

Obohacování stravy potravinovými doplňky

Michaela Pavelková

Bakalářská práce
2012



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav analýzy a chemie potravin

akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Michaela PAVELKOVÁ**

Osobní číslo: **T09363**

Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**

Studijní obor: **Technologie a řízení v gastronomii**

Téma práce: **Obohacování stravy potravinovými doplňky**

Zásady pro vypracování:

1. Úvod- definice, význam,základní rozdělení
2. Legislativa, význam,označování doplňků stravy
3. Doplňky stravy pro sportovce, děti a seniory, výhody, nevýhody, vedlejší účinky
4. Prevence nemocí
5. Závěr, výsledky z dotazníku, vlastní názor a vyhodnocení

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

1. **VELÍŠEK, J. Chemie potravin 2, OSSIS, Tábor 1999**
2. **SLÍVA, J. MANARÍK, J. Doplňky stravy, Praha 2009**
3. **PACKER, L., HIRAMATSU, M., YOSHIKAWA, T., Antioxidant food supplements in human health, 1999**
4. **ŠTÍPEK, S., A KOLEKTIV, Antioxidanty a volné radikály ve zdraví a v nemoci, Granda Publishing 2000**
5. **KELLER, U., MEIER, R., BERTOLI, S., Klinická výživa, Scientia medica 1993**

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Václav Forman**
Kroměříž

Datum zadání bakalářské práce: **6. ledna 2012**

Termín odevzdání bakalářské práce: **21. května 2012**

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně 20.5. 2012


.....

¹⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

²⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

³⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výtěžku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výtěžku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Cílem této bakalářské práce bylo získat přehled o látkách, které obohacují stravu. V teoretické části jsou popsány základní živiny, vitamíny a minerální látky, které jsou obsaženy v doplňcích stravy. Dále se práce věnuje problematice legislativních předpisů, označování a uvádění doplňků na trh. V praktické části byl vytvořen a vyhodnocen dotazník. Získané data představují informaci o užívání doplňků stravy v široké veřejnosti.

Klíčová slova: Doplňek stravy, výživa, živiny, vitaminy

ABSTRACT

The object of this bachelor's thesis is an overview of the substances that enrich the diet. The theoretical part of this thesis describes the essential nutrients, vitamins and minerals which are contained in food supplements. It also works on problems of legislative regulations, labeled and placed on the market. In the practical part, the questionnaire was developed and evaluated. The obtained data represent information about the using of nutritional supplements in the general public.

Keywords: Food supplement, nutrition, nutrients, vitamins

Poděkování

Děkuji vedoucímu bakalářské práce Ing. Václavu Formanovi za cenné rady, odborné připomínky, vstřícný profesionální přístup v průběhu celého období. Dále bych ráda poděkovala za trpělivost a pomoc při zpracování.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 MAKRONUTRIENTY	12
1.1 SACHARIDY	12
1.2 LIPIDY	15
1.3 BÍLKOVINY A AMINOKYSELINY	16
2 MIKRONUTRIENTY	18
2.1 VITAMÍNY	18
2.1.1 Vitamíny rozpustné v tucích	18
2.1.2 Vitamíny rozpustné ve vodě.....	23
2.2 MINERÁLNÍ LÁTKY	29
2.2.1 Makroelementy	29
2.2.2 Mikroelementy a stopové prvky.....	31
3 ANTIOXIDANTY	34
4 DOPLŇKY STRAVY	35
4.1 VZNIK	35
4.2 POTRAVINY PRO ZVLÁŠTNÍ LÉČEBNÉ ÚČELY.....	35
4.3 VÝŽIVA, PREVENCE I PŘÍSPĚVEK KE KLASICKÉ LÉČBĚ	35
4.4 MOŽNÁ RIZIKA POUŽITÍ DOPLŇKŮ STRAVY.....	37
4.5 KOMU JSOU DOPLŇKY STRAVY URČENY	37
4.5.1 Děti	37
4.5.2 Senioři	37
4.5.3 Sportovci	38
5 DALŠÍ LÁTKY , KTERÉ MOHOU BÝT OBSAŽENY V DOPLŇCÍCH STRAVY	39
6 LEGISLATIVNÍ PŘEDPISY	43
6.1 DEFINICE DOPLŇKŮ STRAVY	43
6.2 UVÁDĚNÍ DOPLŇKŮ STRAVY NA TRH V ČR.....	43
6.3 OZNAČOVÁNÍ POTRAVINOVÝCH DOPLŇKŮ	44
7 ZÁKLADNÍ FORMY DOPLŇKŮ STRAVY	45
8 LÉK NEBO DOPLŇEK STRAVY? JAKÝ JE ROZDÍL?	46
II PRAKTICKÁ ČÁST	47
9 METODIKA VÝZKUMU	48
9.1 POUŽITÉ METODY	48
9.2 VÝSLEDKY A DISKUZE.....	48
10 CELKOVÉ ZHODNOCENÍ VÝZKUMU	57
ZÁVĚR	58
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	59
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	62
SEZNAM OBRÁZKŮ	63

SEZNAM TABULEK.....	64
SEZNAM PŘÍLOH.....	65

ÚVOD

V poslední letech roste počet lidí, kteří se čím dál více zajímají o své zdraví. Můžou za to i moderní komunikační prostředky, jako je např. internet, díky kterým se člověk doví nejen spoustu informací o svém těle, ale i návody, tipy a zkušenosti ostatních lidí, jak si své zdraví upevnit. Obecně se toho dá docílit zvýšeným příjmem látek, sloužících jako prevence proti nemocím nebo k regeneraci lidského organismu. Tyto látky se ve zvýšeném množství vyskytují v tzv. potravinových doplňcích.

Tyto doplňky můžeme rozdělit do několika kategorií podle látek, které obsahují. Na jejichž základě jsou potravinové doplňky využívány různými skupinami obyvatel, např. sportovci, dětmi nebo seniory. U sportovců slouží tato výživa především pro rychlejší regeneraci a výživu svaloviny, což je nezbytné pro podání vrcholného sportovního výkonu. U dětí se doplňky zaměřují na posílení imunity a podporu růstu organismu. U seniorů je hlavním zájmem zajistit regeneraci opotřebeného organismu a doplnění látek, kterých je ve starším věku v těle nedostatek. Pro všechny skupiny je společným cílem podporovat a posílit organismus proti nemocem, úrazům a stárnutí.

V mé bakalářské práci se v teoretické části zabývám látkami, které jsou obsaženy v potravinových doplňcích a právě díky těmto látkám jsou tyto doplňky tak významné pro zdraví člověka. Mezi nejdůležitější látky, obsažené v potravinových doplňcích se řadí makronutrienty, do kterých patří bílkoviny, sacharidy a lipidy. Další významnou skupinou jsou mikronutrienty - vitamíny a minerály. Poslední důležitou skupinou jsou také antioxidanty.

Kromě těchto klasických potravinových doplňků existují na trhu i další doplňky. Ty obsahují látky, které se nenacházejí v běžných potravinách. Některý z nich jsou známé i z reklam na zdravou výživu. Jsou to například Koenzym Q10, prebiotika, probiotika, Omega 3-MK, Ginkgo a jiné rostlinné extrakty.

Potravinové doplňky procházejí přísnými kvalitativními a hygienickými opatřeními. Musí také splňovat platné právní normy. Jejich dodržování kontroluje Státní zemědělská a potravinářská inspekce.

V praktické části se věnuji průzkumu veřejnosti a jejím názoru a povědomí o potravinových doplňcích. Všechny tyto informace jsem získala na základě mého dotazníku,

který je sestaven tak, aby zohlednil jednotlivé skupiny obyvatel podle pohlaví, věku a podle toho, zda aktivně sportují, či jsou pouze rekreačními sportovci.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 MAKRONUTRIENTY

Živiny jsou látky nezbytné pro zachování života. Jejich úkolem je poskytnutí energie pro každodenní aktivity. Základními živinami, makronutrienty, jsou sacharidy, lipidy a proteiny. [10]

1.1 Sacharidy

Po chemické stránce jsou sacharidy polyhydroxialehydy a polyhydroxiketony, které obsahují v molekule minimálně tři alifatické vázané uhlíkové atomy. Tvoří se vzájemnou kondenzací za vzniku glykosidových vazeb. [1,2]

Sacharidy jsou nejdůležitějším zdrojem energie pro fyzickou aktivitu a činnost vnitřních orgánů, zejména mozku. Specifický přívod sacharidů v potravě však není nezbytný, protože se mohou v organismu nově syntetizovat z aminokyselin a glycerolu. Jeden gram sacharidů poskytuje energii 4 kalorií. Rozlišujeme dvě hlavní skupiny použitelných sacharidů (jednoduché sacharidy a polysacharidy) a skupinu nevyužitelných, nestravitelných dietních vláknin. Zásoby sacharidů v těle jsou nevyčerpatelné. [1,2]

Základním stavebním kamenem sacharidů je glukóza, která nejdůležitějším zdrojem energie pro všechny buňky lidského těla. Tělo si vždy dokáže přeměnit jednoduché i složené sacharidy v jakékoliv formě (brambory, ovoce, med) na glukózu, než je použije jako zdroj energie. [3]

Rozdělení sacharidů

Monosacharidy (jednoduché sacharidy) - (1x 6C) jsou aldehydové nebo ketonové deriváty polyhydroxyalkoholů s nevětveným řetězcem a nejméně třemi atomy uhlíku. Jsou to bezbarvé látky rozpustné ve vodě, téměř nerozpustné v organických rozpouštědlech. Ve volné formě se vyskytují v přírodě jen zřídka, výjimku tvoří D-glukosa a některé ketosy jako D-fruktosa. [1,2]

Monosacharidy rozdělujeme:

1) Podle charakteru karbonylových skupin

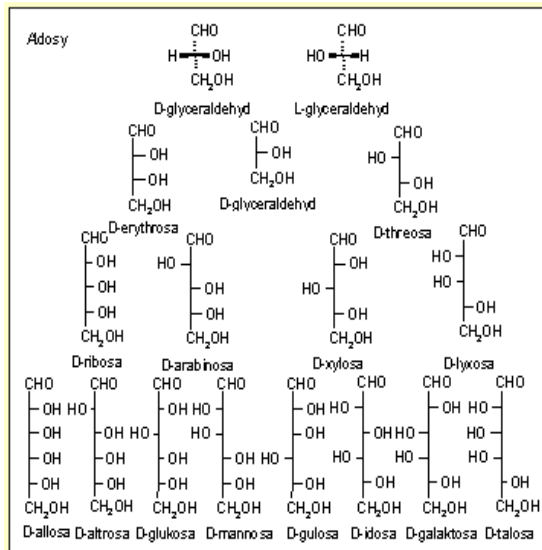
- aldosy (obsahují aldehydickou funkční skupinu CHO)
- ketosy (obsahují ketonickou funkční skupinu CO)

2) Podle počtu atomů uhlíku

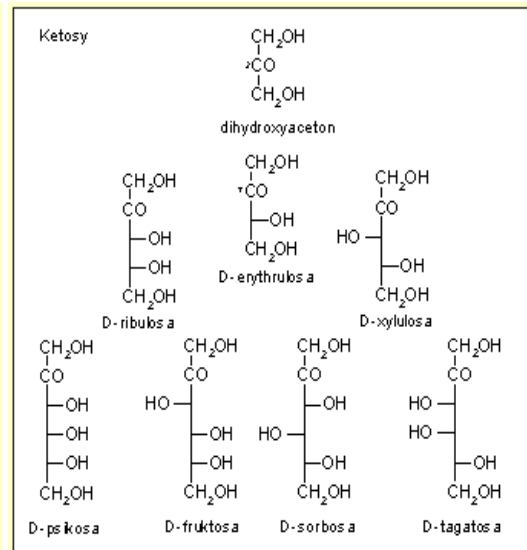
- triosy, tetrosy, pentosy, hexosy
- tetrosy, pentulosy, hexulosy

3) Spojením dvou předchozích možností

- aldohexosa, ketopentosa



Obr. 1 Aldosy [2]



Obr. 2 Ketosy [2]

Disacharidy- (2x-6C)- Jsou látky o malé molekule, dobře rozpustné a snadno stravitelné, které jsou rychle využitelným zdrojem energie. (sacharóza, laktóza, maltóza). [1,2]

Oligosacharidy- (10-100x 6C) Jsou navzájem propojeny glykosidovou vazbou. Polysacharidy mají velkou molekulu a z potravy, ve které jsou obsaženy, jsou využívány pomaleji. Je totiž nutné, aby byly ve střevě nejprve rozštěpeny na monosacharidy a teprve v této formě pak mohou být resorbovány. Proto poskytují energii pozvolna. Doporučená dávka sacharidů v potravě je asi 50-55 % celkové energetické hodnoty, a to především ve formě polysacharidů. [1,2]

Polysacharidy (glykany) - (více než 100x 6C) - Jsou to vysokomolekulární látky, které mohou být ve vodě rozpustné na koloidní roztoky nebo mají schopnost bobtnat, některé jsou nerozpustné. Skládají se z více než 10 monosacharidových jednotek, zpravidla však z několika set, tisíců a někdy i miliónů stavebních jednotek. Jednotlivé molekuly jsou

vázány α - nebo β - glykosidovými vazbami, nejčastěji ve směru 1→4, 1→6 nebo také 1→2. Hydrolýzou se štěpí na nižší jednotky oligosacharidu a následně také na monosacharidy. [2]

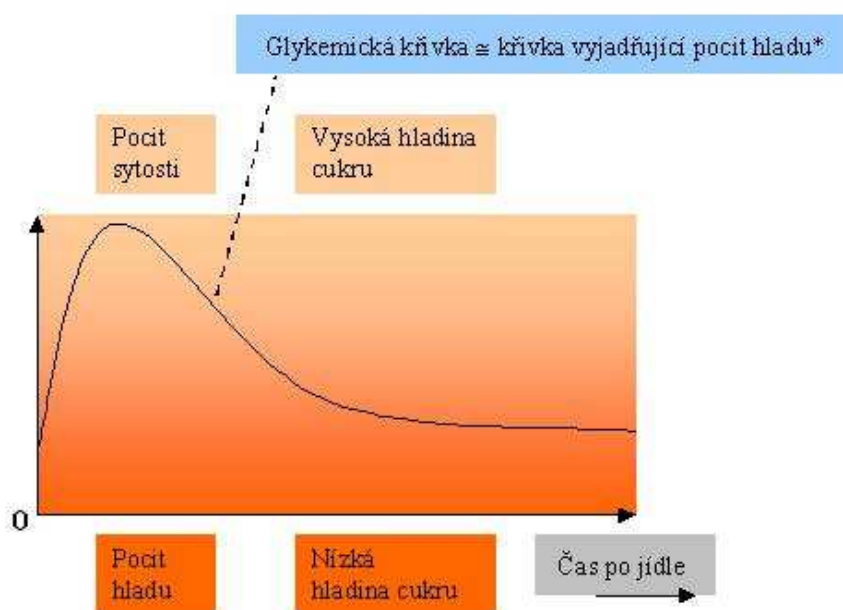
Rozdělení:

1. **Homopolysacharidy**- se skládají z molekul jediného monosacharidu např. složky škrobu, glykogen a celulosa, které jsou složeny z molekul D-glukosy.
2. **Heteropolysacharidy**- obsahují více druhů monosacharidu nebo jejich derivátů.

