

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
PEDAGOGICKÁ FAKULTA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
PEDAGOGICKÁ FAKULTA
KATEDRA VÝCHOVY KE ZDRAVÍ

**Antioxidanty v potravinách a možnosti aplikace antioxidantů ve
výživě.**

Bakalářská práce

Autor: Dubnová Martina

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

Studijní obor: Výchova ke zdraví

České Budějovice, duben 2011

UNIVERSITY OF SOUTH BOHEMIA IN ČESKÉ BUDĚJOVICE
FACULTY OF EDUCATION
DEPARTMENT OF HEALTH EDUCATION

Antioxidants in food and possibilities of nutrition application.

Bachelor Thesis

Author: Martina Dubnová

Supervisor: prof. Ing. Milan Pešek, CSc.

Study programme: Specialization in Education

Field of study: Health Education

České Budějovice, April 2011

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Martina Dubnová

Název bakalářské práce: Antioxidanty v potravinách a možnosti aplikace antioxidantů ve výživě.

Studijní obor: Výchova ke zdraví

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

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

Rok obhajoby: 2011

Abstrakt: Práce se zabývá výskytem antioxidantů v potravinách, možnostmi jejich aplikace ve výživě a povědomostí populace o tématu antioxidanty. Teoretická část charakterizuje antioxidanty, jejich dělení, vlastnosti, vliv na lidské zdraví, výskyt v potravinách a jejich doporučené denní dávkování. Dále charakterizuje volné radikály a jejich negativní působení na organismus.

Praktická část obsahuje výzkum znalostí populace o antioxidantech formou dotazníku. Výsledky jsou analyzovány a graficky znázorněny. Pojem antioxidanty zná 82% respondentů. K čemu antioxidanty slouží, správně uvádí 54% dotázaných. Ve kterých potravinách se antioxidanty nachází, ví 58% respondentů. Největší povědomost o antioxidantech má skupina pracujících, dále pak studujících a skupina respondentů v důchodu má o antioxidantech povědomost nejmenší. Z výzkumu vyplývá, že povědomost o antioxidantech, které hrají dnes velkou roli v prevenci a léčbě civilizačních onemocnění, je u více jak poloviny dotázaných nedostatečná.

Klíčová slova: antioxidanty, volné radikály, potraviny, výživa, ovoce, zelenina, doplňky výživy, vitaminy, minerály, karotenoidy, bioflavonoidy.

Bibliographic Identification

Name and Surname: Martina Dubnová

Title of Bachelor Work: Antioxidants in food and possibilities of nutrition application.

Field of Study: Health Education

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

Supervisor: prof. Ing. Milan Pešek, CSc.

The year of presentation: 2011

Abstract:

The bachelor thesis concerns with the occurrence of antioxidants in foods, the possibilities of their applications in nutrition and population awareness on the topic antioxidants. The theoretical part describes the types of antioxidants, effects on human health and occurrence in foods and their recommended daily dosage. Further characterize free radicals and their negative effects on the organism.

The practical part contains the research of the knowledge about antioxidants in the population in the form of a questionnaire. The results are analyzed and charted. The antioxidants are known by 82% of respondents. For the question “What the antioxidants are used for” answered 54% of respondents correctly. In which foods the antioxidants are is known by 58% of respondents. The greatest awareness of antioxidants is in the group of workers, as well as students and in the group of retired respondents is the awareness of antioxidants slightest. Research shows that awareness of antioxidants which play a major role today in the prevention and treatment of lifestyle diseases and shows that more than half of respondent’s answers were inadequate.

Keywords: antioxidants, free radicals, food, nutrition, fruit, vegetables, nutritional supplements, vitamins, minerals, carotenoids, bioflavonoids.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Antioxidanty v potravinách a možnosti aplikace antioxidantů ve výživě vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů uvedených v seznamu citované literatury. Současně prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím, aby tato bakalářská práce byla zveřejněna elektronickou cestou v přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 29. 4. 2011

Dubnová Martina

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala panu prof. Ing. Milanu Peškovi, CSc., vedoucímu práce, za jeho odbornou pomoc a cenné rady vedoucí ke zlepšení kvality mé bakalářské práce.

Také bych ráda poděkovala své rodině a všem blízkým, kteří mě při vytváření této práce podpořili a bez jejichž pomoci by nebylo možné práci dokončit.

Obsah

1	ÚVOD	8
2	LITERÁRNÍ PŘEHLED	10
2.1	ANTIOXIDANTY, JEJICH DĚLENÍ, VLASTNOSTI A VÝSKYT.....	10
2.1.1	<i>Vitaminy</i>	11
2.1.2	<i>Karotenoidy</i>	13
2.1.3	<i>Polyfenoly</i>	15
2.1.3.1	Fenolové kyseliny.....	16
2.1.3.2	(Bio)Flavonoidy.....	17
2.1.3.3	Stilbeny.....	18
2.1.3.4	Lignany.....	19
2.1.3.5	Třísloviny.....	19
2.1.4	<i>Minerály</i>	20
2.1.5	<i>Aminokyseliny</i>	22
2.1.6	<i>Další antioxidanty</i>	24
2.2	VOLNÉ RADIKÁLY.....	28
2.3	ANTIOXIDANTY VE VÝŽIVĚ.....	29
2.3.1	<i>Spolupůsobení antioxidantů</i>	31
2.3.2	<i>Antioxidanty v jídelníčku střeoevropána</i>	32
2.3.3	<i>Doporučené dávky antioxidantů a množství antioxidantů v potravinách</i>	32
2.3.3.1	Základní antioxidační ochranný program dle Passwatera (2002).....	33
2.3.3.2	Komplexní antioxidační program dle Passwatera (2002).....	33
2.3.3.3	Vliv obsahu minerálů v půdě na jejich obsah v potravinách.....	33
2.3.3.4	Vliv zpracování na antioxidační vlastnosti potravin.....	34
2.3.3.5	Ztráty vitaminů a minerálů při kuchyňské úpravě.....	35
2.3.3.6	Množství antioxidantů u vybraných druhů ovoce a zeleniny.....	36
2.3.4	<i>Aplikace antioxidantů v potravinách pro zvýšení jejich trvanlivosti</i>	37
3	CÍLE PRÁCE	38
4	METODICKÁ ČÁST	39
4.1	POUŽITÉ METODY SBĚRU DAT.....	39
4.2	HYPOTÉZY.....	39
4.3	CHARAKTER RESPONDENTŮ.....	39
4.4	FORMULACE OTÁZEK DOTAZNÍKU A ZPŮSOB JEJICH VYHODNOCENÍ.....	40
5	ZJIŠTĚNÉ VÝSLEDKY A JEJICH DISKUSE	41
6	ZÁVĚR	56
7	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	57
8	PŘÍLOHA: DOTAZNÍK NA POVĚDOMOST POPULACE O ANTIOXIDANTECH	60

1 Úvod

Téma „Antioxidanty v potravinách a možnosti aplikace antioxidantů ve výživě“ jsem si pro svou bakalářskou práci zvolila z několika důvodů. Byla jsem vždy vychovávána dle principů zdravé výživy a po otevření obchodu se zdravou výživou mou matkou se můj zájem o problematiku zdravé výživy ještě více prohloubil. Téma zdravé či uzdravující výživy mi je blízké i díky studovanému oboru „Výchova ke zdraví“, kde téma mé bakalářské práce nabývá ještě většího významu. A v neposlední řadě jsem si chtěla prohloubit znalosti v této problematice.

Problematika volných radikálů a antioxidantů dnes nabývá na důležitosti, neboť je dnes kladen stále větší důraz na prevenci nemocí. Volné radikály způsobují řadu onemocnění a přispívají ke vzniku mnoha zdravotních potíží. Antioxidanty, které eliminují negativní působení volných radikálů, se přirozeně nacházejí v přijímané stravě, proto se jejich aplikace ve výživě zdá být celkem jednoduchá. Mnoho lidí si ale pojem antioxidanty neumí spojit se správnými složkami potravy. Mezi antioxidanty patří například některé vitaminy, minerály, karotenoidy, polyfenoly, aminokyseliny a mnoho dalších látek.

Dalším problémem je, že obsah antioxidantů v potravinách záleží na mnoha faktorech, jako například na kvalitě půdy, ve které jsou suroviny pěstovány, na způsobu pěstování, na skladování, na způsobu opracování a zpracování při jejich spotřebě apod. Navíc některé potraviny obsahují antioxidantů více, např. ovoce a zelenina, a některé méně, např. maso, voda, cukr apod. Na trhu jsou dnes běžně k dostání doplňky výživy, které řadu antioxidantů obsahují, ale ve většině případů jde o samotné jednotlivé druhy.

Dnes je již prokázáno, že užívání antioxidantů formou pestré stravy, bohaté především na ovoce, zeleninu, ořechy, obiloviny, zelený čaj, víno apod., má antioxidační efekt na organismus daleko větší než užívání jednotlivých látek. V odborné literatuře je uváděno, že působí-li společně několik antioxidantů, jejich ochranný účinek je větší než při samotném působení některého z nich. Dále se jednotlivé antioxidanty liší ve svých antioxidačních vlastnostech a také se jejich množství a zastoupení v jednotlivých druzích potravin různí.

Cílem mé práce je shromáždění informací o této problematice z odborných zdrojů a zmapování povědomosti veřejnosti o této problematice. Čtenáře upozorňuji na to, že

daná problematika je daleko rozsáhlejší a druhů antioxidantů je mnohem více než mám v rámci bakalářské práce možnost uvést. Proto prosím chápejte mou teoretickou část jako stručný přehled informací, který by mohl posloužit jako podklad k rozsáhlejšímu rozpracování.

V teoretické části nejprve antioxidanty člením podle druhů, popisuji jejich vlastnosti a výskyt. Dále se krátce zabývám problematikou volných radikálů a poté následuje kapitola o antioxidantech ve výživě, kde se zabývám možnostmi aplikace antioxidantů ve výživě, doporučeným dávkováním, množstvím antioxidantů v některých druzích ovoce a zeleniny a problematikou jejich ztrát od samotného pěstování až po jejich konzumaci.

V praktické části stanovuji cíle mého výzkumu, popisuji metodiku své práce a hlavně zde analyzuji výsledky získané aplikací nestandardizovaného dotazníku znázorněné pomocí sloupcových grafů a snažím se zde vyhodnotit povědomost dospělé veřejnosti o antioxidantech.

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

V literárním přehledu se budu zabývat rozdělením antioxidantů, jejich vlastnostmi a výskytem v potravinách či v lidském organismu. Následně popíšu volné radikály, jejich druhy a působení na lidské zdraví. Dále ještě uvedu poznatky o aplikaci antioxidantů ve výživě, jejich doporučeném užívání a vlivu zpracování potravin na jejich antioxidační vlastnosti.

Tato část bude rozdělena na jednotlivé druhy antioxidantů, volných radikálů a následně na antioxidanty ve výživě.

2.1 Antioxidanty, jejich dělení, vlastnosti a výskyt

Poznatky soudobého výzkumu nádorových, srdečně cévních a zánětlivých chorob a procesů stárnutí ukazují, že všechny tyto i některé další děje těsně souvisejí s regulací oxidačních pochodů v živých buňkách. Z našeho hlediska jsou samozřejmě zajímavé možnosti, které v těchto procesech má výživa. Významnou pomoc pro zvýšení obrany organismu vůči nadměrnému výskytu volných radikálů představují ty složky potravy, které volné radikály převádějí na nereaktivní, nebo alespoň méně reaktivní formy. Tyto látky se označují jako antioxidanty. (KALÁČ, 2003)

„Antioxidanty jsou přirozené obranné látky, které organismu slouží k boji proti volným radikálům a jejich oxidačním účinkům, neboť dokážou volné radikály neutralizovat a pomáhají udržet buňky zdravé a nepoškozené. Část antioxidantů si organismus vytváří sám, ale je také možné je tělu dodávat prostřednictvím stravy.“ (ANONYM, 2010, s. 11) Správné fungování antioxidantů tedy závisí na správném fungování metabolismu a na výživě.

Antioxidanty se nacházejí ve vitamínech (C, E, A a některých ze skupiny B), v karotenoidech, také ve stopových prvcích (selen, měď, zinek, železo, mangan), ve flavonoidech, v aminokyselinách a dalších, jako např. koenzym Q10, které spolu s glutathionperoxidázou, jedním z antioxidantů vytvářených přímo v těle, tvoří nedomyšlitelnou součást enzymatických antioxidačních systémů.

Mezi nemoci, na jejichž vzniku se podílí přílišné množství volných radikálů, patří: stárnutí, různé druhy rakoviny, koronární choroby srdce, autoimunitní choroby,

revmatická artritida, Alzheimerova choroba, šedý zákal oční čočky, Parkinsonova choroba. (PASSWATER, 2002, s. 7)

2.1.1 Vitaminy

„Vitaminy jsou organické látky, které organizmus potřebuje k zajištění mnoha metabolických pochodů. Jejich hlavní význam spočívá v usměrňování biochemických přeměn v buňkách, kde působí jako katalyzátory.“ (MACHOVÁ, 2009, s. 28) Některé vitaminy působí jako koenzymy, některé tvoří v organizmu oxidačně redukční systémy. Vitaminy jsou potřebné jen ve velmi malých dávkách, organizmus je však musí denně přijímat v potravě, neboť většinu z nich není schopen si sám vytvořit.

Vitaminy s antioxidačními vlastnostmi se dělí na:

1. Vitamin A

Vitamin A se vyskytuje široce v živočišných tkáních a je uložen v játrech jako palmitát. Zdrojem vitamínu A jsou vejce, mléko, máslo a ryby. Vitamin A se extrahuje z přírodních zdrojů, např. rybího oleje. Pro komerční účely se vyrábí většinou chemickou syntézou. Vitamin A na vzduchu a světle snadno oxiduje a může se stát prooxidantem. Antioxidační účinek vitamínu A se projevuje ve tmě – inhibuje tvorbou volných kyselin v rostlinných olejích. Vitamin A je velmi slabý antioxidant. (KVASNIČKOVÁ, 2000, s. 52)

2. Vitamin C

O vitamínu C jsem našla velké množství informací, proto zde uvádím jen ty hlavní.

Vitamin C (neboli kyselina askorbová) zaujal během posledních let velkou roli při prevenci a léčbě řady různých onemocnění. Jeho účinky významnou měrou posilují fungování našeho imunitního systému. Patří mezi vitaminy, které si lidský organizmus není schopen sám vytvořit. Účastní se řady tělesných funkcí, proto je jeho denní přísun do organismu velice důležitý. (ORTEMBERGOVÁ, 2002)

Vitamin C je nezbytný pro tvorbu a udržování zdravého kolagenu, látky, která spojuje buňky v kůži, dásních a šlachách. Dále pomáhá bílým krvinkám bojovat proti infekcím a je nezbytný pro hojení ran. Antioxidační vlastnosti vitamínu C mohou neutralizovat působení volných radikálů, které spouštějí stárnutí a nádorové změny v buňkách. Tento antioxidant cirkuluje v krvi a jakýkoli nadbytek se vylučuje močí.

Bioflavonoidy, které se nacházejí v ovoci a zelenině, zvyšují vstřebávání vitamínu C, který nejlépe působí společně s minerály vápníkem a hořčíkem. (URSELLOVÁ, 2004, s. 42)

Nejlepšími zdroji vitamínu C je papája, guava, černý rybíz, zelená paprika, brokolice, jahody, kiwi, pomeranče, zelí, květák, atd.

3. Vitamin E

„Vitamin E tvoří skupina čtyř tokoferolů, označovaných alfa- až delta- a čtyř alfa- až delta-tokotrienolů. Nejhojnější je alfa-tokoferol. Antioxidační účinnost vzrůstá od formy alfa- k delta-, což je obrácené pořadí než u účinnosti vitaminové.“ (KALAČ, 2003, s. 43) Doporučený denní příjem vitamínu E pro dospělého člověka je 10-15mg. Pro účinnou ochranu vůči srdečné cévním chorobám však musí být příjem vyšší – údaje se pohybují od nejčastěji uváděných 40-60 mg po 100 mg. Za přínos zvýšenému příjmu vitamínu E se také pokládá zpomalení poklesu imunity v pokročilejším věku.

Nejvýznamnějším zdrojem jsou rostlinné oleje, především oleje z obilných klíčků a ztužené pokrmové tuky vyrobené z těchto olejů. Řada potravních tuků se vitamínem E ještě obohacuje (fortifikuje). Surové (panenské) oleje mají obsahy vitamínu E vyšší. Živočišné tuky obsahují vitamínu E nesrovnatelně méně než rostlinné oleje. (KALAČ, 2003, s. 43-44)

4. Cholin

Cholin patří do skupiny vitaminů B. Tvoří základ acetylcholinu, který je jeden ze základních neurotransmiterů. Nedostatek tohoto přenašeče je spojován s některými nemocemi, například se vznikem Alzheimerovy choroby a jiných psychiatrických onemocnění s poruchami paměti, jak krátkodobé, tak i dlouhodobé. Příjem cholinu v potravě či v doplňcích stravy může zvýšit hladinu acetylcholinu a tím i zlepšit paměť. Některé studie poukazují na to, že užívání cholinu jako doplňku léčby různých jaterních onemocnění pomáhá v ochraně jater před poškozením různými vlivy (alkoholem, toxiny, léky apod.). (ARNDT, 2008, [on-line].)

Výskyt: vaječné žloutky, játra, luštěniny, burské oříšky, mozeček, srdce, listová zelenina, kvasnice, obilné klíčky a jako součást lecitinu (cholin je hlavní složkou fosfatidyl-cholinu, který je v něm obsažen). Cholin v našem organismu vzniká i z

esenciálních látek v případě, kdy ho tělo nemá dostatek v potravě. Naše tělo si ho umí vyrobit z vitamínu B12, kyseliny listové a methioninu.

