



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Zdravotní význam fytochemik v bobulovitých
plodech zaměřený na redukční dietu

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program: **SPECIALIZACE VE ZDRAVOTNICTVÍ**

Autor: Kateřina Vokounová

Vedoucí práce: doc. MUDr. Petr Petr, Ph.D

České Budějovice 2017

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou/diplomovou práci s názvem ***Zdravotní význam fytochemik v bobulovitých plodech zaměřený na redukční dietu*** jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské/diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby bakalářské/diplomové práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé bakalářské/diplomové práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 2. 5. 2017

podpis

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala především vedoucímu své bakalářské práce panu doc. MUDr. Petru Petrovi, Ph.D., za odborné a cenné rady při vedení práce. Dále bych chtěla poděkovat všem, kteří se jakýmkoliv způsobem podíleli na realizaci této práce a kteří byli tak laskaví a poskytli mi veškeré potřebné informace. Ráda bych také poděkovala své rodině a přátelům za trpělivost a podporu během psaní práce.

Zdravotní význam fytochemik v bobulovitých plodech zaměřený na redukční dietu

Abstrakt

Bakalářská práce s názvem "Zdravotní význam fytochemik v bobulovitých plodech zaměřený na redukční dietu" pojednává o redukční dietě s obsahem fytochemikálií a jejich vlivu na lidské zdraví. V teoretické části této práce jsem se zaměřila na redukční dietu a bioaktivní látky, podrobněji jsem popsala fytochemikálie, přičemž v další části teoretické části jsem se zaměřila speciálně na borůvky.

Cílem mé bakalářské práce bylo sestavit čtrnáctidenní redukční jídelníček s obsahem polyfenolů odpovídající dávce 120 ml přírodních borůvek denně. Dalším mým cílem bylo prozkoumat, jaké potravinové výrobky jsou plnohodnotným zdrojem polyfenolů. Pro zpracování výzkumné části jsem prozkoumala potravinové výrobky s obsahem borůvek, které byly vyrobeny na území Jihočeského kraje, a to konkrétně formou rozhovorů s vedoucími či zástupci jednotlivých firem. Od těchto zástupců jsem zjistila veškeré potřebné informace o jednotlivých potravinových výrobcích obsahujících borůvky.

Množství polyfenolů bylo stanoveno metodou HPLC (High Performance Liquid Chromatography), která byla provedena pod vedením pana doc. MUDr. Petra Petra, Ph.D. U některých potravinových výrobků jsem množství polyfenolů dopočítala ze zjištěných hodnot získaných analýzou polyfenolů. Tyto výrobky jsem zařadila do redukčního jídelníčku s případnými úpravami pro splnění daných kritérií redukční diety. Jako další zdroj polyfenolů jsem zařadila přírodní borůvky v pokrmech v různých formách úpravy.

Nejbohatším zdrojem polyfenolů byly přírodní borůvky mražené, případně nápoje s obsahem přírodních borůvek. Do redukční diety se nejvíce hodily borůvky přírodní chlazené či mražené, Bylinkový čaj borůvkový, případně mléčné výrobky s obsahem borůvek.

Klíčová slova

fytochemika; polyfenoly; borůvky; redukční dieta; jídelníček

Health importance of phytochemicals in berries focused on weight-reducing diet

Abstract

Bachelor's thesis named "Health importance of phytochemicals in berries focused on weight-reducing diet" deals with the weight-reducing diet containing phytochemicals and its health effect on human health. In theoretical part of the thesis, I focused on weight-reducing diet and bioactive substances, and I described phytochemicals and blueberries in detail.

The formation of a two-week weight-reducing diet containing polyphenols corresponding with the amount of 120 ml natural blueberries a day was the goal of my thesis. The exploration of food products as fully-fledged sources of polyphenols was my next goal. For the processing of the research I have examined food products containing blueberries, which were made in the South Bohemian region, specifically through interviews with leaders and representatives of various companies and I found all the necessary information about each food products containing blueberries.

The amount of polyphenols was determined by HPLC (High Performance Liquid Chromatography) which was conducted under the leadership of doc. MUDr. Petr Petr, Ph.D. I finished counting the amount of polyphenols in some food products from the initial analysis. I have included these products in the weight-reducing diet with any possible adjustments to meet the criteria of weight-reducing diet. I included natural blueberries in many meals in various modifications.

The richest sources of natural polyphenols were frozen blueberries and beverages containing natural blueberries. There were natural blueberries refrigerated or frozen, Herbal tea with blueberries or dairy products containing blueberries the most appropriate for the weight-reducing diet.

Key words

phytochemicals; polyphenols; blueberries; weight-reducing diet; diet

Obsah

Úvod.....	7
1 Současný stav	8
1.1 Příčiny a komplikace nadváhy a obezity.....	8
1.2 Zásady redukční diety	9
1.3 Bílkoviny, tuky, sacharidy a vláknina v redukční dietě.....	9
1.4 Biologicky aktivní látky	10
1.4.1 Vláknina.....	11
1.4.2 Látky ve fermentovaných potravinách	12
1.4.3 Antioxidační látky.....	12
1.4.4 Fytochemikálie.....	12
1.5 Bobulovité plody ovoce	18
1.5.1 Brusnice borůvka (<i>Vaccinium myrtillus</i>)	18
2 Cíle práce, výzkumné otázky	22
2.1 Cíle práce	22
2.2 Výzkumné otázky.....	22
2.3 Operacionalizace pojmů.....	22
3 Metodika.....	23
3.1 Použitá metodika.....	23
3.2 Charakteristika výzkumného souboru.....	23
3.3 Etika výzkumu	23
3.4 Sběr dat.....	23
3.5 Analýza dat.....	24
4 Výsledky.....	25
5 Diskuze	52
6 Závěr.....	57
7 Seznam použitých zdrojů	58
8 Přílohy	63

Úvod

Zdravý životní styl je dnes široce rozšířený pojem, který každý jedinec vnímá jinak. Nynější populace preferuje v rámci zdravého stravování především rostlinné zdroje potravy, a to zejména zeleninu a ovoce. Tato významná složka stravy je známá a ceněná především pro své bohaté množství vlákniny a vitaminů, které obsahuje. Ráda bych ale ve své bakalářské práci poukázala i na další, jiné složky zeleniny a ovoce, které mají blahodárné účinky pro lidský organismus a stávají se postupně předmětem mnoha studií. Jsou to tzv. fytochemikálie, které jsou také součástí zdravého životního stylu, a které je vhodné zařadit do svého každodenního stravování s významnou funkcí prevence proti řadě onemocnění.

Vybrala jsem si toto téma, protože je mezi námi mnoho jedinců, kteří se zajímají o zdravý životní styl a preferují zdravé stravování, jsou to i lidé, kteří se snaží zhubnout, jiní mají jen mírnou nadváhu, jiní trpí obezitou. Dále je zde skupina lidí, kteří už vědí, jak se správně stravovat, přesto však nemají dostatečné znalosti o těchto látkách. Ovoce a zeleninu s obsahem fytochemických látek mají na dosah ruky a jejich zařazení do jídelníčku je velmi jednoduché. Nejjednodušší formou je kusové ovoce a zelenina, dále forma salátů, pyré nebo přesnídávek. Připravit je lze ale také v různých zajímavých a moderních variantách, například ve formě pudinků, nákypů, koktejlů či smoothie drinků, jiné je možné přijímat ve formě průmyslově vyráběných výrobků, které nám někdy mohou navíc vypomoci v redukci hmotnosti jako například ochucená mléka či mléčné výrobky.

Doufám, že má práce založená na důležitosti rostlinné říše jakožto součásti zdravého životního stylu, upoutá pozornost mnoha lidí a provede menší revoluci v jídelních lístcích zdravých osob, či lidí s nadváhou nebo obezitou.

1 Současný stav

Dnešní životní styl s nedostatkem pohybu a zdravého spánku je také charakterizován nutričně chudou stravou s množstvím cukrů a škodlivých tuků (Stránský, Ryšavá, 2014). Autoři dále poukazují na absenci většího množství čerstvé zeleniny a ovoce, celozrnných výrobků, mléka a mléčných výrobků. Nedostatek těchto potravin pak způsobuje zdravotní komplikace spojené s nadváhou až obezitou (Stránský, Ryšavá, 2014).

Nadváha a obezita jsou poruchy látkové přeměny (Kasper, 2015). Tato onemocnění jsou podmíněna zvýšením tělesné hmotnosti, a to množstvím tuku v organismu, kdy body mass index (ukazatel vztahu mezi váhou a výškou) dosahuje při nadváze hodnoty 25,0 až 29,9, při obezitě hodnoty 30,0 a vyšší (Stránský, Ryšavá, 2014). Dle Stránského, Ryšavé (2014) se abnormální tělesná hmotnost považuje za epidemii 21. století, přičemž prevalence stále stoupá. Státní zdravotní ústav v roce 2014 provedl celorepublikové šetření v oblasti zdravotního stavu české populace a dospěl k závažným poznatkům (Čapková et al., 2016). Celých 62 % populace se pohybuje nad hranicí normální hmotnosti, přičemž obezitou trpí celých 29 % mužů a 25 % žen (Čapková et al., 2016). Podle nejaktuálnějších měření je v České republice 73 % mužů a 57 % žen majících nadváhu, obezitu má celkem 24 % mužů a 26 % žen (Wildová, 2017a). Světová zdravotnická organizace uvádí množství 1,6 miliardy světové dospělé populace trpící nadváhou, z čehož celých 400 milionů lidí trpí těžší formou obezity (Wildová, 2017b).

1.1 Příčiny a komplikace nadváhy a obezity

Příčiny nadváhy a obezity jsou různé, převážně dochází k pozitivní energetické bilanci, kdy příjem energie je vyšší než výdej (Stránský, Ryšavá, 2014). Důvodů tohoto nežádoucího stavu může být mnoho, celkově jsou vnitřní faktory (genetika, metabolismus) a faktory vnější (stravování, stres), které se podílejí na tomto neutěšeném stavu, vyvážené (Svačina, Bretšnajdrová, 2008).

Obezita s sebou nese mnohé komplikace, které mohou vyústit v některá závažnější onemocnění (Kunová, 2009). Mezi ty nejznámější lze zařadit poruchy látkové výměny (inzulinová rezistence, diabetes II. typu), kardiovaskulární onemocnění (poruchy srdečního rytmu, ischemická choroba srdeční, cévní mozkové příhody, tromboembolie), nemoci dýchacího traktu (spánková apnoe), choroby trávicího traktu (záněty žlučníku, slinivky břišní, jaterní steatóza, gastroezofageální reflux) a hormonální poruchy (u žen

problémy s menstruačním cyklem, poruchy fertility) jak uvádí Kunová (2009). S tímto výčtem souhlasí také Stránský, Ryšavá (2014) a doplňují další možná rizika vzniku nádorových onemocnění a poruchy pohybového aparátu.

Moderní léčba nadváhy a obezity je zaměřena především na cílené snížení tělesné hmotnosti (u obezity snížení ideálně o 5 až 10 %), přičemž udržení redukované hmotnosti je klíčové, a to formou dietoterapie, psychoterapie, zvýšenou fyzickou aktivitou, u obezity případně chirurgickou léčbou či farmakoterapií (Svačina et al., 2013).