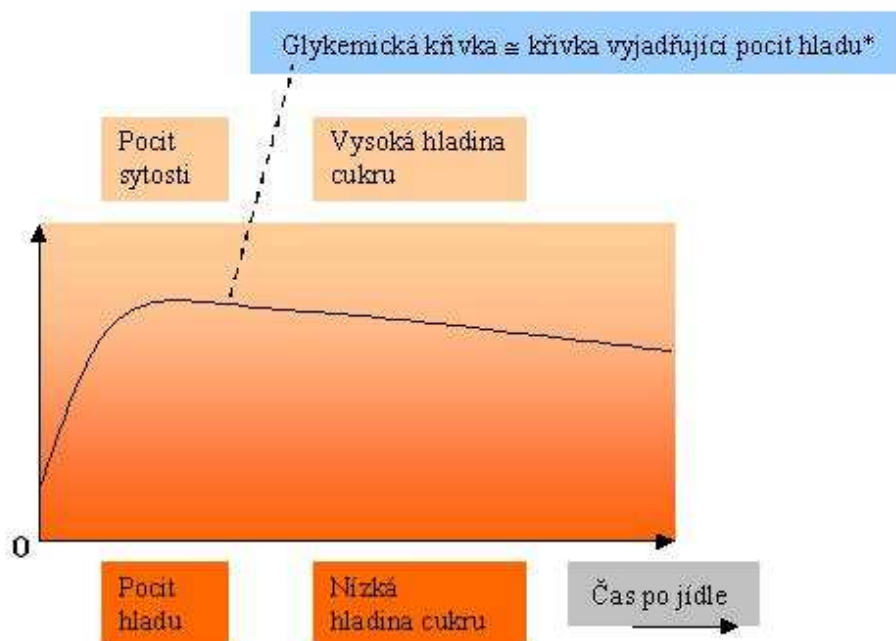
Glykemický index

Glykemický index je rychlost vstřebávání glukózy z určité potraviny do krve. Závisí na dvou faktorech. Na podílu sacharidu v dané potravíně a na složitosti sacharidů (čím je sacharid jednodušší, tím vyšší je glykemický index). Potraviny s vysokým GI nasytí pouze krátkodobě, ty s nízkým GI nasytí dlouhodobě. Když hladina glukózy klesne pod určitou hranici (tzv. hypoglykémie), začneme cítit pocit hladu, mozek nevyvíjí žádnou činnost, pociťujeme nevolnost od žaludku a v mnoha případech nás začne bolet hlava. Krátce poté, kdy sníme cokoli s obsahem sacharidů, hladina cukru v krvi stoupne. Slinivka břišní zareaguje tím, že vyplaví inzulín, který začne vypuzovat přebytečný cukr z krve. Po nějaké době hladina cukru v krvi zase klesá, takže dostáváme hlad a celý kolotoč začíná znovu. [11,12]

Měření GI je ve stupnici 0-100, přičemž nejvyšší hodnota (100) má glukóza. [13]



Obr. 3 Potraviny s vysokým GI [29]



Obr. 4 Potraviny s nízkým GI [29]

1.2 Lipidy

Jsou látky biologického původu rozpustné v organických rozpouštědlech. Mohou být částečně rozpustné nebo nerozpustné ve vodě. Jsou to látky chemicky nesořodé a liší se svoji strukturou. Lipidy mají dlouhé nepolární uhlovodíkové řetězce, které jím dodávají hydrofobní olejovou povahu. Tuky jsou bohatým zdrojem energie. Jejich nevýhodou je, že jsou hůře stravitelné. Jeden gram tuku poskytuje energii 9 Kcal. V těle jsou obsaženy ve formě TAG, které jsou uloženy v tukové tkáni a svalovými vlákny. Degradací tuku vzniká glycerol a volné MK. Ty můžeme rozdělit podle počtu dvojných vazeb v molekule na nasycené, nenasycené s jednou dvojnou vazbou (monoenové) a nenasycené s více dvojnými vazbami (polyenové). Nasycené a monoenové MK organismus dovede syntetizovat. MK s více dvojnými vazbami musíme přijímat v potravě, protože organismus je nedokáže syntetizovat. [1,2]

V energetickém přívodu je doporučený podíl tuků nanejvýš 25-30 %. Vysoký podíl tuku v potravě zvyšuje riziko aterosklerózy.[4,5]

Tuk je nedílnou součástí stravy člověka. Jak už již bylo řečeno, je hlavním nutrientem, který pokrmům dodává chuť, konzistenci ale také EMK. Jejich příjem by měl být minimálně 4 % z celkového příjmu energie. EMK jsou velice důležité pro vývoj dítěte ale také pro dobrý zdravotní stav dospělého člověka. Chrání nás před poškozením orgánů,

usnadňuje hojení ran a zabraňuje poruchám srdečního rytmu. Usnadňuje vstřebávání vitamínů, které jsou rozpustné v tucích. Preferovat bychom měli tuky rostlinného původu před živočišnými, protože obsahují dostatek monoenových a polyenových MK, které snižují LDL cholesterol. A zamezují výskytu kardiovaskulárního onemocnění. [1,2,4,6]

Tabulka 1. Nasycené MK vyskytující se v lipidech [30]

Triviální název	Počet atomu uhlíku	Mastná kyselina
Másečná	4	butanová
Kapronová	6	hexanová
Kaprylová	8	oktanová
Kaprinová	10	dekanová
Laourová	12	dodekanová
Myristová	14	tetradekanová
Palmitová	16	hexadekanová
Stearová	18	oktadekanová
Arachová	20	eikosanová

1.3 Bílkoviny a aminokyseliny

AMK jsou základní stavebními jednotkami peptidu a proteinů ale mohou se taky vyskytovat jako volné látky. V současné době bylo prokázáno asi 700 různých druhů AMK. Mají velký vliv na organoleptické vlastnosti potravin, zejména na chuť a vůni. Aminokyseliny jsou propojeny peptidovou vazbou $-CO-NH$ a v molekule je přítomná alespoň jedna primární aminoskupina $-NH_2$ a současně jedna karboxylová skupina $-COOH$. Podle počtu vázaných AMK, se tyto sloučeniny dělí na dvě základní skupiny. A to na peptidy, které obsahují obvykle 2-100 monomerů a bílkoviny neboli proteiny, které obsahují více než 100 AMK. [1,2]

Z 20 různých AMK je alespoň 8 esenciálních, tj. lidský organismus je nedokáže syntetizovat, a proto je musí přijímat v potravě. (izoleucin, leucin, lysin, methionin, fenylalanin, threonin, tryptofan, valin). V dětství jsou navíc nezbytné arginin a histidin pro vývoj. [1,2]

Bílkoviny jsou nejvýznamnějšími deriváty AMK. Proto jsou také součástí potravin jak rostlinného tak živočišného původu, které plní v organismu řadu funkcí (ve formě hormonů a transportních složek). Jsou stavební složkou orgánů a svalstva. Při trávení potravy

se bílkoviny hydrolyzují na základní složky jako jsou AMK. Živočiškové své vlastní bílkoviny syntetizují nebo jsou využívají jako zdroj energie. Proto se bílkoviny, sacharidy a tuky považují tzv. **hlavními živinami**. Není možné je dlouhodobě zastupovat jinými živinami. Za nejvyšší biologicky hodnotné bílkoviny jsou považovány bílkoviny živočišného původu obsaženy v mase, rybách, mléčných produktech a vejcích. Méně bohaté jsou bílkoviny rostlinného původu, které jsou většinou bohaté na esenciální AMK. Doporučená dávka bílkovin se pohybuje kolem 10-15 % celkové energie, tj. přívod 0,8 g bílkovin na kilogram tělesné hmotnosti denně. V nemoci nebo těhotenství je nutno počítat s vyšší spotřebou. Jeden gram bílkovin představuje 4 kcal. Nedostatečný příjem vede k poruchám tělesného i duševního vývoje, zhoršení hojení ran, snížení odolnosti k infekcím. Naproti tomu, je-li přijímáno více bílkovin, než je organismus schopen využít, zatěžuje látkovou přeměnu, a proto je také nežádoucí. Může vést k tvorbě toxických produktů, které negativně působí na stav a funkci ledvin. Krom toho je vysoký příjem spojen s příjmem tuků. [1,2,7]

2 MIKRONUTRIENTY

Mikronutrienty jsou látky minerálního charakteru. Na rozdíl od makroelementů, které působí převážně jako stavební složky, mají mikronutrienty ve spojení s enzymatickými systémy katalytickou funkci. Řadíme zde vitamíny minerální látky a stopové prvky. [15,8]

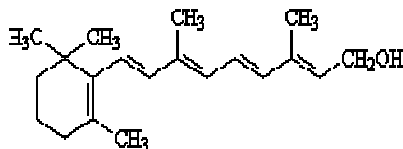
2.1 Vitamíny

Vitamíny jsou organické nízkomolekulární a neenergické látky syntetizované autotrofními organismy. Organismus je v minimálním množství potřebuje, ale neumí je sám syntetizovat, nebo jen v nedostatečném množství, a proto se musí přijímat v potravě. Dalo by se říci, že jsou považovány za esenciální složkou. Jak už jsem uvedla na začátku, nejsou zdrojem energie, ani stavebním materiálem ale mají funkci katalyzátoru biochemických reakcí. Vitamíny jsou schopny zneškodňovat volné radikály a tím je neutralizovat. Mezi důležité antioxidační vitamíny patří karotenoidy, vitamín C, E. Nedostatek vitamínu v potravě se projeví závažnými poruchami. V lehčích případech jde o hypovitaminózu, těžší formy se nazývají avitaminózy. Avitaminóza nevzniká pouze nedostatečným příjmem příslušného vitamínu, ale mohou se na tom také podílet jiné faktory, jako je špatná resorpce v zažívacím traktu nebo vliv fyziologických změn v organismu. V některých případech jsou velice nebezpečné a můžou končit smrtelně. Naopak při velkém příjmu vitamínu dochází k hypervitaminóze. Není tak obvyklá jako předcházející formy. Nejčastěji se objevuje při předávkování různými potravinovými doplňky. Nadbytečný vitamín je z těla obvykle vyloučen, ale v některých případech může být i toxický. (např. vitamín A, D). [8,9,1]

2.1.1 Vitamíny rozpustné v tucích

Tyto vitamíny na rozdíl od hydrofilních vitamínů mohou být v těle ukládány po delší dobu. Proto se organismus jimi může přezásobit. Organismus dokáže tyto vitamíny skladovat, proto může mít jejich vysoký příjem negativní a toxické následky. Lépe se vstřebávají za přítomnosti tuků. Za dobré zdroje v potravě lze považovat játra, mléko, vejce, rybí tuk, rostlinné oleje. [8,9,1]

Vitamín A (Retinol)



Obr. 5 Vitamín A [8]

Je původně nazýván axeroftol podle svého účinku. Vitamín A patří do skupiny vitamínů rozpustných v tucích, po chemické stránce je to alkohol, který ve své molekule obsahuje šestičlenný β -jononový kruh s bočním řetězcem složený ze dvou isoprenoidních jednotek. Základní nejvýznamnější látkou skupiny vitamínu je all-trans retinol. [8,9]

Vitamín A se vyskytuje převážně jen v živočišných potravinách, ale jeho provitamíny, prekurzory vitamínu A pocházejí z rostlinných materiálů. V potravě je přijímán přímo nebo ve formě provitamínu β -karotenu, který ve střevě hydrolyzuje dvě poskytnuté molekuly retinolu. Součástí fotorecepčního pigmentu tyčinek oční sliznice je účinná forma oxidací vznikající 11-cis-retinol. Oba izomery jsou vázány na MK, především na kyselinu palmitovou.

Za nejlepší zdroj vitamínu A se považuje rybí tuk, máslo, vnitřnosti, mléko a sýry, zelená a žlutá zelenina. Provitamíny karotenoidy jsou obsaženy v zelenině a ovoci. Doporučený příjem vitamínu pro člověka je přibližně 859 μg / den. U těhotných a kojících žen je příjem zvýšený a pohybuje se kolem 2800-3000 μg /den. [8,9,1,16]

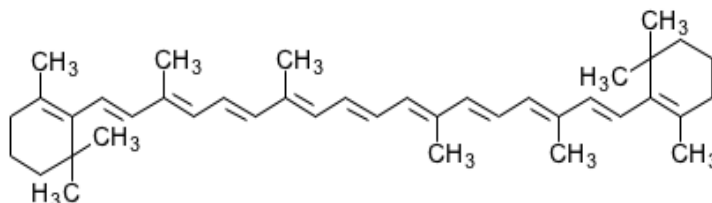
Fyziologické a metabolické aspekty

V tenkém střevě dochází ke vstřebávání retinolu a karotenoidu. Samotné karotenoidy se konvertují na retinol ve střevní stěně za pomoci enzymu karotinázy. Užívají se také k léčbě fotosenzibilizujících nemocí jako je erythropoetická porfyrie. Tolerovány jsou běžné dávky a nemají prokazatelný účinek na civilizační nemoci. Vitamín A zasahuje do fyziologických a metabolických pochodů v lidském těle. Jedna z funkcí je ovlivňování metabolismu rodopsinu (procesu vidění), dále působí na růst epitelových buněk a zasahuje do syntézy bílkovin, NK a lipoproteinu. Má mírné antioxidační účinky, které působí proti volným radikálům a pomáhá je zneškodňovat. [8,9]

Aktivní forma vitamínu A je 11-cis retinol, který je především velice důležitý pro proces vidění. Prvním příznakem nedostatku vitamínu (hypovitaminózy) je špatné vidění v

šeru. Při velkém nedostatku je ztráta vidění v šeru úplná, může dojít až k úplné ztrátě zraku. V oku dochází k poškození rohovky a v konečném stádiu k oslepnutí. [8,9]

β - Karoten



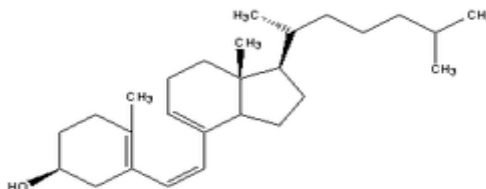
Obr. 6 β - Karoten [8]

Nejrozšířenějším provitaminem v přírodě. β -karoten je tvořen dvěma β -iononovými kruhy spojený čtyřmi isoprenovými jednotkami. V organismu plní dvě základní funkce. Je prekurzorem vitamínu A. Dále má antioxidační vlastnosti, které chrání organismus před volnými radikály. Dobrým zdrojem jsou určité druhy ovoce a zeleniny, ale je obsažen i v živočišných produktech. Doporučená denní dávka β -karotenu nebyla stanovena. [8]

Fyziologické a metabolické aspekty

Nejčastěji vyskytující se v potravinových systémech jsou all-trans izomery, podíl cis-izomeru je nízký. Biologický význam cis-izomeru nebyl zatím objasněn. Cis-izomery jsou lépe rozpustné v lipofilních roztocích a mohou být tedy rychleji doprovázeny do buněk nebo mezi tkáně.