2.1.2 Karotenoidy

Karotenoidy jsou účinné antioxidanty, které se spojují především s ochrannou proti některým typům rakoviny. Je jich nyní známo více než osm set, vytvářejí je rostliny, řasy, houby a mikroorganismy. Jsou rozpustné v tucích (lipofilní) a nerozpustné ve vodě, jsou poměrně citlivé vůči oxidaci, zejména při působení ultrafialového záření a jsou intenzivně žlutě, oranžově či červeně zbarvené. Nejznámější skupinou karotenoidů jsou karoteny. Z těch je beta-karoten nejrozšířenější a nejvýznamnější jako látka, z níž vzniká v lidském organismu vitamin A. Z dalších rozšířených karotenoidů se již vitamin A vytvářet nemůže, jsou však účinnými antioxidanty. Patří mezi ně lykopen, kapsantin, zeaxantin, lutein, kryptoxantiny, violaxantin a neoxantin. Uvádí se následující sestupné pořadí preventivní účinnosti běžných potravních karotenoidů: lykopen > gama-karoten > alfa-karoten > beta-karoten > zeaxantin > lutein. (KALÁČ, 2003)

Výčet některých karotenoidů s antioxidačními vlastnostmi:

1. Alfa-karoten

Alfa-karoten má z karotenů nejsilnější účinky. Neutralizuje některé druhy kouře, které zamořují ovzduší (tabákový kouř a jiné), a uvádí „zamořený“ kyslík do normálního stavu. (ORTEMBERGOVÁ, 2002) „Vysoké dávky snižují riziko vzniku rakoviny děložního hrdla. Je obsažen v mrkvi a dýni.“ (JORDÁN – HEMZALOVÁ, 2001, s. 45) Spolu s gama-karotenem se vyskytují ze skupiny karotenů nejméně. (KALÁČ, 2003)

2. Beta-karoten

Je provitaminem vitamínu A. Beta-karoten je vhodný i pro diabetiky. Chrání před negativními vlivy slunečního záření. Aby účinněji ochránil kůži před sluncem, je nutné užívání beta-karotenu ve formě doplňku nejméně 6 týdnů před odjezdem na dovolenou k moři, aby jej organismus stačil vstřebat. Betakaroten chrání současně cévy, oči, zuby, dásně a je jedním z nejdůležitějších antioxidantů. Působí silně protirakovinně. Betakaroten obsahují rostliny včetně luteinu (toho dvakrát až čtyřikrát více). (JORDÁN – HEMZALOVÁ, 2001)

3. Gama-karoten

Má stejné vlastnosti jako Alfa- a Beta-karoten, jen jsou jeho účinky slabší. (ORTEMBERGOVÁ, 2002)

4. Lykopen

Tento antioxidant chrání především prostatu a trávicí systém. Lykopen je přítomný v lidské plazmě a účinně hubí volné radikály. (ORTEMBERGOVÁ, 2002) Pomáhá i v boji proti srdečním chorobám, podporuje ostré vidění absorpcí ultrafialových paprsků a neutralizuje volné radikály na oční sítnici. *„Pomáhá tak snižovat riziko okulární degenerace a poruch zraku spojených s věkem, které jsou hlavní příčinou slepoty u starších lidí.“* (JORDÁN – HEMZALOVÁ, 2001, s. 46)

V nadbytku se lykopen vyskytuje v červených plodech, např. ve vodním melounu, červeném grapefruitu a zvláště pak ve vařených rajčatech. *„Jeho využitelnost z kečupu, rajčatového protlaku, omáček a podobných potravin je pětikrát až sedmkrát vyšší než u rajčat syrových.“* (KALÁČ, 2003) Také se bohatě vyskytuje v tmavozelené zelenině, dýni a červených paprikách. (JORDÁN – HEMZALOVÁ, 2001)

5. Lutein

Lutein je velice důležitým antioxidantem. Chrání především zrak. (ORTEMBERGOVÁ, 2002, s. 65) Hromadí se ve dvou oblastech očí – na sítnici a v oční čočce. Ochraňuje rohovku před prasknutím a vysycháním čočky, tím zabraňuje vzniku šedého zákalu (katarakty). Lutein zabraňuje peroxidaci tuků, která je značná jak v krevním séru, tak i v očích. Má silné antioxidační vlastnosti a preventivně chrání oči před silným slunečním zářením, před nečistotou v ovzduší, kouřením a UV zářením. Vysoké dávky luteinu snižují riziko vzniku rakoviny děložního hrdla. (JORDÁN – HEMZALOVÁ, 2001, s. 45-46)

Výskyt: kadeřavá petržel, celerová nať, kopr, špenát, brokolice, hlávkový salát, pór, růžičková kapusta, paprika, mrkev, černý rybíz, borůvky, švestky, angrešt atd. (KALÁČ, 2003)

6. Kapsantin

Má výraznou schopnost neutralizovat toxické zamoření kyslíku (znečištění ovzduší, výfukové plyny automobilů, tabákový kouř). (ORTEMBERGOVÁ, 2002, s. 65)

7. Zeaxantin

Zeaxantin pomáhá v boji proti srdečním chorobám. Dále také absorpcí ultrafialových paprsků podporuje ostré vidění, neutralizuje volné radikály na oční sítnici. Pomáhá tak snižovat riziko okulární degenerace a poruch zraku spojených s věkem, které jsou hlavní příčinou slepoty u starších lidí. Vysoké dávky zeaxantinu snižují riziko vzniku rakoviny děložního hrdla. Tento žlutooranžový rostlinný pigment je zvláště hojný v kukuřici, v tmavozelené zelenině, dýni a v červených paprikách. Je obsažen i ve vaječném žloutku. (JORDÁN – HEMZALOVÁ, 2001, s. 45)

8. Kryptoxantin

Je obsažen v mangu, pomerančích, papáje a broskvích. (JORDÁN – HEMZALOVÁ, 2001) Kryptoxantin obsažený v broskvích, pomerančích a papáje může chránit před rakovinou děložního hrdla. (URSELLOVÁ, 2004)

2.1.3 Polyfenoly

„Většina polyfenolů dokáže deaktivovat víc než jeden volný radikál na molekulu a mnohé bioflavonoidy a polyfenoly vykazují širokou škálu pozitivních účinků na zdraví.“ (ROHDEWALD, 2006, s. 16) Polyfenolů existuje celá řada druhů (viz tabulka č. 1), proto zde uvádím jen některé z nich (viz dále).

Tabulka 1: Přehled a rozdělení polyfenolů (MENDELOVÁ, 2005)

Fenolové kyseliny	
kyselina benzoová a její deriváty	kyselina gallová
	kyselina ellagová
kyselina skořicová a její deriváty	kyselina kávová
	kyselina ferulová
	kyselina sinapová

	kyselina chlorogenová
Flavonoidy	
Flavonoly	kvercetin
	kemferol
	myricetin
Flavony	apigenin
	luteolin
Isoflavony	genistein
	daidzein
	glycitein
Flavanony	hesperetin
	naringenin
	eriodictyol
Anthokyanidiny	kyanidin
	petunidin
	malvidin
	pelargonidin
	delfinidin
Flavanoly	katechin
	epikatechin
	gallokatechin
Stilbeny	
	resveratrol
Lignany	
	matairesinol
	sekoisolariciresinol

2.1.3.1 Fenolové kyseliny

Fenolové kyseliny s oxidační aktivitou se vyskytují široce v olejninách a extraktech z listů. V semenech hořčice a řepky je obsažena kyselina skořicová, nerulová, kávová, protokatechová, sinapová, salicylová a vanillová. Fenolové kyseliny s antioxidačními vlastnostmi se dále nacházejí v sóji, sójové mouce, bílkovinném

koncentrátu, bavlníkovém semeni, mouce, podzemnici a mouce z podzemnice. (KVASNIČKOVÁ, 2000) Kyselina ellagová se přirozeně vyskytuje v malinách, rajčatech a vlašských ořechách. Konzumace těchto potravinových zdrojů však není významná, takže nehrají žádnou roli. Účinnou formou je její podání ve formě doplňku. (FOŘT, 2002)

2.1.3.2 (Bio)Flavonoidy

Bioflavonoidy byly dříve také nazývány vitaminem P. Více než 20 000 z nich se vyskytuje v rostlinách, kde přispívají k sytosti barev ovoce a zeleniny. Tisíce bioflavonoidů se přirozeně vyskytují v rostlinách. Když se dostanou do těla, pomáhají chránit vitamin C před zničením a urychlují přenos živin krevními cévami do tělesných buněk. Některé bioflavonoidy jsou silnými antioxidanty, které mohou tělo chránit před rakovinou, jiné mají protizánětlivé a protinfekční vlastnosti. Mohou zablockovat určité enzymy a zabránit šedému zákalu oční čočky, pomáhají léčit astma, urychlují hojení oparů a léčí krvácení z dásní, zpomalují proces stárnutí kůže. (URSELLOVÁ, 2004, s. 89)

Vyskytují se např. v meruňkách, citronech, brokolici, atd. V citrusových plodech jsou přirozeně přítomné ve slupkách. Dále se nachází v plodech šípku a zelenině. Oblíbeným zdrojem flavonoidů je červené víno. Nacházíme je také ve švestkách, višních, malinách, ostružinách, jahodách, také v paprikách, mrkvi, zeleném salátu, rajčatech a dalších. Z obilovin je na bioflavonoidy bohatá pohanka. Obsahuje hlavně rutin.

Charakteristika některých bioflavonoidů s antioxidačními vlastnostmi:

1. Kemferol a Quercetin(kvercetin)

Kvercetin je vhodný pro diabetiky k ochraně cév a oční rohovky. Patří do skupiny flavonolů. (ARNDT, 2004, [on-line].)

2. Isoflavony

Isoflavony jsou druhotné rostlinné látky, které mohou v těle působit jako estrogeny a mají ochranné funkce. Optimalizují účinky estrogenu v buňkách a kožních vrstvách, a tím snižují riziko vzniku těch druhů rakoviny, které jsou spojeny s hladinou estrogenu. Také regulují hormonální vyváženost u žen a mohou zabraňovat vzniku osteoporózy.

Výrazné antioxidační účinky projevují také při ochraně před rakovinou prsu. Isoflavony se nacházejí v sóje a sójových výrobcích, jako jsou tofu či tempeh. (PETROŠOVÁ-
překladatelka, autor neuveden, 2010, s. 17)

3. Pycnogenol

Patří mezi oligomerové proantokanidiny. Jedná se o výtečný neutralizátor volných radikálů, které je možné nalézt i v mnoha druzích ovoce. Pycnogenol je standardizovaný výtažek z kůry francouzské přímořské borovice, která obsahuje vrstvy polyfenolů, které se postupně ukládaly 30-50 let. Podle nejnovějších studií pycnogenol zvyšuje vlastní antioxidační aktivitu buněk, eliminuje pigmentové skvrny, působí proti oxidativnímu stresu (při diabetu, u hyperaktivních dětí, při běžném stresu), pomáhá při léčbě zánětů, při hojení berceových vředů a mnoho dalšího. (ROHDEWALD, 2006)

4. Katechiny

Skupina katechinů je významná především v čaji, ale vyskytují se i v kakau a ovoci. V čaji je přítomno několik katechinů, jejichž složení se výrazně mění během fermentace čajovníkových listů při přípravě černého čaje. Mezi těmito látkami zřejmě existuje synergické působení, což znamená, že účinky všech katechinů vluhovaných do nápoje jsou silnější, než odpovídá součtu účinností jednotlivých přítomných katechinů. *„Za nejvýznamnější látku z této skupiny je podle soudobých poznatků považován epigallokatechingallát, jehož antioxidační účinnost je asi dvacetinásobná ve srovnání s kyselinou askorbovou.“* (KALÁČ, 2003, s. 51) Vyskytuje se zejména v zeleném čaji. V čaji černém, tedy fermentovaném, je ho podstatně méně.

5. Rutin

Rutin má vedle antioxidačních účinků významné příznivé účinky na pružnost a propustnost krevních kapilár a zvyšuje využitelnost vitamínu C z potravy. Dříve se spolu s několika dalšími příbuznými látkami nazýval vitamínem P. Bohatými zdroji rutinu jsou pohanka a šípky. Rutin je také součástí řady léků a potravních doplňků. (KALÁČ, 2003)

2.1.3.3 Stilbeny

Z této skupiny je nejznámějším antioxidantem resveratrol, proto se jím zde více zabývám.

Resveratrol

Tento alkaloid se nachází hlavně v zrnkách a ve slupkách červeného vína a černého rybízu. Resveratrol je přirozenou součástí červeného vína.

„Vědci testovali účinky resveratrolu na nervové buňky. Ukázalo se, že podporuje jejich růst, přičemž se buňky mírně prodlužují a prodlouženými částmi mohou vytvářet tzv. synapse s buňkami sousedními. Tento objev může být velmi významný při léčbě Alzheimerovy či Parkinsonovy nemoci.“ (LACHMAN, PRUGAR, FAITOVÁ, 2007, s. 3) Francouzští vědci přinesli důkazy o tom, že lidé požívající denně menší množství vína, jsou neurodegenerativními chorobami (Alzheimerova a Parkinsonova nemoc) méně ohroženi.

Resveratrol je také obsažen v celé řadě zeleniny a ořechách. Na resveratrol je bohaté např. červené zelí, brokolice a červená řepa. (LACHMAN, PRUGAR, FAITOVÁ, 2007)

2.1.3.4 Lignany

Antioxidační aktivita byla zjištěna u různých lignanfenolů ze sezamu. Kromě semen sezamu se lignany nachází také v sezamovém oleji a v mouce ze lněného semene. Nejbohatším zdrojem lignanů je ze všech potravin rostlinného původu bavlníkové semeno. O rostlinné lignany je stále větší zájem, neboť jsou prekurzory savčích lignanů, které vznikají působením fekální mikroflóry. (KVASNIČKOVÁ, 2000)

„Lignany jsou fenolické látky, které mají základ v koniferylalkoholu. Jsou také obsaženy například v bylině Schizandra.“ (FOŘT, 2002, s. 292)

2.1.3.5 Třísloviny

Třísloviny se dělí na hydrolizovatelné (gallotaniny a ellagotaniny) a kondenzované (proantokyanidiny: prokyanidiny, propelargonidiny a prodelfinidiny) taniny. Kyselou hydrolýzou vzniká z hydrolyzovatelných tříslovin kyselina gallová nebo ellagová (tj. jednoduché fenoly). Kondenzované taniny se odvozují od flavonoidů (dimery, oligomery a polymery flavan-3-olů). Prokyanidiny jsou obsaženy v ovoci nejvíce, prodelfinidiny se nachází v banánech, klikvě, kiwi a hroznech. (KVASNIČKOVÁ, 2000)

2.1.4 Minerály

Minerály jako živiny plní v organismu tři životně důležité funkce: poskytují „materiál“ na tvorbu kostí a dalších pojivových tkání, zajišťují přenos elektrických impulzů nervovými vlákny a podporují činnost enzymů ve fyziologických procesech, jako je reprodukce DNA nebo tvorba bílkovin. Jejich nedostatek má tedy velmi vážné následky. Většina minerálů může být ale ve velkých dávkách toxická, zejména užívají-li se minerály ve formě doplňků výživy. Velmi důležitou roli hraje obsah minerálů v půdě, ve které jsou potraviny pěstovány. Pokud má půda nízký obsah minerálů, tak i potraviny v ní vypěstované mají nízký obsah minerálů. (ORTEMBERGOVÁ, 2002)

Charakteristika některých minerálů s antioxidačními vlastnostmi:

1. Selen

„Selen je esenciální nutriční faktor a rovněž biologický antioxidant působící na buněčné úrovni. Selen je nezbytný pro syntézu a aktivitu glutathionperoxidázy, která katalyzuje redukci peroxidu vodíku a organických hydroperoxidů.“ (KVASNIČKOVÁ, 2000, s. 58) Selen vykazuje ochranný účinek proti UV záření, karcinogenezi a stárnutí. Je také součástí řady antioxidačních, multivitaminových a multiminerálních přípravků. Běžná forma pro suplementaci je seleničitan nebo organický selen získaný z pivovarských kvasinek. Přírodním zdrojem selenu je zelenina (např. zelí, celer, ředkvička), pivovarské kvasinky, ryby, celozrnné výrobky a maso. V těchto zdrojích je obsažen v organické formě. (KVASNIČKOVÁ, 2000)

Odhaduje se, že průměrný dospělý jedinec dostává pouze 20% doporučeného denního množství selenu. Přitom patří mezi nejdůležitější antioxidanty. Spolu s vitamínem E působí jako antioxidant a protijed kadmia, olova a rtuti. Také chrání organismus před rakovinou plic, prostaty, tlustého střeva a před kardiovaskulárními chorobami. (JORDÁN – HEMZALOVÁ, 2001)

Výskyt: Kokosový ořech, ječmen, pšenice, obilné vločky a klíčky, kešu ořechy, petržel, křen, hrášek, sója, okurka, rýže natural, vaječný žloutek, česnek, zelí, mandarinky, brambory atd. U ovoce a zeleniny závisí množství obsahu na tom, jak bohatá na selen byla půda, ve které byly pěstovány. (ORTEMBERGOVÁ, 2002)

2. Germanium

„Jako antioxidant je germanium velmi důležité, neboť ochraňuje náš organismus před škodlivými vlivy monoxidu uhlíku a před následky otravy organismu těžkými kovy.“ (ORTEMBERGOVÁ, 2002, s. 53) Germanium patří mezi řadu minerálů, jež mají léčebný vliv na nejrůznější onemocnění. Germanium zasahuje do procesu fotosyntézy u některých rostlin, které mají léčebné účinky, například aloe, ginseng nebo česnek. Japonský vědec Kazuhiko Asai uvedl ve svých studiích, že germanium je účinným lékem při léčbě různých nemocí – leukemie, rakoviny, aterosklerózy, astmatu, anginy pectoris, osteoporózy nebo cukrovky. Významný vliv má na náš imunitní systém: povzbuzuje tvorbu interferonu a buněk T, čímž posiluje obranu organismu proti tvorbě nádorů. Pokud byla půda na minerály bohatá, lze germanium nalézt v celozrnných cereáliích, v mrkvi, brokolici, kvěťáku, rajčatech a zejména v česneku. (ORTEMBERGOVÁ, 2002)

3. Mangan

„Jako součást molekuly SUPEROXID DISMUTÁZY, jedné z neúčinnějších látek s protiradikálovým efektem.“ (FOŘT, 2005, s. 166) Chrání organismus před poškozením volnými radikály, takže má antioxidační účinky. Při nadbytku ale může dojít k poškození mozku, proto zde uvádím doporučené denní množství 1,4mg. (JORDÁN – HEMZALOVÁ, 2001)

Přírodními zdroji manganu jsou zejména celozrnné obiloviny, ořechy, čaj, pšeničné klíčky, luštěniny, avokádo, listová zelenina, hrách, řepa a vaječný žloutek. Při přílišné konzumaci masa a mléka se snižuje hladina manganu v organismu. (JORDÁN – HEMZALOVÁ, 2001)

4. Měď

Měď je nezbytná v mnohých enzymech (zvláště v superoxidu dismutázy – SOD, který je pravděpodobně jedním z neúčinnějších antioxidantů v těle), kde podporuje správnou funkci, a ke tvorbě kyseliny ribonukleové (RNK). Může také chránit tkáň před poškozením volnými radikály, pomáhat v prevenci rakoviny, srdečních chorob a jiných nemocí. (JORDÁN – HEMZALOVÁ, 2001, s. 35)

Měď obsahuje většina potravin, zejména pak měkkýši (hlavně ústřice), ořechy (para), kakao, játra, boby, hrách, celozrnné obilí, švestky, mořské ryby, zelená listová zelenina, hovězí a telecí maso, ledvinky, pivovarské kvasnice a mozeček.

