12 – 14%, tuky 20 – 30%, sacharidy více než 56% živin v denní stravě. Mezi akcesorní živiny patří vitamíny, minerální látky, stopové prvky a voda. (Marádová 2007)

Živiny jsou zpracovávány v trávicím traktu. Jejich efektivní využití organismem je podmíněno jejich stravitelností. Obecně lze říci, že pro lidský organismus je nejvhodnější strava smíšená, která obsahuje složky živočišného i rostlinného původu. Využitelnost živin, které jsou obsaženy v potravinách, není stejná, nejvyšší je u cukrů, nejnižší u bílkovin. Lépe využitelné jsou bílkoviny, jejichž stavba je blízká bílkovinám lidským. (Marádová 2007) Rovněž využití některých minerálních látek může být obtížné. Přestože jich je v potravě dostatek, mohou být vázány do nerozpustných komplexů, a tím se stávají pro tělo nepoužitelné. (Trojan 2007)

1.1.2 Trávicí trakt

Aby mohlo tělo živiny z potravy využít, musí potravu nejprve zpracovat. Vstupní branou, kterou se živiny dostávají do organismu, je trávicí trakt. Potrava je zde zpracovávána

mechanicky a chemicky. Mechanická úprava podmiňuje efektivní zpracování chemické, usnadňuje působení enzymů. (Trojan 2007)

Enzymy jsou de facto katalyzátory biochemických reakcí. Znamená to, že tyto reakce řídí, umožňují či usnadňují, aniž by se samy v průběhu reakce chemicky měnily. Děje se tak snížením aktivační energie. E_a je energie potřebná k účinné srážce molekul, která je základním předpokladem pro uskutečnění každé chemické reakce. Snížením aktivační energie se docílí většího počtu srážek a tím dojde ke zvýšení rychlosti probíhající reakce. Enzymy jsou po chemické stránce proteiny, většina z nich (60%) pro realizaci své funkce vyžaduje přítomnost kofaktoru. Kofaktorem bývá koenzym, méně často prostetická skupina, která na rozdíl od kofaktoru je vázána kovalentně a je stabilní součástí molekuly enzymu. Spolu s bílkovinnou částí, která se nazývá apoenzym, vytváří účinnou molekulu enzymu – holoenzym. Jinak je to s kofaktory. Jsou poutány toliko slabými interakcemi, snadno disociují, při reakci se často spotřebovávají a následně recyklují tak, aby byl umožněn kontinuální průběh chemické reakce, která je jimi katalyzována. Každý enzym má aktivní místo, ve kterém probíhá konkrétní chemická reakce, která je jím katalyzována. Zde je vázán substrát za následného vzniku produktu. Kromě toho se na některých enzymech nalézají allosterická místa, která slouží k vazbě aktivátorů či inhibitorů, což představuje vyšší úroveň řízení aktivity enzymu. V těle probíhají chemické reakce kaskádovitě, princip allosterické aktivace a inhibice je v těchto případech velmi efektivním řešením. (Trojan 2007)

Základními funkcemi trávicího traktu je trávení živin, tedy jejich rozklad na látky jednodušší, a následné vstřebávání těchto látek. Ke vstřebávání naštěpených živin dochází v tenkém střevě. Produkty působení trávicích enzymů se dostávají do krve a portálním oběhem do jater k dalšímu zpracování či redistribuci krevním oběhem dle potřeb jednotlivých tkání a orgánů. Toto neplatí pro produkty štěpení tuků. (Trojan 2007)

K trávení dochází již v dutině ústní. Zde jsou enzymem ptyalinem, který je obsažen ve slinách, štěpeny škroby. Jedná se o α -amylázu, která štěpí 1 – 4 glykosidické vazby škrobů. Polknuté sousto je peristaltickými pohyby svaloviny jícnu dopraveno do žaludku. (Trojan 2007)

V žaludku je potrava dále zpracovávána mechanicky a chemicky. Tubulární žlázy fundu a těla žaludku (glandulae gastricae) ústí po 2 - 7 do dna hlubokých krypt (foveolae gastricae), které se otvírají na povrch žaludeční sliznice a jsou vystlány povrchovým epitelem. Žaludeční žlázy jsou tvořeny buňkami hlavními, které secernují pepsinogen, což je neaktivní forma pepsinu, enzymu, který v žaludku štěpí bílkoviny na vyšší polypeptidy. Aktivní forma enzymu vzniká v kyselém prostředí, které vytváří kyselina chlorovodíková. Žaludeční šťáva má pH 1,7. Kyselina vzniká v krycích (parietálních) buňkách žaludečních žlázek. Kromě aktivace proenzymu na aktivní formu vytváří i optimální prostředí pro funkci pepsinu, při daném pH je jeho aktivita nejvyšší. Kyselina chlorovodíková rovněž usnadňuje trávení bílkovin, neboť způsobuje jejich denaturaci, dochází k rozrušení sekundární struktury dané bílkoviny. Výsledkem denaturace je prostorová změna proteinu, která umožňuje enzymu lepší přístup k substrátu. Neméně důležitý je i antibakteriální efekt nízkého pH, které kyselina chlorovodíková zajišťuje. Tímto mechanismem je zabráněno i rozmnožování kvasinek a plísní (Trojan 2003). Kyselina chlorovodíková hraje důležitou roli i ve vstřebávání železa a vápníku. Za její přítomnosti se trojmocné železo vlivem redukujících látek v potravě (např. kyseliny askorbové, SH-skupin, cysteinu apod.) převádí na dvojmocné. Pouze v této formě je v horním úseku tenkého střeva vstřebatelné. (Železo se dostává dále aktivním transportem do enterocytu a odtud do krve, kde jeho přepravu zajišťuje transportní protein transferin, což je bílkovina krevní plasmy.) (Trojan 2007)

Rovněž pro vstřebávání vápníku je kyselina chlorovodíková velmi důležitá. Málo rozpustný uhličitan vápenatý (CaCO_3) převádí na rozpustný a dobře vstřebatelný chlorid vápenatý (CaCl_2). Množství resorbovaného kalcia je dle potřeb organismu řízeno vitamínem D, parathormonem a kalcitoninem. Zajímavé je, že vápník inhibuje vstřebávání železa. (Trojan 2007)

Dále kyselina chlorovodíková napomáhá vstřebávání vitaminů. Chrání je před inaktivací (B_1 , B_2 a C). (Trojan, Fyziologie, str. 343). Pro resorpci vitaminu B_{12} je pro změnu nepostradatelný tzv. vnitřní faktor vylučovaný žaludkem. Samotné vstřebávání vitaminu však probíhá až v tenkém střevě. (Trojan 2007)

Enzym pepsin, který je v žaludku produkován, tráví bílkoviny. Pro kojence je důležitý jiný žaludeční enzym - chymosin, který sráží a tráví bílkoviny mléka. V žaludku vzniká i lipáza. Zatímco u kojenců je důležitá pro trávení jemně emulgovaného tuku mléka, u dospělých je bez významu. (Trojan 2007)

Aby nedošlo k samonatravení žaludeční sliznice, produkují buňky krčků žláz žaludku mucin. Jedná se o alkalický hlen, který pokrývá žaludeční sliznici. K ochraně sliznice též přispívá alkalická reakce krve, kterou je žaludeční sliznice bohatě zásobována, a v neposlední řadě také enzym ureáza, který je bakteriálního původu. Močovina vzniká jednak z potravy, jednak je do žaludeční šťávy vylučována tělem. Působením ureázy se uvolňuje amoniak a následně ve formě hydroxidu neutralizuje kyselinu chlorovodíkovou. Denně je produkováno 2 – 3l žaludeční šťávy, která kromě pepsinu, HCl, chymosinu či žaludeční lipázy obsahuje vodu, elektrolyty a další látky. (Trojan 2007)

Sekrece žaludeční šťávy je řízena nervově pomocí reflexních mechanismů cestou nervus vagus a humorálně gastrinem G-buněk pylorického antra, jehož hlavním účinkem je stimulace sekrece pepsinu a HCl, a dalších působků. (Trojan 2007)

Ze žaludku se trávenina dostává do duodena (dvanácterníku), kam ústí většinou společným vývodem na Vaterově papile ductus choledochus (hlavní žlučodod) a ductus pancreaticus (vývod zevně sekretorické části slinivky břišní), kterým přichází do duodena pankreatická šťáva. Právě přítomnost chymu svým pH spouští transport žluče a sekretů slinivky břišní. Žluč prostřednictvím solí žlučových kyselin (kyseliny cholové a chenodeoxycholové) zajišťuje emulgaci tuků a zvyšuje plochu, na které mohou působit pankreatické lipázy. Za součinnosti jater a pankreatu dochází ke štěpení tuků na mastné kyseliny, di- či monoacylglyceroly a glycerol. Následně se žlučové kyseliny uplatňují při tvorbě micel, umožňují tak vstřebání naštěpených tuků sliznicí tenkého střeva. Bez zajímavosti jistě není skutečnost, že žlučové kyseliny jsou produktem degradace cholesterolu. (Trojan 2007)

Kromě lipáz slinivka břišní produkuje svou zevně sekretorickou částí α -amylázu a proteolytické enzymy. Pankreatická α -amyláza je podobná enzymu slinných žláz. Štěpí škroby a glykogen na oligosacharidy. Bílkoviny štěpí trypsin, chymotrypsin a karboxypeptidáza. Tyto enzymy jsou produkovány v neaktivní formě tak, aby nedošlo k natravení vlastních tkání. Pankreatická šťáva obsahuje také enzymy štěpící nukleové

kyseliny, kolagen či elastin či vodu, hydrogenkarbonátové ionty a další minerální látky (sodík a draslík, vápník, zinek, fosforečnany, sírany a chloridy). Její sekrece je řízena nervově a humorálně prostřednictvím lokálních hormonů (např. sekretin a cholecystokinin), těmito mechanismy je zajištěno načasování produkce dostatečného množství i složení pankreatické šťávy. V duodenu dochází ke vstřebávání vitamínů B1, B2 a C, což je z hlediska výživy důležitá informace. (Trojan 2007)

Tenké střevo, jehož prvním oddílem je právě duodenum, se dále člení na jejunum (lačník) a ileum (kyčelník). Jak bylo vysvětleno výše, v tenkém střevě dochází k trávení živin prostřednictvím pankreatických enzymů. Produkty trávení jsou zde následně resorbovány enterocyty, které tvoří epitelální výstelka střeva. Vstřebávání je přizpůsobena stavba tenkého střeva. Vnitřní povrch střeva vybíhá v prsténčité plicae circulares, tzv. Kerckringovy řasy, které jsou asi 1cm vysoké. Jsou fixní a aborálním směrem jich ubývá. Jejich povrch je dále členěn na drobné klky, villi intestinales, které si lze představit jako prstovité výběžky o výšce cca 1mm. V jejich centru probíhá krevní a lymfatická céva. U nich ústí Lieberkühnovy krypty, tubulozní žlázy. Samotné enterocyty mají na lumenální straně mikrokilky, které vytváří žíhaný lem. Uspořádáním v řasy, klky a mikrokilky se mnohonásobně zvětšuje plocha střeva, na níž dochází ke vstřebávání, udává se, že až 1 500krát. (Trojan 2007)

V tlustém střevě již trávení ani resorbce živin neprobíhá, zpětně vstřebávány jsou však některé ionty a spolu s nimi voda. Dochází tak k zahušťování obsahu. Nestrávitelné či nestrávené součásti chymu jsou spolu s odpadními látkami (např. žlučová barviva) vylučovány z těla ven. Tlusté střevo je osídleno bakteriemi kvasnými a hnilobnými. Některé bakterie vyrábí vitamin K. (Trojan 2007)

Krevní cévy se postupně sbíhají v portální žílu, která vede vstřebané látky do jater, přes lymfatické cévy se dostávají do oběhu chylomykra s lipidy. (Trojan 2007)

1.1.3 Funkce vitamínů v lidském těle

Vitamíny jsou pro organismus nezbytné, potřebujeme je v každém věku. Tělo je neumí vyrobit, proto jsme závislí na jejich příjmu potravou. Vitamíny jsou přijímány v malých

množstvích, denní dávky se uvádí v miligramech až tisícinách miligramu. V gramových dávkách přijímáme látky z příbuzné skupiny, ty však řadíme mezi vitageny. Vitamíny nepředstavují pro organismus zdroj energie, nejsou ani látkami stavebními, které by tělo využívalo pro obnovu tkání a růst. V organismu plní vitamíny funkce regulační, bývají součástí enzymů, jsou řazeny mezi látky ochranné. Vitamíny rozdělujeme na rozpustné v tucích (A, D, E, K) a na vitamíny rozpustné ve vodě (B, C). Některé vitamíny přijímáme potravou ve formě provitaminů, z nichž je vitamín vytvořen až v našem organismu, příkladem může být vitamín A. Nejvyšší účinnost má vitamín A1 – axeroftol alkohol, avšak vitamín A se vyskytuje pouze v živočišných potravinách, v rybím tuku, játrech, vaječném žloutku, mléce a mléčných výrobcích, másle, nenachází se v mase. (Marádová 2007) Důležité je, že právě ve formě provitaminu - ve formě karotenoidů - se vyskytuje v zelenině a ovoci. Karotenoidů je velké množství (snad stovky). Jejich účinnost je sice nižší, na druhou stranu u provitaminů nehrozí otrava. Důležitá je jejich dostupnost. Žluté či oranžové karoteny nám dodá například mrkev či listová zelenina. V rajčatech, vodním melounu či grapefruitu je lykopen. Zajímavé je, že využitelnost lykopenu se tepelnou úpravou snižuje, ale naopak zvyšuje β karoten se nalézá v mrkvi, rajčatech, paprice, překvapivě i ve špenátu a petrželi. Karoteny putují do jater, kde se přeměňují na vitamín A, který se ukládá. K mobilizaci vitamínu A ze zásob je zapotřebí zinek. (Marádová 2007)