Vitamín D (Kalciferoly)



Obr. 7 Vitamín D [8]

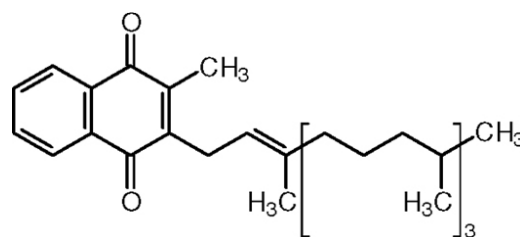
Pod pojmem vitamín D se rozumí skupina steroidních látek s antirachitickým účinkem nazývaných kalciferoly. Nejznámější jsou vitamín D₂ ergokalciferol, který se vyskytu-

Oleje z obilných klíčků, slunečnicový a řepkový olej jsou dobrým zdrojem α -tokoferolu. Ale jsou také obsaženy v jádrech ořechů, arašídů, hrášku, kukuřicí a listové zelenině. Z živočišných produktů jsou to vejce, játra a vnitřnosti. [1,2,8]

Je dokázáno, že podávání vitamínu E společně se zinkem těhotným ženám vedlo k nižšímu výskytu známek astmatu u jejich dětí. [11]

Nedostatek vitamínu E se u lidí nachází velice zřídka. A když se projeví je to způsobeno nedostatečnou výživou. Obecně se při hypovitaminóze objevují poruchy metabolismu nervstva, svalů a kapilární permeability. Anémie z nedostatku vitamínu E se objevuje u dětí jako důsledek poškození volnými radikály. Ve srovnání s vitamíny A i D je vitamín E málo toxický. Při vysokých dávkách se můžou objevit poruchy srážlivosti krve, gastrointestinální obtíže a snížená hladina tyroxinu v krvi. [1,8]

Vitamín K (Fyllochinony, Farnochinony)



Obr. 9 Vitamín K [8]

Vitamín K je společný název pro skupinu sloučenin, jejichž vzorce jsou odvozeny od 2-methyl-1,4-naftochinonu, sloučeniny, které nebyly izolovány z přírodních materiálů. K_1 fyllochinon se vyskytuje pouze v rostlinách, který obsahuje fyllovou skupinu na třetím uhlíku. Bakterie nejčastěji produkují vitamín K_2 , který se nejčastěji vyskytuje se šesti nebo sedmi isopreonovými jednotkami v polybočním řetězci. Synteticky byl vyroben vitamín K_3 menadion, který je rozpustný ve vodě. [1,2,8]

Zelené rostliny a řasy jsou důležitým zdrojem fyllochinonu. Na vitamín K_1 je bohatý špenát, brokolice, zelí, kapusta, květák aj. Ze živočišných potravin jsou dobrým zdrojem játra a v malém množství i vejce, maso, mléko a mléčné výrobky. Doporučuje se přijímat $1\mu\text{g}$ na kilogram hmotnosti. Při zvýšeném příjmu antibiotik, laxativy, antirevmatiky dochází k hypovitaminóze, proto by měl být příjem vitamínu K zvýšen. Při aktivaci protrom-

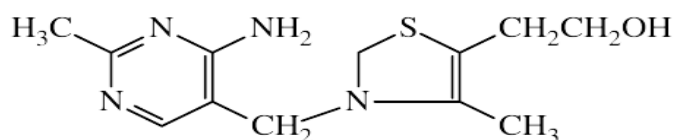
binu v játrech a dalších proteinů se účastní procesu srážlivosti krve. Dochází k přeměně neaktivního protrombinu na aktivní trombin v procesu srážení krve. [1,8,9,16]

Hypovitaminóza se u toho vitamínu není moc častá. Objevuje se většinou u dospělých osob. Nedostatek se projevuje onemocněním jater, porušení absorpci tuků dále to může být celiakie. Při dlouhodobém užívání antibiotik, vzniká riziko nedostatku vitamínu K. [1,8,9]

2.1.2 Vitamíny rozpustné ve vodě

V těle jsou velice malé zásoby vitamínu této skupiny, proto nutný příjem potravy. Mají společné vlastnosti, a to, že jsou syntetizovány v rostlinách, nejsou v organismu ukládány a slouží jako koenzym buněčných enzymatických reakcí (s výjimkou vitamínu C). Při nadbytku se vyloučí močí a nehrozí předávkování. Hlavní zdroje jsou převážně živočišného i rostlinného původu. Jakou jsou maso, mléko, vnitřnosti, ovoce, zelenina, vejce, kukuřice. [1,8,16]

Vitamín B₁ - (Thiamin)



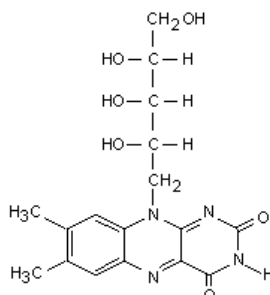
Obr. 10 Vitamín B₁ [8]

Za objevitele vitamínu B₁ je považován polský biochemik Kazimierz Funk v otrubách rýže. Nedostatek thiaminu byl hlavní příčinou nemoci beri-beri, která se hlavně vyskytovala v jihovýchodní Asii. Vyskytuje se převážně ve volné formě thiaminfosfátu, který musí být před absorpcí v organismu enzymaticky rozštěpen. Hlavními zdroji jsou potraviny rostlinného a živočišného původu. Cenným zdrojem jsou luštěniny a celozrnné pečivo. Doporučený příjem vitamínu B₁ je 1,1 mg / den. [1,8]

Tiamin se v organismu vyskytuje ve dvou formách. V té první, TDP slouží jako koenzym reakcí energetického metabolismu, ze substrátu uvolňuje energii. Druhá forma, TTP působí v nervech. Při poruše tvorby TTP se mohou vyskytovat neurologické potíže spojeny

s nedostatkem tiaminu. Nedostatek rovněž způsobuje poruchy kardiovaskulárního aparátu a neurologické poruchy nebo svalové bolesti a pocity pálení na chodidlech. [8,16]

Vitamín B₂- (Riboflavin)

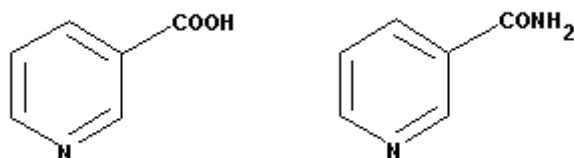


Obr. 11 Vitamín B₂ [8]

Patří do skupiny flavinů. V biochemických systémech se vykytuje ve volné nebo vázané formě koenzymů oxidoredukčních enzymů. Důležitá funkce při regulaci citrátového cyklu. Nejběžnější jsou FMN a FAD. V syrovátce, moči a v sítnici se vyskytuje riboflavin ve volné formě. Oproti tomu ve vázané formě se vyskytuje ve větším množství v droždí a obilných klíčcích. Dobrým zdrojem jsou houby, játra, ledviny a luštěniny. Nízký obsah vitamínu obsahují sladkovodní ryby, ovoce a zelenině. [1,8,16]

Doporučený příjem se pohybuje kolem 1,5 mg / den. Riboflavin se účastní procesu vidění tak, že má schopnost převádět modré krátkovlnné paprsky na paprsky žlutozelené, tím umožňuje vidění za snížené viditelnosti, např. za šera. Nedostatek vitamínu B₂ se objevuje jen zřídka u některých populačních skupin.

B₃- Kyselina nikotinová a její amid (Niacin)



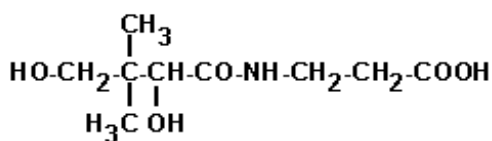
Obr. 12 Kyselina nikotinová a Nikotinamid [8]

Amid kyseliny nikotinové je součástí NAD a NADP. Kyselina nikotinová a její amid jsou velice rozšířené v přírodě. Hlavním zdrojem jsou kvasnice, vnitřnosti, maso a obiloviny. Vysoký obsah kyseliny nikotinové je i v kávě. Niacin je nutný pro tvorbu sexu-

álních hormonu, funkci nerovnováhy soustavy a účastní se dějů v dýchacím procesu. Tvorba niacinu z tryptofanu je omezená. Doporučená denní dávka je 17mg /den. Pro kojící a těhotné ženy je doporučená dávka zvýšená na 20 mg /den. [1,8]

Niacin není považován za klasický vitamín, protože organismus může syntetizovat určité množství z esenciální AMK tryptofanu. V důsledku nedostatku niacinu se objevují nemoci jako je pelagra. Lidé trpící touto nemocí mají kožní a nervové poruchy. Nejčastěji se vyskytuje v oblastí pro obyvatelstvo živící se kukuřicí a čirokem (Severní Amerika, Afrika). Toxická dávka je 1,8 g na 1 kg hmotnosti a může vyvolat v ledvině hemoragie. Vysoké dávky kyseliny nikotinové mají negativní vliv na glukózovou toleranci. Mezi pozitivní vlastnosti niacinu patří působení proti migrénám, snižuje hladinu cholesterolu a přispívá ke snížení krevního tlaku. [1,8]

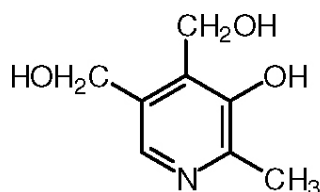
Vitamín B₅ - (Kyselina pantotenová)



Obr. 13 Vitamín B₅ [8]

Kyselina pantotenová je v malém množství přítomná snad ve všech potravinách, její množství závisí na prostředí rostlin, způsobu krmiva zvířat a na půdě. Jsou to opticky aktivní látky. Bohatšími zdroji jsou živočišné produkty jako jsou ryby, játra, ledviny, kvasnice, sýry, žloutek a luštěniny. V rostlinných zdrojích se vyskytuje jen ve velmi malých množstvích. Doporučená denní dávka je přibližně kolem 8 mg / den. [1,8]

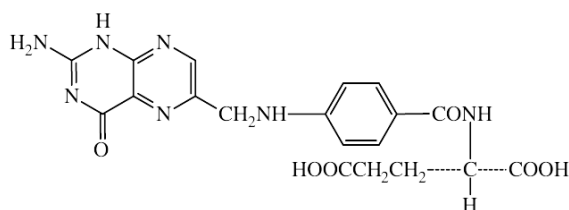
Kyselina pantotenová je součástí koenzymu A, a jiných peptidových koenzymů. Účastní reakci v metabolismu tuků, sacharidů a AMK. Pomáhá při tvorbě nových buněk a při regeneraci kůže, hojení ran, snižuje hladinu cholesterolu, odstraňuje únavu a potlačuje infekci tvorbou protilátek. Při nedostatku se můžou začít projevovat poruchy funkce nadledvin, snížená citlivost, poškození kůže, nehtů a vlasů. Nakonec dochází ke snížení imunity a ztráty hmotnosti. Kyselina pantotenová při zvýšeném množství v lidském organismu není toxická. [1,8]

Vitamín B₆- (pyridoxin)Obr. 14 Vitamín B₆ [8]

Vitamín B₆ je velice rozšířený v živočišných potravinách jako jsou vnitřnosti, vepřové, drůbeží a rybí maso. V rostlinných potravinách je nejvíce obsažen v pšeničných klíčcích, cereáliích, droždí a sojových bobech. Dobrymi zdroji jsou i brambory, zelí, kukuřice, mrkve, hrách a z ovoce banány. Doporučená denní dávka vitamínu B₆ je ve výši 1,9 mg/ den pro muže a pro ženy dávka vitamínu činí 1,8 mg /den. [1,8]

Zvýšená hladina homocysteinu v plazmě je považována za velice rizikový faktor vzniku kardiovaskulárního onemocnění. Přítomnost vitamínu je podmínkou pro správnou funkci imunitního systému a hraje velice důležitou funkci při štěpení glykogenu. [1,8,16]

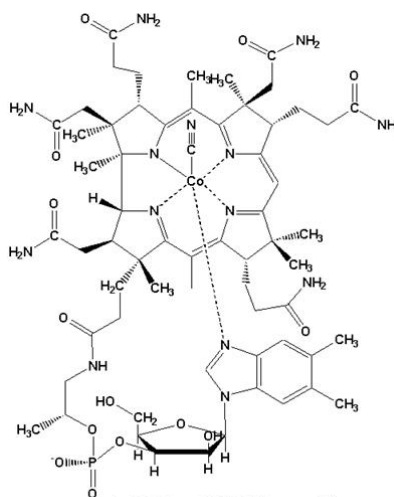
Nedostatečný příjem tohoto vitamínu způsobuje vyrážkami v oblastí kolem nosu, očí, rtů, záněty v ústech a na rtech. Dalším příznakem je ztráta kyseliny šťavelové v moči a tím spojena tvorba kamenů v močovém traktu. Toxicita toho vitamínu je velice nízká. [8]

Vitamín B₉ -(Kyselina listová)Obr. 15 Vitamín B₉ [8]

Foláty jsou skupina látek odvozených od kyseliny listové. V potravě jsou foláty ve formě pteroyl-monoglutamátů nebo pteroyl-polyglutamátu. Za velmi dobré zdroje se považují především zelené části rostlin, to znamená zelenina a v malé míře i ovoce. Z živočišných zdrojů jsou to játra. Kyselina listová je termolabilní a ničí se při delším vystavení světlem, podléhá oxidaci. [1,8]

Doporučený příjem kyseliny listové je 200 μg / den. Zvýšená dávka je pro kojící a těhotné ženy, která se pohybuje kolem 400 μg / den. Kyselina listová je nezbytná pro fyziologickou embryogenezi. Zasahuje do řady biochemických dějů a je nezbytný v lidském organismu při tvorbě koenzymů pro syntézu purinů a pyrimidinů, pro erytropoézu a regeneraci metioninu. Chrání vitamín C před oxidací. Dále je potřebná pro tvorbu červených krvinek a účastní se bílkovinného metabolismu. Nedostatečný příjem kyseliny listové v potravě zpomaluje tvorbu DNA a dělení buněk a vede k hyperhomocysteinemii a vzniku rakoviny. [8]