5. Zinek

„Zinek je esenciální nutriční faktor, působící jako biologický antioxidant na buněčné úrovni. Je složkou superoxidodismutázy u eukaryotů, inhibuje oxidaci lipidů na membránové úrovni.“ (KVASNIČKOVÁ, 2000, s. 58) Zinek je součástí enzymů chránících před poškozením volnými radikály, má tedy také antioxidační účinky. Je nesmírně mnohostranný při léčbě řady nemocí a obtíží, o čemž svědčí dlouhý seznam nemocí a obtíží, které byly zmírněny nebo zcela vyléčeny při doplňkovém užívání zinku. Zlepšuje duševní svěžest, stav kůže a vlasů, pomáhá při léčbě akné, alkoholismu, otevřeného bércového vředu, chronicky únavového syndromu, chrání před působením škodlivých toxických látek z ovzduší, z cigaretového kouře a spolu s manganem napomáhá odstraňovat senilitu u starších lidí. (JORDÁN – HEMZALOVÁ, 2001, s. 38-39)

Zinek se nachází ve většině potravin, zejména však v játrech a tmavém mase (hovězí, skopové), telecím mase, vaječném žloutku, mléčných výrobcích, celozrnné mouce, obilovinách a výrobcích z nich, v plodech moře (hlavně ústřice), luštěninách a semenech dýně. (JORDÁN – HEMZALOVÁ, 2001) Zinek je součástí volně prodejných antioxidačních, multivitaminových a multiminerálních přípravků, kde se vyskytuje nejčastěji ve formě chloridu, síranu, stearanu a oxidu. (KVASNIČKOVÁ, 2000)

2.1.5 Aminokyseliny

Aminokyseliny tvoří základ bílkovin a dělí se na esenciální a neesenciální. Esenciální aminokyseliny si organismus nemůže vytvořit sám, a proto mu je musíme dodávat ve stravě. Aminokyseliny neesenciální mohou být pomocí aminokyselin esenciálních v těle syntetizovány. (ORTEMBERGOVÁ, 2002) *„Antioxidační aktivita aminokyselin závisí na pH prostředí a jejich koncentraci. V tucích a olejích byly zjištěny účinné tyto aminokyseliny: glycin, metionin, tryptofan, histidin, prolin a lysin.“* (KVASNIČKOVÁ, 2002, s. 57)

Charakteristika některých aminokyselin s antioxidačními vlastnostmi:

1. L-cystein (cystin)

L-cystein působí jako antioxidant. Je to stabilní oxidovaná podoba cystinu, tj. aminokyseliny obsahující síru. V organismu se lehce mění jedna forma ve druhou. Při metabolizování cystinu vzniká kyselina sírová nebo její sůl (síran), které jsou důležité k detoxikaci a poté i k vyloučení mnoha toxických látek z organismu. L-cystein chrání před nebezpečnými kovy a před škodlivými radikály, které vznikají při kouření a požívání alkoholu. Je vázán v bílkovinách. Silným kuřákům a alkoholikům se doporučuje L-cystein doplnit trojnásobným množstvím vitamínu C. Zároveň léčí Wilsonovu nemoc (nahromadění mědi v organismu). Chrání před škodlivými účinky rentgenových a radioaktivních paprsků organismus. Pomáhá při tvorbě a regeneraci pokožky, urychluje hojení popálenin a jizev po operacích. Zlepšuje schopnost slinivky produkovat inzulin. Při kataru průdušek a jiných onemocněních dýchacích cest poskytuje užitečnou službu. Dá se říci, že „čistí plíce“, takže bývá hlavní součástí dětských sirupů proti kašli. Hraje důležitou roli při zvyšování aktivity bílých krvinek. (JORDÁN – HEMZALOVÁ, 2001, s. 49)

2. N-acetyl cystein (NAC)

„NAC působí hlavně na zvyšování tvorby glutathionu v těle. Studie italských vědců ukázala, že doplňky NAC výrazně potlačují symptomy chřipky.“ (PASSWATER, 2002, s. 85-86) Další vědci zkoumali NAC jako sloučeninu bránící vzniku rakoviny. NAC je podobný aminokyselině cysteinu s obsahem síry, ale ve srovnání s ním se lépe vstřebává a je účinnější.

Nedoporučuje se překročit denní dávku 300 mg za předpokladu, že se zároveň bude podávat 1 g vitamínu C. Některým lidem jinak hrozí tvorba cystinových močových kamenů. (FOŘT, 2002)

3. L-glutathion

Tento silný antioxidant je tripeptid s obsahem síry a tělo jej tvoří ze tří aminokyselin: cysteinu (aminokyseliny obsahující síru), kyseliny glutamové a glycinu. Glutathion posiluje imunitní systém, neutralizuje mezibuněčné volné radikály a detoxikuje mnoho pro tělo škodlivých látek. Slouží jako chemický základ (substrát) pro mnoho enzymů, jako je například glutathionová peroxidáza obsahující selen, která potlačuje reaktivitu volných radikálů. (PASSWATER, 2002, s. 85) Také se účastní

aktivního transportu aminokyselin v ledvinách, ve střevní sliznici a v nervové tkáni. Dále chrání buňky a zabraňuje poškození svalů. S rostoucím věkem se obsah glutationu v těle snižuje – je to ukazatel stárnutí. (JORDÁN – HEMZALOVÁ, 2001)

„Hladiny glutationu v těle lze zvýšit několika nutričními doplňky včetně selenu, N-acetylcysteinu, cysteinu a alfa-lipoové kyseliny.“ (PASSWATER, 2002, s. 85)

4. Methionin

Methionin je esenciální aminokyselina vázaná v četných bílkovinách. Je prekurzorem aminokyseliny cysteinu, která napomáhá ochraňovat před negativním životním prostředím. Jeho využití hraje pozitivní roli při redukci nadváhy jako "spalovač tuků", dále pomáhá chránit játra před toxickými látkami, je významným antioxidantem chránícím organismus před vlivem volných radikálů, podílí se na syntéze kolagenu či např. napomáhá zabránit lámavosti vlasů. Také je důležitý při regeneraci nehtů či pokožky. Bývá rovněž doporučován jako součást regenerace při náročných sportovních výkonech. Dosud je používán jako farmaceutická surovina v lékárnách při přípravě plněných tobolek na lékařský předpis. (ARNDT, 2008, [on-line].)

Hlavním zdrojem methioninu jsou obilniny, ořechy (semena), ryby, vejce, jogurty a maso.

5. Glycin

Glycin je považován za stimulátor uvolňování růstového hormonu, má antioxidační efekt v organismu a podporuje imunitu. Glycin je neesenciální aminokyselinou, která podporuje zvýšení energetického výdeje při svalové činnosti, čímž eliminuje nástup vyčerpání a urychluje regeneraci organismu po fyzické zátěži. Velice důležitý je také při přenosu vzruchů pro mozkovou činnost jako tzv. neurotransmitter. Často je používán v lékařství - deprese, epilepsie, hypoglykémie, pálení žáhy. (BioZen Medical, 2008, [on-line].)

2.1.6 Další antioxidanty

Existuje ještě mnoho látek, které vykazují antioxidační vlastnosti. Některé z nich nebyly dosud přesně určeny a prozkoumány. Některé látky nemají antioxidační vlastnosti tak silné, proto nejsou v literatuře zmiňovány či pouze okrajově.

Charakteristika některých dalších antioxidantů:

1. Kyselina alfa-lipoová

Kyselina lipoová je velmi silným antioxidantem, je látkou regulující využití glukózy, což je výhodné pro diabetiky i osoby trpící hypoglykemií, dokáže odstraňovat toxické kovy. Její pravidelné používání zpomaluje stárnutí. (FOŘT, 2002) Tělo kyselinu lipoovou přeměňuje v dihydrolipoovou kyselinu, což je ještě silnější antioxidant, který se na rozdíl od kyseliny alfa-lipoové neprodává jako potravinový doplněk. Kromě toho alfa-lipoová kyselina může také pomoci regenerovat početné další antioxidanty včetně vitamínu C, vitamínu E a glutationu. (PASSWATER, 2002)

Bohatými přírodními zdroji jsou játra a kvasnice. Avšak v případě konzumace jater hrozí cholesterol, kyselina arachidonová a v nich uložené různé toxické látky, zatímco v případě kvasnic hrozí nadýmání a alergie. (FOŘT, 2002)

2. Koenzym Q 10 (ubichion)

Koenzym Q10 je látka nezbytná pro činnost řady enzymů, kterým pomáhá působit v tělesných buňkách při tvorbě energie. Jeho hladina často klesá s postupujícím věkem jedince. Koenzym Q10 má specifickou funkci v nervových buňkách v srdci a v mozku a je velmi aktivní v játrech, kde spolupůsobí při tvorbě enzymů a hormonů a při likvidaci toxinů. Tento antioxidant pomáhá chránit tkáň (především srdeční sval) před poškozením volnými radikály. (URSELLOVÁ, 2004)

Přirozeně se vyskytuje v plodech moře, celozrnných obilninách a je přítomen v celém těle. (URSELLOVÁ, 2004) Nachází se také v mase, sardinkách, ve špenátu a v lískových ořeších. (ORTEMBERGOVÁ, 2002)

3. Fosfátodilserin

Fosfátodilserin je antioxidantem, který se nachází v přírodní formě v membránách nervových buněk organismu. Snížil-li se hladina fosfátodilserinu, buněčné membrány ztvrdnou, a zabrání tak plynulému průtoku živin, což ovlivňuje schopnost mentálních funkcí. Výzkumy ukazují, že fosfátodilserin má vliv na zlepšování krátkodobé paměti, která se s přibývajícím věkem zhoršuje. Prospěšné účinky fosfátodilserinu: významně zlepšuje paměť, zvyšuje celkovou výkonnost mozku, zmenšuje následky stresu, jako antioxidant chrání membrány nervových buněk. „*Přípravky obsahující fosfátodilserin*

jsou organismem přijímány bez potíží a nemají žádné vedlejší účinky.“ (ORTEMBERGOVÁ, 2002, s. 70-71)

4. Melatonin

Melatonin je hlavním hormonem šišinky a podílí se na regulaci reprodukčního systému a na regulaci cirkadiánních rytmů. Nedávné studie prokázaly, že vyniká i silnou antioxidační aktivitou. Jeho antioxidační účinky se mohou projevit zejména při regulaci procesu stárnutí. Testování antioxidační aktivity bylo zjištěno, že melatonin vychytává hydroxylové radikály vzniklé působením UV-záření na peroxid vodíku a organické peroxy-radikály eliminuje dvakrát účinněji než Trolox (ve vodě rozpustný analog vitamínu E). *„Taktéž se prokázalo, že melatonin brání peroxidaci lipidů v homogenátech mozku a že kromě své přímé antioxidační aktivity také povzbuzuje aktivitu antioxidačních enzymů, jako je např. glutathionperoxidáza (eliminuje nízké koncentrace peroxidu vodíku), a reguluje metabolismus glutathionu.“* (WILHELM, 1998, [on-line].)

Celková sekrece tohoto hormonu je při poruchách spánku potlačena a délka noční akrofáze je silně snížena. Jedním z hlavních úkolů spánků je ochraňovat mozek proti oxidativnímu poškození, obnovovat paměť a upřednostňovat učení. *„Ztráta spánku přímo způsobuje nižší kvalitu života se sníženou pozorností a pamětí.“* (DALLE, 2006, s. 35)

5. Astaxantin

Látka astaxantin se získává z řasy *Haematococcus pluvialis*. U nás je dostupná v produktu Cascading Revenol spol. Neways. (FOŘT, 2002)

6. Ginkonoidy

Alkaloidy získávané z vývojově nejstaršího listnatého stromu *Ginkgo biloba*. Především se používají jako podpora mozkové činnosti starších lidí. (FOŘT, 2002)

7. Kurkuminoidy

Je to žluté barvivo, které se nachází v kurkumě. Z pohledu ayurvědy má omlazující a imunitu podporující účinky.

8. Enzymy

Superoxid dismutáza, kataláza, peroxidáza (obsažena významně v křenu). Enzymy mění superoxid, peroxid a aktivní hydroxyly na vodu. Problém je v tom, že je nelze užívat ústy, ale alespoň je možné jejich tvorbu podpořit příjmem některých minerálních látek jako je např. mangan a zinek. (FOŘT, 2005)

9. Glutationperoxidáza

Tento enzym je jedním z nejsilnějších antioxidantů a vytvářejí ho buňky v rámci procesu čištění organismu od škodlivých látek. Mezi jeho nejdůležitější úkoly patří posílení imunitního systému a pomoc při obnově nemocných tkání. Podílí se také na odstraňování usazených tuků z organismu, u dospělých působí proti cukrovce a pomáhá předcházet slepotě. (ANONYM, 2010)

10. Kyselina močová

V organismu vzniká jako „odpadní produkt“. Náš organismus je natolik inteligentní, že se do značné míry ubrání i bez vnějšího zásahu – ovšem jen v přirozených podmínkách a situacích, čímž současný život rozhodně není. Vysoká hladina kyseliny močové je důsledkem buď nadbytku konzumace vnitřností, kaka, sardinek, čokolády, zvěřiny a kaviáru, nebo důsledkem jejího nedostatečného vylučování ledvinami. Vysoká hladina kyseliny močové může také poukazovat na to, že organismus dotyčné osoby tvoří z nějakých důvodů příliš mnoho volných radikálů, resp. Je nestačí likvidovat. Její podávání se ale nedoporučuje, neboť je ve své podstatě toxická – nadbytek je příčinou specifického zánětu kloubů zvaného dna (pakostnice). (FOŘT, 2005)

11. Lecitin

Fosfolipidy se vyskytují ve všech živých organismech a tvoří asi 1-2% surových rostlinných olejů a živočišných tuků. „*Termín lecitin se používá pro fosfatidylcholin (PC). PC je účinné činidlo působící synergicky s primárními antioxidanty (především tokoferoly) a lapači kyslíku při teplotách nad 80 °C. Komerčním zdrojem lecitinu je sója.*“ (KVASNIČKOVÁ, 2000, s. 56)

2.2 Volné radikály

Kyslík je jedním ze základních prvků nezbytných pro udržení života, ale může mít škodlivé účinky, pokud množství jeho reaktivních sloučenin ve formě volných radikálů přesáhne potřebu buněk a není zablokováno. „*Volné radikály jsou nestálé reaktivní částice s oxidační účinností, které mají volný nepárový elektron.*“ (KALACĚ, 2003, s. 41) Typickým příkladem jsou velmi účinné hydroxylové radikály ($\bullet\text{OH}$). „*Volné radikály jsou vytvářeny při metabolických pochodech a podílejí se na syntéze pro organismus tak nezbytných látek, jako jsou bílkoviny, hormony či nukleové kyseliny.*“ (KALACĚ, 2003, s. 41) Vznikají také jako součást přirozené obrany proti mikrobům, virům a parazitům napadajícím lidský organismus. Některé z radikálů mohou poškodit buňky, které však mají na obranu proti nim určité detoxikační, antioxidační, mechanismy. Jejich hlavní součástí jsou vitaminy E a C, tripeptid glutation a enzym superoxidodismutasa. (KALACĚ, 2003, s. 41)

Oxidační/antioxidační rovnováha je organismem účinně regulována. „*Pokud dojde k výrazné nadprodukci reaktivních sloučenin kyslíku, možnosti regulace jsou překročeny a organismus je vystaven oxidačnímu stresu.*“ (KALACĚ, 2003, s. 42) Na tvorbě volných radikálů se podílejí také vnější vlivy-působení toxických sloučenin včetně znečištěného životního prostředí, ultrafialové záření, jehož intenzita roste v důsledku narušování ochranného štítu ozonoféry, napadení mikroorganismy, cigaretový kouř a přílišná tělesná námaha. (KALACĚ, 2003, s. 42)

Příliš agresivními oxidačními pochody je postižena řada klíčových složek buněk. Radikály reagují s DNA, s nenasycenými mastnými kyselinami v buněčných membránách, s bílkoviny. Oxidace bílkovin urychluje stárnutí a spolu s oxidací mastných kyselin vzrůstá rozsah aterosklerózy, komplikací cukrovce a oslabuje se obranyschopnost. (KALACĚ, 2003)

Dosud známé volné radikály (Čerpáno z: FOŘT, 2005, s. 165):

1. Peroxid vodíku - Způsobuje tvorbu lipoperoxidů (látky, vznikající z oxidovaných tuků, tedy například žlutý tuk či olej nebo na otevřeném ohni pečený tuk. V organismu vzniká oxidovaný cholesterol, jedna z velmi nebezpečných látek).
2. Sloučeniny obsahující v molekule volný elektron – Vzniká jich obrovské množství, i když jen dočasně; jedním z nejhorších je ozón. (V přírodě vzniká

například při elektrických výbojích za bouřky, činnosti UV lamp včetně kopírek, v důsledku spalování benzínu – hromadí se u země působením chemikálií z exhalací).

3. Molekulární kyslík a volné hydroxyly (skupiny OH⁻) – Vznikají v průběhu běžné přeměny látek a jejich oxidace.

Mezi nemoci, na jejichž vzniku se podílí přílišné množství volných radikálů, patří: stárnutí, různé druhy rakoviny, koronární choroby srdce, autoimunitní choroby, revmatická artritida, Alzheimerova choroba, šedý zákal oční čočky, Parkinsonova choroba. (PASSWATER, 2002)

Problémy s volnými radikály se objeví teprve tehdy, když se organismus musí po dlouhou dobu vyrovnávat s jejich přebytkem, za nějž do značné míry mohou vnější faktory, jako jsou tabák, alkohol, znečištění ovzduší, sluneční záření, nadbytek tuků v jídelníčku a podobně. Jejich počet se ale zvyšuje také při cvičení, během nemoci, ve chvílích, kdy je organismus vystaven záření, a nevyhnutelně též postupem času, jak člověk stárne.