Vitamín A je součástí epitelových buněk, zvyšuje stabilitu membrán. Svou funkci plní také při dozrávání a diferenciaci epitelů, proto je důležitý pro zdravé sliznice, kůži a regenerující se tkáň. Podílí se rovněž na zrakové percepci, je nezbytný pro fungování světločivých buněk – tyčinek a čípků. Tyto fotoreceptory vznikly modifikací nervových buněk, nachází se v sítnici oka. Název se odvíjí od jejich tvaru. Tyčinky jsou důležité pro vidění za šera, čípky umožňují barevné vidění. Z evolučního hlediska byla prvotní tyčinka, z ní se vyvinuly čípky. Tyčinek je asi dvacetkrát více než čípků. V lidském oku se nalézají tři typy čípků, liší se absorpčním maximem, které se vyskytuje vždy v jiné oblasti viditelného světla. Znamená to, že různé druhy čípků jsou citlivé k vnímání určité barvy (specializace na zelenou, na modrou a na červenou barvu spektra). Pro obratlovce, tedy i člověka, je typické barevné vidění. Zatímco savci mají většinou dichromatické vidění, lidské oko je trichromatické. To je evoluční výhoda, která vznikla až u lidoopů přibližně před 40 miliony let, patrně jako přizpůsobení ke stromovému způsobu života. Předpokládá

se, že se tito primáti živili mimo jiné ovocem a bylo nutné, aby dokázali rozpoznat zralé plody od nezralých. Tyčinky i čípky obsahují zrakový purpur (rodopsin a jodopsin), který se skládá z části bílkovinné, opsinu, a karotenové složky (derivátu vitamínu A), retinalu. Zrakový purpur je transmembránový protein, který vykazuje cis – trans izomerii. Při dopadu fotonu dojde ke změně prostorové konfigurace retinalu (přechod z pevně vázané formy cis na volnou trans formu) a následně dojde ke změně konformace proteinové části zrakového purpuru. Zjednodušíme-li popis, přes G protein jsou aktivovány odpovídající iontové kanály, dochází tak k depolarizaci cytoplasmatické membrány, ke vzniku akčního potenciálu a přenosu informace přes zrakovou dráhu do zrakových center okcipitální kůry. (Marádová 2007)

Dále nelze opomenout také antioxidační schopnosti vitamínu A, tedy ochranu před volnými radikály. Volné radikály jsou vysoce reaktivní částice s nepárovým elektronem (nepárových elektronů může být i víc). Přívlastek „volné“ je odlišuje od nesprávného obecného pojmenování funkční skupin. (Marádová 2007)

Silným antioxidantem je také již zmiňovaný lykopen. Antioxidanty nalézají uplatnění v prevenci srdečně - cévních a nádorových onemocnění. Nedostatek vitamínu A se projevuje suchostí a sníženou odolností sliznic a kůže, je zhoršené vidění za šera – šeroslepost aj. U dětí dochází také k poruše růstu zubů a tvorby dentinu. Vitamínem A se lze předávkovat, nikoliv tak provitamíny (karoteny – např. mrkev). Byly dokonce popsány otravy vitamínem A z konzumace jater ledních medvědů a tuleňů, které jsou jím velmi bohaté, mnoho vitamínu však obsahují i játra vepřová nebo tresčí. Akutními projevy hypervitaminózy A je nechutenství, zvracení, bolesti hlavy. Vysoké dávky vitamínu A jsou nebezpečné pro plod. (Marádová 2007)

Pokud hovoříme o zraku, je třeba zmínit nejen vitamín A, ale i další látky... Důležitou roli pro naše vidění mají také xantofyly lutein a zeaxantin, které se vyskytují v sítnici, zvýšeně v oblasti žluté skvrně (macula lutea), což je zóna nejostřejšího vidění. Oba izomery se odlišují pouze polohou jedné dvojně vazby. Zeaxantin se nalézá v průduších (stomata) rostlin, kde plní funkci receptoru, který je schopen podle množství dopadajícího světla regulovat průsvit průduchové štěrbin. (Marádová 2007)

Zeaxantin nalezneme v obilí, především však v ovoci či zelenině (zelí, paprika), dále pak v semenech či vaječném žloutku. Lutein je obsažen především v listové zelenině - zejména v kapustě kadeřavé, brukvi řepáku vodnici (tuřínu) či špenátu, ale i v mrkvi. Nejvíce luteinu však obsahuje bylina lichořeřišnice, která je u nás známa mezi zahradníky a zahrádkáři, avšak v jihoamerických Andách je jeden z jejích druhů, lichořeřišnice hlíznatá, dokonce pěstován ke konzumaci, je alternativou brambor. (Marádová 2007)

Oba xantofyly zabraňují degeneraci sítnici, byl shledán jejich význam v prevenci katarakty i glaukomu a fotofobie. Uplatňují se jako silné antioxidanty, chrání sítnici před účinky volných radikálů a před oxidačním stresem. (Marádová 2007)

Na řízení metabolismu vápníku a fosforu se podílí vitamín D, je nezbytný pro správný vývoj kostí, tedy jeho příjem je v dětském věku důležitý. V opačném případě se u dítěte rozvine rachitis. Tento vitamín se však nachází v živočišné stravě (rybí tuk, játra, žloutek, máslo atd.), takže konzumace ovoce a zeleniny nemá na jeho příjem vliv. Jejich neživočišným zdrojem je kokosové máslo a houby. (Marádová 2007)

Dalším vitamínem, který je rozpustný v tucích, je vitamín E (tokoferol). Představuje snad nejvýznamnější antioxidant, který chrání lipidy biologických membrán před poškozením kyslíkovými radikály. Působí v první linii obrany proti peroxidaci polyenových kyselin. Volné radikály napadají dvojné vazby mastných kyselin a spouští řetězovou reakci, jejímž výsledkem je defekt membrány, který znamená funkční poškození až buněčnou smrt. Nejvíce jsou ohroženy buňky dýchacího systému a erytrocyty. (Marádová 2007)

Vitamín E je důležitý rovněž pro udržování iontové rovnováhy, snižuje hladinu cholesterolu. Vytváří se pouze v rostlinách, přestože ho lze přijímat i ze stravy živočišné (játra, žloutek, maso, mléko). Nalezneme ho v obilných klíčcích, rostlinných olejích, hrášku, kukuřici a zelenině (v paprikách a listové zelenině). Avitaminóza se projevuje degenerativními změnami nervů a svalů, avšak při běžné stravě avitaminóza nehrozí. (Marádová 2007)

Posledním v tucích rozpustným vitamínem je vitamín K (fylochinon), který se uplatňuje při srážení krve. Aktivuje sedm faktorů koagulační kaskády, umožňuje karboxylaci a následnou vazbu iontů vápníku. Zde se uplatňuje vitamín K1, který čerpáme z rostlinné

stravy, je součástí chloroplastů. Vitamín K₂ syntetizují bakterie, které tvoří střevní mikroflóru (*Escherichia coli* a rod *Bacillus*), realizuje se především v kostní tkáni, je důležitý pro buněčný růst a metabolismus proteinů cévní stěny. V osteoblastech jsou syntetizovány tři K dependentní proteiny, které jsou zodpovědné za mineralizaci kostí, syntéza jednoho z nich – osteokalcinu, je řízena vitamínem D, avšak jeho funkčnost, tj. schopnost vázat minerály podmiňuje karboxylace, za kterou je zodpovědný vitamín K₂. Ač je tento vitamín rozpustný v tucích a bylo by lze očekávat, že si organismus může vytvořit zásobu, není tomu tak, proto je nutný jeho pravidelný přívod. Vitamín K₁ je obsažen ve špenátu, zelí, růžičkové kapustě, rajčatech a bramborách. Vitamín K₂ nalezneme ve stravě živočišné. (Marádová 2007)

Vitamíny skupiny B a vitamín C jsou rozpustné ve vodě.

Vitamín B₁ (thiamin, aneurin) se sice v rostlinné stravě vyskytuje, ale v malých množstvích. Nejvíce je ho v klíčcích. Dále je obsažen v neloupaných obilovinách, masě – hlavně vepřovém, oříchách, kvasnicích a medu. Nejcennějším zdrojem jsou kvasnice. (Marádová 2007)

Hypovitaminóza je spojena s vyčerpaností, nechutenstvím, myopatiemi. Zatímco ve vyspělých zemích se lidé s nedostatkem tohoto vitamínu běžně nepotýkají, výjimku tvoří alkoholici, v rozvojových zemích je situace jiná. Lze se tam setkat s avitaminózou, která se manifestuje jako nemoc zvaná beri-beri. Jedná se o neurodegenerativní onemocnění, které doprovází letargie, únava, svalové bolesti (lýtka), křeče, otoky, komplikace postihující kardiovaskulární a trávicí systém. (Marádová 2007)

Tento vitamín je velmi důležitý pro tvorbu energie v organismu. Je součástí pyruvát dekarboxylázy, která přeměňuje produkt glykolýzy, pyruvát, na acetyl-CoA. Ten vstupuje do Krebsova cyklu. Aktivní forma vitamínu, thiamindifosfát, se uplatňuje i v Krebsově cyklu jako koenzym α -ketoglutarátdehydrogenázového komplexu. (Marádová 2007)

Vitamín B₂ (riboflavin) je obsažen především v kvasnicích, játrech a ledvinách, spolu s thiaminem v droždí a obilných klíčcích, a také v houbách. Rostliny a bakterie si jej dokáží vyrobit, v ovoci a zelenině se tedy nachází, ale v malém množství, proto by se měli mít na pozoru především vegani a vegetariáni. Ti ho mohou získat např. z kakaa či ořechů. Lidé

jsou závislí na denním příjmu tohoto vitamínu, protože na rozdíl od thiaminu ho tělo neumí skladovat ani v malém množství. Vitamin B2 je opět úzce spjat s tvorbou energie. Ve formě FMN (flavinmononukleotidu) je kofaktorem NADH dehydrogenázy (komplex I), která je součástí elektrontransportního řetězce ve vnitřní mitochondriální membráně. Ve formě FAD (flavinadenindinukleotidu) je prostetickou skupinou sukcinátdehydrogenázy (komplex II). Tento enzymový komplex katalyzuje oxidaci sukcinátu na fumarát, což je jedna z reakcí Krebsova cyklu. Vzniká při ní FADH₂, tedy redukováná forma koenzymu, která poskytuje své elektrony dýchacímu řetězci. Na tomto místě tak dochází k propojení citrátového (Krebsova) cyklu a dýchacího řetězce, na jehož konci stojí syntéza ATP. Toto propojení je také důvodem, proč sukcinátdehydrogenáza není lokalizována jako ostatní enzymy Krebsova cyklu v mitochondriální matrix, ale je v pevné vazbě na vnitřní mitochondriální membránu. FAD a FMN jsou prostetickými skupinami mnoha flavoproteinů s oxireduktázovou aktivitou, namátkou lze jmenovat pyruvátdehydrogenázu (oxidativní dekarboxylace pyruvátu), FAD je koenzymem acyl-CoA-dehydrogenáza v procesu β -oxidace (štěpení mastných kyselin v mitochondriální matrix na acetyl-CoA, který je využit v citrátovém cyklu). Riboflavin je také důležitý pro naše vidění a kůži. „Má schopnost převádět krátkovlnné modré paprsky na žlutozelené, čímž umožňuje vidění za šera. Volný je ve velkém množství obsažen v sítnici. V rohovce a oční čočce je zprostředkovává oxidační pochody a metabolismus aminokyselin, v kůži metabolismus keratoproteinů a výživu kožních adnexů.“ (Marádová 2007, s. 86)

Vitamin B6 (pyridoxin) je prostetickou skupinou mnoha důležitých enzymů. Zasahuje tak především do metabolismu aminokyselin, ve formě pyridoxal-5-fosfátu se uplatňuje při odbourávání glykogenu. Pyridoxal-5'-fosfát je prostetickou skupinou transferáz, enzymů, které jsou schopny odebírat aminokyselinám aminoskupinu, která se vyloučí z těla ve formě močoviny tak, aby nedocházelo k poškození organismu toxickým amoniakem. Vzniklé karboxylové kyseliny mohou být využívány k tvorbě energie. Aminotransferasy jsou přitom zásadní v procesu metabolismu, neboť se jedná o spojení aminokyselin se sacharidy a s citrátovým cyklem. (Ledvína, Stoklasová a Cerman 2009)

Z hlediska diagnostického jsou důležité dvě transaminázy, které k plnění svých funkcí vyžadují pyridoxal-5'-fosfát, aspartátaminotransferáza (AST) a alaninaminotransferáza

(ALT). Katalyzují přenos aminoskupiny na 2-oxoglutarát. V praxi se využívá stanovení obou enzymů v séru k diagnostickým účelům. Zvýšené hodnoty ALT jsou spolehlivým markerem poškození hepatocytů (virová hepatitida), hodnoty AST se zvyšují při poškození jater, ale i kosterního svalstva a myokardu (infarkt myokardu) či hemolýzy. Důležitý je jejich poměr.(WikiSkripta)

Pyridoxal-5-fosfátu je součástí enzymu glykogenfosforylázy, který se podílí na štěpení glykogenu v játrech. Zde se tento živočišný zásobní polysacharid deponuje. Význam enzymu glykogenfosforylázy spočívá ve štěpení 1,4-glykosidových vazeb glykogenu za uvolnění glukózy, která se dostává do krve a je dána k dispozici jednotlivým buňkám coby rychlý zdroj energie. Pro vstup glukózy do buněk je však nezbytný pankreatický hormon inzulín tvořený v β buňkách Langerhansových ostrůvků, snižuje hladinu glukózy v krvi. Jeho nedostatek je charakteristický pro diabetes mellitus II. typu, se kterým se můžeme setkat již v dětském věku. Štěpení glykogenu (glykogenolýzu) však v játrech stimuluje jiný pankretický hormon - glukagon, který spolu s adrenalinem zvyšuje hladinu glukózy v krvi, má tak efekt hyperglykemizující, je antagonistou inzulínu. (Kopec 1991)

Zdrojem vitamínu B6 jsou kvasnice, obilné klíčky, játra, vepřové maso, ořechy, ale také banány, avokádo, brambory, zelí, špenát, kapusta či mrkev, i když ovoce a zelenina jsou zdrojem poněkud chudším. Hypovitaminóza se dostavuje zřídka, je spojena s poruchami paměti a zvýšením nervosvalové dráždivosti, které se projevuje křečemi, lze pozorovat cukání očních víček. (Kopec 1991)