Vitamín B₁₂ - kyanokobalamin



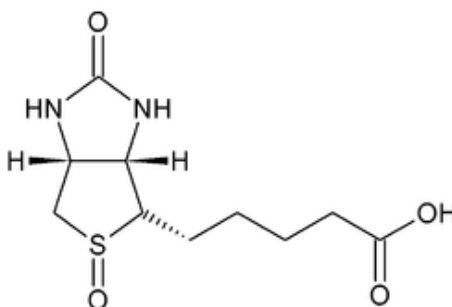
Obr. 16 Vitamín B₁₂ [8]

Biologický aktivní formy vitamínu B₁₂ jsou adenosylkobalamin a methylkobalami. Plní úlohu při degradaci AMK a MK. Vitamín B₁₂ je obsažen pouze v potravinách živočišného původu. Za hlavní zdroj se považují játra, maso, ryby, vejce, mléko a mléčné výrobky. V rostlinné stravě se vyskytuje pouze stopově pokud byla zpracována bakteriální fermentací (kysané zelí, tempeh, pivo). Proto vegetariáni a vegani trpí převážně nedostatkem vitamínu B₁₂. První příznaky nedostatku toho vitamínu se u vegetariánu a veganu objevují až po 5-10 letech. [8]

Doporučený příjem vitamínu B₁₂ by měl být v rozmezí 2,4 -3 μg / den. Nedostatek toho vitamínu je vzácný s výjimkou vegetariánů a veganů. Avitaminóza se projevuje poruchami tvorby buněk v kostní dřeni → myeloblastická anémie, tzv. zhoubná chudokrevnost a drastickým snížením syntézy hemu. Další symptomy jsou neurologické poruchy jako je degenerace určitým úseků míchy, která bývá často nevratná. Je provázená jehličkovitým

píchání v oblasti rukou a chodidel, ztrátou pohyblivých reflexů a paměťových schopností. [1,8]

Vitamín H - (Biotin)

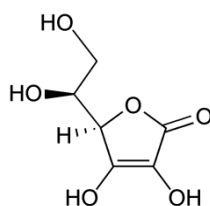


Obr. 17 Vitamín H [8]

Po biochemické stránce působí biotin jako koenzym velkého množství enzymů, které zasahují do karboxylačních reakcí. Ve volné formě nebo vázaný na bílkoviny se biotin vyskytuje v potravinách. Nejbohatším zdrojem jsou játra. V ČR dosud nebyl doporučený příjem biotinu publikován. V jiných zemích se DDD odhaduje mezi 30 -100 μg / den. Nedostatek biotinu může být je podmíněn genetickou poruchou u kojenců. Deficience se projevuje slabostí, anorexií, mentální retardací a dochází ke kožním onemocněním jako je kožní léze. U těhotných žen prokázaly nedávné studie, že nedostatek biotinu vzniká u části gravidních žen v prvním trimestru těhotenství. Toxické působení biotinu v lidském organismu nebylo zjištěno. [1,8,18]



Obr. 18 Kožní léze způsobené nedostatkem biotinu v organismu [32]

Vitamín C - (Kyselina L- askorbová a L- dehydroaskorbová)

Obr. 19 Vitamín C [8]

Za vitamín C je považován oxidačně-redukční systém, který tvoří kyselina L-askorbová a kyselina L-dehydroaskorbová. Vitamín C je považován za nejznámější vitamín. Nachází se snad ve všech živých organismech, nejvíce je obsažena v čerstvém ovoci a zelenině, zejména citrusové plody. Živočichové jí syntetizují pomocí ledvin, u mladších ptáku a savců. Výjimkou jsou morčata, netopýři a lidé, kteří tuto schopnost ztratili díky mutací v genetickém kódu. Při vaření a jiných kulinářských úpravách dochází ke ztrátě vitamínu. Askorbát je nutný kofaktor enzymů při syntéze kolagenu a při přeměně dopaminu na noradrenalin. Má antioxidační vlastnosti, redukuje anorganické i organické radikály. V dnešní době je vitamín C využíván a doporučován k podpoře organismu při nachlazení či jiných infekcích. Chrání LDL cholesterol proti oxidaci. Nežádoucí účinky vitamínu C při podávání ve vysokých dávkách vyvolává průjemy, bolesti hlavy, projevuje se celkovou slabostí a může vést k podráždění sliznice, žaludku a jícnu. Při vysokých dávkách se vitamín C z těla vyloučí močí. Redukuje Fe z potravy a zvyšuje tím jeho absorpci. Doporučený příjem v ČR je 78,8 mg/ den. Dlouhodobý nedostatečný příjem vyvolává u dětí Moellerovou-Barlowou nemoc a kurděje u dospělých. [8,9,11]

2.2 Minerální látky

Jsou anorganické látky, které mají významnou úlohu pro růst a metabolismus. Plní životně důležité úkoly. Jsou stavebním materiálem kostí, zubů a řídí hospodaření s vodou v lidském těle. Minerální látky rozdělujeme na množství potřebné pro člověka na makroelementy, mikroelementy a stopové prvky. [1,15,20]

2.2.1 Makroelementy

Vápník (Ca) - V těle je ho asi 1 kg, což představuje největší množství minerálii. Největší množství vápníku je v těle zastoupeno v zubech a kostech. Je nezbytný pro růst

kostry, která je zároveň jeho největší zásobárna. Působí na mnoho procesů a látkové výměny. Účastí se katalytické funkce při sražení krve. Důležitý je dostatek vitamínu D, který podporuje příjem vápníku. Doporučený příjem vápníku je 800- 1200 mg /den. Nedostatečný příjem se projevuje bolestivými křečemi ve svalech, odbourávání kostní tkáně, k chronickým změnám ve vlasech, kůži, zubů a nehtech. Při vysokých dávkách vápníku se můžou tvořit ledvinové kameny a žaludeční vředy. Hlavním zdrojem jsou mléčné potraviny, ořechy, sezamové semínka a droždí. [15,20]

Draslík (K) - Vyskytuje se hlavně uvnitř tělních buněk a působí jako protihrač sodíku. Reguluje množství vody uvnitř buněk. Draslík má velký vliv na produkci bílkovin a na získávání energie ze sacharidů. Nedostatečný příjem způsobuje zvracení, průjemy, svalovou slabost a křeče. Doporučená denní dávka draslíku je 3000- 4000 mg/ den. Draslík se vyskytuje převážně v ovoci a zelenině. [1,15,20]

Sodík (Na) - Do organismu je sodík dostáván jako součást sodíkových solí, které jsou ve vodě rozpustné. Uvnitř buněk reguluje množství vody, ovlivňuje příjem AMK a cukru. Spolu s draslíkem tvoří v organismu sodíkovou - draselnou pumpu, která zajišťuje přechod sodných a draselných kationtů z extracelulární do intracelulární tekutiny a naopak. Při nadměrném pocení, zvracení a průjmu dochází k jeho ztrátě. Nedostatek může způsobit svalovou slabost, pokles krevního tlaku a křeče. Při nadměrném příjmu sodíku dochází naopak k bolestem hlavy, hromadění vody v těle a poškození ledvin. Hlavním zdrojem sodíku je kuchyňská sůl (chlorid sodný), ale také uzené a solené výrobky. Doporučená denní dávka je 2000- 3000 mg /den. [15,20]

Hořčík (Mg) - Podobně jako vápník se podílí na součásti kostí a zubů. Je rovněž důležitý pro přenos informací z nervů do svalů. Je druhý nejrozšířenější kationt v těle. Brzdí srážlivost krve, proto je podáván jako prevence před trombózou a infarktem. Je potřebný ve stresových situacích a potlačuje depresivní stav. Dospělý člověk potřebuje 280- 400 mg /den. Nadbytek hořčíku je vyloučen z těla ven, ale může způsobovat slabosti ledvin nebo k zvýšené hyperfunkci štítné žlázy. Naopak nedostatek Mg se projevuje nervovými poruchami jako jsou závratě, poruchy vědomí a ztráty hmotnosti. Hlavními zdroji jsou mléčné výrobky, mořské ryby, maso, luštěniny, ořechy. [1,15,20]

Fosfor (P) - Společně s vápníkem se podílí na stavbě zubů a kostí. V organismu se účastní biochemických reakcí, a to při transportu tuků a MK. Je obsažen v každé buňce jako lecitin a je důležitý pro činnost mozku a nervů. Nachází se také jako stavební prvek

dědičné informace v buněčném jádru a urychluje srážení krve. Vysoký příjem je nežádoucí pro stavbu kostí u dětí. Doporučený příjem fosforu je 800- 1000 mg /den. Dobrým zdrojem fosforu jsou mléčné výrobky, maso ,vaječný žloutek, luštěniny a ořechy. [1,15,20]

Síra (S) - Je důležitou součástí bílkovin, a tím je prostřednictvím hormonu inzulínu spojena s látkovou výměnou cukru. Podílí se na vytváření vazivové tkáně a také některých látek v játrech. Zlepšuje vzhled vlasů a kůže. Přebytky síry jsou vylučovány bez užitku ledvinami. Doporučená denní dávka síry nebyla stanovena. [1,15,20]

Chlór (Cl) - Vyskytuje se společně se sodíkem a draslíkem. Stará se o správné rozmístění tekutin do buněk. Je součástí žaludeční kyseliny, která pomáhá při využití přijaté potravy. Hlavním zdrojem chlóru jsou potraviny bohaté na sůl, jako jsou sýry, zeleniny, ryby a to v podobě chloridu. Při nadbytku dochází k vylučování ledvinami. Dospělým se doporučuje 3000 - 5000 mg/ den. Nedostatek chlóru může způsobovat zvracení, průjem a při větší ztrátě dochází k ohrožení života, může nastat i smrt. [1,15]

2.2.2 Mikroelementy a stopové prvky

Železo (Fe) - Důležitý pro tvorbu červených krvinek a přenosu kyslíku. Tato vlastnost činí železo životně důležitou minerální látkou. Proto je železo v těle ukládáno, které je v případě potřeby k dispozici. Potřebná denní dávka pro dospělého člověka je 10 -15 mg /den. U těhotných žen je toto množství vyšší. Hlavním zdrojem železa je převážně maso, luštěniny, sojové výrobky, pивní kvasnice. Nedostatek železa způsobuje převážně nesprávné stravování, velké ztráty krve při menstruaci nebo zranění. Při chudokrevnosti se zmenšují červené krvinky a podíl krevního barviva (hemoglobinu). Při velkém příjmu železa dochází k ukládání v různých orgánech. To vede k hnědému zbarvení kůže a poruchám srdce. [1,15]

Jód (I) - Velká část jódu se nachází ve štítné žláze, kde jsou produkovány hormony. Tyto hormony řídí vzrůst a tělesný vývoj. Jód je obsažen ve všem co pochází z moře, jakou jsou mořské ryby, slávky, řasy a langusty. Doporučený příjem je 150 µg /den. Při příliš malém příjmu jódu se zvětšuje štítná žláza a může dojít k její hypofunkci, což má za následek opožděný růst, poruchy koncentrace, únavu. [1,15]

Zinek (Zn) - Důležitý pro látkovou výměnu bílkovin a sacharidů. Účastní se zásobování organismu inzulínem, stabilizuje buněčnou membránu a urychluje hojení. Je nutný při tvorbě DNA a zlepšuje chuť k jídlu. Zinek se ve velkém množství nalézá v rybách, ma-

se, mléku a celozrnných obilovinách. Optimální dávka pro dospělého doporučuje 15 mg /den. Při nedostatečném příjmu se objevuje ztráta chuťových a čichových vjemů, které se po přísunu zinku mohou opět obnovit. Dalším příznakem nedostatku může být vypadávání vlasů, zvýšená náchylnost k infekcím a neplodnosti. Otrava zinkem způsobuje poruchy zažívání. [1,15]

Měď (Cu) - Pomáhá při tvorbě červených krvinek, kromě toho měď povzbuzuje resorpci Fe ze střev. Má vliv na zásobování těla kyslíkem a je důležitá pro obranyschopnost těla. Výskyt je podobný jako u železa a ve velkém množství je obsažena v červeném pepři. Doporučený příjem je 1,5 - 3 mg / den. Nedostatek mědi se projevuje chudokrevností a s tím jsou spojeny poruchy kostí a pigmentu pokožky a vlasů. Jedovaté pro náš organismus jsou vysoké dávky mědi, které poškozují střevní flóru a vede k poškození mozku, jater a ledvin. [1,15]

Mangan (Mn) - Pomáhá aktivovat enzymy, ovlivňuje tvorbu chrupavek a látkovou výměnu tuků a sacharidů. Podporuje obranyschopnost proti nemocem, podílí se na vyplavování jedů z těla a prostřednictvím enzymů ovlivňuje hladinu cholesterolu. Bohaté potraviny na mangan jsou rostlinného původu, zejména ořechy, luštěniny, pивní kvasinky a kakao. Optimální příjem je 2- 5 mg / den. [1,15]

Chrom (Cr) - Je podstatný pro využití tuků a cukrů, neboť má vliv na účinek inzulínu. Dobrým zdrojem chromu jsou sýry, maso, med, ořechy a černý čaj. Optimálním denním příjmem se považuje 50 -200 μg / den. Nedostatek se projevuje špatným využitím cukru, a ke zvýšeným hodnotám cholesterolu v krvi. [15]

Kobalt (Co) - Je součástí vitamínu B₁₂, je pro jeho funkci nezbytně důležitý, a tím se podílí na tvorbě červených krvinek. Zlepšuje vstřebávání Fe ve střevě. Výborným zdrojem kobaltu jsou oříšky, játra a různé druhy zeleniny. Doporučená denní dávka není stanovena, ale postačí 5- 10 μg / den. Při předávkování dochází k poškození orgánů a poruchám srdečního svalu až k selhání srdce. [15]

Molybden (Mo) - Aktivuje funkce látkové výměny a slouží jako aktivátor enzymů. Chrání zuby před zubním kazem a udržuje dobrý zdravotní stav. Dobrým zdrojem jsou luštěniny, kakao, celozrnné výrobky a pивní kvasnice. Doporučená denní dávka by měla být 75- 250 μg / den. Nedostatek způsobuje vznik zubního kazu. [15]

Selen (Se) - Je součástí enzymů a představuje ochrannou látku s mnoha účinky. Společně s vitamínem E působí jako antioxidanty a zpomalují stárnutí. Snižuje účinky jedovatých těžkých kovů. Selen je obsažen v mořských rybách, sojových bobech a obilnách. Optimální dávka je 40 -70 μg / den. Selen působí jako ochranná látka proti rakovině.
[15]

Flor (F) - Stará se o stabilitu kostí a je dobrý pro jejich růst. Zpevňuje zubní sklovinu a chrání je před kazem. Podílí se na tvorbě svalstva, kůže a vlasů. Dobrým zdrojem jsou ryby, maso, mléčné výrobky a luštěniny. Doporučený příjem fluoru je 1,5 - 4 mg / den.
[15]

3 ANTIOXIDANTY

Antioxidanty jsou látky, které chrání potravinu proti zkáze způsobené oxidací a prodlužují uchovatelnost potravin. Projevem oxidace může být žluknutí tuků nebo barevné změny potravin.