Nejsnazší způsob jak s volnými radikály bojovat, spočívá v konzumaci přirozených antioxidantů. Ty dokážou zastavit vznik nových volných radikálů, zlikvidovat ty staré a napravit škody, které už vznikly. (ANONYM, 2010)

2.3 Antioxidanty ve výživě

Jak jsem uvedla již dříve, antioxidantů existuje velké množství druhů, proto i potravin, ve kterých lze antioxidanty nalézt, je velká řada. Antioxidanty se nachází ve většině běžně dostupných potravin přirozeně a to i v nápojích a doplňcích stravy. Liší se však v obsahu antioxidantů, jak množství, tak i druhů.

Množství antioxidantů v organismu člověka může být určujícím faktorem pro odolnost jednotlivce vůči onemocněním, která mají souvislost s přibývajícím věkem. Jasně a přesvědčující výsledky všech výzkumů naznačují, že zvýšený příjem antioxidantů je pro náš organismus velice přínosný, navíc ho doporučuje Světová zdravotnická organizace a další orgány, které se zabývají zdravím veřejnosti. Toho lze dosáhnout pravidelnou konzumací ovoce a zeleniny v množství pěti porcí denně (500 gramů) a obohatit jídelníček o některé potraviny, nápoje či doplňky stravy apod. (ORTEMBERGOVÁ, 2002)

Je také velmi důležité udržovat u starších pacientů koncentrace antioxidantů v plazmě minimálně na spodní hranici. Lékaři by měli také povzbuzovat starší lidi v užívání multivitaminů a vitamínu E a C ve vyšších dávkách než jsou doporučené denní dávky. Existující důkazy silně podporují zvýšený příjem stravy bohaté na antioxidanty a doplnění stravy o metabolické antioxidanty jako například kyselinu lipoovou a koenzym Q10. *„Je zcela jisté, že dostatečný příjem vyvážené skupiny antioxidantů – kyselina lipoová, koenzym Q10, rostlinné fenoly, karoteny a vitamin C a E – zajistí nejúčinnější ochranu v porovnání s jakoukoliv jinou suplementací.“* (PERRICONE, 2007, s. 21)

Na vitaminy a minerály se většinou nahlíží jako na základní složky potravy, které mají za úkol po celý život ochraňovat organismus před napadením chronickými nemocemi. Tento pohled je však velmi omezený, vezmeme-li v úvahu, že kromě příslušných živin v zelenině, v ovoci a obilovinách existuje také celá řada dalších antioxidantů, které nejsou ani vitaminy, ani minerály. Nabízí se tak otázka, zda jsou pouze antioxidanty skutečně tak podstatné pro zachování zdraví a předcházení chorobám. Proto je třeba zdůraznit, že samotné přípravky doplňkové výživy, které obsahují antioxidanty, nemohou nahradit vyváženou stravu. Je nutné se též zbavit škodlivých návyků (např. kouření) a dopřávat tělu pravidelný pohyb. *„Doplňky výživy jsou vhodné především pro osoby, jejichž hladina antioxidantů v krvi je velmi nízká.“* (ORTEMBERGOVÁ, 2002, s. 80)

Ve kterých surovinách antioxidanty nalezneme:

1. Potraviny

Mezi hlavní potraviny obsahující antioxidanty patří především ovoce, zelenina, lesní plody, ořechy a semena, rostlinné oleje lisované za studena, koření a bylinky. Mezi další potraviny patří obiloviny, mléčné výrobky, vejce, ryby a ostatní maso, hořká čokoláda atd.

Některé potraviny jsou na určité antioxidanty bohatší a jiné je ani nemusí obsahovat. Proto je vždy důležitá pestrost přijímané potravy. Ortembergová (2002) ve své publikaci uvádí celou řadu receptů jídel a nápojů, které jsou bohaté na antioxidanty. Ještě více receptů nalezneme ve francouzské knize Antioxidanty: zpomalte čas dietou, kterou sestavila skupina vědců – v seznamu zdrojů pod jménem Anonym (2010).

2. Nápoje

Mezi nápoje obsahující antioxidanty patří také víno, jeho účinky jsou popsány u resveratrolu v kapitole 1.3.3 Stilbeny viz výše, dále pivo, černý a zelený čaj, některé bylinkové čaje, ovocné šťávy, džusy i mléko.

Polyfenolům v pivu jsou přisuzovány účinky antioxidační, antimutagenní, antikarcinogenní, antimikrobiální, antitrombotické, regulují krevní tlak a krevní glukosu a další. (KELLNER at al, 2002)

Epidemiologické a laboratorní studie ukazují, že polyfenolické sloučeniny v čaji mohou snižovat riziko mnohých onemocnění včetně rakoviny a koronárních onemocnění srdce. V zelených druzích čaje je uvolňování polyfenolických sloučenin do málevu postupné a ve srovnání s černými druhy čaje je celkové množství v nálevu vyšší. (LACHMAN at al, 2002)

3. Doplnky

Antioxidanty můžeme také konzumovat formou doplňků, na které se dnes specializuje řada firem, a to buď jako komplex antioxidantů, výtažek z určité potraviny či jako vitaminy, minerály apod. jako samostatné druhy. Zde je ale doporučována kombinace několika antioxidantů najednou.

Řada autorů, Passwater (2002), Kalač (2003), Rohdewald (2006), Ortembergová (2002), Fořt (2005) a další, uvádí, že antioxidanty konzumované přirozenou pestrou stravou mají větší účinnost, než antioxidanty užívané pomocí doplňků stravy.

2.3.1 Spolupůsobení antioxidantů

„Antioxidanty působí většinou společně, ačkoli ještě neexistuje žádný celkový přehled jejich spolupůsobení. Výzkumy prováděné na zvířatech ukázaly, že působí-li společně několik antioxidantů, celkový ochranný účinek je větší než při samotném působení každého z nich.“ (ORTEMBERGOVÁ, 2002, s. 81)

Passwater (2002, s. 18-20) také uvádí tzv. antioxidační synergizmus. Podstatou antioxidačního synergizmu je skutečnost, že účinky spojených antioxidantů jsou větší, než bychom očekávali podle součtu účinků jednotlivých antioxidantů. Tato koncepce se stala důležitým prvkem ve výživě, protože zavedla princip týmové součinnosti do teorie nutrietů obecně a antioxidantů zvlášť. Příčinná podstata synergizmu tkví v tom, že

některé antioxidanty jsou účinnější proti některým volným radikálům, zatímco jiné jsou efektivnější proti jiným volným radikálům. Synergismus posiluje každý článek v řetězci.

2.3.2 Antioxidanty v jídelníčku středoevropana

Je velmi účinnou aplikací antioxidantů ve výživě, která je ověřená studii o vlivu jejich stravování na zdravotní stav obyvatel středomoří v porovnání s jinými zeměmi a jejich stravovacími návyky.

Středomořský jídelníček je možné charakterizovat jako vyváženou stravu, jejíž základ tvoří zelenina, obilniny, luštěniny, ovoce, olivový olej a upřednostňování ryb před ostatními druhy masa. Tato strava obsahuje malé množství nasycených mastných kyselin (konzumuje se malé množství červeného masa) a velké množství mononenasycených mastných kyselin (hlavním zdrojem tuků je olivový olej), je bohatá na antioxidanty a vlákninu (vzhledem k vysokému podílu ovoce, zeleniny, luštěnin a suchých plodů) a chudá na živočišné bílkoviny. Středomořský jídelníček napomáhá předcházet koronárním onemocněním a současně organismu dodává velké množství antioxidantů, které ho chrání před stárnutím buněk a rakovinou. (ANONYM, 2010, s. 21-22)

2.3.3 Doporučené dávky antioxidantů a množství antioxidantů v potravinách

Tabulka 2: Maximální doporučené denní dávky vybraných antioxidantů. (ORTEMBERGOVÁ, 2002)

<i>Živina</i>	max. DDD
Beta-karoten	25 mg
Vitamin C	2000 mg
Vitamin E	800 mg
Měď	9 mg
Hořčík	20 mg
Selen	450 mcg
Zinek	30 mg

Tabulka 3: Doporučené denní dávky vitaminů a minerálů s antioxidačními vlastnostmi. (Zdroj: vlastní)

Antioxidant	DDD
Vitamin A	0,8-1,5 mg
Vitamin C	>75 mg
Vitamin E	8-20 mg
Selen	50-200 mg
Mangan	1,4 mg
Měď	asi 1-2 mg
Zinek	15 mg

2.3.3.1 Základní antioxidační ochranný program dle Passwatera (2002)

Základem každého stravovacího programu bohatého na antioxidanty by měla být konzumace různého ovoce a zeleniny – celkově pět až devět porcí denně (jsou nejbohatšími zdroji antioxidantů). Vedle základních potravin doporučuje dobrou multivitaminovou a multiminerálovou podporu: 200-400 IU přírodního vitaminu E, 250-1000 mg vitaminu C a 50-100 mikrogramů selenu.

2.3.3.2 Komplexní antioxidační program dle Passwatera (2002)

Základem je strava obsahující pět až devět porcí ovoce a zeleniny a dobrý multivitaminový a multiminerální doplněk. K tomu se přidají antioxidanty: 400-800 IU vitaminu E, 500-4000 mg vitaminu C, 100-200 mikrogramů selenu, 15-25 mg směsi karotenoidů, 8000-12000 IU vitaminu A, 30-120 mg CoQ10, 25-100 mg pyknogenolu, 25-100 mg alfa-lipoové kyseliny. Doporučení: většinu z nich se možná najde ve velmi silných multivitaminových nebo multiminerálních přípravcích, je třeba se snažit dosáhnout uvedených dávek, ale i dávky o něco nižší nebo vyšší jsou vyhovující.

Dále ještě popisuje, že dle možností konzumenta lze ještě zařadit konzumaci následujících volitelných antioxidantů: 5-10 mg NADH, 300-600 mg NAC, 5 mg lykopenu, 5 mg luteinu (včetně určitého množství zeaxantinu), 50-100 mg extraktu z hroznových jader.

2.3.3.3 Vliv obsahu minerálů v půdě na jejich obsah v potravinách

Minerály rozptýlené v půdě jsou jedním ze základních předpokladů života na planetě Zemi, jelikož jsou živinami pro rostlinstvo. Rostliny je kořeny vstřebávají.

Rostliny s dlouhými kořeny čerpají minerály z hlubších vrstev pod zemským povrchem. Když zahynou a rozloží se, minerály se dostávají do vrchních vrstev půdy, kterou takto obohacují. Tímto způsobem jsou dodávány minerální živiny menším rostlinám s kratšími kořeny. Jestliže je tento cyklus narušen sklizní nebo přemístěním rostlin, půda přichází o minerály a stává se méně úrodnou. Běžná zemědělská výroba věnuje tomuto problému minimální pozornost. Sklízň se nestřídají, hnojiva obsahují pouze nepatrné množství důležitých minerálů a pesticidy zcela mění a ničí ekologické organismy v půdě. V jedné hrsti zdravé půdy je obsažena celá složitá mikroskopická ekologie. Přítomnost všech forem života, které se v ní nacházejí, je předpokladem k tomu, aby si půda uchovala svou úrodnost a aby fungovala přeměna minerálů. (ORTEMBERGOVÁ, 2002, s. 47-48)

Je zřejmé, že obsah minerálů v zelenině závisí na tom, v jaké půdě byla vypěstovaná. A je jisté, že obsah minerálů v zelenině, která pochází z běžné zemědělské výroby, se neustále snižuje. Během posledních třiceti let klesl obsah minerálů v zelenině o 20-30 %. Řešením tohoto problému jsou výrobky biologického zemědělství, které neobsahují žádné toxické látky (pesticidy, herbicidy, insekticidy atd.) a které mohou obsahovat až dvakrát větší množství minerálů než zelenina vypěstovaná za použití chemických hnojiv. (ORTEMBERGOVÁ, 2002, s. 48)

2.3.3.4 Vliv zpracování na antioxidační vlastnosti potravin

Výroba a skladování potravin může mít na celkový antioxidační potenciál potravin následující vlivy (Čerpáno z: Kvasničková, 2000, s. 59-60):

1. Je bez účinku (např. lykopen a beta-karoten jsou tepelně velmi stabilní).
2. Dochází ke ztrátě přirozeně se vyskytujících antioxidantů (např. kys. Askorbové v důsledku blanšírování, vaření, pasterace, sterilace, dehydratace a zmrazování, negativní účinky světla, kyslíku a tepla na polyfenoly a tokoferoly).
3. Dochází ke zlepšení antioxidačních vlastností přirozeně se vyskytujících sloučenin (např. antioxidační aktivita polyfenolů červeného vína a extraktů čaje se může za určitých okolností zvýšit).
4. Tvoří se nové sloučeniny s antioxidační aktivitou.
5. Tvoří se nové sloučeniny s prooxidační aktivitou.

6. Dochází k interakci mezi různými sloučeninami (např. lipidy a přirozenými antioxidanty; k interakcím dochází hlavně tehdy, jestliže se směšují různé matrice potraviny, např. vodná fáze a lipidová fáze; existuje tzv. „polární paradox“, kdy antioxidanty rozpustné ve vodě mohou chránit lipidy lépe než antioxidanty rozpustné v lipidech). (KVASNIČKOVÁ, 2000)

2.3.3.5 Ztráty vitaminů a minerálů při kuchyňské úpravě

Ke snížení obsahu vitaminů a minerálů může docházet už i při čištění a mechanickém opracování (např. zbytečně velký odpad při škrabání, okrajování brambor – ztráty vitamínu C), vyluhováním (ztráta látek rozpustných ve vodě), tepelnou úpravou (např. vitamin C, K, kyseliny listové, apod.), zářením (sluneční světlo způsobuje žluknutí tuků, dochází ke ztrátám vitaminů např. ze zeleniny na slunečním světle apod.) a okysličováním (žluknutí tuků a ztráty vitaminů). (HRUBÝ, 2007)

Aby docházelo k co nejmenším ztrátám z potravin, musíme s nimi zacházet určitým způsobem. Ze surovin při čištění a mechanické úpravě odstraňujeme pokud možno co nejmenší části. Potraviny omýváme vždy vcelku, nerozkrájené a jen krátce pod tekoucí vodou. Tepelnou úpravu provádíme po dobu jen nezbytně nutnou pro přípravu stravy a vyvarujeme se následnému ohřívání. Zeleninu a ovoce krájíme těsně před přímou spotřebou či tepelnou úpravou. Nádoby, ve kterých vaříme a krájíme potraviny, by neměly být vyrobeny ze železa či mědi a neměly by mít poškozený smalt (zapříčiňuje to rychlejší okysličování surovin a ztráty některých důležitých látek). Je nutno dbát i na správné uložení a skladování potravin, zejména zeleniny, ovoce a brambor. Při jejich povadnutí, poškození nebo dokonce hnití dochází vždy k podstatným vitaminovým ztrátám. (HRUBÝ, 2007)

Je ovšem nutno připustit, že kuchyňská úprava i přes veškeré snahy, znamená často menší nebo větší snížení obsahu některých biostimulátorů v hotovém pokrmu. K doplnění vařené stravy je tedy vhodné zařazovat pravidelně do jídelníčku čerstvé ovoce nebo syrovou zeleninu. I přesto je třeba brát vážně racionální přípravu stravy, která může významně příznivě ovlivnit biologickou hodnotu pokrmů, především snížením ztrát. (HRUBÝ, 2007)

2.3.3.6 Množství antioxidantů u vybraných druhů ovoce a zeleniny

(Čerpáno z: HIEMER, MAROVÁ, ILLEK, 2007, s. 150-151)

Tabulka 4: Množství nízkomolekulárních antioxidantů ve vybraných druzích ovoce (mg/100g)

Potravina	Kyselina askorbová	Lutein	Lykopen	Alfa-karoten	Beta-karoten	Alfa-tokoferol	Rutin	Kvercetin
Borůvka	25,2	0,23	16,5	0,091	0,067	0,496	-	12,57
Grep	38,2	0,19	15,48	0,047	0,121	0,553	292	40,78
Hrozen č.	6,1	0,48	54,73	0,012	0,031	0,215	-	0,48
Hrozen z.	-	0,18	1,31	0,101	0,098	0,302	-	-
Kiwi	65,55	0,25	5,03	0,111	0,103	0,191	-	0,59
Mandarinka	28,6	0,12	0,31	0,109	0,105	0,024	56	20,92
Pomeranč	58,51	0,27	2,51	0,11	0,037	0,232	168	5,02
Ryngle	8,3	0,09	0,53	0,113	0,09	0,112	14,6	-

Z analyzovaných druhů ovoce bylo prokázáno nejvíce kyseliny askorbové u kiwi, pomeranče, grepu, mandarinky a v borůvkách. Množství kvercetinu je v ovoci poměrně vyrovnané, obsah alfa-tokoferolu byl nejvyšší u grepu a v borůvkách, relativně vysoké množství bylo nalezeno i v hroznech a pomerančích. Vysoký obsah rutinu i kvercetinu byl nalezen u citrusového ovoce (grep, pomeranč, mandarinka). Nejvíce morinu z analyzovaných druhů ovoce má hrozen červený.

Tabulka 5: Množství nízkomolekulárních antioxidantů ve vybraných druzích zeleniny (mg/100g)

Potravina	Kyselina askorbová	Lutein	Lykopen	Alfa-karoten	Beta-karoten	Alfa-tokoferol	Rutin	Kvercetin
Brambory	10,2	0,687	0,614	0,106	0,096	0,0278	-	0,308
Br. vařené	3,5	-	0,316	0,096	0,053	0,0168	-	0,688
Brokolice	125,2	-	0,929	0,079	0,591	1,74	-	-
Celer	10,1	0,0161	-	-	1,933	13,21	5,87	-
Mrkev	5,8	0,493	1,326	0,206	2,241	0,363	25,47	1,958
Okurka	7,2	0,0766	0,349	0,113	0,0889	0,893	3,97	0,014
Paprika	158,9	7,567	253,403	0,127	2,661	0,756	25,47	1,943
Rajče	25,3	2,11	3,335	0,649	0,543	0,0343	-	0,392
Špenát	52,8	-	319,245	-	4,492	0,269	178,26	69,613
Zelí bílé	28,9	-	3,916	0,113	0,092	0,0645	15,59	1,388
Zelí červené.	56,2	-	0,0347	0,114	0,011	-	5,08	0,891

Obsah antioxidantů v analyzovaných druzích zeleniny potvrdil, že zelenina je lepším zdrojem celého komplexu vitaminů než ovoce. Bohaté na kyselinu askorbovou byla většina analyzovaných druhů zeleniny, nejvyšší obsah byl prokázán v paprice. Bohatým zdrojem karotenoidů je špenát, paprika, mrkev a brokolice. Uvedené druhy zeleniny jsou také dobrým zdrojem flavonoidů, hlavně špenát. Alfa-tokoferol byl obsažen nejvíce v celeru a brokolici.