S předchozím souvisí vitamín B3 - nikotinamid (niacin, vitamín PP). Nikotinamid nevyhovuje naprosto definici vitamínu, vzniká totiž z tryptofanu a jeho nedostatek se tedy dá velice dobře tryptofanem nebo bílkovinami s vysokým obsahem tryptofanu léčit. (Kopec 1991)

K syntéze niacinu z esenciální aminokyseliny tryptofanu je však nutný vitamín B6 a tvorba niacinu je velmi pomalá. Nedostatek tohoto vitamínu způsobuje pelagru. Toto onemocnění bylo svým výskytem typické pro oblasti, kde se pěstovala kukuřice, protože v kukuřici není obsažen tryptofan. Pelagra se projevovala dermatitidami s tvorbou puchýřů a hnědým zbarvením kůže, zažívacími poruchami, hubnutím, neurologickými změnami, až

demenci. Jedním ze symptomů byl jazyk „vzhledu hovězího masa“ (suchý, s vyhlazeným povrchem, popisu odpovídající barvy). (Kopec 1991)

Stejně jako většina vitamínů řady B je i vitamín B3 zastoupen v ovoci a zelenině v nevelkém množství, najdeme ho především v listové zelenině, brokolici a mrkvi. Vydatnějším zdrojem tohoto vitamínu jsou kvasnice, otruby, játra, maso a luštěniny. (Kopec 1991)

Z niacinu je v organismu syntetizován NAD⁺ (nikotinamidadeninukleotid) a jeho fosforylovaný analog NADP⁺ (nikotinamidadeninukleotidfosfát), které slouží jako koenzymy v řadě oxidoredukčních dějů. S nikotinamidadeninukleotidem se setkáváme především v rámci dějů katabolických. Redukované koenzymy vznikají v průběhu glykolýzy v cytosolu buněk i při β – oxidaci mastných kyselin v matrix mitochondrií. Pyruvátu vzniklý anaerobní glykolýzou je přetvořen při přechodu do mitochondrií na acetyl-CoA, který je i produktem β – oxidace. Acetyl-CoA se pak v citrátovém cyklu odbourává za vzniku makroergních sloučenin a opět NADH, jehož elektrony jsou odevzdány do dýchacího řetězce. Jejich vysoká energie je využita k transportu protonů H⁺ do intermembránového prostoru za vzniku elektrochemického gradientu. „Gradient elektrochemického potenciálu protonů přes vnitřní mitochondriální membránu se využívá k pohonu syntézy ATP při oxidační fosforylaci.“ (Alberts 1998, s.417)

Nikotinamidadeninukleotidfosfát je využíván při řadě katabolických dějů, při syntéze mastných kyselin a steroidů, a také v pentózovém cyklu. Jeho produktem je ribóza, sacharid, který je strukturální složkou nukleových kyselin. Tento cyklus je prostřednictvím některých metabolitů propojen s glykolýzou a je tak možné přepínání mezi oběma metabolickými drahami dle potřeb buňky. Nikotinamidadeninukleotidfosfát se rovněž podílí na ochraně buněk před oxidačním stresem. Je nutný k regeneraci tripeptidu glutathionu, který je schopen likvidovat peroxidy. K opačnému účelu je nikotinamidadeninukleotidfosfát využíván NADPH oxidázou makrofágů, kde je naopak produkce kyslíkových radikálů žádoucí vzhledem k jejich baktericidním účinkům, hovoříme o tzv. respiračním vzplanutí. (Toman 2006)

Jako vitamín B9 je označován folacin, tedy skupina látek odvozených od kyseliny listové. Ta je hojně obsažená v zelenině, ve špenátu, kvěťáku, brokolici zelí, kapustě, rajčatech, ale

i v melounu či citrusech (pomeranče, grapefruity), bohužel ztráty tepelným zpracováním mohou dosáhnout až 40%. Nejvyšší obsah vitamínu je v kukuřičných klíčcích. Kyselinu listovou lze získat i ze zdrojů živočišných (játra, vnitřnosti, vaječný žloutek, mléko). (Marádová 2007)

Význam folacinu spočívá v jeho účasti na přenosu jednouhlíkatých zbytků s různým stupněm oxidace (methyl, methylen, hydroxymethyl, formyl), je kofaktorem enzymů. Aktivní forma tetrahydrofolát (THFA) zasahuje do metabolismu aminokyselin a je nezbytná pro syntézu bází nukleových kyselin, proto je THFA důležitý všude tam, kde dochází k intenzivní replikaci a transkripci DNA, tedy v tkáních, kde se buňky intenzivně dělí. V důsledku nedostatku THFA dochází k makrocytární anémii, deficit je patrný i u dalších krevních elementů, které vznikají v kostní dřeni. THFA vystupuje v katabolismu esenciální aminokyseliny methioninu za vzniku meziprojektu homocysteinu, jehož role je diskutována v souvislosti se vznikem srdečně – cévních onemocnění. (Ledvina, Stoklasová a Cerman 2011)

Na svou aktivní formu se mění folacin v enterocytech za spotřeby NADPH působením enzymu dihydrofolátreduktázy (DHFR). Následně je uvolněn do krve, kde kolují jeho deriváty (5-methyl-THF a 10-formyl-THF), které vznikly v játrech. Formyl-THF se dokonce na dvou místech podílí na výstavbě heterocyklu purinových bází, regenerace koenzymu je tak zajištěna. Methyltetrahydrofolát vznikající například při přeměně aminokyselin glycinu a serinu je buď využit při syntéze pyrimidinového nukleotidu thyminu, nebo je redukován na methyltetrafolát a methyl je následně přenesen na vitamin B12 za vzniku methylcobalaminu, který je regenerován působením enzymu homocysteinmethyltransferázy. Právě při této reakci je využit již zmiňovaný homocystein, na nějž je methyl přenesen za vzniku methioninu. Tudíž jako nedostatek folátů v organismu se může manifestovat i nedostatek vitamínu B12 nebo defekt homocysteinmethyltransferázy. Na rozdíl od předchozího folátu nenalezneme vitamin B12 v zelenině ani ovoci. Vitamin B12 je tvořen korinovým cyklem s komplexně vázaným atomem kobaltu. Nedostatek kobalaminu (vitamínu B12) způsoboval perniciozní anémii. Ta je zapříčiněna nikoli nedostatkem vitamínu v potravě, ale poruchou jeho vstřebávání, které se neobejde bez glykoproteinu zvaného vnitřní faktor, jenž vzniká ve fundu a antru

žaludku, a je zodpovědný za přenos vitamínu až k receptorům na enterocytech ilea. Autoimunitní reakce nebo resekce odpovídajícího oddílu žaludku či střeva tak znemožňuje příjem kobalaminu z potravy. Nedostatek kobalaminu je vážným zásahem do folátového cyklu. Pokud chybí kobalamin, je regenerace THF nedostatečná, vzniká anémie. Zasahuje rovněž do metabolismu mastných kyselin a poruchy nervového systému v důsledku nedostatečné myelinizace axonů. Denní příjem vitamínu B12 je nejmenší ze všech vitamínů a zásoby v játrech vystačí i na několik let. (Kopec 1991)

„Kobalamin dovedou syntetizovat jen mikroorganismy, živočichové ho ale dovedou skladovat. Nutričně významnými zdroji vitamínu B12 jsou játra, vnitřnosti, maso, ryby, vejce, mléko a mléčné výrobky. Do rostlinných potravin se dostává jen při kontaminaci (např. pokud byly zpracovány mikrobiální fermentací – kysané zelí).“ Na tuto skutečnost musí dbát vegetariáni a především vegani.

Jako vitamín B7 je označován biotin (dříve vitamín H). Biotin se v menších množstvích vyskytuje v mnoha potravinách jak živočišného, tak rostlinného původu. Zdrojem mohou být játra, houby, ledvinky, kvasnice, hrášek, zelenina (brambory, květák). Jeho spotřebu částečně pokrývá produkce vitamínu vlastní střevní mikroflórou. (Kopec 1991)

Tento vitamín je kofaktorem enzymů, které odpovídají za přenos CO₂. Je prostetickou skupinou pyruvát-karboxylasy, která katalyzuje syntézu oxalacetátu z pyruvátu. Jedná se o anaplerotickou reakci, tedy takovou, při níž jsou vytvářeny produkty, které mohou vstupovat citrátového cyklu. Biotin se dále uplatňuje se při syntéze mastných kyselin, která probíhá, na rozdíl od β -oxidace, v cytosolu buňky na enzymovém komplexu acetyl-Co-A karboxylázy. Biotin je součástí bílkovinného nosiče (BCCP). Za dodání energie ve formě ATP na sebe naváže CO₂ a aktivní forma CO₂ je pak přenesena na acetyl-CoA za vzniku malonyl-CoA, což je termodynamicky výhodnější, než kdyby substrátem byl acetyl-CoA. (Kopec 1991)

Na tvorbě mastných kyselin do 16C se podílí v organismu také vitamín B5 (kyselina pantothenová). Je součástí bílkovinného nosiče (ACP) multienzymového komplexu, který převezme malonyl-CoA a dál jej vždy o dva uhlíky prodlužuje. Z vitamínu B5 se tvoří acetyl-CoA, který figuruje v citrátovém cyklu, účastní se β -oxidace i syntézy mastných

kyselin, tvorby ketolátek a cholesterolu. S nedostatkem tohoto vitamínu se prakticky nesetkáváme, najdeme ho prakticky v týchž potravinách jako biotin. (Kopec 1991)

Názvem vitamín B13 bývá označována kyselina lipoová. Je součástí multienzymového komplexu pyruvátdehydrogenázy, účastní se aerobní dekarboxylace pyruvátu. Jejím zdrojem je zelenina, játra, ledvinky a kvasnice. (Marádová 2007)

Kyselinu L-askorbovou (vitamin C) si většina savců mimo primátů a morčat dokáže vyrobit z kyseliny D-glukuronové. Je významným antioxidantem. Tvoří spolu s kyselinou dehydroaskorbovou oxidačně-redukční systém, který vytváří ochranu proti volným radikálům. Zabraňuje rozvoji atherogeneze a onkogeneze. Před oxidací chrání i jiné antioxidanty (vitamíny A a E). Uplatňuje se při hydroxylaci steroidů, je kofaktorem enzymů hydroxyláz prolinu a lysinu, které umožňují biosyntézu protokolagenu ve fibroblastech. Vznik extracelulární sítě kolagenních fibril je základem pro vývoj pojivových tkání (vazivo, chrupavka, kost), hojení ran a vývoj zubů. Kyseliny askorbové ovlivňuje vznik DNA v buněčném jádře, erythropoesu, pevnost cévních stěn či činnost oční čočky. Redukcí Fe^{3+} na Fe^{2+} se podílí na resorpci železa v GIT (zmíněno tamtéž). Uplatňuje se v katabolismu tyrosinu, při tvorbě katecholaminů z tyrosinu a žlučových kyselin z cholesterolu. Vitamin C zvyšuje odolnost organismu proti infekcím. (Marádová 2007)

Jeho zdrojem je především ovoce a zelenina, nejvíce ho je v šípících, v paprikách, pomerančích, rybízu, petrželi, kopru, růžičkové kapustě, kvěťáku, bramborách, zelí, mrkvi. Ve stravě živočišného původu je vitamin C obsažen především v drobech. Dlouhodobý nedostatek kyseliny askorbové způsobuje kurděje, u nás se nevyskytuje. Hypovitaminóza se projevuje únavou, bolestmi kloubů a svalů, sníženou odolností k infekcím, drobnými hemoragiemi ze sliznic, zápachem z ústní dutiny. (Marádová 2007)

1.1.4 Funkce vlákniny v lidském těle

Velmi důležitou složkou potravy je vláknina. Jedná se o směs pro člověka metabolicky nevyužitelných polysacharidů rostlinného původu. Jsou nestavitelné nebo jen částečně

stravitelné. Jedná se o pektiny, hemicelulózy, lignin a celulózu, poslední dva polysacharidy jsou označovány jako hrubá vláknina. (Marádová 2007)

Vláknina a stavba rostlinné buňky

Podíváme-li se na stavbu rostlinné buňky, zjistíme, že zdrojem vlákniny je buněčná stěna. Mají ji všechny rostlinné buňky s výjimkou gamet, živočišné buňky ji zcela postrádají. Buněčná stěna buňky chrání, dodává jim pevnost, udržuje jejich tvar. Její základní složkou je celulóza, v přírodě se nejhojněji vyskytující organický polymer. Pro většinu živočichů je zcela nestravitelná, výjimku představuje hlemýžď zahradní. Přežvýkavci a termiti zase využívají schopností svých symbiotických bakterií, které rozkládat celulózu umí. Díky nim dokáží jejich hostitelé využít k tvorbě energie i tento jinak nestravitelný polymer. Celulózu tvoří molekuly glukózy (cca 500), které jsou spojeny β -1,4 glykosidovou vazbou. Dlouhé, nevětvené řetězce vytváří kostru primární buněčné stěny, která je doplněna hemicelulózami a pektiny. (Kincl 1993)

Hemicelulózy tvoří kratší lineární řetězce (100 – 200 jednotek), a na jejich stavbě se kromě glukózy účastní i další monosacharidy (např. arabinóza, xylóza, manóza, galaktóza aj.). Kromě stavební funkce mají často i funkci zásobní. (Kincl 1993)

Pektiny jsou lineární kyselé polysacharidy, jejich základ tvoří kyseliny galakturonová. Vyskytují se nejen v primární buněčné stěně, ale tvoří také střední lamelu, která spojuje sousední buňky v rostlinných pletivech, a jsou obsaženy i v buněčné šňávě vakuol. Pektiny se vyskytují ve formě protopektinů, které jsou nerozpustné, avšak působením protopektináz či kyselin se rozpustnými stávají. To lze dobře pozorovat při zrání ovoce, na stejném principu je založeno i opadávání listů. Pektiny bobtnají, mají schopnost poutat vodu, ovlivňují tak hospodaření rostlinných buněk s vodou. Hromadí se v dužnatých plodech, například v jablcích, citrusových plodech, rybízu. Mezi ovoce s malým obsahem pektinů patří třešně, ananas či kiwi. (Kincl 1993)