Antioxidanty chrání lidské tělo před působením volných radikálů, které se významně podílí na rakovinovém bujení. Volné radikály mohou pocházet z vody, kterou pijeme, z jídel, které jíme, a proto bychom se před nimi měli chránit. Některé antioxidanty si naše tělo vytváří samo, jako enzymy a koenzymy. Určité minerální látky jsou důležitými složkami antioxidačních enzymů (Zn, Se, Fe). Prokazatelné antioxidační účinky mají látky, jako je vitamín C, E, koenzym Q10, glutation a řada dalších. Nejlepší způsob jak se chránit proti volným radikálům je konzumovat ovoce a zeleninu, protože jsou hlavními zdroji antioxidantů. Zejména rajčata jsem bohatým zdrojem.

Další možnost je velmi prospěšné dodávat antioxidanty lidskému tělu pomocí **suplementů** nebo-li **potravinových doplňků** ve formě **bioaktivních přípravků**. [9,12,14]

4 DOPLŇKY STRAVY

4.1 Vznik

Potravinové doplňky na našem trhu nemají delší tradici než 20 let. Až do 90 let lidé konzumovali takové produkty, které byly snadno a běžně dostupné na trhu. Především se jednalo o různé druhy bylin, zeleniny, ovoce a další přírodní zdroje. V dnešní době potravinářský průmysl užívá stále více a více stabilizátoru, emulgátoru a barviv, které jsou do lidského organismu dostávány každodenní stravou. Tělo si bohužel s těmito látkami občas nedokáže poradit a je třeba doplnit chybějící minerály, vitamíny a stopové prvky, které pro náš organismus jsou nezbytné. Potravinové doplňky se dnes vyrábějí na přírodní bázi, které jsou velmi kvalitní a při jejich výrobě firmy, které tyto látky vyrábějí dbají na ochranu životního prostředí a spokojenost zákazníků. Vznik potravinových doplňků v moderní době je vhodný pro doplnění běžné stravy, která by měla být pestrá. Jejich zařazení do jídelníčku by mohlo získat téměř kompletní optimální výživu. Ale vždy by měly sloužit jen k doplnění běžné stravy a nikoli k jejímu nahrazování.[16]

4.2 Potraviny pro zvláštní léčebné účely

Jsou považovány za specifickou část doplňku stravy. Jsou to potraviny, které se odlišují od běžných potravin tím, že jsou buď zvláštní svým složením nebo výrobním postupem. Jsou vhodné pro výživové účely stanovené vyhláškou nebo předpisem Evropského společenství. Při uvádění do oběhu musí být označen účel použití. [26,27]

4.3 Výživa, prevence i příspěvek ke klasické léčbě

Jedním z činitelů životního stylu člověk, který výrazně ovlivňuje jeho zdravotní stav je způsob stravování. Poruchy výživy způsobené nedostatkem nebo nadbytkem výživových faktorů. [26,27]

Mýty o zdravé výživě říkají, že zdravá výživa je nepříliš chutná, nudná, vyžadující odříkání. Někdo si zdravou výživu představuje jako dietu, kde musí velmi pečlivě sestavovat a plánovat jídelníček a zabere to spoustu času. Jiní to vidí tak, že zdravá výživa znamená především speciální potraviny a doplňky nebo potraviny které jsou z biofarm, bez chemických přísad a škodlivin. Kdo ví, jak je to se stále měnící zdravou výživou. Základem rovnováhy je konzumovat pestrost a rozmanitost, ve které jsou zastoupeny všechny základní živiny a další ochranné látky. [26,27]

Při onemocnění a léčbě se nemusí objevit potíže, které by nepříznivě ovlivňovaly příjem stravy. Přesto není potřeba dodržovat zvláštní dietní doporučení. Co je však velice důležité, je zamyslet se nad způsobem stravování a zvážit zda je strava dostatečně rozmanitá, pestrá a zda obsahuje všechny živiny, vitamíny a ML, které organismus v nemoci potřebuje. [26,27]

Potravinová pyramida je zjednodušené grafické znázornění optimální skladby výživy, kterou používají odborníci na výživu. Pyramida ukazuje na to, co všechno by naše strava měla obsahovat. Čeho by se mělo konzumovat nejvíce a čeho naopak nejméně. Je rozdělená do čtyř základních skupin podle výživové hodnoty. Pro správné zachování skladby je důležité aby do jídelníčku byla zařazena potravina z každé skupiny. [26,27]



Obr. 20 Výživová pyramida [31]

Moderní medicína, bohužel není všemocná ale umí hodně. Mnozí pacienti si někdy neví rady s nemocemi, které je postihli. Tito pacienti kteří trpí nemocí, která se nedaří úspěšně léčit a vyléčit, hledají pomoc u léčitelů nebo volí samoléčbu. Ani jedna z variant není správně. Přiznejme si, že tato situace je zneužitelná, což se projevuje v oblasti produkce volně prodejných doplňků stravy. Nabídka doplňků stravy je tak široká a nepřehledná. Prodej těchto látek je podporován reklamou. Přesto stejný postup volí i výrobci léků. Reakce veřejnosti je nárůst oponentů, hlavně mezi lékařskou veřejností. Mluví se o neúčinnosti doplňků dokonce o možnostech poškození zdraví. [37]

Někteří výrobci doplňků používají při výrobě složité směsi přírodních látek, jejich efekt nelze čistě z odborného hlediska určit. Někdy používají látky, které zatím nebyly řádně prostudovány.[37]

4.4 Možná rizika použití doplňků stravy

- Dlouhodobé užívání, které není doporučeno výrobcem
- Nesnášenlivost přírodních látek, surovin nebo aditiv
- Masivní předávkování
- Výjimečná interakce doplňků se současně používanými léky [37]

4.5 Komu jsou doplňky stravy určeny

V současné době stoupá spotřeba potravinových doplňků. Je to způsobeno i vyšší informovaností veřejnosti o užitečnosti těchto doplňků, a také větším zájmem o zdravější způsob života. Někdy jsou však doplňky využívány jako náhrada skutečné stravy. To je samozřejmě špatně. Potravinové doplňky sice obsahují potřebné živiny, vitamíny nebo minerální látky, avšak nikdy by neměly sloužit jako náhražka klasického jídla. [27]

4.5.1 Děti

Malé děti, zejména v útlém věku, potřebují ke svému růstu spoustu důležitých látek, které nejsou obsaženy v mateřském mléce. U dětí, které jsou kojeny, zpravidla do jednoho roku, jsou to vitamíny D a K. Po uplynutí jednoho roku by mělo dítě přijímat i další vitamíny, např. A, D a F, a dále také i minerální látky jako jsou vápník, železo nebo zinek. Ty jsou důležité pro správný vývoj dítěte. Tyto látky mohou ale také sloužit k potlačení symptomů různých nemocí. Pokud např. dítě trpí v předškolním věku nechutenstvím, lze jeho příznaky potlačit vitamínem, který zlepšuje vnímání vůně a chuti. K dosažení odolnějšího imunitního systému v době nemocí se doporučuje přijímat hodně vitamínu C, který je obsažen v zejména ovoci. Nebo dodat tělu tento vitamín jako součást doplňku stravy. Železo podávané v různých doplňcích zase může pomoci dívkám trpícím anémií v době menstruace. [27]

4.5.2 Senioři

Kromě dětí jsou senioři další skupinou hojně využívajících potravinově doplňky. U lidí v jejich věku je velice nízká efektivita vstřebávání vitamínu, makronutrientu, kyseliny listové a některých minerálních látek jako jsou vápník a železo. Moderními doplňky jsou tzv. geriatrika, která oddalují některé příznaky stárnutí a pomáhají předcházet civilizačním chorobám. (patří zde DHEA, melatonin nebo extrakty z různých bylin). Pro posílení imu-

nitního systému je pro seniory vhodná rozpustná a nerozpustná vláknina, která pomáhá udržovat zdravou střevní mikrobiální flóru. [27]

4.5.3 Sportovci

Ve světě sportu jsou výrobky, které slibují delší vytrvalost, lepší zotavení, zvýšení svalové hmoty, snížení množství tělesného tuku omezení rizika onemocnění či dosažení jiných vlastností, které zvyšují sportovní výkon. Proto se sportovci, ať už rekreační nebo vrcholoví se považují za největší konzumenty potravinových doplňků. Průzkumy zjistily, že typ užívaných doplňků stravy se liší podle druhu sportu, pohlaví. Každý sportovec by se měl zaměřit na účinnost těchto doplňků. Je potřeba znát denní dávku, časové rozložení a jeho podávání a podmínky při zátěži, při kterých je dosaženo maximálního účinku. Důležité je znát, zda není přípravek v rozporu s oficiálním antidopingovým kodexem, který jinak může vést k vyloučení ze soutěže. Nejdůležitějším aspektem je zdravotní nezávadnost. [27]

5 DALŠÍ LÁTKY , KTERÉ MOHOU BÝT OBSAŽENY V DOPLŇCÍCH STRAVY

Probiotika - Je živý mikrobiální doplněk, který je do potravin přidáván a má z úkol příznivě ovlivnit zdraví konzumenta zlepšením rovnováhy jeho střevní mikroflóry. Název probiotika pochází z řečtiny a znamená „pro život“. Je nutné, aby se probiotikum do střeva dostala co nejméně poškozená, je proto důležité zajistit jeho acidorezistenci. Typickým příkladem potravin obsahující probiotikum jsou jogurty a kysané mléčné výrobky. Hlavními představiteli jsou rody *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* a *Streptococcus*. Probiotika zabraňují růstu potenciálních patogenů, působí proti průjmům, syntetizují vitaminy- zejména vitamín B₁₂. Dále usnadňuje trávení laktózy, ovlivňuje urogenitálních infekcí a snižuje riziko kolorektálního karcinomu. [11]

Jednotlivé druhy a kmeny mohou mít rozdílnou účinnost nebo odolnost vůči našim obraným mechanismům. Vhodné použití probiotik je v období po dobrání antibiotik, kdy je střevní mikroflóra narušená. [11]

Prebiotika- Rozumíme nestravitelné součásti potravy, které mají pozitivní účinek na flóru gastrointestinálního traktu, podporu růstu nebo aktivity jednoho či omezeného počtu bakteriálních kmenů v tlustém střevě. Patří mezi ně látky ze skupiny oligosacharidů, které stimulují bifidobakterie a produkují kyselinu mléčnou. např. inulin. Doporučená denní dávka se pohybuje v rozmezí 5-10g nestravitelných sacharidů na den. Prebiotika ovlivňují tvorbu střevních plynů, pokles střevního pH, ovlivňuje hladinu plazmatického cholesterolu. [11]

Vláknina- Jsou to převážně polysacharidy tvořící nestravitelnou složku potravin rostlinného původu. Žádoucí obsah vlákniny v každodenní potravě je až 30g. Existují vlákniny různého typu a různých fyziologických funkcí. Příjem těchto látek příznivě ovlivňuje trávení a resorpci živin. Část bakteriálních degradačních produktů je využita organismem jako zdroj energie. (např. Mastné kyseliny o krátkém řetězci). **Nerozpustná vláknina** je obsažena v otrubách, zelenině a ovoci. Příznivě ovlivňuje zácpu, divertikulózu a může tak posílit pocit hladu. Naproti tomu **rozpustná vláknina (celulóza, lignin)** je obsažena v luštěninách, ovoci a v obilninách. Zpomaluje resorpci sacharidů a má také vliv na snížení hladiny cholesterolu v krvi. Dále pozitivně ovlivňuje složení střevní mikroflóry. [1,2,11]

Omega-3 mastné kyseliny- Nejdůležitější jsou EPA a DHA esenciální kyseliny. Snižují pokles VLDL částic, tvorbu TAG v játrech a omezují esterifikaci jiných MK. Jsou důležité pro správnou funkci mozku, růst a vývoj. Lidské tělo si je nedokáže vytvořit, a proto je nutné přijímat je v potravě. Dobrým zdrojem tučné ryby a ořechy.

Snížená agregabilita krevních destiček v krevní plazmě je spojena s vysokým obsahem EPA, a tedy s nižším výskytem kardiovaskulárních onemocnění. Omega-3 MK mohou mít i nežádoucí účinky jako jsou zažívací obtíže. [11,20]

Zástupci na trhu: 3-omega, Omega 3 Forte, EPA, Hema Sial 500, MaxEPA, rybí olej.