1.2 Zásady redukční diety

Zásady redukční diety dle Svačiny et al. (2013) lze shrnout do několika pravidel:

- dodržovat při konzumaci stravy pravidelnost (3 až 6krát denně, časové rozmezí mezi jídly cca 3 až 4 hodiny),
- rozdělení energie z příjmu potravy rovnoměrně v denním režimu (během celého dne, nesmí docházet k hladovění)
- nutné je ctít zásady racionální stravy (výživa s antisklerotickým účinkem, s dostatečným množstvím vlákniny, vitaminů, minerálních látek),
- dodržovat zásadu výrazného omezení příjmu tuku ve stravě (nejzásadnější opatření),
- vhodné je snížení příjmu kuchyňské soli (při nadbytku – časté otoky, hypertenze, chuť k jídlu),
- celkově přijmout zásadní změny stravovacích návyků a spojit je se zvýšenou fyzickou aktivitou,
- nutné je dodržet zásady diety a vytrvat v jednotlivých redukčních krocích (při jednorázovém či krátkodobém porušení diety nevzdávat dodržování zásad),
- vhodný je dostatečný příjem tekutin (nízkoenergetické, 1,5 až 2 l denně),
- individuální přístup ke každému pacientovi.

1.3 Bílkoviny, tuky, sacharidy a vláknina v redukční dietě

Podle Kunové (2009) jsou bílkoviny v redukční dietě naprosto klíčové, neboť zajišťují stavbu a obnovu tkání, takže při hubnutí pacient neztrácí svalovou hmotu a v klidové fázi dokonce zůstává jeho výdej energie vyšší. Matoulek, Sadílková (2016) doporučují na 1 kg hmotnosti 0,8 až 1,1 g bílkovin. Svačina, Bretšnajdrová (2008) doplňují, že bílkoviny tak zastupují až 25 % celkového denního energetického příjmu.

V dietě je nutné zachovat příjem kvalitních plnohodnotných bílkovin živočišného původu (libové maso, mléčné výrobky), ale nezapomínat také na dostatečné množství potravin bohatých na rostlinné bílkoviny (luštěniny, obiloviny) (Matoulek, Sadílková, 2016). Stránský, Ryšavá (2014) navíc doporučují zařazovat mléko a mléčné výrobky alespoň 2krát denně.

Tuky je nutné v dietní stravě omezovat na 25 až 30 % z celkového denního energetického příjmu, přičemž je vhodné preferovat nenasycené mastné kyseliny (MUFA, PUFA) v rostlinných olejích, ořechách a semenech, rybách a výrobcích z nich (Matoulek, Sadílková, 2016). To potvrzuje také Stránský, Ryšavá (2014), kteří uvádí konkrétní procentuální rozdělení: 10–15 % mononenasycených mastných kyselin, 7–10 % nasycených mastných kyselin a 7–10 % polynenasycených mastných kyselin.

Sacharidy zaujímají největší množství denního příjmu živin, cca 50 % s převahou polysacharidů (Matoulek, Sadílková, 2016). Proto by hlavní sacharidové zastoupení v redukční dietě měly mít celozrnné výrobky, a to odpovídajícím dvěma porcím denně (Stránský, Ryšavá, 2014).

Již dlouhou dobu je jako zázračný prostředek pro redukci hmotnosti a udržení celkového zdraví považována vláknina (Stránský, Ryšavá, 2014). Ta pozitivně ovlivňuje metabolismus tuků a cholesterolu, snižuje resorpci sacharidů, navozuje pocit sytosti a působí proti zácpě (Svačina et al., 2013). Množství vlákniny za den by se mělo pohybovat nad 30 g, respektive 400 g zeleniny, z čehož 100 g v syrovém stavu a 200 g ovoce, porce brambor, častá konzumace celozrnných výrobků a luštěnin (Stránský, Ryšavá, 2014). Mimo vlákninu se uvádí i další bioaktivní látky, které lze považovat za vhodnou prevenci řady onemocnění (Kalač, 2003).

1.4 Biologicky aktivní látky

Biologicky aktivní látky či též bioaktivní látky jsou látky, které mají v důsledku svých fyzikálních a chemických vlastností ochrannou funkci před mnohými nemocemi (Stránský, Ryšavá, 2014).

Do kategorie biologicky aktivních látek lze dle Stránského, Ryšavé (2014) zařadit vlákninu, látky ve fermentovaných potravinách, antioxidační látky a sekundární rostlinné látky. Sekundární rostlinné látky, jak uvádí Marounek, Havlík (2012), se jinak nazývají také fytochemikálie, které tvoří velice důležitou součást rostlinné stravy.

1.4.1 Vláknina

Vláknina se dle Kohouta (2010) definuje jako složka potravy pro člověka nestravitelná a nevyužitelná jako přímý zdroj energie. Substráty rostlinného původu slouží v trávicím traktu jako pomocná komponenta pro trávicí procesy s výrazným protektivním účinkem (Mourek, Velemínský, Zeman, 2013).

Vláknina se podle Kohouta (2010) a Stránského, Ryšavé (2014) rozděluje v závislosti na rozpustnosti ve vodě na rozpustnou a nerozpustnou.

Rozpustná vláknina

Rozpustná vláknina má schopnost absorbovat vodu, tvoří tak většinou gelovou konzistenci (Svačina, Bretšnajdrová, 2008). Další schopností této vlákniny je snižování cholesterolu v krvi, a to hned dvojím způsobem (Stránský, Ryšavá, 2014). Za prvé v tenkém střevě vláknina snižuje zpětnou resorpci cholesterolu a žlučových kyselin, za druhé ve střevě tlustém vzniká při štěpení kyselina propionová, která snižuje endogenní tvorbu cholesterolu v játrech (Stránský, Ryšavá, 2014). Druhou kyselinou, která při tomto štěpení vzniká, je kyselina máselná chránící před kolorektálním karcinomem (Stránský, Ryšavá, 2014).

Rozpustná vláknina se nachází převážně v ovoci (jablka, citrusové plody, jahody, borůvky) ve formě pektinů, rostlinných slizích a gumách (Svačina, Bretšnajdrová, 2008). Dále ji lze najít ve formě beta-glukanů v ovesných vločkách a ovesných otrubách (Stránský, Ryšavá, 2014). Pevně v tlustém a méně pak v tenkém střevě je rozpustná vláknina hlavním substrátem pro sacharolytické bakterie (Kohout, 2010).

Nerozpustná vláknina

Nerozpustná vláknina má vysokou schopnost vázat vodu, čímž zvětšuje objem stolice a urychluje peristaltiku tlustého střeva (Kasper, 2015). S tím souhlasí i Stránský, Ryšavá, kteří doplňují schopnost vlákniny zvyšovat viskozitu přijaté stravy a produkci slin, a naopak snižovat hladinu cukru v krvi. Zvýšeným objemem stolice tato vláknina snižuje koncentraci toxických látek, respektive zmírňuje jejich kontakt a vstřebávání v tlustém střevě (Müllerová, 2008). Další její funkcí je hrubá mechanická čistící schopnost a také vhodná léčebná metoda a prevence obstrukce (Müllerová, 2008).

Nerozpustná vláknina se nachází především v celozrnných obilovinách, luštěninách, v některých druzích zeleniny a v bramborách zejména ve formě celulózy a hemicelulózy (Stránský, Ryšavá, 2014).

1.4.2 *Látky ve fermentovaných potravinách*

Střevní mikroflóra je postnatálně získaný orgán, jehož vývoj je výrazně ovlivňován konzumovanou stravou (Frič, 2010). Dle Stránského, Ryšavé (2014) má osídlení tlustého střeva bakteriemi výrazný vliv na stav lidské imunity. Střevní bakterie tvoří bariéru proti vnějším patogenům, zabráňují jejich usídlení a pomnožování, podílejí se na látkové výměně, podporují peristaltiku, a dokonce produkují některé vitaminy skupiny B (Stránský, Ryšavá, 2014). K udržení mikrobiální rovnováhy tlustého střeva přispívají probiotika, prebiotika a synbiotika (Petr, 2006).

Probiotika

Probiotika jsou živé mikroorganismy, které mají na zdraví člověka zásadní pozitivní vliv (Stránský, Ryšavá, 2014). Patří mezi ně převážně některé druhy laktobacilů, bifidobakterií, kvasinka *Saccharomyces boulardii* a některé nepatogenní druhy bakterie *Escherichia coli* (Frič, 2010).

Hlavní produkty fermentace jsou kysané mléčné výrobky, především zakysané mléko a jogurt, ale také kyselé zelí a kyselé okurky (Stránský, Ryšavá, 2014). Mezi méně známé probiotické výrobky patří fermentované trvanlivé salámy uherského typu a sušené fermentované masné výrobky (Petr, 2006).

Prebiotika

Prebiotika jsou nestrávené složky potravy pozitivně ovlivňující zdraví, neboť podporují metabolickou aktivitu střevních bakterií – probiotik (Petr, 2006). Autor řadí mezi nejznámější prebiotika fruktooligosacharidy a inulin, transglykované oligosacharidy a některé oligosacharidy ze sójových bobů.

1.4.3 *Antioxidační látky*

Každý zdravý organismus má řadu vlastních obranných mechanismů, kterými zabráňuje negativnímu působení volných kyslíkových radikálů (Mourek, Velemínský, Zeman, 2013). Svačina et al. (2015) uvádí, že příznivě antioxidačně působí například zelenina a ovoce a některé vitaminy (C, E).

1.4.4 *Fytochemikálie*

Fytochemika nebo také fytochemikálie lze dle Kaspera (2015) charakterizovat jako biologicky aktivní látky, které se vyskytují v rostlinách, kde plní ochrannou funkci.

Stránský, Ryšavá (2014) preferují označení sekundární rostlinné látky, které se odlišují od sacharidů, bílkovin, tuků a vlákniny tím, že se tvoří při sekundární látkové výměně. Tito dva autoři ve své knize zmiňují, že účinek fytochemikálií je podobný lékům, ovšem v mnohem menším měřítku. Prakash et al. (2012) uvádějí, že epidemiologické studie poskytují přesvědčivý důkaz o tom, že strava bohatá na antioxidanty je spojena s nižším výskytem degenerativních onemocnění. Je proto vysoce pravděpodobné, že v budoucnu bude tyto látky s preventivním zdravotním působením potravinářský průmysl vyrábět ve větším množství (Kasper, 2015).

Fytochemikálie nejsou živiny nezbytně nutné pro správný vývoj jedince na rozdíl od vitaminů, ale jedná se o složky rostlinné stravy, které mohou svým preventivním zdravotním působením oddálit či přímo zabránit výskytu určitého onemocnění a zvýšit tak kvalitu života (Havlík, Marounek, 2012). Stránský, Ryšavá (2014) připisují sekundárním rostlinným látkám řadu příznivých účinků především v ochranné funkci před infekcemi (posílení imunitního systému), před degenerativními, nádorovými a dalšími onemocněními, přičemž nevylučují další možné pozitivní vlastnosti jako snižování hladiny krevních tuků, ovlivňování krevních cukrů a podpora trávení. Antikarcinogenní působení fytochemik připisují Stránský, Ryšavá (2014) především schopnosti zabránění tvorby nitrosaminů v trávicím traktu, snížení aktivace prokarcinogenních látek, podpoře detoxikace při látkové výměně, regulaci růstu buněk a aktivaci obranyschopnosti organismu. Lee et al. (2014) dodává prokazatelný pozitivní vliv pravidelné konzumace zeleniny, ovoce, vylouhovaných čajových lístků a kávy v oblasti zdraví, včetně snížení rizika kardiovaskulárních chorob, mrtvice, cukrovky, některých druhů rakoviny, astmatu, revmatoidní artritidy a neurodegenerativních poruch.

Rozdělení sekundárních rostlinných látek (fytochemikálií) na základě chemické struktury podle Havlíka, Marounka (2012):

- polyfenoly (flavonoidy, fenolické kyseliny, třísloviny, stilbenoidy, lignany),
- karotenoidy,
- fytosteroly,
- sirné sloučeniny (sulfidy, glukosinoláty).