Rostlinné buňky vodivých a mechanických pletiv po ukončení růstu mohou kromě primární stěny vytvářet ještě stěnu sekundární, která je mnohem silnější, nemusí však být souvislá. Její základ tvoří opět celulóza, ale jsou v ní obsaženy i další látky. U vodivých pletiv (tracheje a tracheidy dřevní části cévního svazku) se setkáváme s ligninem, který

podmiňuje dřevnatění stěny, která tak získává větší pevnost. Lignin je chemicky heterogenní. Zdřevnatělé části rostlin pochopitelně nekonzumujeme, ale lignin se nalézá také v obilovinách, především v otrubách (8%). (Votrubová 2010)

Ve vnějších rostlinných pletivech se v buněčných stěnách objevují také doprovodné látky tukovité povahu – kutin, vosky, suberin. Jsou součástí epidermis, která tvoří povrch nadzemních částí rostlin. Najdeme je na listech a plodech, tedy na ovoci i zelenině. Tyto látky rostliny chrání před ztrátami vody a infekcemi. Se suberinem se setkáme například v bramborových slupkách, jedná se o z korkovatělé buněčné stěny. (Kincl 1993)

Zatímco ze zeleniny přijímáme hlavně celulózu, v ovoci se nalézá kromě celulózy i dostatek pektinů. Dalšími zdroji vlákniny jsou obiloviny, luštěniny. V některých doplňcích stravy může být obsažen chitosan, který je součástí buněčné stěny hub nebo ho lze nalézt v pokožce členovců. (Kincl 1993)

Vláknina bývá rozdělována na rozpustnou a nerozpustnou. Rozpustnou formou vlákniny jsou pektiny, nerozpustnou celulóza a hemicelulózy. Pektiny váží vodu, bobtnají. Zvětšení objemu tráveniny vyvolává pocit nasycení, což je pozitivní vzhledem k prevenci nebo léčbě obezity, jejíž riziko se i u školních dětí v důsledku nedostatku pohybu zvyšuje. Rozpustná vláknina funguje také jako prebiotikum. Je fermentována bakteriemi tlustého střeva, uplatňuje se tedy v úpravě střevní mikroflóry a tím i našeho trávení (prevence zácpy). Dochází ke snížení rizika infekčního onemocnění trávicího traktu podporou správné střevní mikroflóry, která omezuje možnost osídlení střeva patogenními mikroorganismy. Pektiny mají také schopnost vázat těžké kovy, brání tak jejich resorpci a zároveň realizují jejich odstranění z organismu. Pektin zpomaluje vstřebávání sacharidů, to zvyšuje stabilitu hladiny krevního cukru, což je důležité pro diabetiky. Zdrojem rozpustné vlákniny jsou především jablka, banány a bobule, ze zeleniny brokolice, mrkev, brambory (bez slupky), kořenová zelenina a samozřejmě nelze opomenout obiloviny a luštěniny. (Pánek 2002)

Nerozpustná vláknina zvětšuje objem tráveniny a urychluje její posun aborálním směrem. To je pozitivní ve zkrácení času působení škodlivých látek, které jsou součástí potravy nebo vznikly při metabolismu, a jsou odstraňovány z těla trávicí soustavou. Vláknina snižuje mimo to resorpci tuků a cholesterolu a zvyšuje vylučování žlučových kyselin, které

jsou degradačními produkty cholesterolu. Tento efekt je důležitý i z hlediska snižování energetického příjmu a prevence aterosklerózy. V odstraňování cholesterolu hraje velmi důležitou roli inulin, jehož obsah je vysoký v topinamburech, artyčocích, ale i v obyčejné cibuli. (Pánek 2002)

Rychlejší pohyb tráveniny střevem však také může způsobit nedostatečné využití některých živin, což při nižším energetickém výdeji není závažný problém, ale snížená vstřebatelnost některých vitamínů a minerálů problémem může být. Zvláště se to může dotknout resorpce vápníku a železa, které mohou být navíc pevně na vlákninu navázány prostřednictvím funkčních skupin. To je efekt pro rostoucí organismus negativní. Oproti tomu rozpustné fruktany zvyšují resorpci magnézia o 12%, zvýšení využitelnosti minerálů (především kalcia) bylo zaznamenáno v přítomnosti inulinu. (Kopecký 2010)

Vzhledem k tomu, že potraviny obsahující vlákninu je třeba v ústech déle mechanicky zpracovávat, snižuje se tak u dětí riziko vzniku zubního kazu.

Ner rozpustnou vlákninu najdeme ve slupkách některých druhů ovoce a rajčat, v květáku, cuketě, celeru, zelených fazolích, bohatým zdrojem jsou dále ořechy, semena a otruby. (Marádová 2007)

1.2 Ovoce a zelenina

Co je zelenina a ovoce, je definováno zákonem o potravinách. Ten říká, že zelenina jsou různé jedlé části rostlin. Mohou to být listy, celé nati, kořeny, stonky, cibule, řapíky, květy, soukvětí, bulvy, hlízy, výhony, plody rostlin jednoletých, dvouletých, někdy i vytrvalých. Vždy však jde o byliny, tedy o rostliny s dužnatým, nikoli dřevnatým stonkem. V zařazení některých rostlinných produktů mezi zeleninu nebo ovoce však nepanuje shoda. Zatímco v USA jsou melouny a brambory řazeny mezi zeleninu, u nás se dle statistických výkazů počítají mezi zeleninu pouze rané brambory. Lusky hrachu, fazolí a sóji jsou zeleninou, avšak suché plody se řadí mezi luštěniny. Pokud však semena naklíčí, vykazují atributy mladé rostliny a náleží mezi zeleninu. Nejednotnost lze zaznamenat i u rostlin, u nichž je využívána nať. Kopr, petržel a celer jsou zelenina, avšak libeček či bazalka jsou rostliny kořeninové. Zelenina je pro naši výživu velmi cenným zdrojem vitamínů a minerálů,

vlákniny a dalších ochranných látek. Obsahuje většinou velké množství vody a je nízkenergetickou potravinou. (Kopec 2010) „Zeleninu rozdělujeme na košťálovou, kořenovou, listovou a naťovou, luskovou, plodovou a ciulovou,“ uvádí Kopec (2010, s. 12).

Ovoce jsou jedlé plody, plodenství, souplodí a semena krytosemenných, převážně víceletých rostlin, tedy stromů, keřů a bylin. Vyznačuje se vysokým obsahem vody, v případě dužnatého ovoce je to 70 – 90 %. Ovoce je především významným zdrojem sacharidů. Proteinů a tuků obsahuje jen malé množství. Těmto charakteristikám nevyhovují skořápkoviny, které se naopak vyznačují nízkým obsahem vody (4 – 9 %) a jsou důležitým zdrojem nenasycených mastných kyselin a vitamínu E. Příjmem ovoce získáváme cenné minerály a vitamíny, vlákninu a další ochranné látky. Ovoce dělíme na jádrové, peckové, bobulové, skořápkové, plody tropů a subtropů a hrozny révy vinné. (Pánek 2002)

1.2.1 Rozdělení zeleniny a její účinky na lidský organismus

KOŠŤÁLOVÁ ZELENINA

Mezi košťálovou zeleninu zařazujeme druhy z čeledi brukvovitých. Všechny následující druhy zeleniny jsou kultivary dvouletky brukve zelné. Košťálová zelenina se vyznačuje vysokým obsahem vitamínu C, β -karotenu (provitamin A), kyseliny listové, proteinů, minerálů (K, Ca, P), flavonoidů, které pozitivně působí na cévy, vlákniny a také luteinu (kadeřávek). (Kopec 2011)

Patří sem brokolice (*Brassica oleracea* var. *botrytis italica*), která snižuje riziko vzniku nádorů a podporuje metabolismus, pozitivně působí na srdce a nervy, dále květák (*Brassica oleracea* convar. *botrytisL.*), hlávkové zelí (*Brassica oleracea* convar. *capitata L.*), kapusta hlávková (*Brassica oleracea L.* var. *sabauda L.*), kapusta kadeřavá (*Brassica oleracea* var. *acephala*) a kapusta růžičková (*Brassica oleracea* convar. *gemmifera*), která se vyznačuje vysokým obsahem vitamínu C, který v tomto případě je při tepelné úpravě stabilnější než obvykle. Také je v ní obsažen vitamín E, stejně jako v brokolici. (Kopec 2011)

KOŘENOVÁ ZELENINA

Jednotliví zástupci pocházejí botanicky z různých čeledí (merlíkovité, hvězdnicovité, miříkovité). Společný znakem této skupiny jsou dužnaté kořeny nebo bulvy, právě pro tyto podzemní části jsou pěstovány. Obsahují vitamíny, minerály i antioxidanty, především flavonoidy. Kořenová zelenina vytváří obranné metabolity, které mohou způsobovat alergické reakce (psoralen, bergapten), v mrkvi je jich výrazně méně než v pastináku či celeru. (Kopec 2011)

Mezi zástupci najdeme mrkev (*Daucus carota* L.), pokud je její kořen válcovitý či kulovitý, hovoříme o karotce, někdy jsou tak označovány všechny jarní odrůdy, které jsou dodávány s natí. Zajímavé je, že její čerstvost lépe udržíme, pokud ji zbavíme košťálu. Vysvětlení je jednoduché, výpar vody se totiž omezí na polovinu. Mrkev obsahuje kromě β -karotenu také vysoký obsah vlákniny a vitagen inositol, který je důležitou součástí fosfolipidů, v buňce plní funkci signální molekuly (tzv. druhý posel). Zlepšuje náš zrak, snižuje riziko plicního karcinomu, snižuje cholesterol a podporuje metabolismus. (Kopec 2011)

Do polévek je často používaná petržel kořenová (*Petroselinum sativum* Hoff.) s vysokým obsahem manganu a železa, podporuje činnost jater, je močopudná, neutralizuje účinky cigaretového kouře. (Kopec 2011)

Podobné využití má i pastinák setý (*Pastinaca sativa* L.), obsahuje silice, které mohou vyvolávat alergie. Celer bulvový (*Apium graveolens* var. *rapaceum*) posiluje nervovou soustavu a rovněž má močopudné účinky. Válcovitý kořen o délce 40 cm má černý kořen neboli hadí mord španělský (*Scorzonera hispanica* L.), který při poranění roní latex. Používá se vařený, smažený, ale i syrový, obsahuje hodně vlákniny inulinu. Červená řepa (*Beta vulgaris* var. *vulgaris*) je hojně využívána v ukrajinské kuchyni, brání náš organismus proti nachlazení a chřipce, obsahuje barviva betanin a betalain, které zvyšují pružnost cév. Jako příloha k tučným jídlům se někdy používá křen selský (*A Armoracia lapathifolia* Gilib.). Má vysoký obsah vitamínu C, který se však nastroháním rychle znehodnocuje. V křenu je látka sinigrin, jenž se nakrájením mění na hořčičný olej a má baktericidní účinky, využívá se v medicíně. Zasyrova se používá v kuchyni ředkev (*Raphanus sativus* L. var. *major* A. Voss). Obsahuje fytoncidy, především rafanin, které fungují jako rostlinná antibiotika. Rafanin ostatně obsahují ve svých hypokotylových hlízách i ředkvičky (*Raphanus sativus* L. var. *radicula* DC.), které se oproti ředkvi

vyznačují jemnější chutí. Ke kořenové zelenině náleží i topinambur (*Helianthus tuberosus*), tuřín (*Brassica napus* var. *napobrassica*) a vodnice (*Brassica rapa* L. var. *esculenta*). (Kopec 2011)

LISTOVÁ A NAŤOVÁ ZELENINA

Listová zelenina obsahuje nutričně hodnotné bílkoviny a řadu vitamínů (vitamín C, vitamín K a vitamín B9 - folacin), dále antioxidanty a lutein, ve špenátu je ho až 120 mg/kg. Listová zelenina je zjevně vybavena komplexem ochranných látek, což ji předurčuje k celé řadě pozitivních efektů na lidský organismus. Zvyšuje schopnost koncentrace, ovlivňuje kvalitu spánku, ale působí i na trávicí trakt, kde podporuje digesti a činnost jater. (Kopec 2011)

Celer naťový (*Apium graveolens* L. var. *secalinum*) postrádá bulvu a jeho nutriční hodnota je vyšší než u celeru bulvového. Ovlivňuje činnost ledvin a sekreторickou činnost žaludku, prostřednictvím flavonoidů cévní systém. Podobný je celer řapíkatý (*Apium graveolens* L. var. *dulce* Mill.), z kterého však využíváme přednostně různě zbarvené řapíky (zelené hlavně ve studené kuchyni, žluté při tepelném zpracování, v Itálii jsou oblíbené i odrůdy s fialovými řapíky). Pro čekankové puky se pěstuje v Belgii a Francii čekanka salátová (*Cichorium intybus* L. var. *foliosum* hegi) za použití pěstební metody rychlení jako u chřestu. Z čekanky se dříve vyráběla melta. Puky se kulinářsky využívají k přípravě salátů, ale lze je zpracovat i tepelně. Z Číny, kde se pěstovalo již před šesti tisíci let, pochází čínské zelí (*Brassica napus* L. var. *Chinensis*), které na trhu bývá zaměňováno za zelí pekingské (*Brassica pekinensis*). Na rozdíl od pekingského zelí, které tvoří hlávky, jsou jeho listy volné. Mezi léčivé rostliny bývá pro svůj vysoký obsah vitamínu C, β -karotenu a minerálů zařazována petržel naťová nebo také kadeřavá či kudrnka (*Petroselinum sativum* Hoffm.). Suší se a slouží k přípravě urologických čajů, čerstvá nalezne využití při přípravě pokrmů. Na přípravu jarních polévek a do salátů bývá používán polníček (*Nasturtium officinale* L.). Jako listový nebo řapíkatý (chřestový) lze zakoupit mangold (*Beta vulgaris* ssp. *cicla* L.), který díky obsahu flavonoidů má blahodárný vliv na náš cévní systém, bohužel však obsahuje také kyselinu šťavelovou. Její dvojnásobné množství je ve špenátu. Jejich kuchyňská úprava se neliší, stejně tak obsah zdraví prospěšných látek. Špenát