2.3.4 Aplikace antioxidantů v potravinách pro zvýšení jejich trvanlivosti

Antioxidanty prodlužují trvanlivost potravin tím, že zabraňují oxidaci některých složek potravin. I když vlastně potraviny „konzervují“, neřadí se mezi konzervační látky. Antioxidanty jsou široce používaná aditiva a lze je rozdělit do dvou skupin. První skupinu tvoří látky (některé kyseliny a jejich sloučeniny), které působí proti změnám barvy, například v ovoci či masných výrobcích. Mezi tyto látky se řadí třeba kyselina askorbová (E 300) či citronová (E 330). (VRBOVÁ, 2001, s. 16)

Druhou skupinu antioxidantů tvoří látky, které zabraňují oxidaci v tucích a olejích. Tato oxidace vede ke žluknutí, potraviny se stávají nepřítažlivé až nepoživatelné. Vlivem oxidace může docházet i ke ztrátě vitaminů či dokonce ke vzniku toxických látek. Do této skupiny antioxidantů patří například butylhydroxyanisol (BHA, E 320), butylhydroxytoluen (BHT, E 321) a gagáty (E 310, E 311, E 312). Vyjmenované látky jsou synteticky vyráběné chemikálie. Žluknutí tuků je však přírodní proces, a proto se příroda vyzbrojila látkami, které tomuto ději zabraňují. Zájem o tyto přírodní antioxidanty v poslední době roste kvůli obavám z nepříznivého vlivu syntetických antioxidantů na lidské zdraví. Mezi antioxidanty pocházející z přírodních zdrojů patří tokoferoly (E 306 – E 309), lecitin (E 322), kyselina askorbová neboli vitamin C (E 300) či guaiac resin (E 314). Také různé druhy koření a bylin, například rozmarýn a kořen zázvoru, mají silné antioxidační vlastnosti. Nedávno bylo zjištěno, že také vanilín, který je znám jako jedna z nejpoužívanějších aromatických látek ve sladkých potravinách, účinkuje jako antioxidant. (VRBOVÁ, 2001, s. 16)

3 CÍLE PRÁCE

Cílem mé práce je získání poznatků, které potvrdí nebo vyvrátí níže stanovené hypotézy. Cílem tohoto výzkumu je zjistit, zda jednotlivé skupiny dospělých, jsou informovány o antioxidantech, jejich výskytu v potravinách a jejich vlivu na lidské zdraví. Výstupem práce je vyhodnocení dotazníků, sestavených z otázek na danou problematiku, které byly vyplněny studujícími a pracujícími respondenty a respondenty v důchodu. Dalším výstupem mé práce je tedy porovnání výsledků těchto tří skupin.

4 METODICKÁ ČÁST

V metodické části se budu zabývat charakteristikou metody sběru dat, stanovením hypotéz, charakteristikou respondentů a formulací otázek dotazníku a způsobem jejich vyhodnocení.

4.1 Použité metody sběru dat

Primární sběr dat:

Ověřování úrovně znalostí o antioxidantech ve vybraných skupinách konzumentů potravin.

Metodu sběru dat pro svůj výzkum, jsem si zvolila ve formě dotazníku. Přišlo mi to jako efektivní cesta jak získat od velkého počtu respondentů informace o zvolené problematice. Sestavila jsem uzavřený dotazník o dvanácti otázkách.

4.2 Hypotézy

Skupina pracujících dospělých pojem antioxidanty zná.

Skupina osob důchodového věku nezná jednotlivé druhy antioxidantů.

Dospělá populace dokáže určit potraviny, ve kterých se antioxidanty nacházejí.

4.3 Charakter respondentů

Sestavený dotazník (viz příloha) jsem nejprve nechala vyplnit své rodině, poté jsem zašla na střední strojírenskou školu a požádala zde o vyplnění dotazníků. V rámci návštěvy školy jsem dotazníky aplikovala také na učitele. Dalšími respondenty se stali bývalé spolužačky z absolvovaného gymnázia. Dále jsem obcházela své známé, posílala po nich další dotazníky a nakonec jsem dala dohromady soubor vyplněných dotazníků čítající 100 kusů, tak jak jsem si vytyčila.

Dotazník jsem sestavila pro dospělou populaci a snažila jsem se obsáhnout různé věkové kategorie a různá místa působení, aby zjištěné výsledky měly vypovídající hodnotu znalostí populace o dané problematice antioxidantů.

Skupina respondentů se skládá z 52 žen a 48 mužů. Ze sta dotazovaných je 25 studentů, 56 pracujících a 19 důchodců. Věkový rozsah všech osob se nachází v rozmezí od 17 - 84 let.

4.4 Formulace otázek dotazníku a způsob jejich vyhodnocení

Nejprve jsem sestavila dotazník o 12-ti otázkách. První tři zjišťují pohlaví, věk a výdělečný stav respondentů a kromě uvedení věku jsou uzavřené. Další otázky jsou uzavřené, polouzavřené a otevřené a mapují znalosti dané osoby o problematice antioxidantů, jejich významu, účincích na zdraví, jejich druzích, výskytu v potravinách a také mapují, zda dotyčný antioxidanty užívá a jakou formou. Poslední otázka zjišťuje názor respondenta na míru informovanosti veřejnosti o antioxidantech.

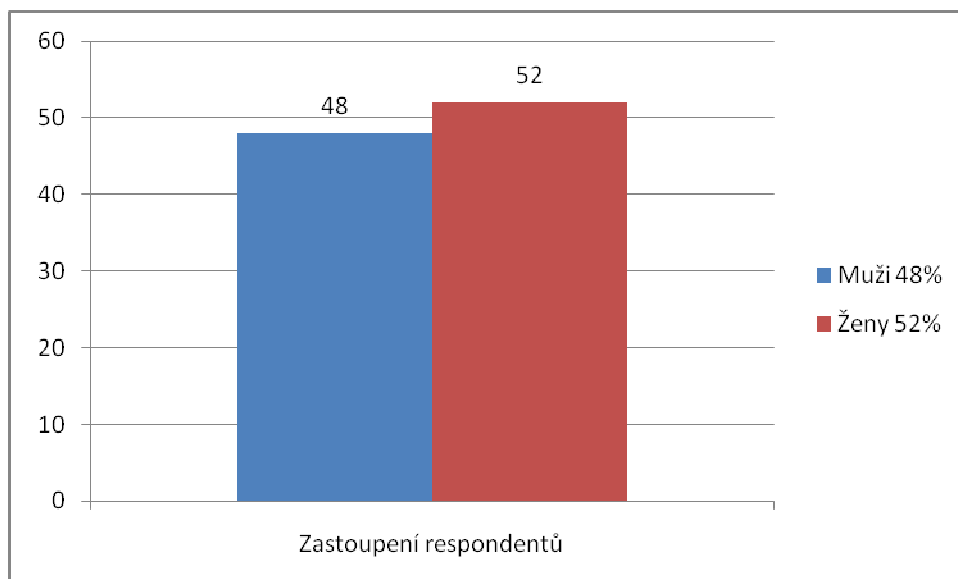
Sestavený dotazník (viz příloha) jsem nejprve nechala vyplnit své rodině, poté jsem zašla na střední strojírenskou školu a požádala zde o vyplnění dotazníků. V rámci návštěvy školy jsem dotazníky aplikovala také na učitele. Dalšími respondenty se stali bývalé spolužačky z absolvovaného gymnázia. Dále jsem obcházela své známé, posílala po nich další dotazníky, nechala jsem vyplnit dotazníky zákazníkům zdravé výživy a nakonec jsem dala dohromady soubor čítající 100 vyplněných dotazníků, jež byl mým vytčeným cílem.

Dotazník je nestandardizovaný a po konzultacích s vedoucím práce jsem ho sestavila pro dospělou populaci a snažila jsem se obsáhnout různé věkové kategorie a různá místa působení, distribuce dotazníků byla tedy náhodná, aby zjištěné výsledky vypovídaly o znalostech antioxidantů u běžné veřejnosti.

Následně jsem sesbíraná data přenesla do tabulky, se kterou jsem dále pracovala. Z vyhodnocených dat jsem vytvořila 19 sloupcových grafů. Každý graf se vztahuje k jedné výzkumné otázce. K některým otázkám je přidán ještě jeden rozšiřující graf. Vzešlé výsledky komentuji a zamýšlím se nad nimi pod příslušnými grafy. Dále uvádím kladné výsledky získané z 5 vybraných otázek u různých skupin a porovnávám je se skupinami dalšími. Vybrané otázky jsou: otázka č. 4, 6, 8, 10 a 11 (viz příloha). Nejprve porovnávám výsledky mužů a žen a pak výsledky studujících, pracujících a důchodců. Nad zjištěnými výsledky zároveň diskutuji.

5 ZJIŠTĚNÉ VÝSLEDKY A JEJICH DISKUSE

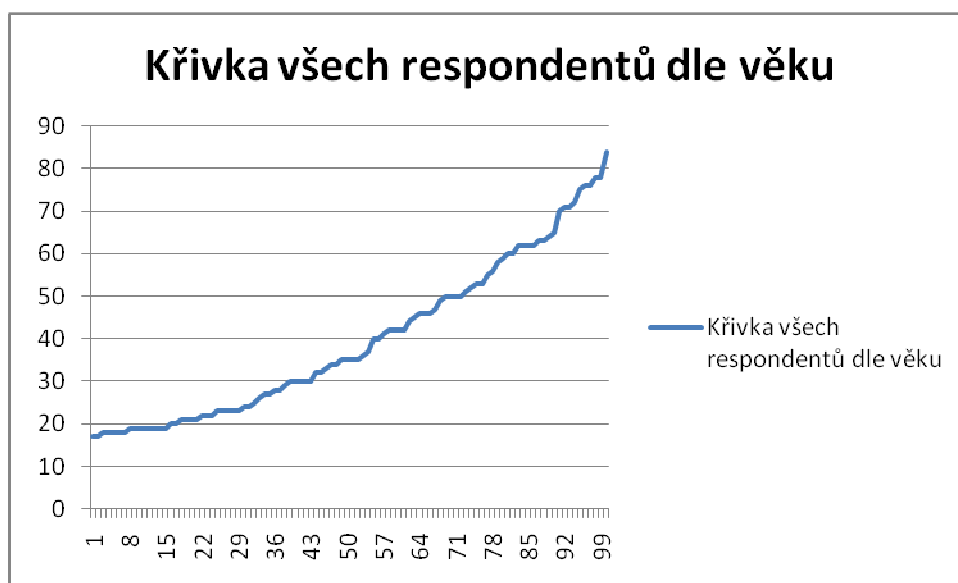
Otázka č. 1: Pohlaví



Graf 1 Zastoupení mužů a žen. (Zdroj: vlastní)

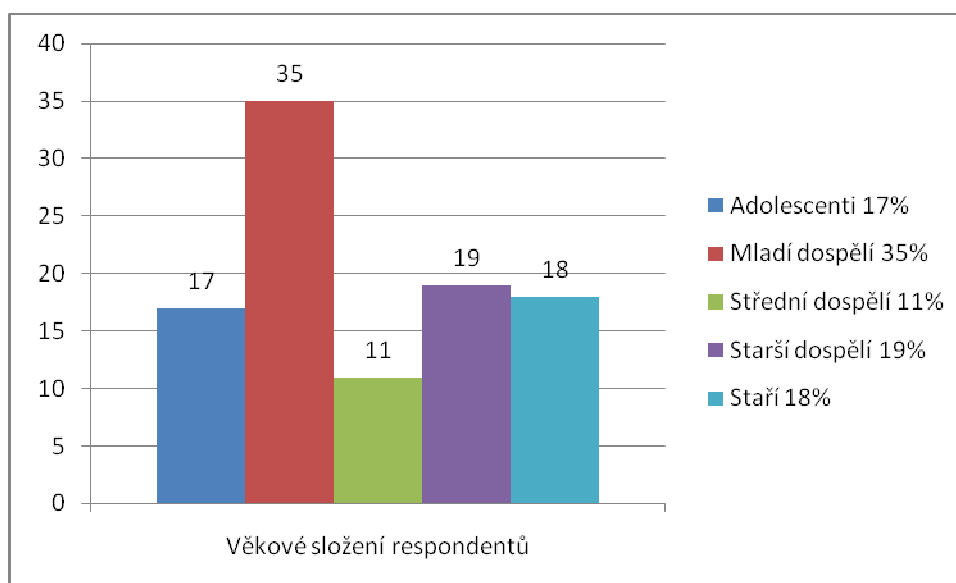
V otázce č. 1 se zjišťuje pohlaví respondentů. Na grafu 1 je znázorněný poměr zastoupení obou pohlaví. Zastoupení žen činilo 52%, což odpovídá i reálnému počtu 52 žen. Mužů bylo zastoupeno 48, to znamená, že tvořili 48% dotazovaných. Došlo tedy k dobře srovnatelnému zastoupení obou pohlaví. Výsledky těchto dvou skupin budou porovnávat ještě z grafů číslo 15 a 16 viz níže.

Otázka č. 2: Věk



Graf 2 Zastoupení respondentů dle věku. (Zdroj: vlastní)

V otázce číslo 2 je zjišťován věk respondentů. Dané výsledky ukazují, že věkový rozsah zúčastněné populace se nachází v rozmezí od 17 - 84 let. Věkové složení je obecněji zobrazeno na grafu č. 2, kde svislá osa ukazuje věk a vodorovná osa znázorňuje počet dotazníků. Z grafu je tedy patrné, že největší zastoupení je zhruba ve věku 17 – 40, dále pak křivka rychleji stoupá, takže respondentů staršího věku je zastoupeno méně.



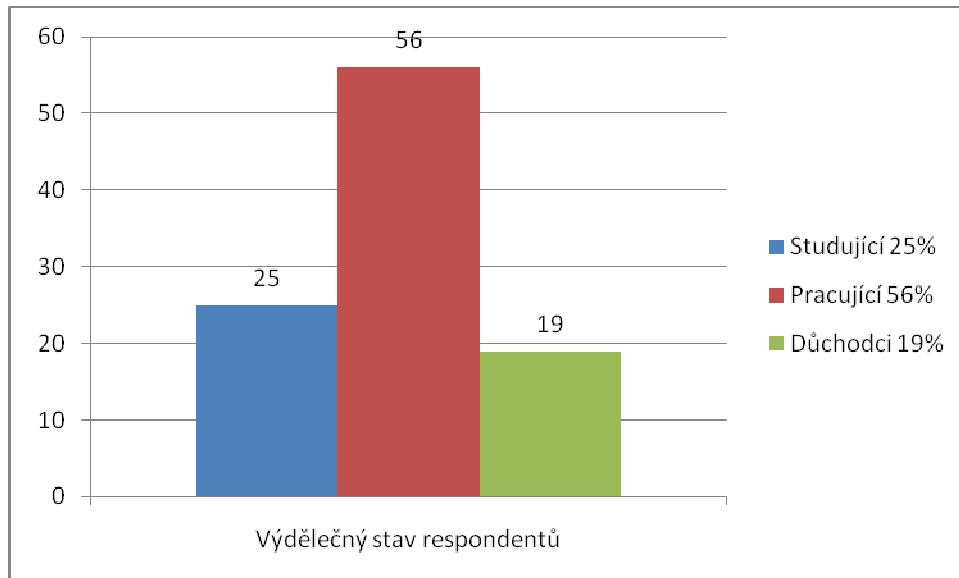
Graf 3 Zastoupení respondentů dle věkových skupin. (Zdroj: vlastní)

Do grafu číslo 3 jsem ještě znázornila věkové složení respondentů dle věkových skupin. Skupina adolescentů zahrnuje v našem případě věk 17-20 a tvoří 17%, zároveň tedy čítá 17 osob. Skupina mladých dospělých zahrnuje respondenty ve věku 21-35, zastupuje svými 35-ti členy největší věkovou skupinu z dotázaných a z celku tvoří 35%. Střední dospělí zastupují věk 36-45, tvoří 11% ze sta a tzn. 11 osob. Skupina starších dospělých, věk 46-60, je zastoupena 19-ti respondenty a tvoří tedy 19%. Poslední skupinou jsou staří, které jsem dále podle věku nedělila, tvoří 18% o 18-ti členech a zahrnuje respondenty starší než 60 let.

Z výsledků vyplývá, že největší zastoupení má zde skupina mladých dospělých. Dalo by se říci, že tato skupina populace je na začátku svého produktivního období života a je tedy velmi důležitou skupinou z hlediska určování trendů. Působení těchto lidí na ostatní věkové skupiny je dán jejich způsobem životního stylu, který zahrnuje jak zdravou výživu, prevenci onemocnění, pohyb apod., a výchovným působením na své děti. Proto se domnívám, že i jejich zastoupení 35% ve sledovaném vzorku a výsledky

z jejich dotazníků mají velký význam při vyhodnocení výzkumu a aplikace na celou populaci ČR.

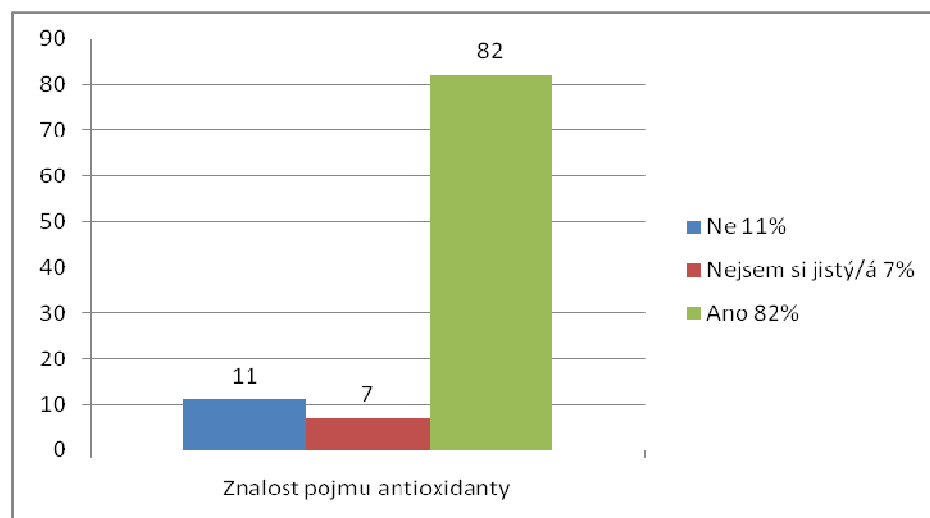
Otázka č. 3: Výdělečný stav



Graf 4 Výdělečný stav respondentů. (Zdroj: vlastní)

Z uzavřené otázky na výdělečný stav respondentů vyšlo 0 zaškrtnutých odpovědí na místě nepracujících, činí tedy 0% ze vzorku. Pracující činí 56% respondentů, což je více než polovina dotázaných a skládá se z 56 probandů. Tvoří tedy největší zastoupení v mém výzkumném vzorku. Poslední skupinu tvoří osoby pobírající důchod, jichž je 19 a ztvoří tak 19% dotázaných.