Polyfenoly

Za polyfenolické látky lze dle Havlíka, Marounka (2012) považovat v rostlinách obsažené molekuly, které jsou charakteristické přítomností více OH skupin propůjčující jim značné antioxidační působení.

Dle názorů Slaniny, Táborské (2004) je zdravotní význam polyfenolů předmětem mnoha studií, obecně se ale předpokládá velmi silný antioxidační účinek, zejména v prevenci kardiovaskulárních onemocnění. Nevylučuje se také výrazný vliv v prevenci nádorových onemocnění především plic, trávicího traktu, rakoviny prsu u žen a rakoviny prostaty u mužů (Slanina, Táborská, 2004). Tito autoři dále poukazují na výrazný preventivní účinek proti rozvoji aterosklerózy, neboť polyfenoly chrání LDL cholesterol před oxidací, což je jeden z hlavních dějů při rozvoji této choroby. Suková (2006) dodává preventivní působnost polyfenolů proti Parkinsonově a Alzheimerově chorobě. Kalač (2003) ve své knize uvádí výrazný preventivní vliv proti stárnutí. Pojednává se také o působení polyfenolů proti vzniku krevních sraženin, pro prevenci infarktu myokardu nebo mozkové mrtvici (Slanina, Táborská, 2004). Bohužel některé studie poukazují i na škodlivý vliv polyfenolů přijímaných ve farmakologických dávkách, a to především u katechinů z čaje, které vykazovaly výrazný prooxidační účinek zodpovědný za potenciální toxicitu či prorakovinnou aktivitu buněk (Pospíšilová, 2007).

Mezi polyfenoly se řadí flavonoidy, fenolické kyseliny, třísloviny, stilbenoidy a lignany (Havlík, Marounek, 2012).

❖ Flavonoidy

Flavonoidy lze rozdělit na anthoxanthiny (žlutá, nevýrazná barva) a anthokyany (fialová až modrá barva) (Havlík, Marounek, 2012).

- Anthoxanthiny se dělí na:

- flavonoly, flavony a katechiny (flavan-3-oly)
- flavanony
- isoflavonoidy neboli fytoestrogeny (Havlík, Marounek, 2012).

Podle Havlíka, Marounka (2012) a Kaspera (2015) jsou flavonoly, flavony a katechiny (flavan-3-oly) nejčastěji zastoupenou skupinu v rostlinách. Mezi flavonoly autoři zařazují například kvercetin, kemferol a myricetin. Dále tuto skupinu doplňuje Kalač (2003) o významný antioxidant rutin, který vykazuje pozitivní účinky na stěny cév, konkrétně na jejich pružnost a také využitelnost vitamínu C z potravy. Havlík, Marounek

(2012) zařazují luteolin, apigenin a tangeretin jako nejdůležitější zástupce flavonů vyskytující se zejména v celeru a petrželi. V poslední, z hlediska konzumace nejčetnější skupině anthoxanthinů flavan-3-olů vyzdvihují autoři katechin, epikatechin a gallokatechin (zelený čaj, černý čaj, kakao).

Flavanony se podle Havlíka, Marounka (2012) vyskytují zejména v citrusových plodech (hesperidin a neohesperidin v pomerančích, naringin v grapefruitech).

Isoflavonoidy neboli fytoestrogeny nalezneme převážně v luskovinách (sója, cizrna), kde vykazují jistou molekulově strukturální podobnost jako estrogeny, mají proto nepatrný hormonální účinek (10 až 1000krát nižší než živočišné estrogeny), jak uvádí Kasper (2015). Jejich zdravotní účinky mají vliv především na ženské pohlaví, neboť zmírňují pokles hladiny hormonů u žen v menopauze, tudíž průběh osteoporózy (Havlík, Marounek, 2012)

- Anthokyany

Anthokyany patří mezi skupinu rostlinných pigmentů rozpustných ve vodě (Havlík, Marounek, 2012). Dle autorů se jedná se o polyfenoly spadající do podskupiny flavonoidů. Lze je nalézt v ovoci a zelenině, například v drobném bobulovitém ovoci, červené cibuli, červených ředkvičkách či fialových bramborách, neboť jsou nositeli tmavých pigmentů (černá, červená, modrá, fialová) (Stull, 2017). Havlík, Marounek (2012) mezi tyto silné antioxidanty zařazují především kyanidin, malvidin, peonidin a delphinidin.

Nadměrný příjem energeticky bohatých potravin a sedavý způsob života jsou považovány za hlavní příčiny obezity spolu s inzulínovou rezistencí, přičemž výsledky studie naznačují, že antokyany z bobulovitých plodů mohou snížit onemocnění spojená s metabolismem, nicméně tyto výsledky jsou stále nejednoznačné (Overall et al., 2017). Autoři navíc dodávají, že primární anthokyany (malvidin, delphinidin) korelují konkrétně hned s několika pozitivními účinky na lidské zdraví, a to včetně kladného působení na tělesnou hmotnost, hyperglykémii, inzulínovou rezistenci či profil mikrobiomu.

Pro konzumaci se jeví také jako významné množství anthokyanů v červeně a fialově zbarvených odrůdách brambor, neboť tato potravina je konzumována v mnoha evropských zemích téměř denně a v nemalém množství (Hamouz al., 2013). Dle Lachmana et al. (2012) potvrdily testy obsah anthokyanů u fialových a červených brambor až 3násobně vyšší než u běžných bílých a žlutých brambor. Fialové brambory jsou zastoupeny širokou škálou varných typů, přičemž z výživového hlediska se nejvíce

cení ty s pevnější strukturou (typ A, AB, B), zde konkrétně AB, kterého dosáhly odrůdy Blaue Elise, Rote Emma, Rosalinde a Blaue Anneliese (Hamouz et al., 2012).

❖ Fenolické kyseliny

Tuto skupinu zastupuje řada hydroxybenzoových (kyselina vanilová, gallová) a hydroxyskořicových (kyselina kávová, kumarová) kyselin (Kasper, 2015). Havlík, Marounek (2012) uvádějí, že hydroxybenzoové kyseliny se vyskytují zejména v ostružinách, jahodách, malinách, černém rybízu, cibuli a hydroxyskořicové kyseliny především v borůvkách, kiwi, třešních či švestkách. Autoři těmto kyselinám připisují nemálo významnou schopnost zabránění oxidace LDL cholesterolu, inaktivita karcinogenů pomocí jejich vazby do komplexů, vstřebávání karcinogenů, jejich apoptosa a následná detoxikace.

❖ Trísloviny (taniny)

Jedná se o polyfenolické komplexy projevující se typickou svíravou pachutí v ústech, jak je tomu například u čaje, vína a čokolády (Havlík, Marounek, 2012). Autoři vyzdvihují pozitivní vliv tríslovin při zánětlivých onemocnění organismu a v případě krevních sraženin.

❖ Stilbenoidy

Stilbeny jsou polyfenolické látky vznikající z kyseliny skořicové a jsou charakteristické svou odolností vůči plísním, neboť jsou produkovány rostlinami při pocítění stresu (Havlík, Marounek, 2012). Hlavním zástupcem této skupiny je resveratrol, který je znám především pro svůj výskyt v červeném víně, nachází se ale také v menším množství například v červeném zelí, růžičkové kapustě, červené řepě, cibuli či arašídech (Kalač, 2003). Kasper (2015) tyto polyfenolické látky v červeném víně vyzdvihuje z důvodu schopnosti potlačení kardiovaskulárních a nádorových nemocí, potlačení oxidace LDL cholesterolu a snížení syntézy vasokonstrikčně působícího endotelinu, který podněcuje vznik aterosklerózy. Významné koncentrace polyfenolů (zvláště resveratrolu) lze pozorovat především v alkoholických nápojích z révy vinné, a to konkrétně ve fortifikovaných moldavských vínech portského typu, zřejmě vlivem odlišné technologie přípravy a klimatických podmínek (Kalová et al., 2014). Studie z roku 2013 potvrdily patrné zvýšení počtu lymfocytů po konzumaci mírného množství vína, a to konkrétně značky Kagor Cricova (Kalová et al., 2014).

❖ Lignany

Lignany jsou dle Kaspera (2015) polyfenoly v rostlinných buňkách podílející se na tvorbě ligninu, které u člověka významně dominují potencionálním karcinoprotektivním účinkem (prsu, prostaty). Autor uvádí jejich vysoké koncentrace především ve lněných semenech, kukuřičných otrubách, žitné, pšeničné a sójové mouce.

Karotenoidy

Karotenoidy jsou v tucích rozpustné pigmenty vyskytující se v ovoci a zelenině a jsou zodpovědné za červenou, oranžovou a žlutou barvu (Havlík, Marounek, 2012). Stránský, Ryšavá (2014) doplňují, že mezi karotenoidy lze nalézt také zelenou barvu, a to například u špenátu či kapusty. Tyto látky mají podle Kaspera (2015) v rostlinách silný protektivní účinek před fotooxidačním poškozením. Živí tvorové včetně člověka po jejich konzumaci vykazují významné antioxidační reakce (Kasper, 2015). V této skupině dominuje především β -karoten (mrkev), dále například lykopen (rajčata, vodní meloun), zeaxantin (kukuřice), lutein (špenát) a β -kryptoxantin (papája) (Kasper, 2015).

Fytosteroly

Fytosteroly jsou látky nacházející se v rostlinných olejích s podobnou strukturou jako cholesterol (Kalač, 2003). Mezi nejrozšířenější fytosteroly patří podle Havlíka, Marounka (2012) sitosterol, stigmasterol a kampestrol. Jejich účinky shrnuje ve svých skriptech Stránský, Ryšavá (2014) a upozorňují na nemalý podíl těchto látek na snižování krevního cholesterolu, imunomodulaci a na ochranu před rakovinou tlustého střeva.

Sírné sloučeniny

Sírné sloučeniny jsou sekundární metabolity rostlin zastupující dvě významné skupiny: sulfidy a glukosinoláty (Havlík, Marounek, 2012). Autoři popisují sulfidy jako složky vyskytující se převážně v zelenině čeledi cibulovitých (cibule, česnek, pór), kde poukazují na obsah nejvýznamnější sírné sloučeniny allicin, který vzniká při narušení buněčných membrán cibule ze sírné aminokyseliny alliinu. Stránský, Ryšavá (2014) uvádí jejich zdravotní význam především v oblasti antioxidačních, antikarcinogenních, antitrombotických a antibiotických účinků, také snižují krevní tlak a cholesterol. Výskyt glukosinolátů uvádí Kasper (2015) v křížatých rostlinách (zelí, kapusta, kedlubna, květák, brokolice, řeřicha, hořčice, křen), které při poškození buněčných membrán uvolňují izothiokyanáty, thiokyanáty a indoly, které dominují výrazným

antikarcinogenním účinkem. Stránský, Ryšavá (2014) doplňují protektivní vliv proti infekcím především v oblasti močových cest a horních cest dýchacích.

1.5 *Bobulovité plody ovoce*

Bobulovité plody ovoce jsou svým obsahem sekundárních rostlinných látek (fytochemikálií) jedny z nejbohatších zdrojů (Bulková, 2011). Autorka zdůrazňuje jejich nadprůměrný obsah vlákniny, vitaminů a minerálních látek. Bornsek et al. (2012) uvádí, že anthokyany v bobulovitých plodech jsou aktivní v kardioprotekci a neuroprotekcii a jako protinádorový faktor, přičemž příčinu veškerého pozitivního vlivu na zdraví lze podle autora hledat převážně v antioxidační aktivitě anthokyanů, která se projevuje již při velmi nízkých koncentracích. Největší antioxidační působnost dle Bornseka et al. (2012) vykazují anthokyany na vaskulární endotel, který v souvislosti se stárnutím obyvatelstva vykazuje morfologické a funkční změny vedoucí k závažným kardiovaskulárním chorobám.