(*Spinacia oleracea* L.) obsahuje hodně vitamínu C a také vitamíny skupiny B, dále železo, hořčík apod. Favoritem v obsahu kyseliny šťavelové (5 – 8g/kg) je reveň (*Rheum undulaum* L.). Kyselina šťavelová váže vápník. Různě barevné zdužnatělé řapíky rebarbory jsou chuťově zajímavé, využívají se při výrobě marmelád a pečení, přestože se jedná o zeleninu, používá se jako ovoce. Mezi zeleninu patří i potočnice lékařská. Je řazena mezi mokřadní až vodní rostliny. Přestože se pěstovala již ve starověku, u nás roste ve volné přírodě, je chráněná. Naopak běžně dostupné jsou pro nás různé druhy salátů – salát hlávkový (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*), salát ledový (*Lactuca sativa* L. var. *capitata* *nidus jaggeri* Helm.) či salát římský (*Lactuca sativa* L. var. *longifolia*). Díky obsahu lactucinu mají cytostatické účinky. Nepříliš často se u nás k přípravě salátů se používá také štěrbák endivie, (*Cichorium endivia* L. var. *crispum*, *Cichorium endivia* L. var. *latifolium* a *Cichorium intybus* L.), tedy čekanka, důvodem je asi nezvyklá chuť. Ke spotřebě se využívá buď přizemní růžice listů, nebo hlávka. Do salátu můžeme použít také hořčici bílou (*Sinapis alba* L.) a řeřichu zahradní a širokolistou (*Lepidium sativum* L., (*Lepidium latifolium* L.). Stejně použití jako špenát má čtyřboč, novozélandský špenát. K listové a naťové zelenině je také řazena majoránka zahradní (*Oryganum majorana* L.) a kopr (*Anethum graveolans* L.). (Kopec 2011)

LUSKOVÁ ZELENINA

Lusková zelenina je bohatá sacharidy, vitamíny, flavonoidů, minerálů. Mají flatulentní účinky. Patří sem hráškové lusky (*Pisum sativum* L.), fazolové lusky (*Phaseolus vulgaris* L.), sójové lusky (*Glycine max* (L.) Merr.), bob zahradní (*Vicia faba* L. var. *major*), který se připravuje stejně jako hrášek. (Kopec 2011)

PLODOVÁ ZELENINA

Zástupci plodové zeleniny patří do čeledi lilkovitých a tykvovitých. Je pro ně typická vysoká nutriční hodnota a obsah bioaktivních látek, to platí především pro papriky a rajčata. Výrazný je obsah vitamínu C, který je nejvyšší u plodů červené barvy (až 4g/kg). Zabarvení plodů způsobují karotenoidy, lykopen a flavonoidy. (Kopec 2011)

Oblíbenou zeleninou jsou okurky, samotné či v salátech se podávají okurky salátové (*Cucumis sativus* L.), sterilováním se zpracovávají okurky nakládačky (*Cucumis sativus* L.). Mají nízkou nutriční hodnotu, obzvláště se slupkou jsou hůře stravitelné. Okurkám se podobají tykve (*Cucurbita*), mají i podobné využití. Je jich mnoho druhů, patří sem i cukety a patyzony. Z tykvových semen se vyrábí za studena lisovaný olej, který je velmi kvalitní, 70% mastných kyselin je nenasycených. V semenech jsou v menších množstvích i vitamíny B1, B2 a PP, dále β -karoten, cenné minerály (Fe, Cu, Zn, Se). Ve velké oblibě jsou papriky (*Capsicum annuum* L.) s vysokým obsahem vitamínu C, který je zde navíc velmi stabilní, v červených a žlutých paprikách je hodně karotenoidů a fytoncidů s antibakteriálním účinkem. V nezralých plodech je i dostatek luteinu, který však následně klesá. Kapsaicin se nalézá ve feferonkách, má digestivní účinky. V rajčatech se nachází antioxidanty (vitamín C, lykopen aj.). Činnost nervové soustavy podporuje přítomnost lecithinu a cholinu. Vyznačují se též antimikrobními účinky. Je nutné je jíst zralá, protože zráním dochází ke ztrátě látek s nežádoucími účinky (tomatin, solanin). Dušením nebo smažením lze upravovat baklažány, to není nic jiného než lilek jedlý (*S. melongena* L.), uplatňuje se při snižování cholesterolémie. Velké dužnaté bobule vytváří meloun cukrový (*Cucumis melo* L.) a meloun vodní - lubenice obecná, (*Citrullus vulgaris* Schrad). Melouny se vyznačují příjemnou sladkou chutí. Zvyšují diurézu. Do této skupiny patří také mochně (*Physalis alkekengi* L.) se zvláštní nasládlou chutí a pro balkánskou a orientální kuchyni obvyklá okra - ibišek jedlý (*Abelmoschus esculentus*). Konzumují se nezralé, zdužnatělé tobolky. (Kopec 2011)

CIBULOVÁ ZELENINA

Cibulová zelenina je charakteristická vysokým obsahem ochranných látek (Se, vitamín E aj.), zároveň má efekt baktericidní. Upravuje cholesterolémii zvýšením HDL a snižuje hemokoagulaci pomocí thiosulfonátů, uplatňuje se v prevenci srdečně – cévních onemocnění. Ovlivňuje resorpci vitamínu B1. Obsahem pektinů, slizů a fytoncidů upravuje střevní mikroflóru, fytoncidy prý účinně dokáží ničit bakterie při dysenterii. Zástupci tohoto rodu neobsahují zásobní škrob, lze v nich proto najít vysoký podíl jiných sacharidů. (Kopec 2011)

Rozeznáváme dva druhy cibule k řezu (*Allium fistulosum* L.), která se pěstuje pro nat' – cibuli zimní a cibuli živorodou. Běžně používáme cibuli kuchyňskou (*Allium cepa* L.). Kromě již výše jmenovaných účinků se uvádí, že cibule má také antialergický efekt, neboť dokáže snižovat tvorbu histaminu. Prý zvyšuje až o 17% ukládání minerálních látek do kostí, podílí se na prevenci osteoporózy. Jemnější chutí se odlišuje cibule šalotka (*Allium ascalonicum* Str. et Msf. L.). (Kopec 2011)

Cibule česneku (*Allium sativum* L.) se skládá z jednotlivých stroužků. Česnek má velmi komplexní účinky, patří mezi léčivé rostliny. Zvyšuje odolnost organismu, příznivě účinky má na osoby s hypertenzí, hypercholesterolémií. k dochucování a zdobení pokrmů využíváme pažitku (*Allium schoenoprasum* L.), která je jako kvalitní zdroj vitamínu C k dispozici již brzy na jaře. Složení podobné cibuli, ale jemnější chuť má pór (*Allium porrum* L.), v tomto případě konzumujeme stonek a přisedlé listy s listovými pochvami. (Kopec 2011)

Mezi zeleninu jsou zahrnovány i dužnaté výhonky, klasy a poupata, tedy chřest, kukuřice cukrová, fenykl sladký, artyčoky, kardy. K nim lze dále přiřadit velmi heterogenní skupinu rostlin, které mohou být jako zelenina využívány, i když mezi zeleninu běžně řazeny nejsou. Jsou to například lebeda, merlík, šachor či šťovík a celá řada dalších. (Kopec 2011)

1.2.2 Rozdělení ovoce a jeho účinky na lidský organismus

Ovoce se vyznačuje vysokým obsahem vody, v případě dužnatého ovoce je to 70 – 90 %. Je především významným zdrojem sacharidů. Proteinů či tuků obsahuje jen malé množství. Těmto charakteristikám nevyhovují skořápkoviny, které se naopak vyznačují nízkým obsahem vody (4 – 9 %), jsou důležitým zdrojem nenasycených mastných kyselin a vitamínu E. Příjmem ovoce získáváme cenné minerály a ochranné látky, vitamíny, především vitamín C, karotenoidy, méně již vitamíny skupiny B. Ovoce dělíme na jádrové, peckové, bobulové, skořápkové, plody tropů a subtropů a hrozny révy vinné. (Pánek 2002)

ROZDĚLENÍ OVOCE A JEHO ÚČINKY NA LIDSKÝ ORGANISMUS

JÁDROVÉ OVOCE

Do této skupiny patří rostliny čeledi růžovitých (Rosaceae), jejichž plodem je jedlá malvice, která je nepukavá a dužnatá. Na stavbě se podílí zdužnatělá češule (kromě pestíků ještě květní lůžko, květní obal a tyčinky). Jedná se o dřeviny z čeledi růžovitých. Jádrovým ovocem jsou jablka a hrušky. (Kopec 2011)

Jablka rostou na jabloni (*Malus sylvestris*), existuje řada různých odrůd. Jsou významná svým obsahem vlákniny (pektin) a antioxidantů, které chrání buňky před oxidačním poškozením. To má efekt protinádorový, je to důležité pro nervový systém. Jablka pozitivně ovlivňují krevní tlak a hladinu cholesterolu, působí tak protektivně na srdce a cévní systém. Posilují imunitu, stabilizují glykémii. Obsahem vlákniny zlepšují funkci střev, posilují dásně a uplatňují se v prevenci zubního kazu. (Kopec 2011)

Hrušky jsou plodem hrušně (*Pyrus communis*). Obsahují minerály, provitamin A, stejně jako jablka nevelké malé množství vitamínu C, dále vitamín B6, hlavně pod slupkou. (Kopec 2011)

Příbuznou hrušky je nashi, orientální druh hrušky, která pochází z Číny a Japonska. Roste na hrušni písečné (*Pyrus pyrifolia*). Její celosvětová produkce je vyšší než u „evropských“ hrušek, je také šťavnatější a sladší. Lze ji jíst syrovou nebo použít i jako přílohu k masu, do dezertů. Toto ovoce je citlivé na poškození, což klade vyšší nároky na přepravu, nashi je transportována v ochranných košíčcích. (Kopec 2011)

Mezi jádroviny dále patří kdoule, což jsou plody kdouloně obecné (*Cydonia oblonga*), která je u nás pěstována nikoli pro ovoce, ale je používána jako podnož pro hrušně (při roubování), výnosy a kvalita hrušek je potom vyšší. (Kopec 2011)

Plody mišpule obecné (*Mespilus germanica*) byly známy již ve starověku, u nás však byla vytlačena jinými druhy ovoce a téměř upadla do zapomnění. V současnosti se pěstuje jako okrasná rostlina. Její plody se konzumují po prvních mrazech, neboť v tuto dobu dosahují zralosti. Plody obsahují vlákninu, uplatňují se v prevenci karcinomu tlustého střeva a vzniku žlučových kamenů. (Kopec 2011)

Mezi ovoce jsou zařazovány také plody jeřábu oskeruše (*Sorbus domestica*), u nás se však sám strom vyskytuje spíše ojediněle. (Kopec 2011)

Temnoplodec (Aronia) neboli černý jeřáb pochází ze severní Ameriky, v plodech je vysoký obsah vitamínů a tříslovin. Lze je použít k výrobě marmelád, potravinářských barviv, potravinových doplňků. (Kopec 2011)

Plody muchovníku (Amelanchier) byly ke konzumaci využívány domorodými Indiány, častější bylo použití v lidovém léčitelství. (Kopec 2011)

PECKOVÉ OVOCE

Mezi peckoviny patří višně obecná (*Prunus cerasus*), slivoň obecná neboli slivoň slíva (*Prunus insititia*), třešeň ptačí (*Prunus avium*), švestka domácí (*Prunus domestica*), meruňka obecná (*Prunus armeniaca*), broskvoň obecná (*Prunus persica*) a mandloň obecná (*Prunus dulcis*). Již z názvu vyplývá, že uvnitř tohoto ovoce je pecka. Uvnitř ní se skrývá semeno tak, jak bylo výše popsáno (embryo, živné pletivo a osemení). Tvrdá pecka se správně nazývá endokarp, který je obklopen dužninou, mezokarpem. Povrch plodu tvoří pokožka, exokarp. (Kopec 2011)

Botanicky je peckové ovoce plodem zástupců, které řadíme mezi růžovité (*Rosaceae*). Plodem peckovin je peckovice, to však není kritériem pro zařazení ovoce do této skupiny. Peckovice vytváří ostatně i ořešák královský či kokosová palma, a přesto mezi peckové ovoce nepatří. (Kopec 2011)

Oblíbeným sezonním peckovým ovocem jsou třešně. Třešeň ptačí pochází z Malé Asie, v Čechách se pěstují od středověku. Plody posilují činnost jater a ledvin. Antokyany, které obsahují, jsou nejen účinné antioxidanty, ale pravděpodobně podporují i produkci inzulínu. Třešně mají vysoký obsah jódu, což napomáhá činnosti štítné žlázy. Jsou zdrojem vápníku, který je důležitý pro vývoj kostí a zubů. Posilují imunitu. Třešním se podobají višně. Podle vzhledu je rozdělujeme na amarelky, skleněnky a kyselky. Používají se k přímé spotřebě, k výrobě kompotů, džemů, při pečení. (Kopec 2011)

Švestky mají vyšší energetickou hodnotu, ale jsou cenné obsahem vitamínu C (11 mg/100 g), dále provitaminu A a vlákniny. Významným antioxidantem je zeaxantin, který je důležitý pro náš zrak. Poddruhem slivoň švestky je slivoň slíva (*Prunus domestica* subsp. *insititia*). Slívy obsahují více sacharidů, jinak jsou svým složením a účinky švestkám velmi

podobné. Tyto plody pomáhají v prevenci srdečně - cévních a urologických onemocnění. Pomáhají při kloubních onemocněních. (Kopec 2011)

Pouze v jižních teplých oblastech ČR lze pěstovat meruňky a broskve. Jedná se o sezónní ovoce, které je dětmi velmi oblíbené. Ve 100g meruněk se nalézá téměř 40 % doporučené denní dávky provitamin A. V broskvích je hodně vody, minerálů, provitamin A, vitamin C a vitamin B3. (Kopec 2011)

BOBULOVÉ OVOCE

Do této skupiny jsou řazeny rybíz (červený, černý, bílý), angrešt a lesní ovoce (borůvky, brusinky, klikva, maliny, ostružiny, jahody)

Rybíz patří mezi meruzalkovité (Grossulariaceae). Rozeznáváme rybíz červený (*Ribes rubrum*) a rybíz černý (*Ribes nigrum*), bílý rybíz je pouze varietou červeného rybízu. Jedná se o keře. Černý rybíz je bohatým zdrojem nejen kyseliny askorbové (30mg/100g), flavonoidů, rozpustné vlákniny. V jeho jadércích se nalézá resveratrol. Uvádí se, že tento antioxidant, který patří mezi polyfenoly, dokáže blokadou androgenních receptorů preventivně působit proti karcinomu prostaty, avšak schází klinické studie, které by tuto hypotézu dokazovaly. Ve vědeckých časopisech byl rovněž publikován princip úpravy krevního tlaku prostřednictvím resveratrolu, jeho schopnost působit na imunitní systém a jeho vliv na tvorbu energie v organismu. Výsledky vědeckého bádání jsou v tomto ohledu však kontroverzní. Z rybízu se připravují kompoty, džemy, sirup. (Kopec 2011)

V angreštu je stejný obsah vitamínu C jako v citronech, dále jeho konzumací získáváme nenasycené mastné kyseliny, vitamín E a malé množství vitamínů skupiny B. je bohatý na minerální látky a obsahuje také křemík, který se v organismu podílí na aktivitě některých enzymů, má vliv na tvorbu pojiva a kostní tkáň, jeho nedostatek se odráží na stavu vlasů a nehtů. (Kopec 2011)

Plody brusnice borůvky (*Vaccinium myrtillus* L.) jsou ceněny pro obsah řady důležitých látek – vitamínu C, provitaminu A, vitamínů B, tříslovin, flavonoidy, resveratrolu, minerály. Zvyšují imunitu organismu, chrání tělo proti volným radikálům, odvodňují, pomáhají při léčbě otoků, upravují cholesterolemii, mají vliv na regeneraci sliznic a také účinkují proti stresu. Brusnice brusinka (*Vaccinium vitis-idaea* L.) se využívá léčebně pro

svůj vliv na urogenitální trakt, jí je velmi podobné klikva bahenní (*Oxycoccus palustris*), se kterou bývá často zaměňována. (Kopec 2011)

SKOŘÁPKOVÉ OVOCE

Do této kategorie řadíme vlašské ořechy, lískové ořechy a jedlé kaštiny.