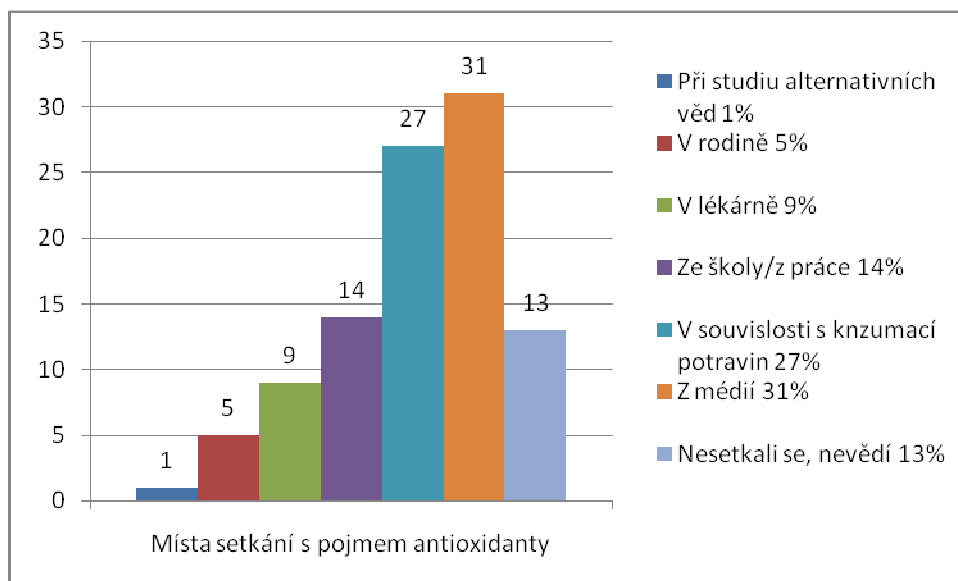
Otázka č. 4: Už jste se někdy setkali s pojmem antioxidanty?



Graf 5 Znalost pojmu antioxidanty. (Zdroj: vlastní)

Odpovědi na otázku číslo 3, zda se dotazovaní někdy setkali s pojmem antioxidanty byly vyplněny celkem jednoznačně, neboť 82 odpovědí znělo ano, jen 11 odpovědí znělo ne a 7 probandů si nebyli jistí. Jak je znázorněno v grafu číslo 5, nejvíce odpovědí tedy činilo 82% a je tedy důkazem, že pojem antioxidanty v povědomí lidí existuje. S pojmem se nesešlo tedy 11% a 7% si nebylo jistých.

Otázka č. 5: Kde jste se s pojmem setkali?



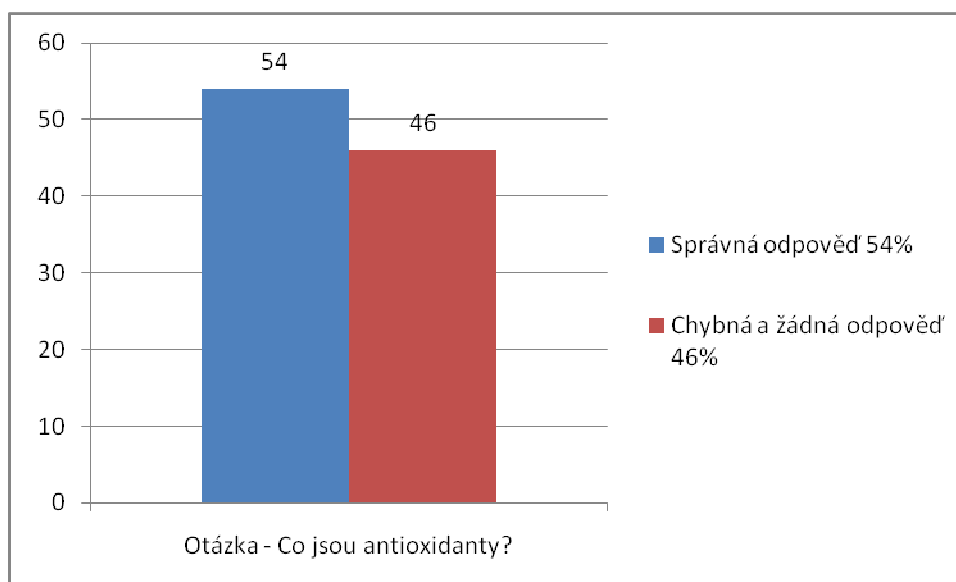
Graf 6 Zastoupení míst, kde se respondenti s pojmem antioxidanty setkali. (Zdroj: vlastní)

V 5. otázce dotazníku – kde jste se s pojmem setkali? – jsem uvedla na výběr ze 6-ti odpovědí: u lékaře, v rodině, ze školy/z práce, v souvislosti s konzumací a nákupem některých potravinářských výrobků a jinou cestou, jakou? – to byla otevřená odpověď a využil ji jen jeden respondent.

Výsledky ze shromážděných dat jsou následovné: 1% respondentů uvedlo jinou cestu setkání a to při studiu alternativních věd, 5% se s pojmem antioxidanty setkalo v rodině, 9% se s ním setkalo u lékaře, ze školy/z práce již 14%. Nejvíce odpovědí bylo zaškrtnuto u odpovědi z médií, která tvoří 31% a hned následovně nejvíce procent obdržela odpověď v souvislosti s konzumací a nákupem některých potravinářských výrobků. Také zde uvádím hodnotu 13%, což odpovídá počtu probandů, jež se s pojmem nesešli, nevěděli kde se s pojmem setkali či prostě neodpověděli. Hodnoty procent zde opět odpovídají skutečnému počtu odpovědí respondentů.

N grafu číslo 6, kde jsou výsledky znázorněny, je tedy patrná převaha vlivu médií na populaci a zvyšování hodnoty „zdravých“ potravin, jež jsou dnes více a více vyhledávány.

Otázka č. 6: Víte co jsou to antioxidanty? K čemu podle Vás antioxidanty slouží?



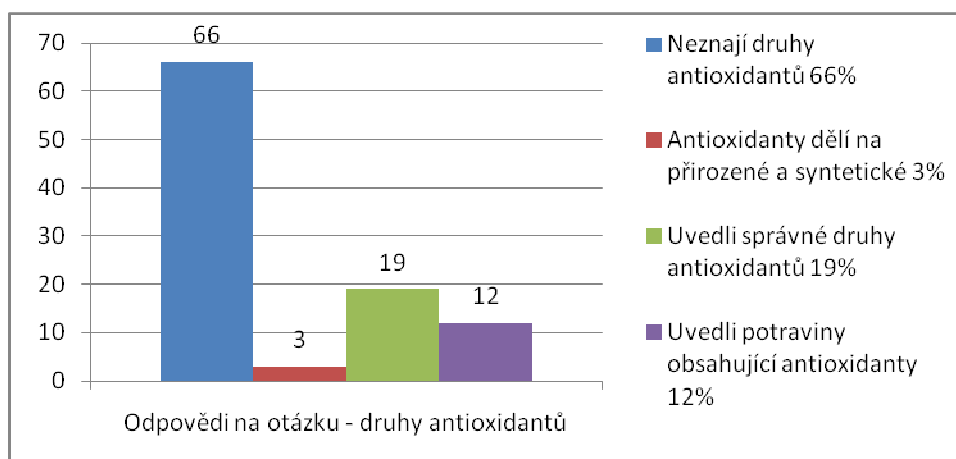
Graf 7 Výsledky z otevřené otázky – co jsou antioxidanty? (Zdroj: vlastní)

V otázce číslo 6 jsem zjišťovala, co si lidé pod pojmem antioxidanty představí, k čemu podle nich slouží. Odpovědi jsem vyhodnotila na základě chybné či žádné a správné odpovědi. Jak je vidět na grafu číslo 7, pojem antioxidanty umí správně definovat 54% dotázaných a 46% jich definovalo pojem chybně. Počet procent zde opět odpovídá reálnému počtu respondentů.

Ve správných odpovědích převažovaly definice typu: ochrana organismu před škodlivými látkami, detoxikace organismu od škodlivých látek, podpora imunity, boj proti stárnutí, boj proti rakovině a kardiovaskulárním chorobám, boj proti volným radikálům, očista organismu apod. Většinou byly odpovědi velice přesné a jen některé byly napsány značně obecně jako třeba ochrana organismu, očista organismu apod. Ještě zde si poukázat na odpověď, která se objevila jen u dvou respondentů, a zněla, že jsou to látky, které se přidávají do potravin, aby zabránily oxidaci potravin. To znamená, že slouží k prodloužení trvanlivosti potravin, což je také správný poznatek.

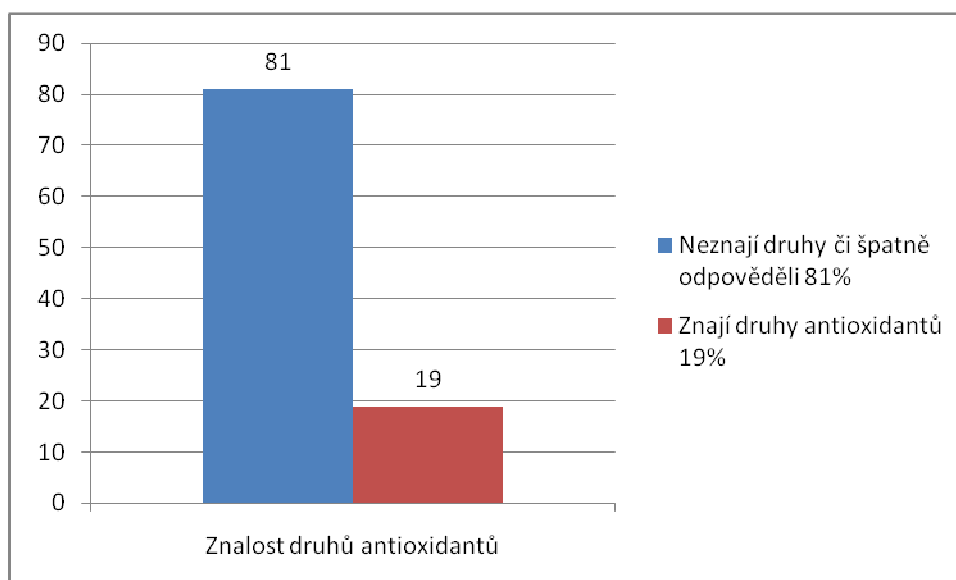
Zde je zajímavé výsledky porovnat s výsledky grafu 5, který pojednává o povědomí pojmu antioxidanty. I když, se lidé s pojmem antioxidanty setkali, což odpovídá 82%, tak jen 54% probandů umí správně definovat tento pojem.

Otázka č. 7: Znáte nějaké druhy antioxidantů?



Graf 8 Odpovědi na znalost druhů antioxidantů. (Zdroj: vlastní)

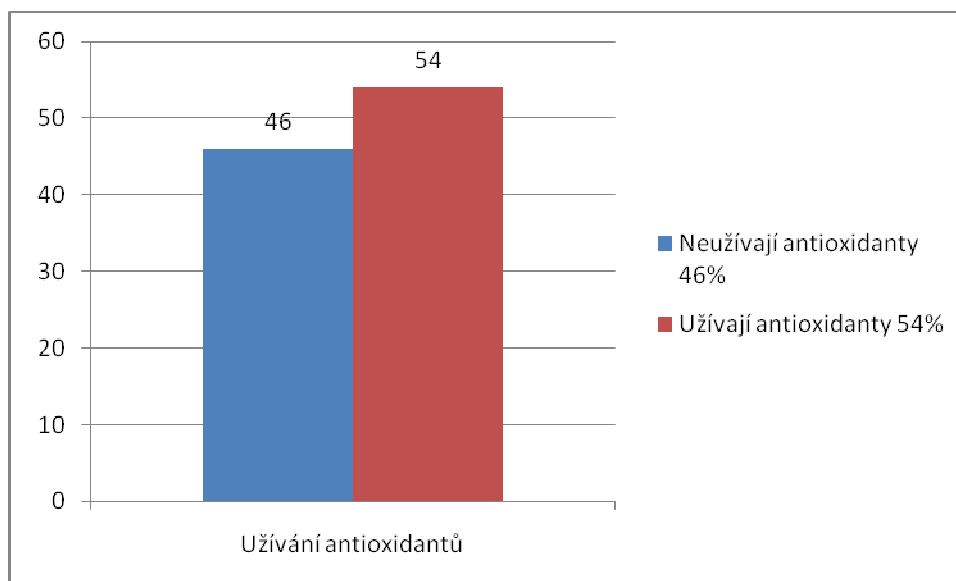
Vyhodnocení dat otázky č. 7 upozornilo na neznalost druhů antioxidantů. 66% respondentů totiž uvedlo, že druhy antioxidantů neznají, 3% respondentů antioxidanty rozdělili na přirozené a syntetické, což je pravdivé tvrzení, ale odpověď na zadanou otázku je nepřesná a pouze 19% respondentů uvedlo správné druhy antioxidantů, tak jak je uváděno v odborné literatuře. Uvedli např. vitamin C, vitamin E, betakaroten, lykopen a jiné. A poslední odpověď znázorněná v grafu číslo 8 čítá 12%. Do této skupiny jsem zařadila všechny odpovědi, ve kterých byly uvedeny potraviny, které vykazují antioxidační vlastnosti. Je pravda, že tyto potraviny jsou v literatuře občas uváděny také pod názvem „antioxidanty“, ale mému předem stanovenému parametru druhů neodpovídají.



Graf 9 Obecné shrnutí odpovědí na znalost druhů antioxidantů dle správnosti odpovědí. (Zdroj: vlastní)

Pomocí grafu číslo 9 jsem znázornila absolutní hodnoty, které mi vyšly při analýze odpovědí podle kritéria správnosti a chybného uvedení druhů. Parametrem mi byla teoretická část viz kapitola 1.1 Antioxidanty, jejich dělení, vlastnosti a výskyt. Podle těchto parametrů mi vyšly takovéto výsledky: 81% respondentů neznají druhy antioxidantů či uvedli nepřesné odpovědi, 19% respondentů mají opravdu jasnou představu o druzích antioxidantů a jejich odpovědi byly tedy naprosto v pořádku.

Otázka č. 8: Užíváte antioxidanty?



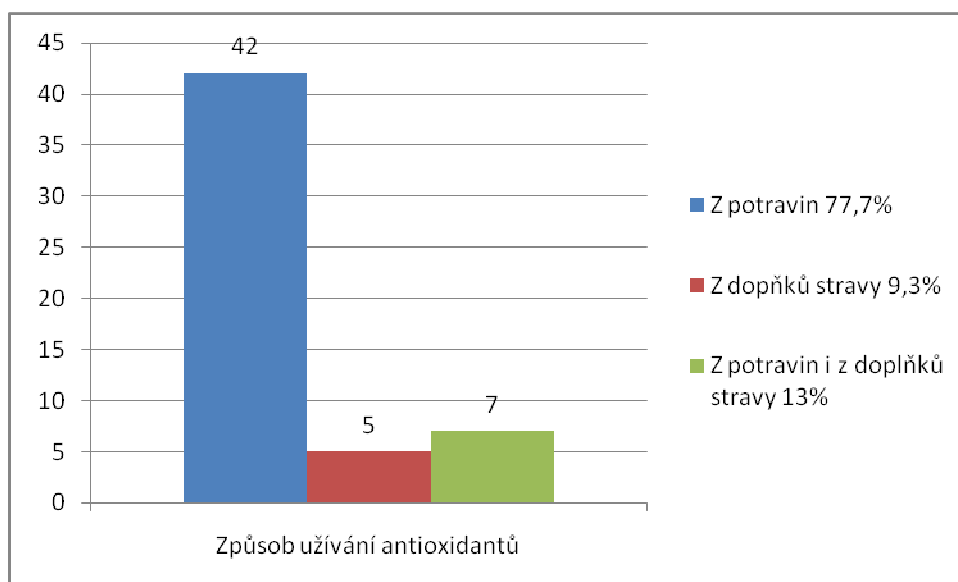
Graf 10 Rozdělení respondentů podle užívání a neužívání antioxidantů. (Zdroj: vlastní)

Další sledované kritérium bylo v rámci 8. otázky, která zjišťovala počet respondentů, kteří vědomě užívají antioxidanty v rámci své výživy. Respondentů, kteří antioxidanty neužívají je ze zkoumaného souboru 46%. Tuto odpověď často volili osoby, které o problematice antioxidantů moc neví a hlavně neví, ve kterých potravinách se antioxidanty nacházejí.

Domnívám se, že kdyby před zodpovězením této otázky všichni zúčastnění dostali informaci o tom, co antioxidanty jsou a hlavně v kterých potravinách, nápojích či doplncích se nacházejí, výsledky by se velmi výrazně změnily ve prospěch užívání antioxidantů. Dokazujícím faktem je, že antioxidanty jsou součástí běžně užívaných potravin (ovoce, zelenina, ořechy, čaje, džusy, vitaminové a minerální doplňky, obiloviny, pivo, káva apod.) a tudíž jsou užívány dennodenně běžnou veřejností, aniž o tom někteří vědí.

Otázka č. 9: Jakou formou užíváte antioxidanty?