Mezi bobulovité plody ovoce řadíme podle Bulkové (2011) brusinky, borůvky, angrešt, rybíz, hrozny, šípky, maliny, ostružiny, jahody zahradní a lesní.

V mé bakalářské práci jsem se zaměřila na bobulovité plody brusnice borůvky.

1.5.1 *Brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*)*

Plod brusnice borůvky je jedna z nejzdravějších potravin vůbec, neboť dominuje významnými biologickými účinky a pomáhá v prevenci a léčbě mnoha onemocnění (Kašparová, 2009). Plody jsou užitečné především v léčbě diabetických nemocí, dále při léčbě onemocnění trávicího (při střevních potížích a průjmech) a močového systému pro jejich desinfekční účinky, příznivě působí také na cévní stěny a oční sítnici (Staňková-Kröhnová, 2009). Mandžuková (2013) dodává příznivý vliv na respirační systém (prevence a léčba rýmy a bronchitidy), významný podpůrný prostředek harmonizující psychickou rovnováhu a limitující pocit únavy.

Účinné látky borůvek

Borůvky jsou bohaté na množství polyfenolů, mikronutrientů a vlákniny (Beattie et al., 2005). Z vitaminů v borůvkách nalezneme množství vitaminu C, A, B a β -karoten (Hemgesberg, 2002). Kyselina listová v borůvkách může napomáhat snížení hladiny homocysteinu a předcházet tak výskytu ischemické choroby srdeční a pravděpodobně i vzniku nádorů (Beattie et al., 2005). Polyfenoly v borůvkách zastupuje především

skupina anthokyanů, flavonoidů a resveratrolu (Kalová et al., 2012). Kašparová (2009) navíc doplňuje do obsahu borůvek kyseliny hydroxyskořicové (kyselina kávová, p-kumarová) a konkrétní flavonoidy (kvercetin, myricetin, kaempferol, isohammentin). Souhrnně tyto zmíněné polyfenoly působí výrazně antioxidačně, antikarcinogenně, antimikrobiálně a protizánětlivě (Kašparová, 2009). Hemgesberg (2002) rozšiřuje obsah polyfenolů v borůvkách o třísloviny dominující výrazným stahujícím účinkem a myrtillin B (glukokininy), který snižuje hladinu glukózy v krvi, čehož se dá využít u diabetických a redukčních diet. Z minerálních látek jsou hojně zastoupeny dle Kašparové (2009) draslík, vápník, mangan a železo.

Jak již bylo zmíněno, plody borůvek mezi veškerým ovocem a zeleninou obsahují významné množství anthokyanů včetně malvidinu (Huang et al., 2016). Huang et al. (2016) zařazují malvidin mezi látky s výraznou antioxidační kapacitou a s vynikajícími schopnostmi zachycovat volné radikály in vitro. Malvidin také dle autorů vykazuje antihypertenzivní účinnost a protizánětlivý účinek. Několik studií dále ukázalo, že malvidin může inhibovat různé linie nádorových buněk in vitro nebo in vivo, včetně leukemických buněk, buněk adenokarcinomu žaludku a karcinomu tlustého střeva (Huang et al., 2016))

Borůvky a nervový systém

Jak Kalová et al. (2012) uvádí, příznivý vliv borůvek na nervový systém je dán vazebnými místy přímo pro polyfenoly (resveratrol) v mozku savců. Existuje zde tedy jistá prevence vzniku demence a mozkové mrtvice (Kalová et al., 2012). Ochranný vliv polyfenolů v borůvkách také dokládá Kašparová (2009), která zmiňuje zpomalování degenerativních mozkových změn u nemocí projevujících se demencí jako například Alzheimerova choroba.

Borůvky a zrak

Mandžuková (2013) považuje borůvky za malý modrý zázrak právě díky jejich pozitivnímu vlivu na zrak. Dle této autorky pomáhají borůvky zpomalovat proces zhoršování zraku, preventivně působí proti různým onemocněním očí jako je šedý zákal či degenerativní poškození zraku vlivem stárnutí. Vysvětlení lze hledat podle Kalové et al. (2012) v příznivém vlivu borůvek na zrakový pigment rhodopsin, ale také v jejich schopnosti snižovat hladinu glykémie (zvláště u diabetiků – diabetická retinopatie). Jablonský a Bajer (2007) dodávají, že se jedná o antioxidanty anthokyanosidy, které

mohou potencionálně působit jako ochranný faktor oční tkáně před působením volných radikálů. S tímto tvrzením souhlasí také Kašparová (2009), která vysvětluje, že anthokyaniny ochraňující stěnu vlasečnic se přetvářejí na zrakový pigment rhodopsin a obohacují tak oční barvivo.

Borůvky a udržování rovnováhy

Udržení rovnováhy vlivem konzumace borůvek bylo dokázáno pomocí speciálního druhu krysy – Fisherova krysa (Kalová et al., 2012). Kalová et al. (2012) uvádí, že po dvou měsících (odpovídá 70–75 lidským rokům) podávání dávky borůvek v množství odpovídající 120 ml borůvek pro člověka se schopnost udržet rovnováhu žádným způsobem nezměnila. Borůvky tak zlepšují nervový systém a celkovou činnost mozku včetně paměti, a to vlivem obsažených polyfenolů (Beattie et al., 2005).

Borůvky a kardiovaskulární systém

Jablonský a Bajer (2007) udávají pozitivní vliv borůvek na krevní oběh a lepší prokrvení tkání. Kašparová (2009) dodává vlivem správného prokrvení tkání lepší ochranu a regeneraci sliznic. Příznivý účinek polyfenolů (fytochemik) na kardiovaskulární systém je nejznámější u vín a vinných hroznových bobulí, přičemž vliv borůvek je v jejich těsné blízkosti. Kalová et al. (2012) vyzdvihuje borůvky se zaměřením na kardiovaskulární systém pro jejich schopnost zvyšovat antioxidační kapacitu séra, tudíž lze konstatovat, že snižují oxidativní stres. Hemgesberg (2002) dodává schopnost snižovat zvýšené množství tuku v krvi (snížení oxidace LDL). Další pozitivum borůvek shledává Beattie et al. (2005) v prevenci vzniku koronární sklerózy.

Borůvky a metabolismus

Názory Kalové et al. (2012) potvrdily experimentální studie, které nasvědčují snížení hladiny cholesterolu každodenním přidáváním borůvek do stravy. Kašparová dodává, že tuto schopnost lze připsat pterostilbenu, který je chemicky příbuzný resveratrolu. Dále se Hemgesberg (2002) a Kalová et al. (2012) shodují na prokazatelném vlivu borůvek na snižování hladiny glykémie, přičemž Hemgesberg (2002) a Kašparová (2009) v tomto vlivu doplňují důležitost glukokininu myrtillinu B a vysoký obsah chromu. Kašparová (2009) dále vysvětluje, že mechanismus účinku pravděpodobně tkví v blokaci glukagonu odbourávajícího glykogen na glukózu či v množství chromu obsaženém v borůvkách.

Laboratorní skupina Dr. Stullové zjistila, že konzumace smoothie drinků obohacených o borůvky po dobu 6 týdnů měla významně pozitivní vliv na inzulinovou senzibilitu u obézních osob a dospělých jedinců trpících inzulinovou rezistencí (prediabetes) ve srovnání s jejich protějšky konzumující placebo smoothie, přičemž koktejly byly identické ve vzhledu (Stull, 2010). Preklinické a klinické studie tak dokazují výrazné zlepšení inzulinové rezistence a glukozové tolerance, respektive snížení rizika vzniku diabetu druhého typu u inzulinorezistentních osob a jedinců trpících obezitou při zařazení anthokyanů (především borůvek) do stravy (Stull, 2016).

Borůvky a protinádorové účinky

Protinádorové účinky borůvek jsou prokázány mnoha studiemi, při kterých došlo ke zpomalení až zabránění růstu či zánik rakovinných buněk (Kalová et al., 2012). Tato autorka dále zdůrazňuje příznivý účinek resveratrolu, který potlačuje všechny fáze rozvoje rakovinného bujení, navíc inhibituje schopnost nádoru metastázovat. Kašparová (2009) prezentuje borůvky jako vhodný prostředek v prevenci mnoha typů rakoviny.

Borůvky a stárnutí

Fytochemika a mikronutrienty mají důležitý antioxidační potenciál, který působí významně protektivně v oblasti zejména kardiovaskulárního a nervového ústrojí (Kalová et al., 2012). Autorka dále uvádí schopnost borůvek zlepšit rovnováhu, prostorovou představivost a paměť, zlepšení kognitivních funkcí nevyjímaje. Zvýšení aktivity NK buněk a T – lymfocytů vlivem konzumace borůvek významně podporuje buněčnou imunitu (Beattie, 2005).

Tepelné zpracování borůvek a jejich vliv na fytochemický potenciál

Borůvky lze konzumovat či zpracovávat v syrovém, mraženém, chlazeném či tepelně upraveném stavu, přičemž Beattie et al. (2005) uvádí, že zahřátí na teplotu 98 až 100 °C podstatně nesnižuje fytochemický potenciál těchto plodů. Naopak zahřátí na teplotu 190 °C a vyšší po dobu delší jak 18 minut vede ke snížení polyfenolů o 17 až 46 % (Kalová et al., 2012).

2 Cíle práce, výzkumné otázky

2.1 Cíle práce

Cíl 1: Sestavit čtrnáctidenní jídelní lístek zaměřený na redukční dietu, který by zajišťoval optimální denní příjem fytochemik/polyfenolů rovný množství 120 ml přírodních borůvek.

Cíl 2: Prozkoumat, jaké potravinové výrobky jsou plnohodnotným zdrojem fytochemik/polyfenolů.

2.2 Výzkumné otázky

Jaké množství fytochemik/polyfenolů obsahují bobulovité plody, zvláště pak borůvky?

Jaké potravinové výrobky jsou vhodné k zařazení do redukčního jídelního lístku, aby byl splněn optimální denní příjem fytochemik/polyfenolů?

2.3 Operacionalizace pojmů

Fytochemika – chemické látky obsažené v rostlinných pletivech (Slovník cizích slov, © 2005-2017)

Redukční – vedoucí k redukci, například hmotnosti – redukční dieta (Velký lékařský slovník, © 1998-2017)

Dieta – zvláštní způsob výživy tvořící základ stravování s působností na lidské zdraví (Velký lékařský slovník, © 1998-2017)

3 Metodika

3.1 Použitá metodika

Ve své bakalářské práci jsem použila kvalitativní formu výzkumu, vycházela jsem z potravinové analýzy polyfenolů u borůvek a borůvkových nápojů. Potřebné podklady poskytl pan doc. MUDr. Petr Petr, Ph.D.

3.2 Charakteristika výzkumného souboru

Výzkumným souborem pro mne byly borůvky obsahující adekvátní množství fytochemik/polyfenolů (konkrétně anthokyanů – malvidinu), které jsem převedla do různých forem úpravy (mražené, chlazené, tepelně upravené).

Dále tvořila výzkumný soubor celá široká nabídka borůvkových potravinových výrobků vyprodukovaných na území Jihočeského kraje.

3.3 Etika výzkumu

Veškeré informace o mém probíhajícím výzkumu jsem výrobcům vysvětlila a podala jim o sobě základní informace, na oplátku jsem od nich svobodně získala veškeré potřebné materiály pro tvorbu mé práce.