Vlašské ořechy rostou na ořešáku královském (*Juglans regia*), lískové ořechy na lísce obecné (*Corylus avellana*), jedlé kaštiny na kaštanovníku setém (*Castanea sativa*). Botanicky je tato skupina nejednotná, ořešák patří do čeledi ořešákovitých (*Juglandaceae*), líska obecná mezi břízovité (*Betulaceae*) a kaštanovník mezi bukovité (*Fagaceae*). Jedná se uměle vytvořenou skupinu, plodem je peckovice. (Kopec 2011)

Vlašské ořechy jsou bohaté nenasycenými mastnými kyselinami. Dále v nich najdeme flavonoidy, třísloviny, vitamíny (provitamin A, vitamin B3, B5, B6, vitamín C, vitamin E) a minerály. (Kopec 2011)

Lískové ořechy se používají při výrobě čokolád, pro vysoký obsah mastných kyselin se z nich lisuje olej, který nachází uplatnění nejen v potravinářství, ale i třeba v kosmetice. (Kopec 2011)

Jedlé kaštiny mají široké uplatnění v kuchyni, extrahuje se z nich tanin, který se využívá ve farmakologii pro své účinky na lidské zdraví, působí protizánětlivě a detoxikačně. (Kopec 2011)

Přes svou vysokou nutriční hodnotu se ořechy podílí na boji proti civilizačním chorobám.

PLODY TROPŮ A SUBTROPŮ (jižní, exotické ovoce)

Tato skupina ovoce je opět značně nejednotná. Jsou sem zahrnovány citrusové plody, banány, ananas, papája, kiwi, avokádo, mango, fíky, různé druhy ořechů aj.

Citrusy (pomeranče, mandarinky, grapefruity aj.) jsou dobrým zdrojem vlákniny (pektin), vitamínu C, navíc obsahují i bioflavonoidy, které využití kyseliny askorbové zvyšují. Důležitá je jejich celoroční dostupnost.

Banány nám dodávají energii, minerály, ale i vitamíny, a to dokonce i některé vitamíny skupiny B, které v ovoci a zelenině bývají zastoupeny nepatrně, také antioxidanty a rozpustnou vlákninu.

Velmi oblíbený je ananas s velkým obsahem vody. Dále v něm najdeme vitamín C a bromelin. Ananas zlepšuje trávení, působí antikoagulačně.

Plody papáji obecné se mohou konzumovat přímo nebo kompotované. Zajímavé je, že rostlina ve svých pletivech obsahuje latex s proteolytickými enzymy (např. papain), které rozkládají proteiny. Získávají se z nezralých plodů. Papain se používá v medicíně. Má protizánětlivé účinky a zlepšuje činnost trávicího traktu.

Kiwi jsou dalším oblíbeným exotickým ovocem. Konzumace jednoho plodu je schopná pokrýt denní spotřebu vitamínu C, navíc kombinace s vitamínem E omezuje jeho ztráty.

Zajímavé je avokádo, které patří mezi ovoce, ale sladká chuť mu chybí. Místo vysokého obsahu sacharidů obsahuje látky tukové povahy, podobá se tím spíše ořechům. Je zdrojem minerálů a vitamínů E, K, B3, B5, C, H. (Kopec 2011)

Také mango nám dodá řadu vitaminů, především vitamín C a provitamin A, minerály, vlákninu. (Kopec 2011)

Dále se můžeme setkat s čerstvými nebo sušenými fíky. Více než jejich nutriční hodnoty je zajímavé, že fíky jsou zvláštní plodenství. Jsou tvořeny dužnatou baňkou, sykoniem. To je uvnitř naplněno samčími i samičími květy (až 1000). Jejich opylení zprostředkovává vosička, která, aby pronikla ke květům, se zbaví křídel. Přináší pyl z jiné rostliny a vlastní oplozená vajíčka. Pyl předá, naklade vajíčka a zemře. Po vylíhnutí vosiček jsou samičky oplozeny bezkřídlými samečkami. Samečkové umírají a samičky přenesou oplozená vajíčka a pyl ze samčích květů do jiného sykonia. (Kopec 2011)

HROZNY RÉVY VINNÉ

Plody révy vinné (*Vitis vinifera*) jsou bobule. Použití ji lze k přímé konzumaci, především je však pěstována jako surovina pro výrobu vína. Vyznačuje se vysokým obsahem vody (85%) obsahem vitamínu C, vitamín F a minerály. Konzumace vinné révy pomáhá v prevenci civilizačních chorob. (Kopec 2011)

1.3 Výživa dětí ve školním věku

Zatímco požadavky na hygienickou nezávadnost potravinových výrobků, na jejich značení či manipulaci a úpravu v potravinářských provozech a při provozování stravovacích služeb jsou upraveny legislativně a lze je vymáhat právní cestou, to, jak se stravuje konkrétní občan, záleží pouze na jeho volbě, na jeho svobodné vůli, proto je nutná dobrá informovanost.

Stravování v rodinách vychází z životního stylu a zvyklostí dané rodiny, děti přejímají stravovací návyky, které jsou v jejich rodině obvyklé. Důležitá je tedy osvěta v celém spektru populace. Jedná se o problém, který má nadnárodní charakter, a výživová doporučení podléhají permanentní korekci dle vědeckých výzkumů a objevů.

Výživová doporučení jsou také mimo jiné shrnuta v tzv. bílé knize, jsou součástí pracovního dokumentu komise Evropských společenství z roku 2007, který nese název Strategie pro Evropu týkající se zdravotních problémů souvisejících s výživou, nadváhou a obezitou. (Hrnčířová a Floriánková 2014)

Již z názvu dokumentu vyplývá, že se západní civilizace potýká s řešením zvýšeného výskytu zdravotních problémů, které souvisí právě s výživou a životním stylem. V oblasti péče o zdraví občanů je zdůrazňován význam prevence. To, jak budou děti informovány o správné výživě, to, jak tyto informace budou uplatňovány v praxi, je rozhodující pro zdraví budoucích generací. (Hrnčířová a Floriánková 2014)

Z doporučení pracovního dokumentu komise Evropských společenství z roku 2007 vycházela Společnost pro výživu při formulaci dokumentu „Výživová doporučení pro obyvatele ČR“. Ta byla vydána v roce 2012 a jsou určena především odborníkům. (Hrnčířová a Floriánková 2014)

Z výše zmiňovaných dokumentů vyplývají také doporučení pro výživu dětí ve školním věku, kterými bychom se měli řídit. Příjem potravy by měl být energeticky vyvážený s ohledem na pohybové aktivity. K tomu je třeba, aby energetický příjem odpovídal energetickému výdeji. Optimální hmotnost dětí by se měla pohybovat v rozmezí mezi 10 – 90 percentilem referenčních hodnot BMI nebo poměru hmotnosti k výšce. (Hrnčířová a Floriánková 2014)

Vzhledem k nebezpečí vzniku obezity, která zatěžuje pohybový aparát dětí a v dospělosti se značnou měrou podílí na rozvoji dalších civilizačních chorob, je třeba dbát na příjem tuků, který by se měl obecně snižovat. Ve školním věku by měl tvořit 30 – 35% energetického příjmu. Příjem tuků u dětí je tedy mírně vyšší než u dospělých. S tím souvisí nevhodnost používání light potravin v dětské výživě. (Hrnčířová a Floriánková 2014)

Jednoznačně však i u dětí musí převládat příjem nenasycených mastných kyselin nad nasycenými. Nutné je tedy zvýšit příjem tuků s obsahem eikosapentaenové a dokosahexaenové kyseliny, které se nachází například v rybím mase a tucích rostlinného původu. U dětí není za hlavní riziko považován exogenní přívod cholesterolu. Dětský organismus roste a cholesterol je běžnou součástí buněčných membrán, přesto by neměla být překročena optimální dávka 100 mg na 1000 kcal. Doporučuje se zvýšení použití olivového a řepkového oleje, pokud možno bez tepelné úpravy, na úkor tuků živočišného původu. (Hrnčířová a Floriánková 2014)

Důležité jsou pro dětský organismus sacharidy, které jim poskytují energii. Jsou energetickým zdrojem velmi pohodovým. Děti většinou mají více pohybu než dospělí, proto i přísun sacharidů musí být vyšší. Sacharidy by měly pokrýt o něco více než polovinu celkové denní energie. Měli bychom se snažit o snížení spotřeby přidaných jednoduchých cukrů na maximálně 10 % z celkové energetické dávky a naopak o zvýšení podílu polysacharidů, tedy škrobů (např. brambory). (Hrnčířová a Floriánková 2014)

Obecně by měla být snížena spotřeba soli, zvýšen příjem kyseliny askorbové (vitamin C), vlákniny a dalších ochranných látek, tj. minerálů, vitaminů a dalších přírodních nutrientů, které jsou schopny zajistit odpovídající antioxidační aktivitu a další ochranné procesy v organismu (zejména Zn, Se, Ca, J, karotenů, vitaminu E, ochranných látek obsažených v zelenině). (Hrnčířová a Floriánková 2014)

Denní dávka vlákniny ve stravě pro děti by měla činit 5 g u dětí od druhého roku života, u starších připočítáváme tolik gramů, kolik je dítěti let. (Hrnčířová a Floriánková 2014)

Strava by měla být pravidelná, rozložená alespoň do 5 porcí. V každé porci by se měly objevit obiloviny ve formě pečiva, nejlépe celozrnného, nebo rýže a těstoviny. Zelenina a ovoce by měly být součástí téměř každého jídla, jejich denní spotřeba by měla být

rozdělena do 3 až 5 porcí. Ve 2 až 3 porcích by mělo být zastoupeno také mléko a mléčné výrobky. V 1 až 2 porcích by se mělo objevit maso (drůbeží maso a ryby), rostlinná strava obsahující kvalitní bílkovinu (sója, luštěniny) či vejce. Omezení je doporučeno v případě volných tuků a cukrů. Důležitý je rovněž dostatečný přísun tekutin, ovocné džusy a slazené nápoje by však měly být ředěny vodou. (Hrnčířová a Floriánková 2014)

Výživová doporučení se vyjadřují i k alternativním způsobům výživy a dětem je nedoporučují, konkrétně je zmiňováno veganství, makrobiotika, frutariánství apod. Z alternativních směrů ve výživě lze za přípustné považovat lakto - ovo - vegetariánství, pokud je správně vedeno, neboť i přes některá omezení je schopno zajistit správný vývoj dítěte. (Hrnčířová a Floriánková 2014)

Pro zajištění zdravého vývoje dítěte je nejvhodnější dostatečně pestrá strava, ve výběru úměrná věku dítěte, jeho energetickým a nutričním potřebám. (Čerpáno a citováno: <http://www.vyzivaspol.cz/vyzivova-doporuceni-pro-obyvatele-ceske-republiky/>)

V roce 2006 vydala Společnost pro výživu ve spolupráci s Fórem zdravé výživy, což je občanské sdružení, výživová doporučení „Zdravá 13“. Ta jsou velmi srozumitelná pro laickou veřejnost, avšak jsou určena dospělému obyvatelstvu ČR. Přestože zde nejsou výživové potřeby dětí odděleně zmiňovány, většina doporučení má obecnou platnost.

1.3.1 Stravování ve školní jídelně

Děti na základních školách mají možnost využívat stravování ve školní jídelně. Tím je zajištěna kvalita hlavního jídla, které musí splňovat výživové normy, a zároveň se tím zajistí pravidelnost hlavního jídla. Výživové normy pro školní stravování jsou uvedeny v příloze č. 1. k Vyhlášce č.107/2005 Sb., O školním stravování.

V Příloze č. 2 k vyhlášce č. 107/2005 Sb., O školním stravování jsou stanoveny finanční limity.

Výživové normy pro školní stravování stanovují, jak by měla strava ve školní jídelně vypadat po stránce kvantitativní i z hlediska skladby. To je vždy stanoveno pro danou věkovou skupinu žáků.

Z výživové normy pro školní stravování vyplývá, že z celkové denní výživové dávky se počítá v průměru 18% na snídani, 15% na přesnídávku, 35% na oběd, 10% na odpolední svačinu a 22% na večeři. To demonstruje důležitost oběda jako hlavního jídla.