Kyselina linolová - Je potravina získávána převážně z živočišných produktů jako je maso, mléko a z rostlinných produktů např. slunečnicové semena. Doporučené podávané množství je 3-4 g na den. Aktivuje hormonsenzitivní lipázu a tím způsobí vyplavování tuků z adipocitů. Zvyšuje podíl aktivní hmoty a redukuje nadměrné zásoby tuků. Hlavní zástupci na trhu jsou Bioaktivní C.L.A aj. [11,22]

Kyselina alfa-lipoová- ALA- Fyziologicky působí jako koenzym pyruvát dehydrogenázy a alfa- ketoglutarát dehydrogenázy uvnitř mitochondrii. Působí jako silný antioxidant, který je často přidáván do doplňků stravy. Účastní se procesu řízení hladiny cukru v krvi. Je tedy nezbytným potravinovým doplňkem pro diabetiky. Používá se jako podpora léčby nervových vláken. Vhodným doplňkem stravy může ALA sloužit alkoholikům, jelikož má pozitivní vliv na regeneraci jaterní buňky. Vhodným potravinovým doplňkem je i pro sportovce. Kyselina alfa-lipoová oddaluje oxidační stres, únavu a mění BCAA AMK na energii potřebnou pro svaly. [11,22,17]

Aloe vera- Je bohatou směsí více než 200 účinných látek, ze kterých můžeme uvést především vitamíny, ML, enzymy, AMK, sacharidy a spoustu dalších. Aloe vera ve formě doplňku stravy je využíván jako prostředek podporující správnou činnost zažívacího a imunitního systému. Gel s Aloe vera urychluje hojení drobných ran, popálenin a poštípání hmyzem. [11]

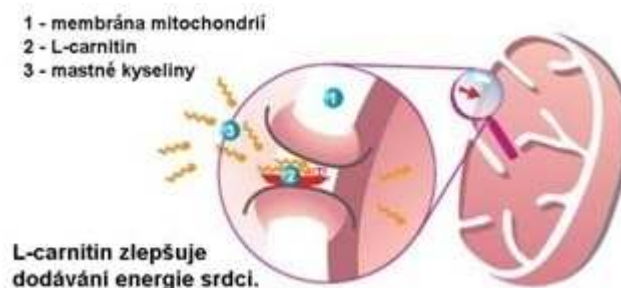
Koenzym Q₁₀ - Je látka, která je přirozeně obsažena v buňkách lidského těla. Hraje důležitou úlohu při produkci energie a ochraně buněk před toxickými volnými radikály. Při dlouhodobém onemocnění jako je cukrovka, vysoký tlak je velice důležité aby se doplňovala hladina koenzymu Q₁₀. A to buď normální stravou nebo využitím potravinových doplňků s koenzymem Q₁₀. [11,23]

Ginkgo biloba a jiné rostlinné extrakty- Ginkgo biloba neboli jinan dvoulaločný je součástí léčivých přípravků i doplňků stravy. Její příznivé účinky pomáhají udržovat paměť, zvyšují mozkovou činnost a zlepšují chod organismu. Ginkgo biloba je přírodní účinný antioxidant, který není vhodný pro těhotné a kojící ženy. Zlepšuje krevní oběh a pomáhá prokrvovat části těla jakou jsou ruce a nohy. Extrakty z meduňky a šalvěje mohou pomáhat při léčbě Alzheimerovy choroby. [11]



Obr. 21 Ginkgo biloba [33]

Karnitin- Je dalším doplňkem stravy sportovců. Karnitin intenzivně přeměňuje tuk a tím na sebe váže MK, které jsou v tucích obsaženy. Karnitin umožňuje MK vstup do mitochondrií, kde se z ní tvoří energie. Velice často bývá součástí mnoha spalovačů tuků. Dále je využíván pro posílení srdce. Je obsažen v čerstvém mase, mléčných výrobcích, může být také syntetizován v játrech a ledvinách z methioninu a lysinu. Riziku nedostatku může být vystaveni hlavně vegáni. [10,11]



Obr. 22 Účinek L-karnitinu [34]

Kreatin - Je AMK vyskytující se v běžné stravě. Je jednou z nejoblíbenějších látek obsažených v doplňcích stravy využívaných ve sportovní medicíně. Kreatin se od ostatních přípravu podporujících svalovou činnost odlišuje tím, že má příznivé účinky na zlepšení výkonnosti. Ve sportu není oficiálně zakázán a nemá nepříznivé účinky na zdraví konzumenta. I když při zvýšeném množství se mohou vyskytovat svalové křeče či pocit zvýšeného svalového napětí. Kreatin bývá podáván za účelem zvýšit pool fosfokreatinu, který hraje důležitou roli v energetickém metabolismu, hlavně při obnově ATP. Organismus má jen omezenou tvorbu kreatinu, proto je vhodné ho doplňovat ve stravě. U průměrného člověka se doporučuje přijímat 2g denně kreatinu. [10,11]



Obr. 23 Kreatin- doplněk stravy sportovců [35]

6 LEGISLATIVNÍ PŘEDPISY

6.1 Definice doplňků stravy

1) **Zákon o potravinách a tabákových výrobcích č. 110/ 1997 Sb. v platném znění.**

2) **Doplňky stravy upravuje vyhláška 225/ 2008 Sb., kterou stanoví požadavky na doplňky stravy a na obohacování potravin potravinovými doplňky.**

„Doplňky stravy jsou potraviny určené k přímé spotřebě, které se odlišují od potravin pro běžnou spotřebu vysokým obsahem vitamínu, minerálních látek nebo jiných látek s nutričním nebo fyziologickým účinkem a které byly vyrobeny za účelem doplnění běžné stravy spotřebitelé na úroveň příznivě ovlivňující jeho zdravotní stav.“ [28]

3) **Směrnice evropského parlamentu a Rady 2002/ 46/ EC.**

„Doplňky stravy jsou potraviny, jejichž účelem je doplňovat běžnou stravu a které jsou koncentrovanými zdroji živin nebo jiných látek s výživovým nebo fyziologickým účinkem, samostatně nebo v kombinaci, jsou uváděny na trh ve formě dávek, a to ve formě tobolek, pastilek, tablet, pilulek a v jiných podobných formách, dále ve formě sypké, jako kapalina v ampulích, v lahvičkách s kapátkem a v jiných podobných formách kapalných nebo sypkých výrobků určený k příjmu v malých odměřených množstvích, (živinami jsou vitamíny a minerální látky).“ [28]

6.2 Uvádění doplňků stravy na trh v ČR

Podle § 3d zákona č.456/2004 Sb.(o potravinách a tabákových výrobcích) je uvádění doplňků stravy na český trh povinnost oznámit Ministerstvu zdravotnictví. V notificačním formuláři se uvede text označení a seznam zdravotních tvrzení používaných na obalu a v reklamě. V případě, že doplněk obsahuje formy vitamínu a ML neuvedené ve vyhlášce č. 225/ 2008 Sb. Výrobce potravinových doplňků požádá o vydání posudku SZÚ, který posuzuje zdravotní nezávadnost a způsob užívání potravinových doplňků (vhodnost pro těhotné a kojící ženy, dávkování a vhodnost pro děti. Na základě posudku SZÚ rozhodne o tom, zda povolí uvádění výrobku na trh. V rozhodnutí je určeno doporučené dávkování, která musí být na obalu uvedena. Doplňky stravy se uvádějí do oběhu pouze balené. [24,28]

6.3 Označování potravinových doplňků

Označování doplňku stravy se řídí zákonem o potravinách a tabákových výrobcích č 110/ 1997 Sb. Vyhláška 225/ 2008 Sb., kterou stanoví požadavky na doplňky stravy a na obohacování potravin potravinovými doplňky.

- Registrovaný obchodní název a stručná charakteristika doplňků stravy
- V názvu musí být označení, že jde o doplněk stravy
- Název vitamínu, ML, nebo dalších látek charakterizující výrobek
- Množství, doporučenou denní dávku
- Podmínky použití
- Název a adresa výrobce
- Varování před překročením DDD
- Upozornění aby byl výrobek mimo dosah dětí a že doplňky nejsou náhradou pestré stravy
- Velikost balení a forma
- Údaje o energetické hodnotě
- Je- li bílkovina - původ
- Je- li mléko- obsah laktózy
- Údaje o složení
- Údaje o obsahu případných alergenů
- Omezení pro děti a těhotné
- Návod na uskladnění
- Celková hmotnost výrobku
- Doba použitelnosti
- Čárový kód a číslo
- Informace o obalu
- Údaje o kvalitě výrobku [28]

7 ZÁKLADNÍ FORMY DOPLŇKŮ STRAVY

Biologická využitelnost vyjadřuje jak a jaké množství je naše tělo schopno přijmout a vyloučit doplněk stravy. U většiny suplementů neznámá čím větší dávka tím vyšší vstřebatelnost. Mohou se objevit zdravotní rizika z nadměrného dávkování. Nejlépe vstřebatelné jsou tablety ze kterých se obsah postupně uvolňuje. Následně kapsle a granule. [36]

Tablety - Jsou to potahované různými látkami aby byly chráněny před působením žaludečních šťáv. Nebo mohou chránit před nepříjemnou chutí obsažených látek.

Tobolky- Můžeme mít dvojího typu a to měkké a tvrdé. Tvrdé tobolky se skládají ze dvou částí, takže jsou otevíratelné a obsahují sypkou část. Dále měkké tobolky jsou určeny spíše pro uzavření určité tekutiny. Vyrábějí se z celulózy, chitinu nebo želatiny.

Žvýkácí plátky- Tato forma je pro konzumaci potravinových doplňků vhodná, protože se vstřebává přímo v ústní dutině a nepostupuje tak do žaludku.

Pastilky- (žvýkácí tablety) - V dnešní době moc nevyžívané. Slouží spíše jako multivitaminové doplňky pro děti. Mohou být ochucené, obarvené a oslazené.

Tekutiny- Díky snadné vstřebatelnosti jsou vhodné pro nejmenší děti a starší osoby, které mají problémy s polknutím. Konzumace může být několika způsoby. Jako jsou kapky, sprej nebo gel.

Prášková forma- Je to klasická forma, jednoduchá výroba. U práškové formy doplňků hrozí při zvýšené vlhkosti hrudkování. Granulovaná forma je nejvhodnější pro přípravu nápojů.

Koloidy- Má specifické fyzikálně - chemické vlastnosti. První produkty toho typu můžeme již dnes nalézt na trhu. Koloidy na první pohled vypadají jako běžná tekutina, která se liší pouze obsahem rozpuštěných látek (mimořádně malé částice).

Bioaktivní přípravky- Jsou založeny na biologické využitelnosti. Vyjadřuje jaký podíl se do oběhu dostane a jaký podíl se z těla vyloučí. U levných potravinových doplňků je tato využitelnost velmi nízká, proto bychom měli být opatrní na to co kupujeme. [36]

8 LÉK NEBO DOPLNĚK STRAVY? JAKÝ JE ROZDÍL?

Léky i doplňky stravy se prodávají v lékárně, jak je ale rozeznáme? Obě formy se vyrábějí farmaceutickými firmami. Lidé ani nepřemýšlí o tom, zda se jedná o lék nebo doplněk stravy, často ani nevědí, že je nutné tyto pojmy rozlišovat. Kde ale najít spolehlivé informace a jak se rychle orientovat? [25]

Dobrym zdrojem informaci o lécích v ČR je Státní ústav pro kontrolu léčiv. Kde se na jeho internetových stránkách dozvíme informace o registrovaných lécích v ČR. Léky jsou látky nebo kombinace několik látek s léčebnými vlastnostmi. Tyto léčivé přípravky musí před uvedením na trh projít schvalovacím řízením nebo- li registraci. Hodnotí se jakost, účinnost a bezpečnost těchto látek. Výrobce musí předkládat toxikologické a farmakologické zkoušky, klinická hodnocení apod. Prodej s ohledem na látky obsažené v léku jeho užití je vázáno na lékařský předpis. Pacient jej tak získá pouze na doporučení lékaře. Léky na rozdíl od doplňků stravy jsou vydávány pouze v lékárnách. Každý lék musí být označen registračním číslem SÚKL, nebo Evropské lékové agentury. [25]

Na rozdíl od léku jsou doplňky stravy používané pouze k doplnění běžné stravy. Jsou to koncentrované zdroje živin, vitamínů nebo minerálních látek. Na obal se nesmí uvádět žádná tvrzení o léčebných, preventivních vlastnostech doplňků. Výrobce nebo dovozce má pouze informační povinnosti vůči ministerstvu zdravotnictví, kde musí před uvedením výrobku na trh zaslat informace české etikety doplňků. Účinnost a bezpečnost doplňků není výrobce před uvedením na trh povinen ověřit. Doplňky stravy nalezneme nejen v lékárnách ale jsou prodávány často prostřednictvím internetu nebo fitness center. Každý doplněk stravy musí být označen slovy " doplněk stravy ". [25]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

9 METODIKA VÝZKUMU

Dotazována byla široká veřejnost, bez rozdílu věku, pohlaví a sportovní příslušnosti.

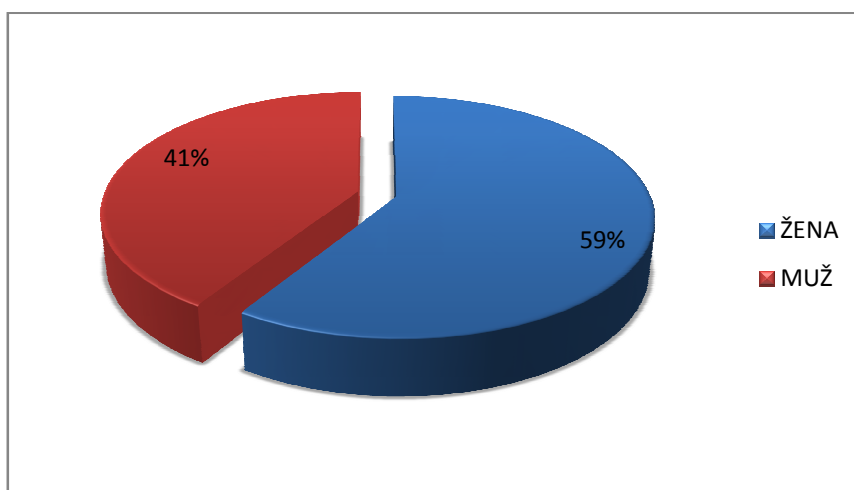
9.1 Použité metody

V poslední části bakalářské práce, jsem vytvořila dotazník (viz. příloha č.1) za účelem zjistit, zda lidé znají a popřípadě zda konzumují doplňky stravy. Dotazník obsahuje 11 otázek. Osloveno bylo 100 respondentů, kteří odpovídali zcela anonymně a dobrovolně. Průzkum byl proveden v období dubna a května. Dotazník byl distribuován mezi žáky SŠGaS, zaměstnance SPŠ a sportovce ve fitness centru ve Frýdku-Místku.

9.2 Výsledky a diskuze

Otázka č. 1. **Jakého jste pohlaví?**

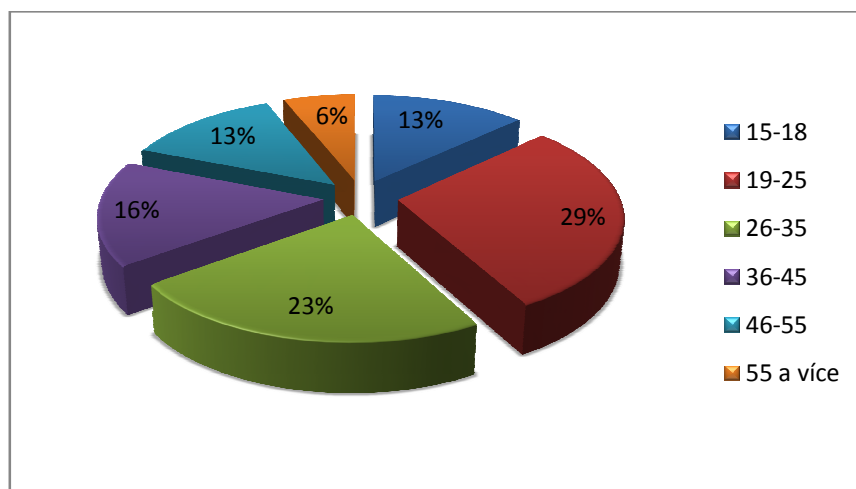
ŽENA	59%
MUŽ	41%



Průzkumu se účastnilo 59 žen a 41 mužů.