3.4 Sběr dat

Sběr dat probíhal od listopadu 2016 do března 2017. Hodnoty polyfenolů (malvidinu) v borůvkách mi poskytl pan doc. MUDr. Petr Petr, Ph. D. Tyto hodnoty byly získány metodou HPLC – Vysokoúčinná kapalinová chromatografie za pomoci spolupráce s Biologickým centrem AV ČR v Českých Budějovicích. Metoda byla prováděna v rámci programu GEOMED Nemocnice České Budějovice, a.s., Pracoviště klinické farmakologie.

Některé hodnoty jsem čerpala také z bakalářských prací Význam polyfenolů v bobulovitých plodech od Anny Martanové a Fytochemický potenciál polyfenolů obsažený v bobulovitých plodech od Ivy Krumphanzlové z roku 2014.

Dále jsem prošla velké obchodní řetězce s potravinami a menší samoobslužné obchody s potravinami a získala jsem přehled borůvkových výrobků na trhu v oblasti Jihočeského kraje. Informace o daných potravinových výrobcích jsem získala od jednotlivých společností formou rozhovoru prostřednictvím telefonické či emailové služby.

3.5 *Analýza dat*

Ve svém výzkumu jsem nejprve zpracovala data o obsahu polyfenolů (anthokyanů – malvidinu) v borůvkách. Prvním cílem mé bakalářské práce bylo sestavit redukční jídelníček zajišťující denní příjem polyfenolů (malvidinu) rovný množství 120 ml. Zvolila jsem si relativní hodnotu malvidinu 1 ($\mu\text{g/ml}$) ve vztahu k přírodním chlazeným borůvkám. 120 ml přírodních chlazených borůvek tak připadá na množství polyfenolů (malvidinu) rovného relativní hodnotě 120.

U většiny výrobků je množství borůvek uvedeno v gramech, řídila jsem se tak obchodním standardem 1 kg borůvek odpovídá 1,5 l borůvek, respektive 80 g odpovídá 120 ml borůvek. U některých borůvkových výrobků, zejména u mléčných výrobků, jsem vypočítala množství borůvek obsažených ve výrobku v mililitrech a dané množství jsem vynásobila relativním číslem pro obsažené borůvky (mražené), které se do mléčných výrobků dávají. Získala jsem tak množství polyfenolů v mléčných výrobcích. Množství polyfenolů (malvidinu) u borůvkových nápojů jsem zjistila vynásobením množství nápoje relativní hodnotou malvidinu individuálně stanovenou pro každý nápoj zvlášť metodou HPLC.

Redukční jídelníček jsem sestavovala dle zásad redukční diety (dieta číslo 8) obsahující následující hodnoty živin: 1770 kcal/7434 kJ, 225 g sacharidů, 60 g tuků, 75 g bílkovin (Svačina et al., 2013). Přihlížela jsem na dostatečné zastoupení zeleniny a ovoce, celozrnných výrobků, mléčných výrobků, libového masa a ryb.

Redukční jídelníček jsem sestavovala dle těchto zásad s optimálním množstvím polyfenolů odpovídající dávce 120 ml přírodních borůvek, dané hodnoty jsem propočítávala pomocí počítačového programu Nutriservis. Aplikace Nutriservis je informační a poradenský systém umožňující sestavení jídelníčku, včetně jídelníčku pro redukční dietu (Nutriservis, © 2017). Ve své práci jsem se soustředila na množství energie, sacharidů, bílkovin, tuků a vlákniny s co nejvíce možnou přesností pro danou redukční dietu.

Druhým cílem mé bakalářské práce bylo zmapovat, jaké potravinové výrobky jsou plnohodnotným zdrojem polyfenolů. Zde jsem se zaměřila na trh v oblasti Jižních Čech, prozkoumala jsem výrobky, které dnešní obchodní síť nabízí, přičemž jsem vycházela z bakalářských prací od Anny Martanové a Ivy Krumphanzlové z roku 2014. Jednotlivé obchodní sítě jsem kontaktovala a získala tak od výrobců dostatečné informace ke stanovení množství polyfenolů (malvidinu) v borůvkových výrobcích.

4 Výsledky

Analýzou obsahu polyfenolů u přírodních borůvek v různých stavech skupenství, různých tepelných úpravách a u vybraných borůvkových produktů v rámci programu GEOMED z Nemocnice České Budějovice, a.s., Pracoviště klinické farmakologie a dále vlastními výpočty na základě poskytnutých podkladů byly zjištěny následující údaje a shrnuty v níže uvedených tabulkách (viz tab. 1, 2, 3, 4, 5).

Tabulka 1: Hodnota polyfenolů u přírodních borůvek chlazených a mražených

Flavonoidy Č. 1 Chlorogenic Acid Č. 2 Ferulic Acid Č. 3 Rutin			Anthokyany Č. 1 Delphinidin-3-galaktosid + Delphinidin-3-glukosid Č. 2 Cyanidin-3-galaktosid+Cyanidin-3-glukosid Č. 3 Petunidin-3-arabinsid Č. 4 Malvidin-3-galactoside+Malvidin-3-glukosid Č. 5 Malvidin-3- (6"- acetoyl) glukoside					
	F. č. 1	F. č. 2	F. č. 3	A. č. 1	A. č. 2	A. č. 3	A. č. 4	A. č. 5
	Relativní hodnoty							
Borůvky chlazené filtrát 1:1	142954 8	N.S.	5597 2	12068339 5	1268834 4	167931 9	1094827 7	49565
μg/ml	5,77		0,27	1	1	1	1	1
Borůvky mražené filtrát 1:1	154090 9	524 0	6235 6	31293137	2766351 2	399268 1	3026403 6	15471 2
μg/ml	15,55	2,72	0,30	2,59	2,18	2,38	2,76	3,12

Pracoviště klinické farmakologie, 2012; Krumphanzlová, 2014

Tabulka 2: Hodnota polyfenolů (malvidinu) u přírodních borůvek při různých tepelných úpravách

Hodnota polyfenolů (malvidinu) [μg/ml]	Borůvky mražené	Borůvky chlazené	Borůvky tepelně upravené do 100 °C	Borůvky tepelně upravené při 190 °C
Relativní	3,12	1,00	1,00	0,83
Reálná	154712	49565	49565	41138

Pracoviště klinické farmakologie, 2012; Martanová, 2014

Tabulka 3: Relativní hodnota polyfenolů (malvidinu) u konkrétních výrobků

	Hmotnost [g]	Podíl ovocné složky [%]	Podíl borůvek [%]	Borůvky [g]	Borůvky [ml]	Relativní hodnota malvidinu
Jihočeský tradiční jogurt borůvka, Madeta	200	13,5	30	8,10	12,15	37,90
Jihočeský cottage borůvka, Madeta	150	16	37	8,88	13,32	41,60
Jihočeský zákys lesní ovoce, Madeta	450	13	8	4,68	7,02	21,90
Jogurt ovocný borůvka, Agro-la	200	13,5	30	8,10	12,15	37,90
Týnek tvarohový krém borůvkový, Vltavotýnské lahůdky	150	27	35	14,18	21,26	66,30
Ovocné knedlíky borůvkové, Vltavotýnské lahůdky	250	20	35	17,50	26,25	81,90

Vlastní zpracování

Tabulka 4: Relativní hodnota malvidinu u konkrétních nápojů

	Relativní hodnota malvidinu [μg/ml]
Bylinkový čaj borůvkový, Byliny Mikeš	3,60
Toma Blueberry	2,59
Borovanské borůvkové, Ing. Stodolovský	min. 2,51
Červené víno Kagor Cricova	0,28

Pracoviště klinické farmakologie, 2012

Tabulka 5: Relativní hodnota malvidinu u konkrétního množství borůvkových výrobků a nápojů použitého v redukčním jídelníčku

	Použité množství výrobku [g]	Relativní hodnota malvidinu v daném množství
Jihočeský tradiční jogurt borůvka, Madeta	200	37,9
Jihočeský cottage borůvka, Madeta	150	41,6
Jihočeský zákys lesní ovoce, Madeta	100	4,9
Jogurt ovocný borůvka, Agro-la	200	37,9
Týnek tvarohový krém borůvkový, Vltavotýnské lahůdky	150	66,3
Ovocné knedlíky borůvkové, Vltavotýnské lahůdky	150	49,1
Bylinkový čaj borůvkový, Byliny Mikeš	250	900,0
Toma Blueberry	100	259,0
Borovanské borůvkové, Ing. Stodolovský	100	min. 251
Červené víno Kagor Cricova	100	28,0

Vlastní zpracování

Cíl 1: Sestavit čtrnáctidenní jídelní lístek zaměřený na redukční dietu, který by zajišťoval optimální denní příjem fytochemik/polyfenolů rovný množství 120 ml přírodních borůvek.

Tabulka 6: Redukční jídelníček, 1. den

Den 1	Množství	Pokrm/potravina
Snídaně	300 g	Celozrnný kuskus s borůvkami a kokosem
	250 ml	Černý čaj
Přesnídávka	250 ml	Kefírové mléko
	140 g	Pomeranč
Oběd	110 g	Hovězí plátek na šalvěji s česnekem
	250 g	Fialové brambory Anneliese vařené
	200 g	Celeroovo-mrkvové pyré
Svačina	200 g	Jihočeský tradiční jogurt borůvka, Madeta
	250 ml	Káva
Večeře	180 g	Guacamole
	50 g	Celozrnný dalať
	100 g	Ledový salát
	100 ml	Červené víno Kagor Cricova

Vlastní zpracování

Jak lze vidět v tabulce 6, první den jsem zvolila jako zdroj polyfenolů ke snídani celozrnný kuskus s borůvkami a kokosem. Na jednu porci celozrnného kuskusu bylo použito 80 g chlazených borůvek, respektive 120 ml. Relativní hodnota malvidinu u chlazených borůvek je rovna 1 (μg/ml). Borůvky byly do kuskusu přimíchány nakonec, tudíž došlo pouze k zahřátí plodů na teplotu do 100 °C. Touto úpravou tak zajišťuje celozrnný kuskus relativní hodnotu malvidinu 120. Denní potřeba polyfenolů (malvidinu) je zajištěna.

Pro zpestření jídelníčku jsem dále zařadila jako vhodný zdroj polyfenolů k obědu fialové brambory Anneliese vařené, kterých jsem použila celkem 250 g. Fialové brambory Anneliese jsou zajímavé tím, že mají fialovou barvu díky množství anthokyanů. Zvláště anthokyan keracyanin lze brát jako ekvivalent k malvidinu, započítala jsem ho tedy do přijatého denního množství polyfenolů (malvidin/

keracyanin). Fialové brambory Anneliese obsahují 0,3 µg/g keracyaninu, hodnota keracyaninu tudíž vychází $250 \times 0,3 = 75$. Var hodnotu polyfenolů v tomto případě neovlivňuje (relativní hodnota malvidinu/keracyaninu je do 100 °C rovna 1).

Na odpolední svačinu jsem v redukčním jídelníčku zařadila Jihočeský tradiční jogurt borůvka od společnosti Madeta, který obsahuje 8,1 g borůvek, tudíž 12,15 ml. Relativní hodnotu malvidinu jsem vypočítala vynásobením množství borůvek (ml) v jogurtu relativní hodnotou pro borůvky mražené: $12,15 \times 3,12 = 37,9$.

Na večeri jsem vybrala do jídelníčku alkoholický nápoj červené víno. Relativní hodnota malvidinu v červeném víně Kagor Cricova odpovídá 0,28 (µg/ml) ve vztahu k relativnímu číslu chlazených borůvek. Relativní hodnotu malvidinu daného množství vína jsem tedy zjistila vynásobením tohoto množství relativní hodnotou malvidinu v µg/ml: $100 \times 0,28 = 28$. Červené víno Kagor Cricova obsahuje také značné množství resveratrolu.