Z hlediska skladby je jasně stanoveno množství volných tuků a cukrů. To je limitní a nelze jej překročit. Snížení spotřeby tuků naopak možné je. Je také jasně stanoven poměr spotřeby rostlinných a živočišných tuků (1 : 1), zastoupení tuků rostlinného původu by se mělo zvyšovat.

Množství zeleniny, ovoce a luštěnin lze zvýšit nad horní hranici tolerance. Počítá se i se ztrátami nutriční hodnoty, které jsou způsobeny úpravou či skladováním a jsou určeny koeficienty tak, aby byly ztráty kompenzovány. Při propočtu průměrné spotřeby se hmotnost sterilované a mražené zeleniny násobí koeficientem 1,42, u sušené zeleniny se hmotnost násobí koeficientem 10.

Je také stanoveno, že součástí jídel musí být vždy nápoj. Zároveň se dbá na dodávání vitamínu C. Z tohoto důvodu jsou do jídelníčku zařazovány nápoje, kompoty a zeleninové saláty s přídavkem vitamínu C. Vyhláškou jsou ošetřeny i případy, ve kterých by si strávnicki přáli dostávat laktoovovegetariánskou stravu nebo v případě sportovních tříd zvýšit celkovou denní výživovou dávku až o 30 %. Tyto úpravy jsou možné pouze na základě písemného souhlasu zákonných zástupců.

Na stravování ve školních jídelnách se vztahuje Zákon o ochraně veřejného zdraví (č. 258/2000 Sb.) a Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 852/2004 o hygieně potravin. Toto nařízení se vztahuje na provozovatele potravinářských podniků, ale i na stravovací provozy, kterým školní jídelna je. (Marádová 2007)

1.3.2 Ovoce do škol

Konzumace ovoce a zeleniny u žáků základních škol je podporována i prostřednictvím projektu „Ovoce a zelenina do škol“, jež je zajišťován obecně prospěšnou společností LAKTEA. Projekt, na kterém se finančně podílí Evropská unie (73%) a Česká republika (27%), si klade několik cílů v souladu se stravovacími návyky žáků: „zvýšit oblibu produktů z ovoce, zeleniny a banánů, přispět k trvalému zvýšení spotřeby ovoce a

zeleniny, vytvořit stravovací návyk ve výživě dětí, zlepšit zdravotního stav mladé populace, bojovat proti epidemii dětské obezity a zvrátit klesající spotřebu ovoce a zeleniny.“ <http://www.ovoceazeleninadoskol.cz/index.php?page=ovoce-do-skol>

Škola, která má zájem účastnit se projektu, zasílá žádost o podporu a dále musí uzavřít smlouvu se zmíněnou obecně prospěšnou společností. Nárok na dotoané ovoce mají zdarma úplně všichni žáci navštěvující základní školy v České republice. Závisí tedy pouze na škole, zda se do projektu přihlásí.

Kromě čerstvého ovoce a zeleniny je do škol dodáváno balené ovoce a zelenina bez přidaných cukrů, tuků, soli a sladidel, dále balené ovocné šťávy a protlaky taktéž bez přidaných cukrů, tuků, soli, konzervantů (nejvýše 25% dodávaných produktů).

Složení jednotlivých druhů ovoce a zeleniny není omezen pouze na českou produkci, ale reprezentuje pestrou paletu možností konzumace těchto produktů. Mimo ovoce a zeleninu pěstovanou v našem prostředí je dodáváno i ovoce exotické, avšak produkce mimo Evropskou unii smí činit nejvýše 10% dodávaného ovoce a zeleniny do škol. „S přihlédnutím k výživovému doporučení Ministerstva zdravotnictví pro obyvatele ČR, se upřednostňují: jablka, hrušky, švestky, kedlubny, karotka, okurky salátové, ředkvičky, hrachové lusky a listové saláty.“ Dodávky exotického ovoce doprovází tipy na přípravu a základní informace o jednotlivých produktech.

2 PRAKTICKÁ ČÁST

V teoretické části jsme popsali důležitost konzumace ovoce a zeleniny u žáků školního věku, zaměřili jsme se na následky nedostatečného přísunu vitamínů a na doporučenou stavbu stravy. V praktické, tedy výzkumné části, se věnujeme obrazu konzumace ovoce a zeleniny u žáků 1. stupně základní školy v Milovicích.

2.1 Výzkumný problém

Výzkumný problém, který je řešen v této práci, se týká konzumace ovoce a zeleniny u žáků 3. – 5. tříd na ZŠ Juventa v Milovicích. Hlavním cílem je zjistit výskyt ovoce a zeleniny v jídelníčku žáků, přičemž hypotéza vztahující se k tomuto cíli zní: „Ovoce nebo zelenina se vyskytují v jídelníčku žáků alespoň dvakrát denně.“ Zmíněná hypotéza vychází z poznatků získaných dlouhodobou prací s žáky a sledování jejich stravování, což bylo i podnětem ke zvolení tohoto tématu. Vedlejší cíl je pak zmapovat oblibu ovoce a zeleniny u žáků, Hypotéza stanovená k tomuto cíli zní: „Více než 50% žáků nemá ovoce nebo zeleninu v oblíbě.“ Hypotéza znovu čerpá z dlouhodobé práce s dětmi, kdy jako třídní učitel sleduji skladbu svačin žáků, řeším s nimi opakované vyhazování ovoce a zeleniny, které žákům dle jejich slov nechutná. Obdobná je situace ve školní jídelně, kde většina salátů, kompotů a čerstvého ovoce zůstává netknuta nebo se objevuje pohozená či zdevastovaná v prostorách školy. Stravování žáků na první stupni základní školy je povětšinou v rukou rodičů, kteří rozhodují, co bude dítě jíst. Zde se střetává obliba a rodičovská informovanost, která je vede k vyvážené stravě, jejíž nedílnou součástí je ovoce a zelenina. Třetím cílem je tedy zjistit výskyt ovoce nebo zeleniny ve svačinách žáků a při obědech doma. Hypotéza vztahující se k tomuto cíli pak zní: „Ovoce nebo zelenina se vyskytují jako součást svačiny více než 50% žáků téměř vždy.“ Vzhledem k povaze výzkumného problému a jeho cílům a hypotézám jsem zvolila metodu kvantitativního výzkumu.

2.2 Projekt výzkumu

Kvantitativní výzkum je založen na získání velkého množství dat, oproti výzkumu kvalitativnímu nesahá tolik do hloubky problematiky, ale ověřuje „co největší počet jednotek určitého druhu“ 12, jedná se tedy o výzkum extenzivní z hlediska zkoumaných jednotek. Z hlediska časové orientace klasifikuji výzkum této práce jako jednorázový, respondenti byli tázáni jednou ve shodném čase, nesledujeme vývoj jejich odpovědí. Z hlediska cíle se jedná o explikativní výzkum, snaží se popsat situaci, vysvětlit ji a dojít k řešení. Dále hodnotíme výzkum jako parciální, co se týče kritéria komplexnosti, zajímají nás pouze žáci základní školy v Milovicích. Na výzkumu se podílel pouze jeden výzkumný pracovník, a proto se z hlediska personálního profiluje jakožto výzkum individuální.

Projekt výzkumu předepisuje základní charakteristiky výzkumu:

CO – Zjišťujeme výskyt ovoce nebo zeleniny v jídelníčku žáků, jejich oblibu ovoce nebo zeleniny a výskyt ovoce nebo zeleniny ve svačinách do školy.

KDE – Populace, tedy sociální soubor, který je v rámci této práce zkoumán, jsou žáci školního věku na základní škole Juventa v Milovicích. V Milovicích jsou pouze dvě základní školy, tudíž výsledky zjištěné v ZŠ Juventa jsou dostatečně reprezentativní pro oblast Milovic.

KDY – Šetření proběhlo jednorázově v květnu roku 2018, není nijak sledován vývoj odpovědí respondentů.

JAK – Vzhledem k povaze cílů a hypotéz jsem zvolila pozitivistické paradigma, a tedy kvantitativní výzkum, který bude prováděn standardizovaným dotazníkem.

KDO - Celkový počet respondentů je 153.

PROČ – Důležitost tématu byla zmíněna v předchozích podkapitolách

2.3 Technika sběru dat

Při výběru dat je třeba dbát na reprezentativnost šetření – nemůžeme sice zkoumat celý sociální soubor (populaci), ale musíme vybrat tzv. reprezentativní vzorek, tedy výběrový soubor, „vzorek reality, ze kterého pak usuzujeme ve vztahu k celé populaci.“ Základním souborem, tedy zkoumanou skupinou, u níž předpokládáme platnost našich závěrů, jsou v tép práci žáci 1. stupně základní školy Juventa v Milovicích. Vzorek, tedy výběrový soubor, označuje pak ty žáky, které jsme skutečně zkoumali, což v našem případě činí 153 žáků ze ZŠ Juventa z 3. – 5. ročníku. Aby vzorek strukturou odpovídal populaci, tj. základnímu souboru, vybrali jsme ho na základě pravděpodobnosti, a to konkrétně výběrem náhodným. Šetření se neúčastnili žáci z 1. a 2. ročníku, vzhledem k počátečním znalostem čtení a psaní. Dotazník s uzavřenými a polouzavřenými otázkami by byl pro takto staré žáky velmi náročný ke zpracování a musel by být prováděn ústní formou s každým jednotlivcem zvlášť, což by narušilo jednotné podmínky pro šetření, a tedy i zjištěné poznatky. Vždy jsem vylosovala dvě třídy z ročníku, ve kterých jsem poté v průběhu jednoho dne zadala veškeré dotazníky. Vyplňování probíhalo v kmenových třídách v rámci dopoledního vyučování tak, aby respondenti nebyli znervózněni cizím prostředím. Zadání jsem vždy přečetla nahlas a zodpověděla jsem případné dotazy. U zadávání byli přítomni třídní učitelé, nicméně veškerou komunikaci ohledně dotazníku jsem zprostředkovávala já, aby nedošlo k nedorozumění.

Jako techniku sběru dat jsem zvolila standardizovaný dotazník s většinou polouzavřenými otázkami, které obsahovaly varianty a možné doplnění těchto variant respondentem, a dále uzavřené polytomické otázky výběrové, kde respondenti volili jednu z alternativ. V dotazníku se vyskytují i otázky polytomické výčtové, kdy může respondent zvolit více variant. Dále je v dotazníku využita otázka filtrační, jež je podmíněna obědváním ve školní jídelně, Dotazník kopíruje běžnou stavbu tohoto média – obsahuje úvodní slovo, které žádá žáky o vyplnění, vysvětluje účel a další využití získaných dat. Mimo to se v dotazníku vyskytuje jedna otázka dichotomická, na kterou lze vybrat jen z odpovědí ano a ne, Rozsah dotazníku při zachování odpovídající grafické úpravy a vhodné velikosti písmen zaujímal 2 strany papíru A4, přičemž časová náročnost dotazníku byla cca 10 minut. Při utváření bylo

dbáno na unavitelnost žáků a klesající soustředěnost. Otázky i odpovědi jsou jasně formulovány pro maximální porozumění. Celkem vyplnilo dotazník 153 žáků, respondentů, přičemž jich bylo 62 z třetího ročníku, 51 ze čtvrtého ročníku a 40 z pátého ročníku.

Z dotazníkového šetření vyplývá, že žáci mají základní znalost ohledně konzumace ovoce a zeleniny, tj, že jsou zdravé, pouze 4% z celkového počtu dětí považuje pouze některé ovoce nebo zeleninu za zdravé. Z celkového počtu respondentů dva žáci nepovažují zeleninu za zdravou. Dále si 47% žáků z 3. ročníku, 65% žáků ze čtvrtého ročníku a 75% žáků z 5. ročníku myslí, že by se správně mělo ovoce a zelenina konzumovat 2x denně, což koresponduje s hypotézou: „Ovoce nebo zelenina se vyskytují v jídelníčku žáků alespoň dvakrát denně.“ Převážně mají žáci ovoce a zeleninu v oblibě, ale nacházejí se i v každém z ročníků jednotlivci, kteří ovoce a zeleninu nemají rádi vůbec. Z celkového počtu označilo 92% žáků, že má rádo ovoce, konkrétně 95% respondentů z třetího ročníku, 90% shodně ze čtvrtého ročníku i pátého ročníku. Pouhá 3% žáků nemají ovoce v oblibě. Zelenina vychází z šetření jako méně oblíbená, z celkového počtu žáků označilo 79% z nich, že má rádo zeleninu. Shodně pouhá 3% žáků zeleninu nemá rádo, znamená to, že hypotéza „Více než 50% žáků nemá ovoce nebo zeleninu v oblibě.“ je zcela vyvrácena. Pokud se budeme zajímat o skladbu konzumovaného ovoce a zeleniny u žáků, kteří označili odpověď „Některé.“, zjistíme že konzumují jablka, mandarinky a pomeranče jakožto některé ovoce, které mají žáci rádi, u 5. otázky pak papriky, melouny, mrkve, rajčata, okurky a u dotazníku v 5. třídách se vyskytla petržel při výčtu zeleniny, kterou mají žáci rádi. Shoduje se převaha odpovědí u otázky šesté, a tak můžeme předpokládat, že respondenti konzumují ovoce dvakrát denně, neboť tak odpovědělo 60% žáků. Krom toho 23% žáků jí ovoce pouze jednou denně, 12% žáků nejí ovoce každý den a pouhých 5% jí ovoce ke každému jídlu. Dle šetření ve třetím ročníku se většina žáků, konkrétně 45%, domnívá, že by se měla zelenina konzumovat dvakrát denně, a 37% se domnívá, že je vhodné jíst zeleninu pouze jednou za den. Výraznější rozdíl pozorujeme ve čtvrtém ročníku, kde se 67% žáků domnívá, že je vhodné konzumovat zeleninu dvakrát denně oproti 23% žáků, podle kterých postačuje konzumace pouze jednou za den. V pátém ročníku se avšak 40%