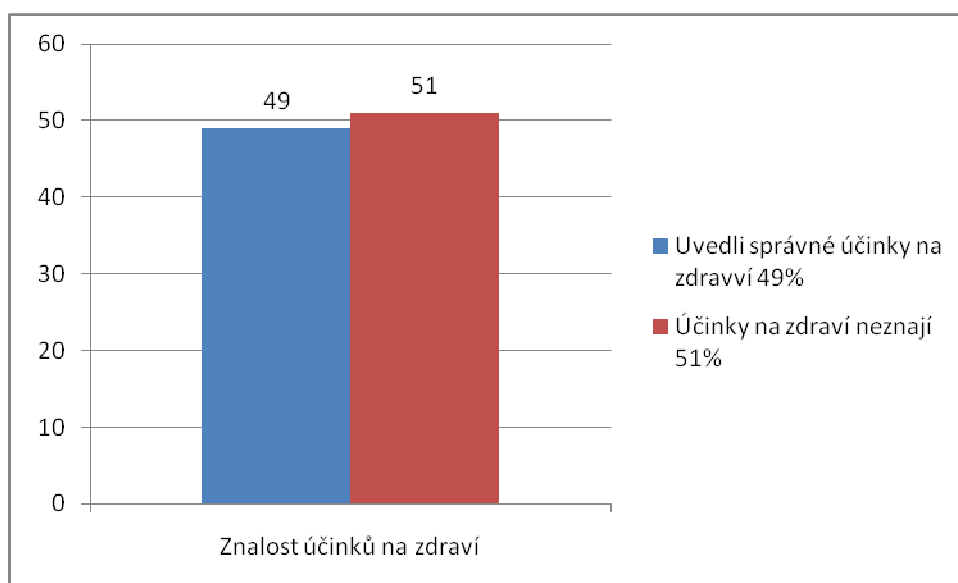
Tato otázka byla formulována jen pro ty, kteří antioxidanty užívají. Úkolem této otázky bylo zjistit, kolik lidí užívá antioxidanty formou doplňků, kolik z potravin a kolik obojím způsobem. Výsledky jsou znázorněny v následujícím grafu číslo 11.



Graf 11 Zastoupení způsobů užívání ze skupiny užívajících antioxidanty. (Zdroj: vlastní)

Z potravin antioxidanty užívá 77,7% dotázaných, kteří antioxidanty užívají, což činilo 42 odpovědí. Z doplňků stravy antioxidanty přijímá 5 probandů, to tvoří 9,3%. Respondentů, kteří užívají antioxidanty z potravin i doplňků, je 7 a tvoří tak 13%. Zde tedy značně převažuje užívání antioxidantů přirozeně z potravin, což je účinnější způsob.

Otázka č. 10: Věděli byste jaké mají antioxidanty účinky na zdraví člověka?

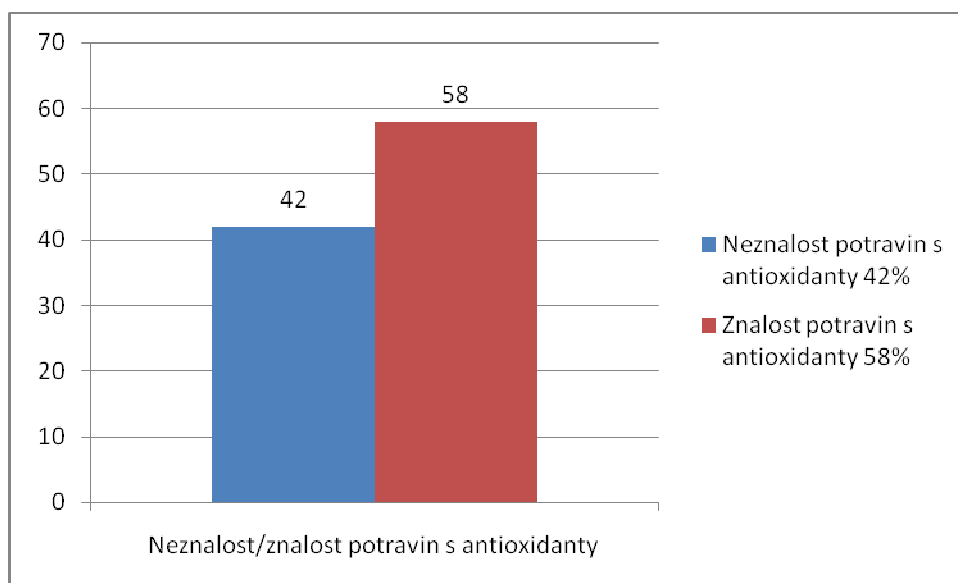


Graf 12 Zhodnocení povědomosti o účincích antioxidantů na zdraví. (Zdroj: vlastní)

Odpovědi na otázku č. 10 - jaké mají antioxidanty účinky na zdraví, se často shodovaly s odpověďmi na otázku č. 6 – co jsou antioxidanty a k čemu slouží. Dotazníky jsem opět pročetla a odpovědi z otázky č. 10 jsem vyhodnotila na základě správné a chybné odpovědi viz graf č. 12.

Výsledkem je 49% správných odpovědí a 51% chybných či žádných odpovědí. Ve správných odpovědích převažovaly definice typu: ochrana organismu před škodlivými látkami, detoxikace organismu od škodlivých látek, podpora imunity, boj proti stárnutí, boj proti rakovině a kardiovaskulárním chorobám, boj proti volným radikálům, očista organismu, boj proti alergiím, ekzémů zánětům apod. Většinou byly odpovědi velice přesné a jen některé byly napsány značně obecně jako třeba ochrana organismu, očista organismu apod.

Otázka č. 11: V jakých potravinách byste antioxidanty hledali?



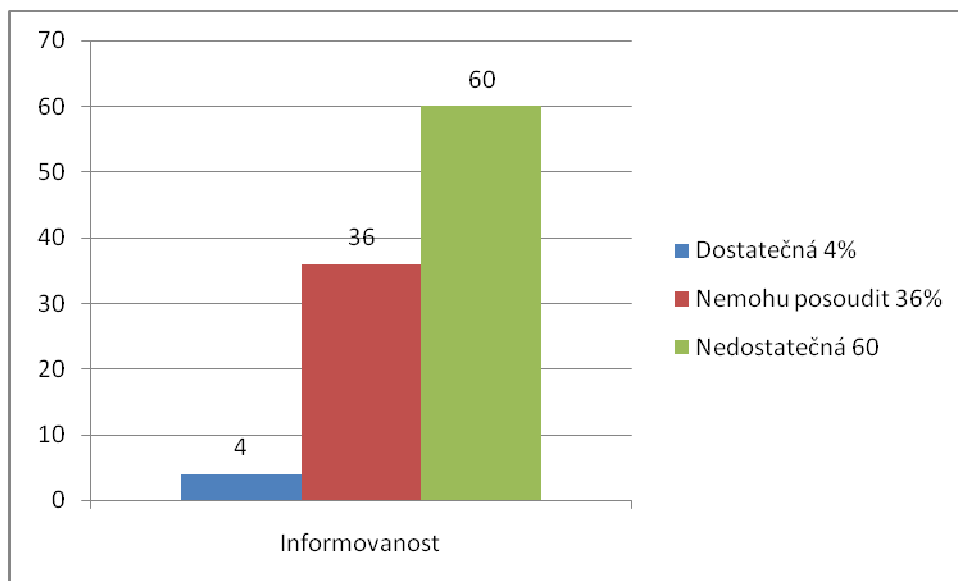
Graf 13 Zhodnocení povědomosti o potravinách obsahujících antioxidanty. (Zdroj: vlastní)

Odpovědi na otázku č. 11 byly opět formou rozepisující. Někteří respondenti dané pole vůbec nevyplnili, někteří odpověděli slovem nevím a někteří odpověděli velmi přesně a jiní tak trochu tipovali. Z daných odpovědí jsem opět udělala závěry o správnosti každé odpovědi a výsledky jsem zanesla do grafu č. 13.

Správné odpovědi probandů činí tedy 58% a neznalost potravin činí 42% z celého souboru dotázaných respondentů. Zde dochází k 42% vyvrácení hypotézy č. 2 - Dospělá populace dokáže určit potraviny, ve kterých se antioxidanty nacházejí. Na základě uvedených výsledků má stanovená hypotéza 58% pravdivost. Nejfrekventovanějšími

uváděnými potravinami bylo ovoce a zelenina, pak ořechy a zelený čaj, někteří vypisovali konkrétní druhy ovoce a zeleniny – rajčata, mrkev, citrusy, brokolice, brusinky, borůvky apod. Velká část probandů také uvedla obohacené minerálky, džusy, bylinky a koření a rostlinné oleje. Některé odpovědi poukázaly i na potraviny, které jsou na antioxidanty velmi bohaté, ale většina respondentů si je s nimi nespojuje, jako např. kurkuma, umeocet, goji, ginkgo biloba, česnek, cibule, obiloviny, pohanka apod.

Otázka č. 12: Jaká je podle Vašeho názoru informovanost veřejnosti o antioxidantech?



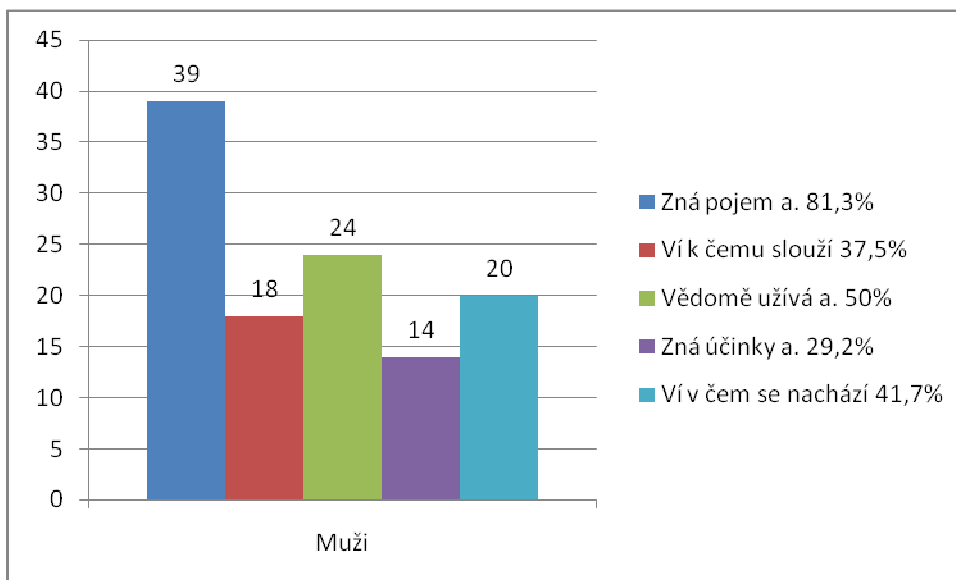
Graf 14 Názor respondentů na informovanost veřejnosti o antioxidantech. (Zdroj: vlastní)

Otázka č. 12 vyžadovala po respondentovi subjektivní zhodnocení informovanosti naší populace o problematice antioxidantů. Tato otázka je umístěna v dotazníku jako poslední a umožnila tak respondentovi subjektivně zhodnotit míru své informovanosti a tím i informovanost veřejnosti, na základě jeho pocitu míry obtížnosti dotazníku při jeho samotném vyplňování.

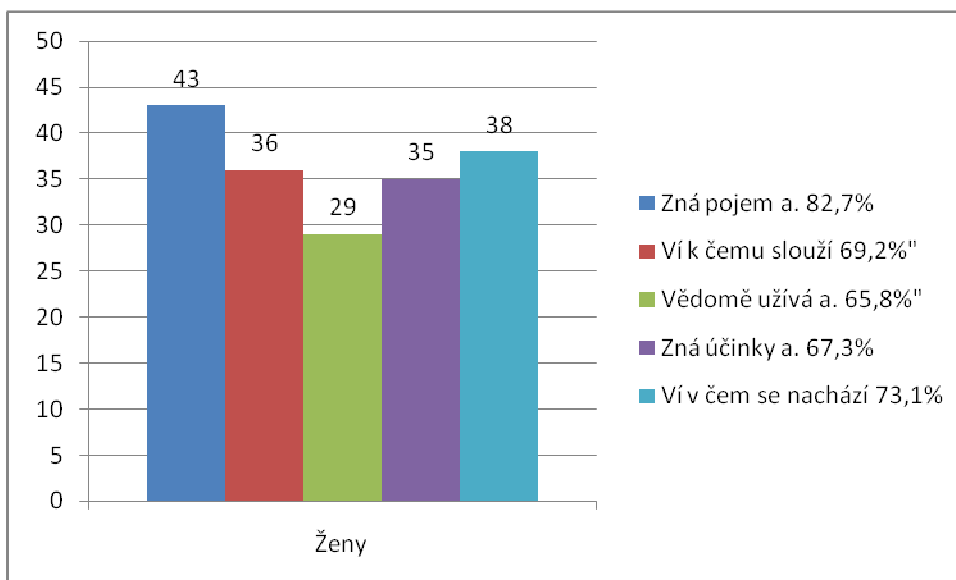
Výsledky z této uzavřené otázky dopadly tak, že pouze 4% si myslí, že informovanost veřejnosti o antioxidantech je dostatečná. U těchto respondentů převažovali správné odpovědi v jejich vyplněných dotaznících. Dále 36% se rozhodlo pro odpověď – nemohu posoudit a 60% respondentů z celého zkoumaného souboru uvedlo, že informovanost veřejnosti o problematice antioxidantů je nedostatečná. Takové číslo poukazuje i na jejich pocit neúspěšnosti z vyplněného dotazníku.

Otázky č. 4, 6, 8, 10 a 11: Vyhodnocení a porovnání výsledků u mužů a žen.

Nyní se budu zabývat porovnáváním výsledků stěžejních otázek u mužů a u žen. V grafu číslo 15 jsem znázornila kladné výsledky otázek 4, 6, 8, 10 a 11 všech mužů ze zkoumaného souboru. A v grafu číslo 16 jsem znázornila kladné výsledky otázek 4, 6, 8, 10 a 11 všech žen ze zkoumaného souboru.



Graf 15 Znázornění pozitivních hodnot výsledků vybraných otázek respondentů mužů. (Zdroj: vlastní)



Graf 16 Znázornění pozitivních hodnot výsledků vybraných otázek respondentů žen. (Zdroj: vlastní)

Nejprve ještě jednou uvádím to, co je patrné na grafu č. 1, že zastoupení mužů v rámci výzkumu činí 48% a zastoupení žen činí 52%. Díky těmto hodnotám, lze z následující analýzy dat stanovit validní závěry.

Na otázku č. 4, která vypovídá o znalosti či neznalosti pojmu antioxidanty, odpovědělo ze skupiny mužů 81,3% kladně a ze skupiny žen kladně odpovědělo 82,7%. V této otázce se hodnoty téměř shodují a zatím nic nepoukazuje na to, že by muži či ženy věděli o problematice antioxidantů více než druhé pohlaví.

Na otázku č. 6, která se ptá na to, co antioxidanty jsou a k čemu podle respondentů slouží, odpovědělo ze skupiny mužů 37,5% správně a ze skupiny žen správně odpovědělo 69,2%. Zde je vidět, že ženy pojem antioxidanty nejen znají, ale z 69,2% ho také dokážou definovat. Avšak muži zde mají v porovnání s ženami méně jasné představy o tom, co antioxidanty jsou a k čemu slouží. Tento rozdíl hodnot mezi ženami a muži se liší o 32,3% v neprospěch mužů. Procentuální pokles u mužů ve znalosti antioxidantů může být způsoben stále ještě menší mírou zainteresovanosti v nakupování potravin, vaření a péče o zdraví nejen svých dětí ale vůbec celé rodiny či jich samotných.

Otázka č. 8 zkoumá vědomé užívání antioxidantů. Muži vědomě užívají antioxidanty z 50% a ženy z 65,8% dotázaných. Zde tak markantní rozdíly mezi muži a ženami vidět nejsou, ale přece jen ženy užívají antioxidanty o 15,8% častěji než muži. Opět to může souviset s odlišným výběrem potravin, kde ženy více dbají na druh, způsobu a vlastnostech přijímaných potravin.

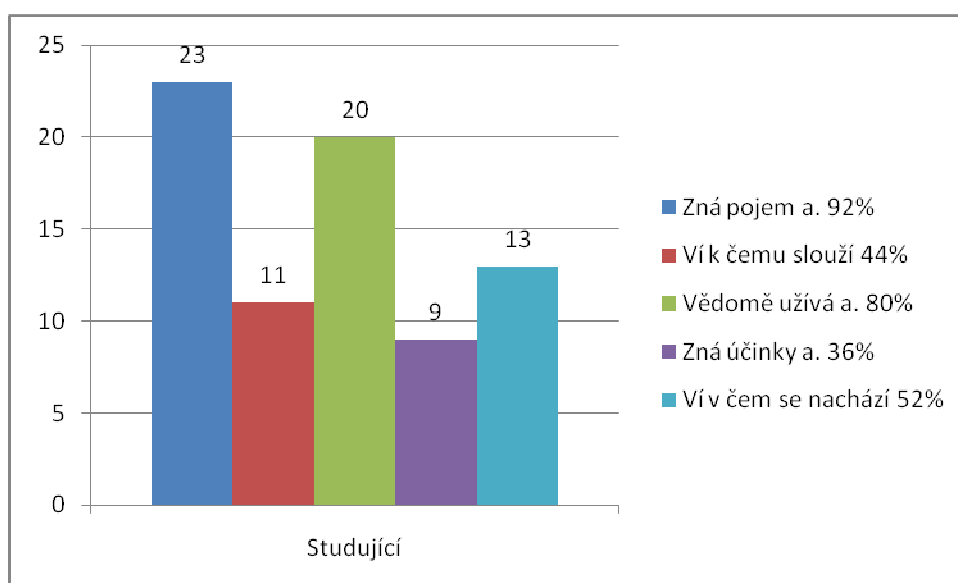
Při vyhodnocení otázky č. 10 jsou patrné markantní rozdíly mezi pohlavími. Na otázku, jaké znají účinky antioxidantů na zdraví člověka, správně odpovědělo 29,2% mužů a 67,3% žen. Rozdíl tedy činí 48,1%. Faktem je, že na ženy je společností kladen větší tlak, aby se zajímaly o své zdraví (tlak médií na jejich dokonalý vzhled, preventivní prohlídky u gynekologa, těhotenství, návštěvy lékařů s dětmi atd.), ale muži jsou častěji postiženi civilizačními chorobami, které často vedou k dřívějším úmrtím oproti výši dožívajícího se věku žen, a proto by bylo na místě, aby o této problematice byla informovanost mužů vyšší. Bohužel je tomu na základě mých výsledků zatím naopak.

V poslední části porovnávání výsledků mezi pohlavími jsem si zvolila otázku č. 11, která se ptá na potraviny, ve kterých se antioxidanty nacházejí. Opět zde došlo k větším rozdílům mezi muži a ženami při porovnání jejich výsledků. Muži určili odpovídající potraviny ze 41,7% a ženy uvedli správných odpovědí o 31,4% více než muži, tedy 73,1% žen uvedlo odpovídající potraviny s obsahem antioxidantů.