Tento den jsem tedy relativní hodnotu polyfenolů ekvivalentní množství 120 ml přírodních borůvek splnila více jak 2krát (viz tab. 7)

Tabulka 7: Relativní hodnoty polyfenolů, 1. den

Borůvkové pokrmy/výrobky	Relativní hodnota malvidinu/keracyaninu:
Celozrnný kuskus s borůvkami a kokosem	120,0
Fialové brambory Anneliese vařené	75,0
Jihočeský tradiční jogurt borůvka, Madeta	37,9
Červené víno Kagor Cricova	28,0
Celkem za den:	260,9

Vlastní zpracování

Tabulka 8: Redukční jídelníček, 2. den

Den 2	Množství	Pokrm/potravina
Snídaně	80 g	Celozrnná houska
	10 g	Lučina
	50 g	Krůtí šunka
	150 g	Salát z červené řepy
	250 ml	Bylinkový čaj borůvkový
Přesnídávka	280 g	Bílý jogurt s nastrohaným jablkem, mrkví a vlašskými ořechy
Oběd	240 g	Vltavotýnské kynuté knedlíky s borůvkami, tvarohem a skořicí
Svačina	40 g	Celozrnný žitný chléb
	50 g	Česneková pomazánka
	100 g	Čekankové puky
Večeře	100 g	Vepřové nudličky na pepři
	180 g	Bramborová kaše
	150 g	Podušené fazolky s ředkvičkou

Vlastní zpracování

Zdrojem polyfenolů druhý den, jak je možné vidět v tabulce 8, jsem zvolila Bylinkový čaj borůvkový od společnosti Byliny Mikeš. Tento čaj vyniká vysokou relativní hodnotou malvidinu v porovnání s relativní hodnotou chlazených borůvek, a to 3,6 (μg/ml), tudíž 250 ml tohoto bylinkového čaje jsem vynásobila danou relativní hodnotou malvidinu u čaje: $250 \times 3,6 = 900$. Relativní hodnota 250 ml bylinkového čaje vychází 900. Tato hodnota bohatě stačí ke splnění denního příjmu polyfenolů odpovídající množství 120 ml přírodních. Tepelná úprava u tohoto čaje není podstatná, obsah polyfenolů se téměř nezmění.

K obědu jsem zvolila jako další vhodný zdroj polyfenolů ovocné knedlíky plněné borůvkovou náplní od společnosti Vltavotýnské lahůdky. Na jednu porci jsem použila dohromady 150 g knedlíků plněných borůvkovou náplní, přičemž jeden knedlík váží cca 50 g, porce tudíž obsahovala 3 borůvkové knedlíky. Na ovocné knedlíky byla použita ovocná náplň obsahující mimo jiné mražené borůvky, na jeden knedlík vychází celkem 3,5 g borůvek, což odpovídá 5,25 ml borůvek. Relativní hodnotu malvidinu jsem

vypočítala u každého knedlíku zvlášť: $5,25 \times 3,12 = 16,38$. Teplota při varu zde nehraje velkou roli, neboť snížení obsahu polyfenolů do 100 °C je nevýrazné. Celkem jsem použila na jednu porci v redukčním jídelníčku 3 knedlíky, respektive $3 \times 50 = 150$ g knedlíků. Celkovou relativní hodnotu malvidinu u jedné porce borůvkových knedlíků použitých v redukčním jídelníčku (150 g) jsem vypočítala: $3 \times 16,38 = 49,1$.

Pro tento den je relativní hodnota polyfenolů odpovídající množství 120 ml přírodních borůvek velmi bohatě naplněna, a to téměř 8krát (viz tab. 9).

Tabulka 9: Relativní hodnoty polyfenolů, 2. den

Borůvkové pokrmy/výrobky	Relativní hodnota malvidinu/keracyaninu:
Bylinkový čaj borůvkový	900,0
Vltavotýnské kynuté knedlíky s borůvkami, tvarohem a skořicí	49,1
Celkem za den:	949,1

Vlastní zpracování

Tabulka 10: Redukční jídelníček, 3. den

Den 3	Množství	Pokrm/potravina
Snídaně	320 g	Ovesná kaše s borůvkami a vanilkou
	250 ml	Káva
Přesnídávka	220 g	Šopský salát
	150 ml	Acidofilní mléko
Oběd	140 g	Kuřecí roláda plněná broskví
	200 g	Celozrnná rýže s červenou paprikou
	100 g	Cherry rajčata
Svačina	200 ml	Toma blueberry ředěná pitnou vodou 1:1
	150 g	Jogurt bílý
Večeře	100 g	Treska na provensálských bylinkách
	200 g	Fialové brambory Anneliese šťouchané
	100 g	Dušená brokolice
	250 ml	Zelený čaj

Vlastní zpracování

Třetí den, jak lze vidět v tabulce 10, jsem zařadila do redukčního jídelníčku ke snídani jako zdroj polyfenolů ovesnou kaši s borůvkami a vanilkou. Na tuto kaši jsem použila 80 g chlazených borůvek, tudíž 120 ml. Ovesné vločky jsem povařila v mléce a borůvky vložila do hotového pokrmu. Borůvky tedy neprošly téměř žádnou tepelnou změnou, jen zahřátím do 100 °C. Relativní hodnota malvidinu ovesné kaše s borůvkami tedy odpovídá 120, čímž splňuje danou relativní hodnotu polyfenolů na tento den.

Odpolední svačině dominuje jako zdroj polyfenolů ovocný nápoj Toma s příchutí borůvek od společnosti Pepsico. Tento nápoj má významnou relativní hodnotu malvidinu 2,59 (μg/ml), do redukční diety jsem ho zařadila zředěný pitnou vodou 1:1, respektive 100 ml Toma blueberry a 100 ml pitné vody. Relativní hodnotu malvidinu v nápoji jsem vypočítala vynásobením množství nápoje danou relativní hodnotou pro tento nápoj: $100 \times 2,59 = 259$. Výsledná relativní hodnota malvidinu je vyšší. Stačilo by pouhých 46,3 ml tohoto nápoje pro splnění stanoveného denního příjmu polyfenolů rovných dávce 120 ml přírodních borůvek.

Večeři jsem v tomto dni obohatila o zdroj polyfenolů také, a to o 200 g fialových brambor Anneliese s hodnotou keracyaninu (ekvivalent malvidinu) 0,3 μg/g. 200 g brambor jsem tak vynásobila danou hodnotou keracyaninu: $200 \times 1,3 = 60$.

Relativní hodnota polyfenolů ekvivalentní dávce 120 ml přírodních borůvek je pro tento den splněna více jak 3,5krát (viz tab. 11).

Tabulka 11: Relativní hodnoty polyfenolů, 3. den

Borůvkové pokrmy/výrobky	Relativní hodnota malvidinu/keracyaninu:
Ovesná kaše s borůvkami a vanilkou	120,0
Toma blueberry ředěná pitnou vodou 1:1	259,0
Fialové brambory Anneliese šťouchané	60,0
Celkem za den:	439,0

Vlastní zpracování

Tabulka 12: Redukční jídelníček, 4. den

Den 4	Množství	Pokrm/potravina
Snídaně	200 g	Týnek tvarohový krém borůvkový s tvarohem
	40 g	Grahamový rohlík
	250 ml	Černý čaj
Přesnídávka	150 g	Salát z čínské zeli
	55 g	Chléb žitný kváskový
Oběd	150 g	Hovězí kostky s jablky
	250 g	Bramborová kaše
	100 g	Spařená mrkev
Svačina	150 g	Borůvkové pyré s lněnými semínky
	150 g	Bílý jogurt
Večeře	320 g	Salát s vepřovými nudličkami a celozrnnými krutony

Vlastní zpracování

Čtvrtý den, jak je možné vidět v tabulce 12, jsem ke snídani do jídelníčku zařadila jako zdroj polyfenolů Týnek tvarohový krém borůvkový od společnosti Vltavotýnské lahůdky. Tento výrobek váží 150 g, do redukčního jídelníčku jsem ho nastavila 50 g polotučného tvarohu. Ve 150 gramech výrobku je 14,18 g borůvek, tudíž 21,26 ml, relativní hodnotu malvidinu jsem vypočítala vynásobením množství borůvek (ml) relativní hodnotou malvidinu pro borůvky mražené, které byly na výrobu použity v ovocné náplni borůvkové: $21,26 \times 3,12 = 66,3$.

Na odpolední svačinu zde doporučuji borůvkové pyré s lněnými semínky. Na toto pyré jsem použila 100 g chlazených borůvek, respektive 150 ml, relativní hodnota malvidinu vychází 150. Pyré je mixované za studena, nedochází proto k žádným tepelným ztrátám.

Relativní hodnota malvidinu odpovídající množství 120 ml přírodních borůvek pro tento den je tedy splněna 1,8krát (viz tab. 13).

Tabulka 13: Relativní hodnoty polyfenolů, 4. den

Borůvkové pokrmy/výrobky	Relativní hodnota malvidinu/keracyaninu:
Týnek tvarohový krém borůvkový s tvarohem	66,3
Borůvkové pyré s lněnými semínky	150,0
Celkem za den:	216,3

Vlastní zpracování

Tabulka 14: Redukční jídelníček, 5. den

Den 5	Množství	Pokrm/potravina
Snídaně	220 g	Celozrnný dalaťánek zapečený s mrkví a sýrem
	150 g	Okurkový salát
	250 ml	Zelený čaj
Přesnídávka	150 ml	Acidofilní mléko
	120 g	Hruška
Oběd	140 g	Vepřová rolka plněná špenátem
	150 g	Celozrnná rýže basmati
	150 g	Oranžová paprika
Svačina	220 g	Chia pudink s borůvkami a kokosem
Večeře	200 g	Květák zapečený se šunkou a sýrem
	150 g	Fialové brambory Anneliese vařené
	100 g	Rajčata
	100 ml	Červené víno Kagor Cricova

Vlastní zpracování

Pátý den jsem jako zdroj polyfenolů na snídani zvolila chia pudink s borůvkami a kokosem, na který jsem použila 120 g chlazených borůvek, tedy 180 ml, jak si lze všimnout v tabulce 14. Borůvky jsem na závěr zamíchala do hotového pokrmu, takže jejich teplota stoupla jen nepatrně, rozhodně do 100 °C. Relativní hodnota malvidinu u 180 ml chlazených borůvek bude 180.

Dále jsem do tohoto dne opět začlenila fialové brambory Anneliese vařené s hodnotou 0,3 µg/g keracyaninu v množství 150 g, tudíž $150 \times 0,3 = 45$. Relativní hodnota polyfenolů (keracyaninu) u těchto brambor je 45.

Večeři jsem doplnila o 100 ml červeného vína Kagor Cricova s relativní hodnotou malvidinu 0,28 (µg/ml), celkovou relativní hodnotu malvidinu v alkoholickém nápoji jsem získala vynásobením množství vína relativní hodnotou pro daný nápoj: $100 \times 0,28 = 20$.

Relativní hodnota polyfenolů rovna dávce 120 ml přírodních borůvek tak stoupla na více jak dvojnásobek stanovené hodnoty (viz tab. 15).