Otázka č. 2 Jaký je váš věk ?

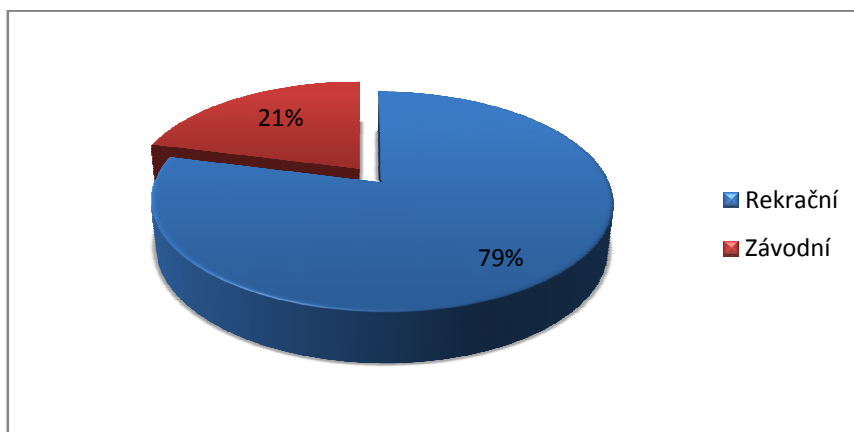
15-18	13
19-25	29
26-35	23
36-45	16
46-55	13
55 a více	6



Nejvíce zastoupenou věkovou skupinou byli lidé v nejproduktivnějších letech. A to skupiny mezi roky 19-25 a 26-35. Nejméně zastoupenou věkovou skupinou byli senioři.

Otázka č. 3. Jaký jste typ sportovce?

Rekreační	79
Závodní	21

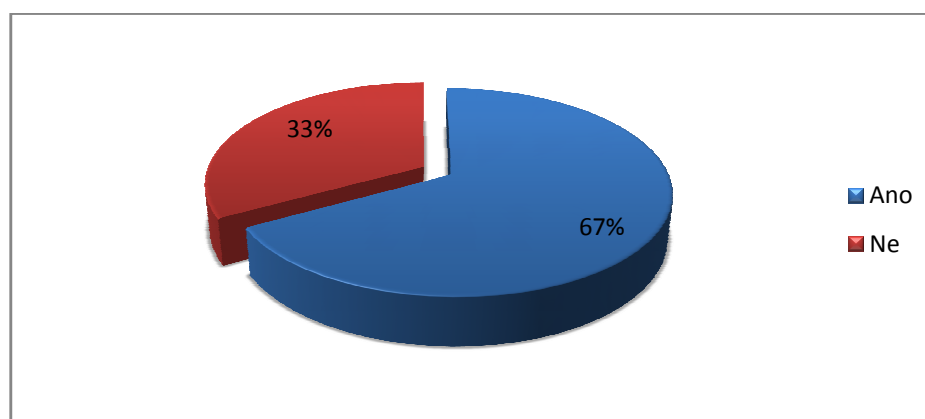


Cyklistika	26	Tenis	2
Plavání	14	Házena	2
Fitness	13	Aerobik	2
Fotbal	9	Atletika	1
Florbal	7	Box	1
Squash	7	Lední hokej	1
Lyžování	6	Softball	1
Kolečkové brusle	5	žáden	3

Pro většinu dotázaných slouží sport jako prostředek pro odreagování a nabrání energie, čili jako rekreační činnost. Nejvíce se lidé z průzkumu věnují cyklistice, plavání a posilování. Objevili se zde i lidé, kteří se sportu nevěnují vůbec.

Otázka č. 4. Užíváte nějaký typ potravinového doplňku?

Ano	67
Ne	33

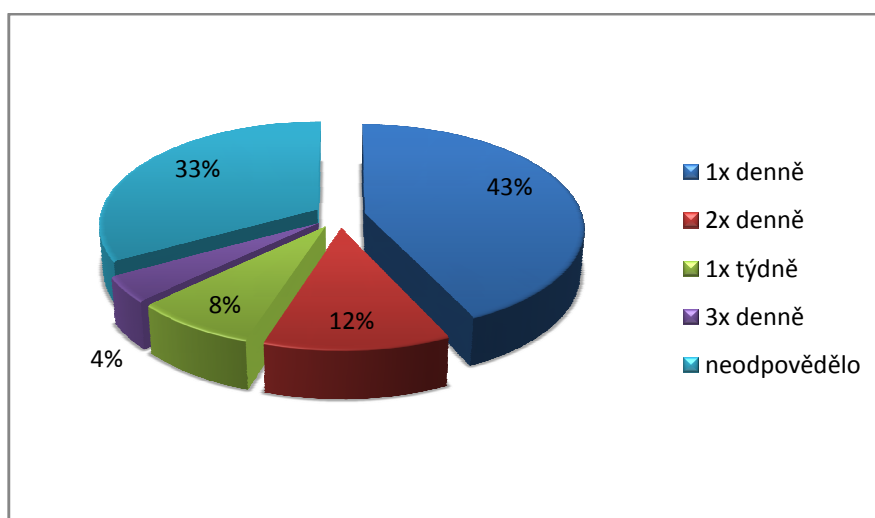


Vitamín C	19	Iontové nápoje	6
Magnesium	17	L-Karnitin	5
Sacharidy	12	Rakytník	5
Proteiny	12	Hlíva ústřičná	4
B-karoten	8	Gingo biloba	4
BCAA	6	Kloubní výživa	3

Dvě třetiny účastníků průzkumu využívá doplňky pro upevnění zdraví. Zejména vitamín C a magnesium jako prevenci proti nemocem. Sacharidy s proteinem jsou konzumovány pro podporu růstu svalové hmoty. Nejméně se lidé při užívání doplňků zaměřují na kloubní výživu.

Otázka č. 5. Kolikrát denně užíváte potravinové doplňky?

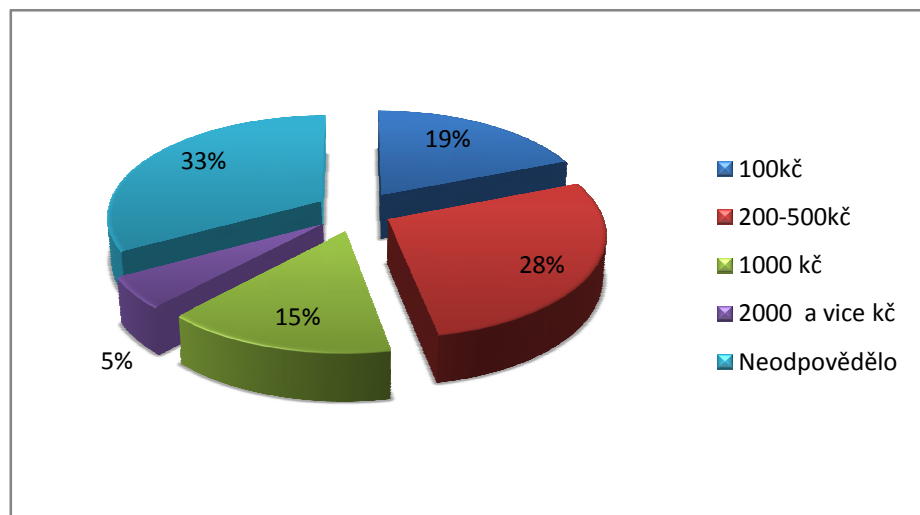
1x denně	43
2x denně	12
1x týdně	8
3x denně	4
Neodpovědělo	33



Většina dotazujících užívá doplňky nejméně jednou denně. Třetina lidí se však doplňkům vyhýbá.

Otázka č. 6. **Jak velkou finanční částku byste byli ochotni investovat do potravinových doplňků. Během jednoho měsíce?**

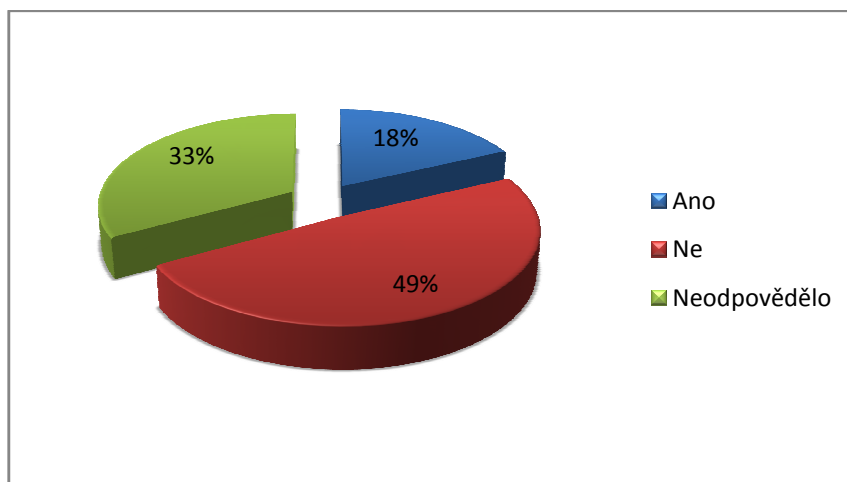
100 Kč	19
200-500 Kč	28
500-1000 Kč	15
2000 a více Kč	5
Neodpovědělo	33



47% účastníků průzkumu je ochotno investovat do doplňků maximálně částku nepřesahující 500 Kč. Pouze 5% je ochotno měsíčně obětovat částku větší jak 2000 Kč.

Otázka č. 7. Užíváte nějaký potravinový doplněk pravidelně a déle než 1 rok?

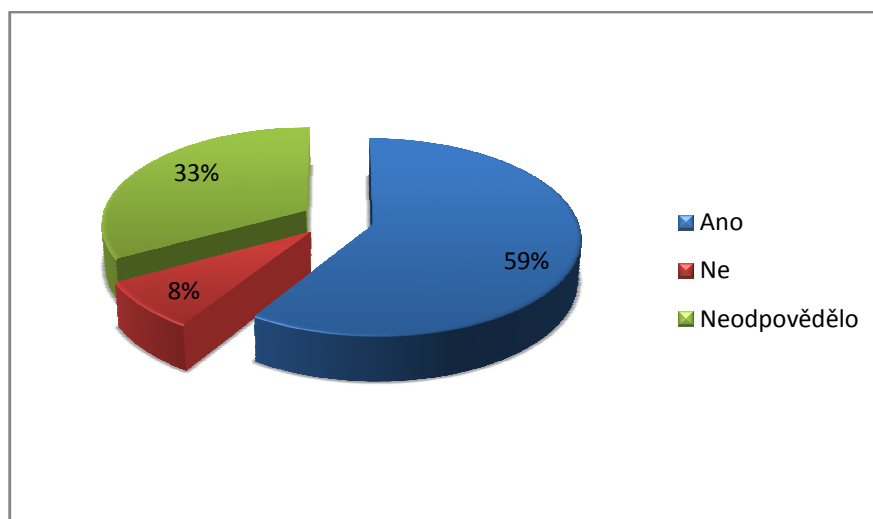
Ano	18
Ne	49
Neodpovědělo	33



Většina dotázaných neužívá doplňky dlouhodobě. Pouze 18% lidí konzumuje potravinové doplňky déle než jeden rok.

Otázka č. 8. Čtete příbalové letáky, které jsou součástí vašeho potravinového doplňku?

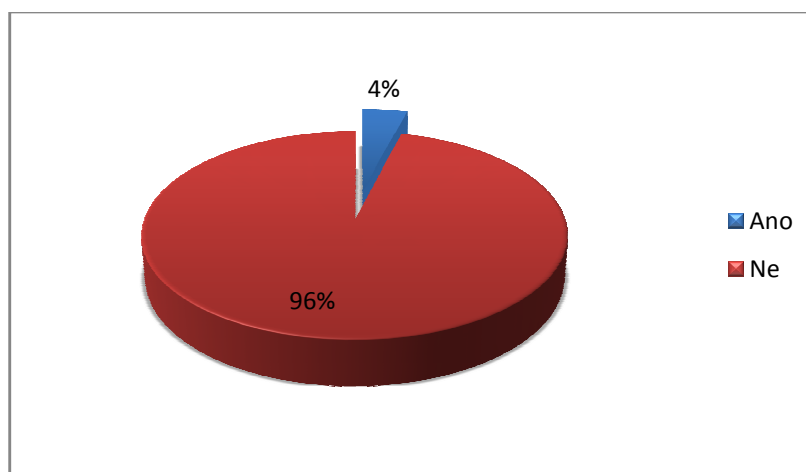
Ano	59
Ne	8
Neodpovědělo	33



Drtivá většina ze skupiny lidí konzumujících doplňky se zajímá o jejich složení. Pouze 13% dotázaných z této skupiny nečtou příbalové letáky.

Otázka č. 9. Konzultujete užívání doplňků stravy s lékařem?

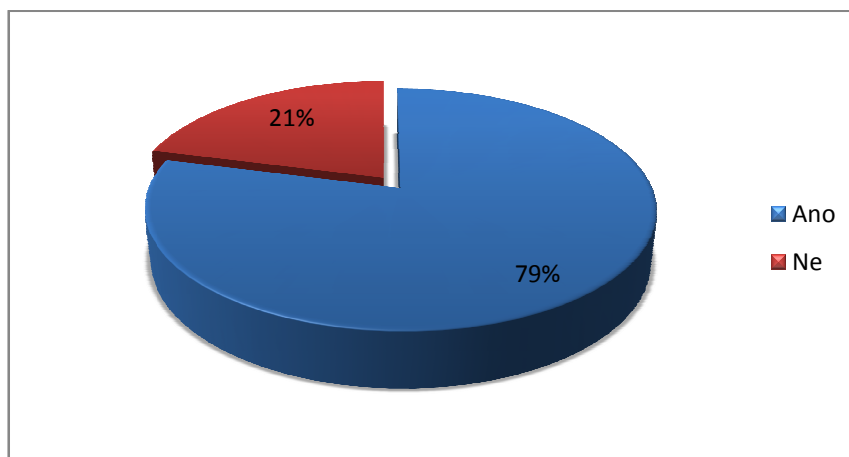
Ano	4
Ne	96



Téměř žádný uživatel potravinových doplňků nekonzultuje jejich konzumaci s lékařem.

Otázka č. 10. Konzumujete čerstvé ovoce a zeleninu?