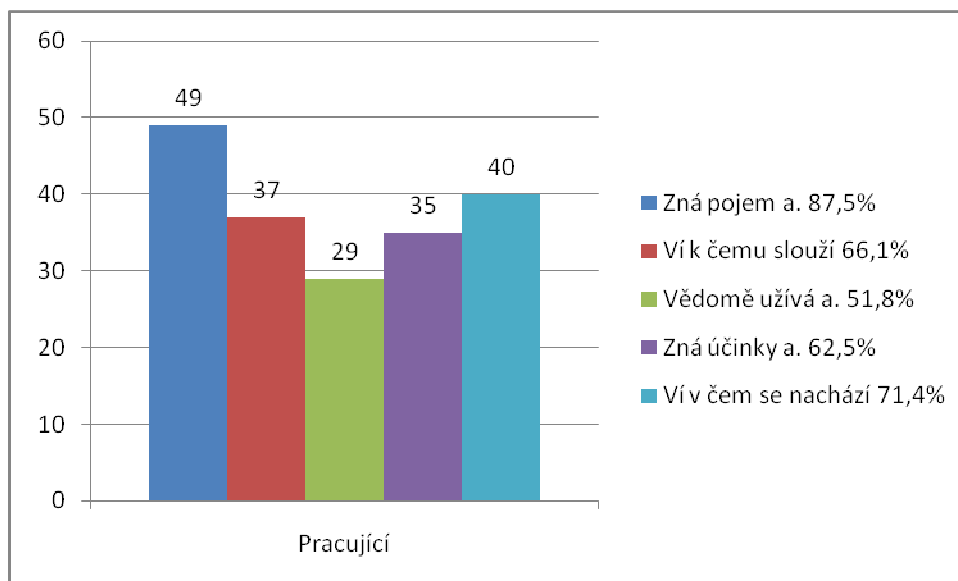
Důvodem takových výsledků může být opět celá řada a nejen takových, které jsem uvedla již dříve (viz odstavce výše). Dalšími příčinami menší povědomosti o problematice antioxidantů u mužů může být způsob jejich vychování, zaměření jejich vzdělání a práce, jejich nemocnost a nemocnost rodiny či lidí v jejich okolí, životní styl a hodnoty jich samotných i jejich rodiny a mnoho dalších. A i když jsou dnes muži více zainteresováni do péče o domácnost a rodinu, tak ještě stále převažuje jejich technické a finanční zaměření vědomostí, schopností a dovedností, při jejich uplatnění ve společnosti.

Otázky č. 4, 6, 8, 10 a 11: Vyhodnocení a porovnání výsledků u studujících, pracujících a důchodců.

Jelikož poměr studujících, pracujících a důchodců se rovná hodnotám 25%, 56% a 19%, tak zastoupení jednotlivých skupin ve sledovaném souboru je velmi nerovnoměrné. Přesto zde uvádím porovnání výsledků těchto tří skupin, pro určitý náhled do problematiky. Nelze ale na základě mých výsledků dělat obecné závěry použitelné na celou společnost. Výsledky zvolených tří skupin jsou jednotlivě znázorněny na grafu č. 17, 18 a 19. Graf číslo 17 ukazuje výsledky skupiny studujících, graf číslo 18 ukazuje výsledky skupiny pracujících a graf číslo 19 znázorňuje výsledky skupiny důchodců. K porovnání výsledků těchto skupin jsem opět zvolila otázky číslo 4, 6, 8, 10 a 11.

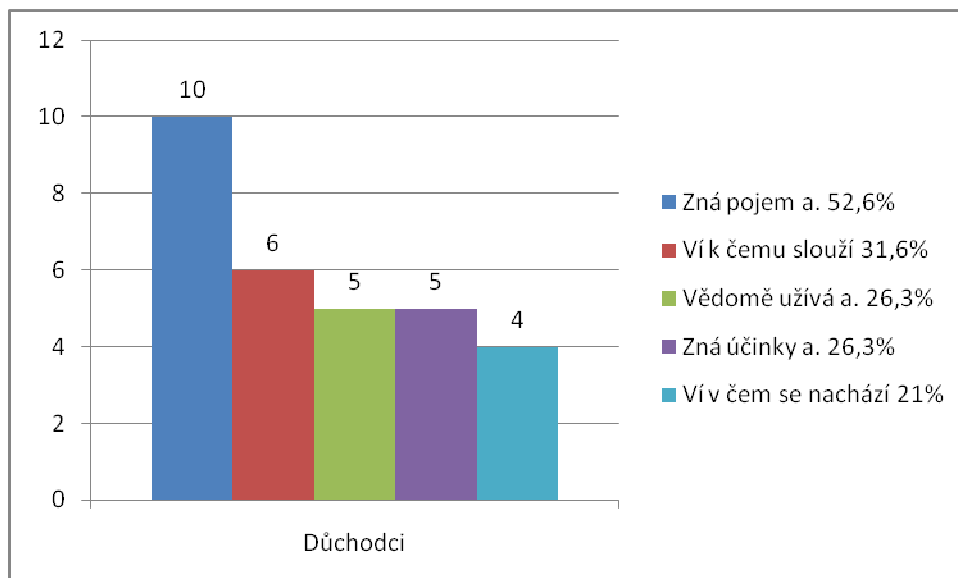


Graf 17 Znázornění pozitivních hodnot výsledků vybraných otázek respondentů studujících. (Zdroj: vlastní)



Graf 18 Znárodnění pozitivních hodnot výsledků vybraných otázek respondentů pracujících.

(Zdroj: vlastní)



Graf 19 Znárodnění pozitivních hodnot výsledků vybraných otázek respondentů důchodců. (Zdroj:

vlastní)

Otázka č. 4 má následující výsledky: pojem antioxidanty zná 92% ze studentů, 87,5% z pracujících a z důchodců 52,6%. Zde dochází k potvrzení hypotézy č. 1 – Skupina pracujících dospělých pojem antioxidanty zná. Na základě uvedených výsledků má stanovená hypotéza 87,5% pravdivost.

Otázka č. 6 má následující výsledky: co jsou to antioxidanty a k čemu antioxidanty slouží, správně definovalo 44% ze studentů, 66,1% z pracujících a 31,6% z důchodců.

Otázka č. 8 má následující výsledky: antioxidanty vědomě užívá 80% ze studentů, 51,8% z pracujících a 26,3% z důchodců.

Otázka č. 10 má následující výsledky: účinky antioxidantů na lidské zdraví zná 36% ze studentů, 62,5% z pracujících a 26,3% z důchodců.

Otázka č. 11 má následující výsledky: odpovídající potraviny, ve kterých se nacházejí antioxidanty, správně určilo 52% ze studentů, 71,4% z pracujících a 21% z důchodců.

Z výsledků vyplývá, že znalostí o antioxidantech má nejméně skupina důchodců. Tato skupina je přitom, co se týče zdraví, nejohroženější skupinou a užívání antioxidantů by u nich mělo největší význam. Další skupinou jsou studenti, kteří mají průměrné znalosti o antioxidantech. Většina z nich zná pojem antioxidanty (zde dosáhli nejlepšího výsledku ze všech skupin - 92%) a tvrdí, že vědomě antioxidanty užívají. Ale kde se antioxidanty nachází, dokáže určit už jen polovina z nich, k čemu slouží jen 44% a účinky antioxidantů na zdraví dokáže popsat jen 36% studentů. Nejlépe na tom je skupina pracujících, která si u všech znalostních otázek (tzn. kromě otázky č. 8, která pojednává o užívání antioxidantů) udržela kladné odpovědi nad hranicí 60%. Nejvyšších procent dosáhla skupina pracujících u otázky na znalost pojmu antioxidanty s 87,5%, potom u otázky na potraviny s antioxidanty se 71,4%. Jelikož ve skupině pracujících se nacházela většina respondentů, jsou výsledky této skupiny velmi důležité a velmi pozitivní.

6 ZÁVĚR

Z výše uvedených výsledků jsou nejdůležitějšími výsledky tyto: Pojem antioxidanty zná 82% respondentů. K čemu antioxidanty slouží, správně uvádí 54% dotázaných. Ve kterých potravinách se antioxidanty nachází, ví 58% respondentů. Při porovnání výsledků skupiny mužů a žen předčil soubor žen velmi výrazně soubor mužů ve znalostech o antioxidantech. Největší povědomost o antioxidantech má skupina pracujících, dále pak studujících a skupina respondentů v důchodu má o antioxidantech povědomost nejmenší. V otázce č. 4, která zkoumá povědomost populace o pojmu antioxidanty měli nejlepší výsledky všechny zkoumané skupiny a soubory a to i ze všech otázek aplikovaného dotazníku.

Z výzkumu vyplývá, že povědomost o antioxidantech, které hrají dnes velkou roli v prevenci a léčbě civilizačních onemocnění, je u zhruba poloviny dotázaných nedostatečná. Většina lidí si nedokážou spojit daný pojem s dnes tak běžnými potravinami a ani s druhy vitaminů, minerálů, karotenoidů, bioflavonoidů, aminokyselin ani s jinými látkami, které jsou dnes na trhu výživy běžné, ale pod pojmem antioxidanty nejsou běžně prodávány. Bylo by zapotřebí o antioxidantech veřejnost více informovat jak formou letáků v lékařských zařízeních, tak přímou aplikací do výuky na školách, hlavně také prostřednictvím médií apod. Skupina, na kterou by mělo být informování hlavně zaměřeno, je na základě mého dotazníkového šetření skupina starších dospělých a skupina důchodového věku.

Zajímavé výsledky by určitě přinesla početnější aplikace dotazníků na soubor důchodců, který u mě zaujímal jen 19% respondentů.

Cíle mé práce se podařilo naplnit. Pomocí teoretické části se podařilo shromáždit náhled na problematiku antioxidantů a pomocí praktické části se podařilo shromáždit náhled na povědomost veřejnosti o dané problematice.

V úvodu stanovená hypotéza č. 1: Skupina pracujících dospělých pojem antioxidanty zná, se na základě získaných výsledků potvrdila z 87,5 %. Stanovená hypotéza č. 2: Dospělá populace dokáže určit potraviny, ve kterých se antioxidanty nacházejí, se potvrdila v 58% případech, v 42% případech se vyvrátila. Hypotéza č. 1 se tedy potvrdila a hypotéza č. 2 zůstala otázkou pro další podrobnější zkoumání.

7 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

ANONYM. *Antioxidanty: zpomalte čas dietou*. Praha: Nakladatelství Sun, 2010. s. 111. ISBN 978-80-7371-344-7

ARNDT, T. *Bioflavonoidy* [on-line]. c2004, Poslední aktualizace 5. 2. 2010 [cit. 2010-11-30.]. Dostupné na www: <http://www.celostnimediceina.cz/bioflavonoidy.htm>

ARNDT, T. *Methionin* [on-line]. c09.06.2008 [cit. 2010-11-28.]. Dostupné na www: <http://www.celostnimediceina.cz/methionin.htm#ixzz16bX3srWg>

ARNDT, T. *Cholin* [on-line]. c23.10.2008 [cit. 2010-11-28.]. Dostupné na www: <http://www.celostnimediceina.cz/cholin.htm#ixzz16bXcaw16>

BioZen Medical. *Aminokyseliny* [on-line]. ©2008, Poslední aktualizace 13. dubna 2009 [cit. 2010-11-28.]. Dostupné na www: <http://www.biozen.cz/mumio/index02.html>

BOLDIŠ, P. *Bibliografické citace dokumentů podle ČSN ISO 690 a ČSN ISO 690-2: Část 1 - Citace: metodika a obecná pravidla*. Verze 3.3. [online]. ©1999-2004, poslední aktualizace 11. 11. 2004 [cit. 2010-12-10]. Dostupné z WWW: <http://www.boldis.cz/citace/citace1.ps>, <http://www.boldis.cz/citace/citace1.pdf>.

BOLDIŠ, P. *Bibliografické citace dokumentů podle ČSN ISO 690 a ČSN ISO 690-2: Část 2 - Modely a příklady citací u jednotlivých typů dokumentů*. Verze 3.0 (2004) [online]. © 1999-2004, poslední aktualizace 11. 11. 2004 [cit. 2010-12-15]. Dostupné z WWW: <http://www.boldis.cz/citace/citace2.ps>, <http://www.boldis.cz/citace/citace2.pdf>.

DALLE, C. Poruchy spánku, hormony a stárnutí. (In) *Anti-aging*, 2006, č. 3-4, s. 35.

FAITOVÁ, K. – PRUGAR, J. – LACHMAN, J. Polyfenolové látky v českých vínech. (In) *Výživa a potraviny*. 2007, roč. 62, č. 1 leden, únor, s. 2-3.

FOŘT, P. *Sport a správná výživa*. 1. vydání, Praha: Euromedia Group, 2002. ISBN 80-249-0124-2

FOŘT, P. *Zdraví a potravní doplňky*. 1. vydání, Praha: Euromedia Group, 2005. s. 398. ISBN 80-249-0612-0

HIEMER, J. – MAROVÁ, I. – ILLEK, J. Množství antioxidantů a antioxidační kapacita vybraných druhů potravin. (In) *Výživa a potraviny*. 2007, roč. 62, č. 6 – listopad, prosinec, s. 150-151.

HRUBÝ, S. Ztráty vitaminů a minerálních látek při kuchyňské úpravě. (In) *Výživa a potraviny*. 2007, roč. 62, č. 5 – září, říjen, s. 125.

JORDÁN, V. – HEMZALOVÁ, M. *Antioxidanty zázračné zbraně*. Brno: Jota, 2001. ISBN 80-7217-156-9

KALÁČ, P. *Funkční potraviny: kroky ke zdraví*. České Budějovice: Dona, 2003. ISBN 80-7322-029-6

KELLNER, V. – ČEJKA, P. – ČULÍK, J. – JURKOVÁ, M. – HORÁK, T. Pivo, vitaminy a další faktory v pivu s pozitivním vlivem na zdraví člověka. (In) *Vitamins 2002: sborník konference*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2002. s. 33-37 ISBN 80-7194-451-3

KVASNIČKOVÁ, A. Antioxidanty. (In) BENEŠOVÁ, L. at al. *Potravinářství VI*. Praha: ÚZPI, 2000. s. 150. ISBN 80-7271-003-6

LACHMAN, J. – PIVEC, V. – ORSÁK, M. – KRYM, O. – FAITOVÁ, K. Obsah celkových polyfenolických antioxidantů v zelených, černých a polyfermentovaných čajích a vliv doby louhování na jejich obsah. (In) *Vitamins 2002: sborník konference*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2002. s. 57-63 ISBN 80-7194-451-3

MACHOVÁ, J. Výživa. (In) MACHOVÁ, J. - KUBÁTOVÁ, D. a kol. *Výchova ke zdraví*. Praha: Grada, 2009. s. 296. ISBN 978-80-247-2715-8

MENDELOVÁ, L. Polyfenoly: rozdělení a zdroje v potravě. (In) *Výživa a potraviny*. 2005, roč. 60, leden, únor, s. 11-14.

ORTEMBERGOVÁ, A. *Mládne s antioxidanty*. Praha: Ivo Železný, 2002. s. 126.
ISBN 80-237-3742-2

PASSWATER, R. A. *O Antioxidantech*. Praha: Pragma, 2002. s. 94. ISBN 80-7205-897-5

PERRICONE, N. Anti-aging účinek antioxidantů. (In) *Anti-aging*. 2007, č. 1, s. 20-21.

POSPÍŠIL, J. *Antioxidanty*. Praha: Akademia, 1968. s. 274. ISBN 509-21-875

ROHDEWALD, P. Bioflavonoidy a stárnutí. (In) *Anti - Aging*. 2006, č. 3-4, s. 16-21.

ŠTÍPEK S., kol. *Antioxidanty a volné radikály ve zdraví a nemoci*. Praha: Grada Publishing, 2000. s. 314. ISBN 80-7169-704-4

URSELLOVÁ, A. *Vitaminy a minerály*. Bratislava: Noxi, 2004. s. 128. ISBN 80-89179-00-2

VRBOVÁ, T. Víme, co jíme? Aneb: Průvodce „Éčky“ v potravinách. Eco House, 2001.
ISBN 80-238-7504-3

WILHELM, J. *Melatonin je též antioxidant*. [on-line]. c1998 [cit. 2010-12-4.]. Dostupné na www: <http://www.mek.vesmir.cz/clanek/melatonin-je-tez-antioxidant>

8 PŘÍLOHA: Dotazník na povědomost populace o antioxidantech

Dotazník pro potřeby BP na téma: Antioxidanty v potravinách a možnosti aplikace antioxidantů ve výživě.

Dobrý den, jmenuji se Martina Dubnová a jsem studentkou 3. ročníku oboru Výchova ke zdraví v rámci Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Touto cestou Vás chci poprosit o vyplnění mého dotazníku. Tento dotazník je anonymní a Vaše vyplněné údaje budou použity jen při statistickém vyhodnocení výzkumu v rámci bakalářské práce s názvem Antioxidanty v potravinách a možnosti aplikace antioxidantů ve výživě. Vaši odpověď prosím zaškrtněte v příslušném čtverečku a na otevřené otázky odpovězte hůlkovým písmem.

1. Pohlaví: Žena Muž

2. Věk ...

3. Vzdělečný stav:

studuji pracuji nepracuji jsem v důchodu

4. Už jste se někdy setkali s pojmem antioxidanty?

ano ne nejsem si jistá/ý

5. Kde jste se s pojmem setkali?

u lékaře z médií v rodině ze školy/z práce
 v souvislosti s konzumací a nákupem některých potravinářských výrobků
 jinou cestou, jakou?

6. Víte co jsou to antioxidanty? K čemu podle Vás antioxidanty slouží?

.....
.....

7. Znáte nějaké druhy antioxidantů?

ano ne

Pokud ano jaké?.....

8. Užíváte vědomě antioxidanty? Pokud ne pokračujte na otázce č.10

ano ne

9. Jakou formou užíváte antioxidanty?

- z potravin jako doplněk stravy (tablety atd.)

10. Věděli byste jaké mají antioxidanty účinky na zdraví člověka?

- ano ne

Pokud ano jaké?.....

11. V jakých potravinách byste antioxidanty hledali?

.....

12. Je podle Vašeho názoru informovanost veřejnosti o antioxidantech:

- dostatečná nedostatečná nemohu posoudit

Děkuji za Vaše odpovědi.