Tabulka 15: Relativní hodnoty polyfenolů, 5. den

Borůvkové pokrmy/výrobky	Relativní hodnota malvidinu/keracyaninu:
Chia pudink s borůvkami a kokosem	180,0
Fialové brambory Anneliese vařené	45,0
Červené víno Kagor Cricova	28,0
Celkem za den:	253,0

Vlastní zpracování

Tabulka 16: Redukční jídelníček, 6. den

Den 6	Množství	Pokrm/potravina
Snídaně	250 g	Zapečená celozrnná jahelná kaše s borůvkami, medem a skořicí
	250 ml	Ovocný čaj
Přesnídávka	150 g	Mrkvový salát
	150 g	Bílý jogurt
Oběd	250 g	Čočka s vejcem a kyselou okurkou
	100 g	Bramborové pyré s hráškem
Svačina	200 ml	Jihočeský zákys lesní ovoce, Madeta, ředěný mlékem 1:1
	140 g	Pomeranč
Večeře	180 g	Celozrnné špaldové těstoviny s telecími nudličkami
	100 g	Dušená zelenina

Vlastní zpracování

Šestý den, podle tabulky 16, jsem ve svém redukčním jídelníčku zvolila ke snídani zapečenou celozrnnou jahelnou kaši s borůvkami, medem a skořicí, na kterou jsem použila 100 g borůvek, což odpovídá 150 ml. Borůvky jsem do kaše zamíchala a zapekla v troubě při teplotě 190 °C, tudíž jsem musela počítat s menší tepelnou ztrátou, a to s koeficientem 0,83 (ztráta 17 %). Relativní hodnotu malvidinu pro 150 ml chlazených borůvek se ztrátou 17 % jsem vypočítala vynásobením množství použitých borůvek relativní hodnotou pro borůvky tepelně upravené při 190 °C: $150 \times 0,83 = 124,5$.

K odpolední svačině jsem zařadila Jihočeský zákys lesní ovoce od společnosti Madeta, který jsem zředila mlékem 1:1. Použila jsem tedy 100 ml zákysu a 100 ml čerstvého kravského mléka. 100 ml zákysu obsahuje 1,04 g borůvek, respektive 1,56 ml borůvek, do zákysu byly použity borůvky mražené, relativní hodnotu malvidinu jsem tak vypočetla: $1,56 \times 3,12 = 4,9$.

Relativní hodnota polyfenolů odpovídající dávce 120 ml přírodních borůvek je tento den naplněna dostatečně (viz tab. 17).

Tabulka 17: Relativní hodnoty polyfenolů, 6. den

Borůvkové pokrmy/výrobky	Relativní hodnota malvidinu/keracyaninu:
Celozrnná jahelná kaše s borůvkami, medem a skořicí	124,5
Jihočeský zákys lesní ovoce, Madeta, ředěný mlékem 1:1	4,9
Celkem za den:	129,4

Vlastní zpracování

Tabulka 18: Redukční jídelníček, 7. den

Den 7	Množství	Pokrm/potravina
Snídaně	80 g	Žitný rohlík
	50 g	Rybičková pomazánka
	150 g	Červená paprika
Přesnídávka	200 g	Ovocný salát s borůvkami a mandlovými lupínky
	150 ml	Kefír polotučný
Oběd	100 g	Vepřové na houbách
	150 g	Bramborové noky
	150 g	Celerový salát
	100 ml	Borovanské borůvkové víno
Svačina	150 g	Jihočeský cottage borůvka, Madeta
	250 ml	Káva
Večeře	200 g	Krůtí čína se zeleninou a rýžovými nudlemi

Vlastní zpracování

Sedmý den, jak si lze všimnout v tabulce 18, jsem jako zdroj polyfenolů zvolila ovocný salát s borůvkami a mandlovými lupínky, na který jsem použila 80 g borůvek, respektive 120 ml, relativní hodnota malvidinu tak odpovídá 120.

Dále jsem do jídelníčku zařadila Borovanské borůvkové víno od pana Ing. Stodolovského. Toto víno obsahuje cca 3 g borůvek na 100 ml, přičemž relativní hodnota malvidinu v tomto víně je min. 2,51 (µg/ml). 100 ml Borovanského borůvkového tak odpovídá relativní hodnotě malvidinu 251.

K odpolední svačině jsem vybrala Jihočeský cottage borůvka od společnosti Madeta, který váží 150 g a obsahuje 8,88 g borůvek, tedy 13,32 ml. Relativní hodnotu malvidinu jsem vypočetla vynásobením množství borůvek v mililitrech relativní hodnotou pro borůvky mražené: $13,32 \times 3,12 = 41,56$.

Tento den je relativní hodnota polyfenolů ekvivalentní množství 120 ml přírodních borůvek splněna téměř 3,5krát (viz tab. 19).

Tabulka 19: Relativní hodnoty polyfenolů, 7. den

Borůvkové pokrmy/výrobky	Relativní hodnota malvidinu/keracyaninu:
Ovoc. salát s borůvkami a mandl. lupínky	120,0
Borovanské borůvkové víno	min. 251,0
Jihočeský cottage borůvka, Madeta	41,6
Celkem za den:	min. 412,6

Vlastní zpracování

Průměrný propočet jednotlivých živin v programu Nutriservis v rámci stanovené redukční diety za první týden lze vidět v následující tabulce 20 (viz též příloha 1).

Tabulka 20: Průměrné denní hodnoty živin přijaté v redukčním jídelníčku za 1. týden

	Energie [kJ]	Bílkoviny [g]	Tuky [g]	Sacharidy [g]
Celkem	6982	77,8	60,1	224,3

Vlastní zpracování, Nutriservis

Tabulka 21: Redukční jídelníček, 8. den

Den 8	Množství	Pokrm/potravina
Snídaně	330 g	Tvaroh šlehaný s medem, borůvkami a celozrnnými cereáliemi
	250 ml	Černý čaj
Přesnídávka	60 g	Celozrnný žitný chléb
	20 g	Lučina s jarní cibulkou
	150 g	Ledový salát
Oběd	200 g	Hovězí kuličky v rajčatové omáčce
	100 g	Celozrnné špaldové špagety
Svačina	350 ml	Jogurtový milkshake s borůvkami
Večeře	150 g	Kuřecí špíz se zeleninou
	150 g	Fialové brambory Anneliese šťouchané
	100 ml	Červené víno Kagor Cricova

Vlastní zpracování

Osmý den, jak je možné vidět v tabulce 21, jsem jako zdroje polyfenolů zařadila do redukčního jídelníčku na snídani tvaroh šlehaný s medem, borůvkami a celozrnnými cereáliemi, do kterého jsem použila 140 g chlazených borůvek, tedy 210 ml. Relativní hodnota malvidinu pro tento pokrm je rovna hodnotě 210.

K odpolední svačině jsem zvolila jogurtový milkshake s borůvkami, na který jsem použila 80 g chlazených borůvek, respektive 120 ml chlazených borůvek, relativní hodnota zůstává 120.

K večeři jsem vybrala jako přílohu 150 g fialových brambor Anneliese vařených s hodnotou keracyaninu 0,3 µg/g. Relativní hodnotu polyfenolů (keracyaninu) jsem vypočítala vynásobením množství brambor daným obsahem keracyaninu (µg/ml) v bramborách: $150 \times 0,3 = 45$.

Dále jsem do redukčního jídelníčku na večer zařadila také 100 ml červeného vína Kagor Cricova s relativní hodnotou malvidinu 0,28 (µg/ml). Relativní hodnotu nápoje jsem vypočítala vynásobením daného množství červeného vína relativní hodnotou malvidinu pro Kagor Cricova: $100 \times 0,28 = 20$.

Relativní hodnota polyfenolů odpovídající množství 120 ml borůvek je tak tento den splněna dostatečně, a to skoro 3,5krát (viz tab. 22).

Tabulka 22: Relativní hodnoty polyfenolů, 8. den

Borůvkové pokrmy/výrobky	Relativní hodnota malvidinu/keracyaninu:
Tvaroh šlehaný s medem, borůvkami a celozrnnými cereáliemi	210,0
Jogurtový milkshake s borůvkami	120,0
Fialové brambory Anneliese šťouchané	45,0
Červené víno Kagor Cricova	28,0
Celkem za den:	403,0

Vlastní zpracování

Tabulka 23: Redukční jídelníček, 9. den

Den 9	Množství	Pokrm/potravina
Snídaně	70 g	Celozrnná houska
	100 g	Sýr cottage
	250 g	Mrkev a řapíkatý celer
	200 ml	Toma blueberry ředěná pitnou vodou 1:1
Přesnídávka	220 g	Carpaccio z červené řepy s kozím sýrem a rukolou
Oběd	380 g	Rýžový nákyp s borůvkami
	250 ml	Ovocný čaj
Svačina	300 g	Bílý jogurt s pohankovými vločkami, lískovými ořechy a grapefruitem
Večeře	100 g	Vepřové kostky na kari
	180 g	Bramborová kaše
	100 g	Spařená brokolice

Vlastní zpracování

Devátý den, jak lze najít v tabulce 23, jsem do redukčního jídelníčku zařadila opět jako výhodný zdroj polyfenolů ovocný nápoj Toma blueberry ředěný pitnou vodou 1:1 a to ke snídani. Samotného nápoje jsem zvolila opět 100 ml a doplnila 100 ml pitnou vodou, relativní hodnota pro Toma blueberry odpovídá hodnotě 2,56 (µg/ml). Relativní hodnotu pro celkový nápoj jsem tak vypočítala vynásobením podaného množství nápoje Toma blueberry a relativní hodnotou malvidinu pro tento nápoj: $100 \times 2,56 = 256$.

Dále jsem k obědu zvolila jako vhodný sladký pokrm s borůvkami rýžový nákyp, kde jsem použila celkem 100 g těchto fialových plodů, respektive 150 ml. Nákyp jsem ale tepelně upravila, bylo tudíž třeba počítat opět se 17 % ztrátou. Množství polyfenolů jsem tak vypočítala vynásobením množství chlazených borůvek koeficientem pro borůvky tepelně upravené při teplotě 190 °C: $150 \times 0,83 = 124,5$.

Přesto je denní potřeba hodnoty polyfenolů rovna množství 120 ml přírodních borůvek zajištěna, a to především díky Toma blueberry dokonce více jak 3krát (viz tab. 24).

Tabulka 24: Relativní hodnoty polyfenolů, 9. den

Borůvkové pokrmy/výrobky	Relativní hodnota malvidinu/keracyaninu:
Toma blueberry ředěná pitnou vodou 1:1	259,0
Rýžový nákyp s borůvkami	124,5
Celkem za den:	383,5

Vlastní zpracování

Tabulka 25: Redukční jídelníček, 10. den

Den 10	Množství	Pokrm/potravina
Snídaně	70 g	Grahamový rohlík
	100 g	Budapešťská pomazánka
	100 g	Zelená paprika
Přesnídávka	220 g	Borůvkové pyré s tvarohem a vlašskými ořechy
	250 ml	Káva
Oběd	300 g	Celozrnný bulgur s kuřecím masem a zeleninou
Svačina	200 g	Jogurt ovocný borůvka, Agro-la
	40 g	Kiwi
Večeře	100 g	Králík na česneku
	150 g	Fialové brambory Anneliese vařené
	100 g	Kysané zelí

Vlastní zpracování

Pro desátý den jsem zvolila jako zdroj polyfenolů vhodný k dopolední svačině borůvkové pyré s tvarohem a vlašskými ořechy, jak je možné si všimnout v tabulce 25. Na toto pyré jsem použila 150 g chlazených borůvek, respektive 225 ml borůvek umixovaných za studena. Touto úpravou nedochází k žádným ztrátám vlivem tepelné úpravy. Relativní hodnota malvidinu u borůvkového pyré vychází 225.

K dopolední svačině jsem zařadila Jogurt ovocný borůvka od společnosti Agro-la, který ve svých 200 g obsahuje 8,1 gramů borůvek, tedy 12,15 ml. Relativní hodnotu malvidinu jsem vypočetla vynásobením množství borůvek v jogurtu (ml) relativní hodnotu pro borůvky mražené: $12,15 \times 3,12 = 37,9$.