žáků domnívá, že je vhodné konzumovat zeleninu pouze jednou denně, dále pak 28% žáků považuje za vhodnější, když se zelenina konzumuje dvakrát denně. Odpověď „Ke každému jídlu.“ pak zvolilo pouhých 5 respondentů z celkového počtu, což je téměř pětkrát méně žáků než těch, kteří zvolili odpověď „Zeleninu nejím každý den.“ Z celkového počtu tedy 48% žáků konzumuje zeleninu dvakrát denně, 33% žáků jednou denně, 16% žáků nejí zeleninu každá den a 3% jí zeleninu ke každému jídlu. Ovoce je tedy u žáků ve větší oblibě a je konzumováno častěji. Žáci 3. – 5. ročníků konzumují denně 3 – 5 jídel, 47% žáků třetích tříd konzumuje pouze tři jídla denně, 31% pět jídel denně a zbývajících 22 % procent čtyři jídla denně. Ve čtvrtém ročníku konzumuje 57% žáků 5 jídel denně, zatímco 31% čtyři jídla a pouhých 12% žáků konzumuje tři pokrmy denně. V pátém ročníku téměř 48% žáků konzumuje čtyři pokrmy denně, 43% žáků konzumuje pět jídel denně a 9%, žáků konzumuje tři jídla denně. Shodně žáci konzumují nejčastěji v zimě jablka jakožto nejdostupnější ovoce na našem trhu, čtyři žáci z třetího ročníku uvedli, že nekonzumují žádné ovoce v zimě, stejně tak dva žáci z pátého ročníku. Dle odpovědí všichni žáci z třetího ročníku konzumují nějaké ovoce i v zimních měsících. Ve všech ročnících vychází jako nejvíce konzumovaná zelenina v letních měsících meloun, nejméně pak salát. Co se týče ovoce a zeleniny jako součástí žákovských svačin, podle šetření je součástí svačiny ovoce nebo zelenina ve třetím ročníku málokdy u 53% žáků, téměř vždy u 40% žáků a nikdy u 7% žáků. Lepší je situace u čtvrtého ročníku, kde je ovoce a zelenina součástí svačiny téměř vždy u 72% žáků, málokdy u 25% žáků a nikdy u pouhých 3 % žáků. V pátém ročníku nosí 55% žáků svačiny s ovocem nebo zeleninou téměř vždy, 40% málokdy a 5% nikdy. Z celkového počtu tedy je ovoce nebo zelenina součástí svačiny v 54% případů téměř vždy, u 41% málokdy a u 5% případů nikdy. Hypotéza „Ovoce nebo zelenina se vyskytují jako součást svačiny více než 50% žáků téměř vždy.“ je potvrzena. Obecně vycházejí žáci třetích tříd jako nejnižší konzumenti ovoce a zeleniny ve svačinách a obědech – pokud obědvají doma, u 69% žáků se ovoce nebo zelenina vyskytují málokdy, u 23% téměř vždy a u 8% nikdy. Ve čtvrtých třídách se pak u 53% žáků vyskytuje ovoce nebo zelenina jako součást oběda doma téměř vždy, u 41% málokdy a u 6% nikdy. V pátých třídách je situace obdobná, u 50% žáků je ovoce a zelenina jako součást oběda téměř vždy, u 48% je pouze málokdy ovoce nebo zelenina součástí oběda doma a u 2% nikdy. Co se týče exotického ovoce, 77% žáků jedlo některé exotické ovoce doma,

nejčastěji z výběru označovali ananas, nejméně pak močyni. Domů kupují exotické ovoce v 52% případů jednou za měsíc, ve 37% čtyřikrát do měsíce a v 11% exotické ovoce nekupují. Celkem osm žáků z celkového počtu uvedlo, že o ovoci a zelenině nic neví, informace získávají zejména doma, ale i ve škole. Otázka ohledně akce Ovoce do škol byla chybně zadána, a proto byly znevaženy výsledky. Mezi odpověďmi chyběla možnost „Ne, nevím.“, a proto nevíme množství žáků, kteří nemají zájem se účastnit a kteří pouze nevědí, o co se jedná.

Hlavní hypotéza: „Ovoce nebo zelenina se vyskytují v jídelníčku žáků alespoň dvakrát denně.“ byla potvrzena, vedlejší hypotéza: „Více než 50% žáků nemá ovoce nebo zeleninu v oblíbené.“ je vyvrácena a hypotéza „Ovoce nebo zelenina se vyskytují jako součást svačiny více než 50% žáků téměř vždy.“ je také potvrzena.

Závěr

Na základě výživových doporučení lze říci, že ovoce či zelenina by měly být součástí každého jídla školních dětí. Ovoce a zelenina obsahují z hlavních živin především sacharidy, které jsou rychlým zdrojem energie. Školní děti mají zvýšené energetické nároky, vyvíjí se a rostou. Tyto nároky ještě stoupají v období růstového spurtu. Navíc se děti pohybují více než dospělí a k pohybu je nutný rovněž přísun energie. Tato tvrzení by mohlo být napadeno v souladu se zjištěním, že počet dětí, které jsou obézní, se stále zvyšuje. Musíme však mít na paměti, že to je způsobeno životním stylem a ten je zcela v kompetenci rodiny. Pedagogové mohou děti správně informovat, ve škole je mohou správně vést, ale tam je jejich hranice.

Ovoce a zelenina jsou zdrojem řady cenných látek, mezi ně patří antioxidanty, které chrání buňky proti poškození volnými radikály. Minerály z ovoce a zeleniny jsou součástí vnitřního prostředí organismu, jeho stabilita je za neustálého dodávání energie udržována. Jen v relativně stálém prostředí mohou probíhat všechny fyziologické děje. Stopové prvky bývají kofaktory enzymů a součásti různých funkčních molekul (např. inzulin, hemoglobin) i strukturálních makromolekul. Vitamíny také často působí jako kofaktory enzymů, bez nich by nefungovaly. Bez enzymů by pak neprobíhaly chemické reakce, které zajišťují fungování a existenci organismu. Dodávka minerálů a vitamínů je tedy nezbytná.

Zde je třeba zopakovat, že ovoce a zelenina jsou zdrojem především provitamínu A, vitamínu C a vitamínu E, který pochází výhradně z rostlin. Nejsou však schopny pokrýt potřebu všech vitamínů. Například vitamíny skupiny B jsou v ovoci a zelenině obsaženy jen v malých množstvích. I proto je třeba přijímat stravu vyváženou, která se skládá z potravin živočišného i rostlinného původu.

Nezastupitelnou roli ovoce a zelenina hrají v dodávce vlákniny. Pomáhají tělu odstranit škodliviny v trávicím traktu a snižují dobu jejich působení, upravují střevní mikroflóru a tím působí na kondici trávicí soustavy. Vzhledem k tomu, že právě trávicí soustava je zodpovědná za příjem živin a všech tělu potřebných látek, je jasné, že tento efekt se přenáší na kondici celého organismu.

Vláknina i antioxidanty se uplatňují v prevenci srdečně-cévních onemocnění, mají efekt protinádorový, s touto prevencí je třeba začít co nejdříve, u školních dětí je tedy zcela na místě. Ovlivňujeme u nich tak nepřímo rozvoj civilizačních chorob v dospělosti.

Zatímco školní stravování se striktně řídí výživovými doporučeními, o domácí stravě toto tvrdit nelze, a to s odkazem na výsledky šetření. Východiskem je zlepšení osvěty, která by se měla zaměřit právě na rodinné příslušníky.

Seznam použitých informačních zdrojů

Adenosintrifosfát. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2018-05-16]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Adenosintrifosf%C3%A1t>

ALBERTS, Bruce. *Základy buněčné biologie: úvod do molekulární biologie buňky*. 2. vyd. Praha: Espero, c1998. Učebnice pro lékařské fakulty. ISBN 80-902-9062-0.

Citrátový cyklus. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2018-05-25]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Citr%C3%A1tov%C3%BD_cyklus

HRNČÍŘOVÁ, Dana a Marcela FLORIÁNKOVÁ. *Výživa ve výchově ke zdraví: příručka pro učitele k e-learningovému kurzu*. Praha: Ministerstvo zemědělství, Odbor bezpečnosti potravin, 2014. ISBN 978-80-7434-166-3.

Jak se tvoří výživová doporučení. *Obezita.cz* [online]. [cit. 2018-06-15]. Dostupné z: <https://www.obezita.cz/jak-se-tvori-vyzivova-doporuceni-2/>

KINCL, Lubomír. *Biologie rostlin pro 1. ročník gymnázií: Učeb.pro gymnázia a další stř.školy*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-716-8090-7.

KOPEC, Karel. *Lékařská chemie a biochemie: celostátní vysokoškolská učebnice pro studium lékařských fakult v ČSFR, studijní obor všeobecné lékařství, dětské lékařství a hygiena*. Praha: Avicenum, 1991. Učebnice pro lékařské fakulty. ISBN 80-201-0114-4.

KOPEC, Karel. *Zelenina ve výživě člověka*. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-2845-2.

LEDVINA, Miroslav, Alena STOKLASOVÁ a Jaroslav CERMÁN. *Biochemie pro studující medicíny*. Vyd. 2. V Praze: Karolinum, 2009. ISBN 978-80-246-1414-4.

MARÁDOVÁ, Eva. *Výživa a hygiena ve stravovacích službách*. Vyd. 2. Praha: Vysoká škola hotelová v Praze 8, 2007. ISBN 978-80-86578-69-9.

NEVORAL, Jiří. *Výživa v dětském věku*. Jinočany, 2003. ISBN 80-860-2293-5.

PÁNEK, Jan. *Základy výživy a výživová politika: Učeb.pro gymnázia a další stř.školy*. 3., přeprac. vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2002. ISBN 978-807-0804-681.

TOMAN, Miroslav. *Imunologie pro farmaceuty*. 2. Brno: Výzkumný ústav veterinárního lékařství, 2006.

TROJAN, Stanislav. *Lékařská fyziologie*. Vyd. 4., přeprac. a dopl. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0512-5.

Vitamín E. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2018-07-03]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Vitam%C3%ADn_E

Vitamíny a výživa. *Funkce buněk a lidského těla* [online]. [cit. 2018-07-05]. Dostupné z: <http://fbt.cz/skripta/ix-travici-soustava/7-vitaminy-a-vyziva/>

VOTRUBOVÁ, Olga. *Anatomie rostlin: Učeb.pro gymnázia a další stř.školy*. 3., přeprac. vyd. Praha: Karolinum, 2010. ISBN 978-802-4618-678.

Vstřebávání a transport lipidů. *Institut Galenus* [online]. [cit. 2018-05-21]. Dostupné z: <http://www.galenus.cz/clanky/biochemie/biochemie-lipidy-vstrebavani-a-transport-lipidu>

Výživa. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2018-05-22]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/V%C3%BD%C5%BEiva>

Výživová doporučení pro obyvatelstvo České republiky. *Společnost pro výživu* [online]. [cit. 2018-06-05]. Dostupné z: <http://www.vyzivapol.cz/vyzivova-doporuceni-pro-obyvatelstvo-ceske-republiky/>

Žaludek. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2018-05-17]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%BDaludek>

Seznam příloh

Příloha 1 – Dotazník k bakalářské práci

Příloha 1 – Dotazník k bakalářské práci

Milí žáci,

ráda bych vás požádala o vyplnění následujícího dotazníku, kterým je zjišťováno, zda máte vy i vaše okolí dostatek informací o zdravém stravování a zda jsou tyto informace uplatňovány ve skutečném životě. Dotazník samozřejmě není klasifikován a je anonymní, slouží ke sběru informací, které budou využity v bakalářské práci, která se tímto tématem zabývá.

Děkuji za váš čas a zodpovědný přístup.

1. Je ovoce zdravé?
 - a. Ano
 - b. Ne
 - c. Některé
2. Je zelenina zdravá?
 - a. Ano
 - b. Ne
 - c. Některá
3. Jak často se má ovoce a zelenina konzumovat?
 - a. 2x týdně
 - b. 2x denně
 - c. Nikdy
 - d. Ke každému jídlu
4. Máš rád/a ovoce?
 - a. Ano
 - b. Ne
 - c. Jen některé (uved' příklad)
5. Máš rád/a zeleninu?
 - a. Ano
 - b. Ne
 - c. Jen některou (uved' příklad)
6. Kolikrát denně jíš ovoce?

- a. 1x denně
 - b. 2x denně
 - c. Ke každému jídlu
 - d. Ovoce nejím každý den
7. Kolikrát denně jíš zeleninu?
- a. 1x denně
 - b. 2x denně
 - c. Ke každému jídlu
 - d. Zeleninu nejím každý den
8. Kolik jídel konzumuješ za den?
- a. 3
 - b. 4
 - c. 5
9. Jaké ovoce jíš v zimě? Zaškrtni. Lze zaškrtnout více možností.
Jablka – hrušky – citrusové plody (pomeranč, mandarinka, grapefruit, pomelo) –
žádné
10. Jakou zeleninu jíš v létě? Zaškrtni. Lze zaškrtnout více možností.
Okurky – rajčata – papriky – mrkev – meloun – salát
11. Ovoce nebo zelenina bývá součástí Tvé svačiny:
- a. téměř vždy
 - b. málokdy
 - c. nikdy
12. Ovoce nebo zelenina bývá součástí Tvého oběda doma:
- a. téměř vždy
 - b. málokdy
 - c. nikdy
13. Kde obědváš ve všední dny?
- a. Ve školní jídelně
 - b. Doma
 - c. V restauraci
 - d. Neobědvám

14. Jíš kompoty, ovoce, zeleninu nebo zeleninový salát ve školní jídelně?

- a. Většinou ano
- b. Většinou ne, nemám to rád/a
- c. Většinou ne, tady mi to nechutná
- d. Neobědvám v jídelně

15. Jedl/a jsi už nějaké exotické ovoce?

- a. Ano
- b. Ne

16. Kde jsi ho jedl/a? Můžeš vybrat více možností.

- a. Doma
- b. Ve školní jídelně
- c. Ve škole
- d. Nikde

17. Jaké exotické ovoce jsi jedl?

Ananas – kokos – avokádo – mango – mochně (physalis) - jiné

18. Jak často kupujete domů exotické ovoce?

- a. Alespoň 1x za měsíc
- b. Alespoň 4x za měsíc
- c. Nekupujeme ho

19. Kde jsi získal informace o konzumaci ovoce a zeleniny?

- a. Doma
- b. Ve škole
- c. Nic o ovoci a zelenině nevím

20. Víš něco o akci ovoce do škol?

- a. Ano, účastním se
- b. Ano, chtěl bych se jí účastnit
- c. Ne, nechci být účastníkem
- d. Ne, nevím