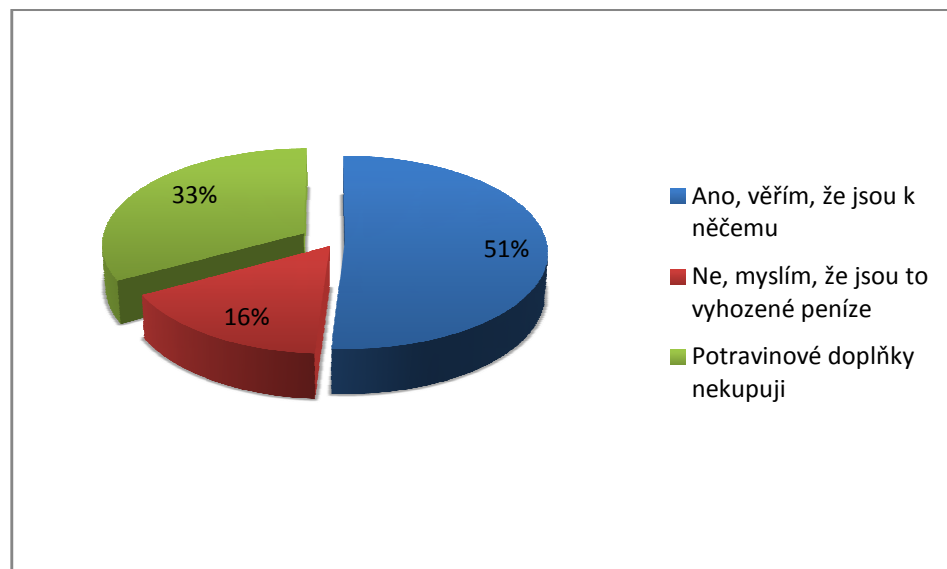
Ano	79
Ne	21



Přes tři čtvrtiny dotázaných se snaží kromě potravinových doplňků dodávat svému tělu důležité látky konzumací čerstvého ovoce a zeleniny.

Otázka č. 11. Pomohly Vám někdy doplňky stravy?

Ano, věřím, že jsou k něčemu	51
Ne, myslím, že jsou to vyhozené peníze	16
Potravinové doplňky nekupuji	33



Ze skupiny lidí kupujících potravinové doplňky většina věří v jejich účinek. Paradoxně zhruba jedna čtvrtina dotázaných patřících do této skupiny si myslí, že nákup doplňků je ztráta peněz.

10 CELKOVÉ ZHODNOCENÍ VÝZKUMU

Z výsledků dotazníku vyplývá, že většina lidí, kteří užívají potravinové doplňky, věří v jejich účinek. Polovina z nich se proto zajímá o složení těchto doplňků a snaží se je brát pravidelně, nejlépe každý den. Zároveň si lidé uvědomují, že je třeba účinek doplňků podporovat i zdravým životním stylem. Proto téměř 80% dotázaných užívajících tyto doplňky k nim konzumuje čerstvé ovoce a zeleninu. Není překvapením, že doplňky nejvíce berou lidé v aktivním věku mezi 19. - 35. rokem, kteří se sportu věnují pouze rekreačně.

ZÁVĚR

Tato práce má za cíl shrnout složení seriózních a účinných potravinových doplňků. Jejich rozdělení, označování a uvádění na trh. Mezi další cíle této práce patří popis jejich využití pro různé skupiny obyvatel. K tomu posloužily i zpracované výsledky průzkumu prováděného prostřednictvím dotazníku, kterému je věnována praktická část bakalářské práce. Cíle práce byly splněny.

Potravinové doplňky zaujímají čím dál významnější pozici ve stravovacím režimu člověka. Díky rozvoji vědy v tomto oboru se na trhu objevuje spousta rozmanitých výrobků, slibujících až skoro zázračné účinky. I když spousta takto propagovaných doplňků je jen reklamním trikem klamajícím zákazníka, těší se i přesto tyto výrobky stále velké oblibě. Je to zapříčiněno i tím, že existuje velké množství lidí, kteří se v potravinových doplňcích neorientují a nechají se přesvědčit, že užíváním takového doplňku nahradí zdravý životní styl a kvalitní stravu, a že jejich problémy mohou zmizet jako mávnutím kouzelného proutku. Prodejnosti takto neúčinných výrobků napomáhá i naše legislativa, která je v této oblasti velice benevolentní k podobným podvodným produktům.

Z těchto poznatků vyplývá doporučení, že by se každý konzument potravinových doplňků v zájmu svého zdraví měl zajímat o jejich složení, popřípadě konzultovat jejich užívání s odborným lékařem a nenechat se zlákat propagací zázračně uzdravujících výrobků. Také by se ale neměl člověk spoléhat jen na tyto doplňky a měl by pro upevnění a zlepšení svého zdraví měnit špatné stravovací návyky a životní styl. Především by tedy měl dbát na to, aby všechny potřebné živiny přijímal v normální potravě a využíval potravinové doplňky jen k dodatečnému příjmu těchto živin. Čili by se měl při užívání doplňků řídit zdravým "selským" rozumem, tak jako ve všech věcech v životě.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] KELLER, U., MEIER, R., BERTOLI, S., Klinická výživa, Scientia medica 1993, ISBN 80- 85526-08-5
- [2] VELÍŠEK, J., HAJŠLOVÁ, J., Chemie potravin I., Tábor: OSSIS, 2009, ISBN 978-80-86659-15-2
- [3] CLARK, N., Sportovní výživa, Praha : Grada 2000, první vydání ISBN 80-247-9047-5
- [4] FOŘT, P., Co (ještě) nevíte o výživě (i ve sportu), Pardubice: Ivan Rudzinskyj, 2001, první vydání, ISBN 80-86462-02-1
- [5] FOŘT, P., Co jíme a pijeme, Praha: Olympia, 2003, první vydání, ISBN 80-7033-814-8
- [6] MIŠURCOVÁ, L. Základy biologie, Zlín, 2009 ISBN 978-80-7318-434-6
- [7] HAVLÍČKOVÁ, L., A KOL., Fyziologie tělesné zátěže I. (obecná část), Praha: Karolinum, 2006, druhé vydání, ISBN 80-7184-875-1
- [8] HLÚBÍK, PAVEL, OPLTOVÁ, LIBUŠE, Vitaminy, Praha : Grada, 2004, ISBN 80-247-0373-4
- [9] ŠTÍPEK, STANISLAV, A KOLEKTIV. Antioxidanty a volné radikály ve zdraví a v nemoci, Praha: Grada, 2000, ISBN 80-7169-704-4
- [10] MOUGHAN, J., ROLAND, BURKE, M., LOUISE, Výživa ve sportu, příručka pro sportovní medicínu, Praha : Galén, 2006, ISBN 80-7262-318-4
- [11] SLÍVA, JIŘÍ, MANÁRIK, JURAJ, Doplnky stravy, Praha: Triton, 2009, ISBN 978-80-7387-169-7
- [12] KLESCHT, VLADIMÍR, HRNČIŘÍKOVÁ, IVA, MANDELOVÁ, LUCIE, Éčka v potravinách, Brno: Computer Press, a.s., 2006, ISBN 80-251-1292-6
- [13] MANDELOVÁ, LUCIE, HRNČIŘÍKOVÁ, IVA, Základy výživy ve sportu, Brno: Masarykova univerzita, 2007, ISBN 978-80-210-4281-0
- [14] KODL, JIŘÍ, TUREK, BOHUMIL, Přídavné a aromatické látky, kontaminanty a potravní doplňky v nové potravinářské legislativě, (rukověť pro potravinářský průmysl ČR), ÚZPI Praha ,1998, ISBN 80-86153-67-3
- [15] HOPFENZITZOVÁ, PETRA, Minerální látky udržují tělo fit, Praha: Ikar, 1999, ISBN 80-7202-546-5

- [16] BLATTNÁ, J., DOSTÁLOVÁ, J. PERLÍN C., TLÁSKLA, P. Výživa na začátku 21 století. 1 vydání Praha: Společnosti pro výživu, 2005. ISBN 80-239-6202-7
- [17] KONRAD, D. Utilization of the insulin- signalig network in the metabolic actions of alpha-lipoic acid-reduction or oxidation? *Antioxid. Redox.Signal.* 2005
- [18] ZEMPLENI, J., MOCK, DM. Marginal biotin deficiency is teratogenic. *Proc. Soc. Exp.Biol. Med.*, 2000, vol. 223, p.14-21
- [19]http://www.konzument.cz/publikace/soubory/pruvodce_spotrebitele/Doplanky%20stravy.pdf
- [20]<http://www.celostnimedicina.cz/mineralni-latky-jejich-zdroje-a-vyznam-pro-organismus.htm>
- [21] <http://www.zelenastrava.cz/green-magma-slim/kyselina-linolova.html>
- [22] www.ordinace-lekarny.cz/clanky/Vitaminy_B13_Kyselina_Alfa_Lipoova.html
- [23] <http://www.koenzym-q10.cz/>
- [24]<http://www.fit-centrum.cz/odborne-clanky/3452-schvalovani-a-uvadeni-doplнку-stravy-na-trh.html>
- [25] <http://m.olecich.cz/encyklopedie/jaky-je-rozdil-mezi-lekem-a-doplńkem-stravy>
- [26] <http://www.vyzivavnemoci.cz/potravinova-pyramida/>
- [27]<http://www.cba.muni.cz/prevencenemoci/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=5>
- [28] MACH, I- Doplnky stravy na našem trhu. Praha : Svoboda servis, 2006 ISBN 80-86320-46-4
- [28] <http://www.szpi.gov.cz/docDetail.aspx?docid=1005983&docType=&nid=11816>
- [29] <http://www.pravda-o-hubnuti.cz/glykemicky-index>
- [30] http://che1.lf1.cuni.cz/html/Mastne_kyseliny_2sm.pdf
- [31] <http://www.vyzivavnemoci.cz/potravinova-pyramida/>
- [32]<http://www.remedia.cz/Okruhy-temat/Dermatovenerologie/Kozni-projevy-cilene-lecby-nadoru/8-U-gy.magarticle.aspx>
- [33]<http://www.weloveshopping.com/shop/showproduct.php?pid=17298411&shopid=234503>

- [34] http://www.google.cz/imgres?q=%C3%9A%C4%8Dinek+L-karnitinu&um=1&hl=cs&client=firefox-a&sa=N&rls=org.mozilla:cs:official&biw=1685&bih=709&tbn=isch&tbnid=0SH3n_yYxvwd2M:&imgrefurl=http://ivana.friva.net/clanky/view.php%3Fcisloclanku%3D2007020002&docid=aVORaGFpRILeAM&imgurl=http://ivana.friva.net/clanky/storage/200708251425_L-Carnitin_pusobeni.jpg&w=800&h=442&ei=thyuT6KdKdHOswba99yIBA&zoom=1&act=hc&vpx=814&vpy=306&dur=975&hovh=167&hovw=302&tx=171&ty=87&sig=114424510160464151749&page=1&tbnh=110&tbnw=199&start=0&ndsp=25&ved=1t:429,r:21,s:0,i:115
- [35] <http://www.poradna-pro-fitness.cz/suplementy/creatin-kreatin/>
- [36] FOŘT, P., Zdraví a potravní doplňky, Praha: Ikar, 2005, první vydání, ISBN 80-249-0612-0
- [37] FOŘT, P., Výživa pro dokonalou kondici, Grada Publishing, 2005, ISBN 80-247-1057-9

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

GI	Glykemický index
MK	Mastné kyseliny
ATP	Adenosintrifosfát
TAG	Triacylglycerol
EMK	Esenciální mastné kyseliny
LDL	Low density lipoprotein
AMK	Aminokyselina
Kcal	Kilokalorie
ug	Mikrogram
mg	Miligram
g	Gram
Kg	Kilogram
TDP	Thiamindifosfát
TTP	Thiamintrifosfát
FMN	Flavinmononukleotid
FAD	Flavinadenodinukleotid
NAD	Nikotinamidadenindinukleotid
NADP	Nikotinamidadenindinukleotidfosfát
DNA	Deoxyribonukleová kyselina
DDD	Doporučená denní dávka
pH	Potenciál vodíku
SÚKL	Státní ústav pro kontrolu léčiv

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Aldosy	Obr. 2 Ketosy	13
Obr. 3 Potraviny s vysokým GI		14
Obr. 4 Potraviny s nízkým GI		15
Obr. 5 Vitamín A		19
Obr. 6 β - Karoten		20
Obr. 7 Vitamín D		20
Obr. 8 Vitamín E		21
Obr. 9 Vitamín K		22
Obr. 10 Vitamín B ₁		23
Obr. 11 Vitamín B ₂		24
Obr. 12 Kyselina nikotinová a Nikotinamid		24
Obr. 13 Vitamín B ₅		25
Obr. 14 Vitamín B ₆		26
Obr. 15 Vitamín B ₉		26
Obr. 16 Vitamín B ₁₂		27
Obr. 17 Vitamín H		28
Obr. 18 Kožní léze způsobené nedostatkem biotinu v organismu		28
Obr. 19 Vitamín C		29
Obr. 20 Výživová pyramida		36
Obr. 21 Ginkgo biloba		41
Obr. 22 Účinek L-karnitinu		41
Obr. 23 Kreatin- doplněk stravy sportovců		42

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1. Nasycené MK vyskytující se v lipidech	16
--	----

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1. Dotazník

PŘÍLOHA I: DOTAZNÍK

Dobrý den, jmenuji se Michaela Pavelková jsem studentka 3. ročníku Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně. Chci Vás požádat o vyplnění dotazníku na téma Obohacování stravy potravinovými doplňky, který poslouží jako podklad k mé bakalářské práci. Děkuji za Váš čas a pravdivé vyplnění. *Zatrhněte vždy jen jednu odpověď.*

1. Jakého jste pohlaví?

Žena

Muž

2. Jaký je váš věk ?

15-18

19-25

26-35

36-45

45-55

55 a více

3. Jaký jste typ sportovce?

Rekreační

Závodní

Jakému druhu sportu se věnujete?.....

4. Užíváte nějaký typ potravinového doplňku?

Ano

Ne

Jestli ano, tak jaký?.....

5. Kolikrát denně užíváte potravinové doplňky?

1x denně

2x denně

2x týdně

vícekrát týdně.....

6. Jak velkou finanční částku byste byli ochotni investovat do potravinových doplňků. Během jednoho měsíce?

100kč

200-500kč

500- 1000kč

1000 a více

0 kč

jiná částka.....

7. Užíváte nějaký potravinový doplněk pravidelně a déle než jeden rok?

Ano

Ne

8. Čtete příbalové letáky, které jsou součástí vašeho potravinového doplňku?

Ano

Ne

9. Konzultujete užívání doplňků stravy s lékařem?

Ano

Ne

10. Konzumujete čerstvé ovoce a zeleninu?

Ano

Ne

11. Pomohly Vám někdy doplňky stravy?

Ano, věřím, že jsou k něčemu.

Ne, myslím, že jsou to vyhozené peníze

Potravinové doplňky nekupuji.