K večeři jsem zařadila 150 g fialových brambor Anneliese vařených opět se stejnou hodnotou keracyaninu (0,3 µg/g). Relativní hodnotu polyfenolů (keracyaninu) pro tento pokrm jsem vypočítala opět stanoveným množstvím brambor hodnotou keracyaninu v µg/g: $150 \times 0,3 = 45$.

Relativní hodnota polyfenolů odpovídající dávce 120 ml borůvek je pro tento den splněna více jak 2,5krát (viz tab. 26).

Tabulka 26: Relativní hodnoty polyfenolů, 10. den

Borůvkové pokrmy/výrobky	Relativní hodnota malvidinu/keracyaninu:
Borůvkové pyré s tvarohem a vlašskými ořechy	225,0
Jogurt ovocný borůvka, Agro-la	37,9
Fialové brambory Anneliese vařené	45,0
Celkem za den:	307,9

Vlastní zpracování

Tabulka 27: Redukční jídelníček, 11. den

Den 11	Množství	Pokrm/potravina
Snídaně	70 g	Žitný rohlík
	250 g	Paprika plněná křenovým dipem
	100 g	Okurka
Přesnídávka	200 g	Týnek tvarohový krém borůvkový s tvarohem
	250 ml	Zelený čaj
Oběd	150 g	Kapustové závitky plněné hovězím masem
	250 g	Bramborovo-mrkvové pyré
Svačina	330 ml	Domácí jogurtová zmrzlina s borůvkami
Večeře	280 g	Celozrnný těstovinový salát s tuňákem a zeleninou

Vlastní zpracování

Jedenáctý den redukčního jídelníčku, jak je možné najít v tabulce 27, obsahuje z hlediska zdroje polyfenolů na dopolední svačinu Týnek tvarohový krém borůvkový od společnosti Vltavotýnské lahůdky s množstvím 150 g. Tento krém jsem opět nastavila

polotučným tvarohem v množství 50 g. Týnek obsahuje ve svých 150 g 14,18 g borůvek, respektive 21,26 ml. Relativní hodnotu tohoto mléčného výrobku jsem vypočetla vynásobením množství borůvek (ml) relativní hodnotou zmražených borůvek, které ovocná náplň v Týnku obsahuje: $21,26 \times 3,12 = 66,3$.

Na odpolední svačinu jsem do redukčního jídelníčku vymyslela domácí jogurtovou zmrzlinu s borůvkami, která obsahuje borůvky zásadně zmražené, a to v množství 80 g, tudíž 120 ml. Relativní hodnotu malvidinu jsem vypočítala opět vynásobením množství borůvek v mililitrech relativní hodnotou pro borůvky mražené: $120 \times 3,12 = 374,4$.

Relativní hodnota pro polyfenoly rovna množství 120 ml přírodních borůvek odpovídá dané hodnotě více jak 3,5krát (viz tab. 28).

Tabulka 28: Relativní hodnoty polyfenolů, 11. den

Borůvkové pokrmy/výrobky	Relativní hodnota malvidinu/keracyaninu:
Týnek tvarohový krém borůvkový s tvarohem	66,3
Domácí jogurtová zmrzlina s borůvkami	374,4
Celkem za den:	440,7

Vlastní zpracování

Tabulka 29: Redukční jídelníček, 12. den

Den 12	Množství	Pokrm/potravina
Snídaně	320 g	Tvaroh se švestkami, ovesnými vločkami a mákem
	250 ml	Bylinkový čaj borůvkový
Přesnídávka	150 ml	Acidofilní mléko
	120 g	Jablko
Oběd	200 g	Vepřové kostky na pánvi s cuketou, lilkem a paprikou
	140 g	Celozrnná rýže basmati
Svačina	400 ml	Banánové smoothie s jahodami, malinami a borůvkami
	150 g	Bílý jogurt
Večeře	330 g	Bramborový salát s fazolemi, ledovým salátem a vejcem
	100 ml	Červené víno Kagor Cricova

Vlastní zpracování

Dvanáctý den, podle tabulky 29, jsem za zdroje polyfenolů vybrala Bylinkový čaj borůvkový od společnosti Byliny Mikeš, který dominuje relativní hodnotou malvidinu 3,6 (μg/ml), proto k naplnění dané relativní hodnoty polyfenolů odpovídající množství 120 ml borůvek postačí pouhých 33,3 ml ($120/3,6 = 33,3$). Ke snídani jsem zvolila opět 250 ml tohoto čaje, relativní hodnota malvidinu proto vychází velice optimálně: $250 \times 3,6 = 900$.

Jako další zdroj polyfenolů jsem k odpolední svačině zařadila banánové smoothie s jahodami, borůvkami a malinami, na které jsem použila 100 g borůvek chlazených, tedy 150 ml. Relativní hodnota malvidinu odpovídá 150.

Večeři doplňuje jako zdroj polyfenolů 100 ml červeného vína Kagor Cricova, které má relativní hodnotu 0,28 (μg/ml), tudíž jsem vynásobila jeho množství danou relativní hodnotou Kagor Cricova a zjistila jsem tak celkovou relativní hodnotu malvidinu u tohoto vína: $100 \times 0,28 = 28$.

Relativní hodnota polyfenolů je pro tento den splněna velice bohatě, a to téměř 9krát více než jsem si stanovila (viz tab. 30).

Tabulka 30: Relativní hodnoty polyfenolů, 12. den

Borůvkové pokrmy/výrobky	Relativní hodnota malvidinu/keracyaninu:
Bylinkový čaj borůvkový	900,0
Banánové smoothie s jahodami, malinami a borůvkami	150,0
Červené víno Kagor Cricova	28,0
Celkem za den:	1078,0

Vlastní zpracování

Tabulka 31: Redukční jídelníček, 13. den

Den 13	Množství	Pokrm/potravina
Snídaně	70 g	Celozrnný dalamánek
	50 g	Krůtí šunka
	180 g	Řecký salát
Přesnídávka	150 g	Jihočeský cottage borůvka, Madeta
	100 g	Pomeranč
Oběd	150 g	Hovězí plátek s rukolou
	250 g	Šťouchané brambory
Svačina	280 g	Vanilkový pudink s borůvkami
	250 ml	Káva
Večeře	300 g	Zeleninové lečo s vejcem
	50 g	Celozrnný rohlík

Vlastní zpracování

Dle tabulky 31 jsem si tento den zvolila jako zdroj polyfenolů k Jihočeský cottage borůvka od společnosti Madeta s hmotností 150 g, z čehož 8,88 g obsahu tvoří borůvky (13,32 ml). Relativní hodnotu malvidinu jsem vypočítala vynásobením množství borůvek danou relativní hodnotou pro mražené borůvky: $13,32 \times 3,12 = 41,56$.

K odpolední svačině jsem jako zdroj polyfenolů zvolila vanilkový pudink s borůvkami. Pudink jsem uvařila a poté jsem do něj vložila chlazené borůvky v množství 80 g, tedy 120 ml, s tepelnými ztrátami jsem tedy počítat nemusela. Relativní hodnota malvidinu je 120.

Tímto je relativní hodnota polyfenolů ekvivalentní dávce 120 ml přírodních borůvek pro tento den splněna (viz tab. 32).

Tabulka 32: Relativní hodnoty polyfenolů, 13. den

Borůvkové pokrmy/výrobky	Relativní hodnota malvidinu/keracyaninu:
Jihočeský cottage borůvka, Madeta	41,6
Vanilkový pudink s borůvkami	120,0
Celkem za den:	161,6

Vlastní zpracování

Tabulka 33: Redukční jídelníček, 14. den

Den 14	Množství	Pokrm/potravina
Snídaně	250 g	Pohankové palačinky s tvarohem a borůvkami
	250 ml	Černý čaj
Přesnídávka	200 g	Salát caprese s mozzarellou a bazalkou
Oběd	300 g	Celozrnné těstoviny s kuřecím masem a brokolicí
Svačina	150 ml	Kefírové mléko
	40 g	Celozrnný chléb
	100 g	Ředkvičky
Večeře	80 g	Rybí filé na kmíně
	100 g	Dušené fazolky
	200 g	Fialové brambory Anneliese vařené
	100 ml	Borovanské borůvkové víno

Vlastní zpracování

Poslední den, čtrnáctý, jak si lze všimnout v tabulce 33, jsem za zdroj polyfenolů zvolila pohankové palačinky s tvarohem a borůvkami ke snídani, na které jsem použila 80 g chlazených borůvek, respektive 120 ml. Tyto borůvky jsem nijak tepelně neupravovala, pouze jsem jimi vlažné palačinky naplnila, tepelné ztráty jsem tudíž nepočítala (zahřátí maximálně do 100 °C). Relativní hodnota malvidinu pro daný pokrm je 120.

Večeři jsem obohatila o fialové brambory Anneliese vařené s množstvím 200 g a hodnotou keracyaninu 0,3 µg/g. Relativní hodnotu polyfenolů jsem získala vynásobením množství brambor hodnotou keracyaninu: $200 \times 0,3 = 60$.

Navíc jsem přidala Borovanské borůvkové od pana Ing. Stodolovského, které je významné svou relativní hodnotou malvidinu, a to minimálně 2,51 (µg/ml). Relativní hodnotu malvidinu jsem tak získala vynásobením množství vína jeho relativní hodnotou: $100 \times 2,51 = 251$.

Relativní hodnota polyfenolů je i pro tento den splněna více jak 3,5krát (viz tab. 34).

Tabulka 34: Relativní hodnoty polyfenolů, 14. den

Borůvkové pokrmy/výrobky	Relativní hodnota malvidinu/keracyaninu:
Pohankové palačinky s tvarohem a borůvkami	120,0
Fialové brambory Anneliese vařené	60,0
Borovanské borůvkové víno	min. 251,0
Celkem za den:	min. 431,0

Vlastní zpracování

Propočet průměrných hodnot jednotlivých živin přijatých za den v programu Nutriservis v rámci stanovené redukční diety na druhý týden lze vidět v následující tabulce 35 (viz též příloha 2).

V příložených přílohách 1 a 2 je možné také vidět propočet živin za jednotlivé dny v rámci redukční diety s optimálním množstvím polyfenolů odpovídajícím dávce 120 ml přírodních borůvek.

Tabulka 35: Průměrné denní hodnoty živin přijaté v redukčním jídelníčku za 2. týden

	Energie [kJ]	Bílkoviny [g]	Tuky [g]	Sacharidy [g]
Celkem	6994	78,2	60,3	224,8

Vlastní zpracování, Nutriservis

Cíl 2: Prozkoumat, jaké potravinové výrobky jsou plnohodnotným zdrojem fytochemik/polyfenolů.

Ve své bakalářské práci jsem si za druhý cíl zvolila průzkum trhu s výrobky z borůvek. Zaměřila jsem se především na Jihočeský kraj, který je pro svůj výskyt borůvek poměrně známý, především díky nedalekému pohoří Šumava.

Svůj zájem jsem soustředila na potravinové výrobky obsahující pravé borůvkové plody, neboť borůvková příchut' či borůvkové aroma vyskytující se na etiketě mnoha borůvkových potravin (například polevy a náplně u sladkého pečiva a zákusků, žvýkačky, větrové bonbony, müsli tyčinky, pudinkové prášky, některé nápoje atd.) často s pravou přírodní borůvkou nijak nesouvisí.

Potravinové výrobky obsahující borůvkové plody jsem hledala především v různých obchodech a obchodních sítích, dále jsem čerpala z bakalářských prací studentek Martanová a Krumphanzlová z roku 2014, jak jsem se již zmínila v metodice práce a porovnávala jsem složení uvedených výrobků. Také jsem kontaktovala fyzické i právnické osoby jako například ředitele marketingu ve společnosti Jednota ČB, pana Ing. Jaroslava Froulíka, dále tiskovou mluvčí Madety a. s. Mgr. Martinu Faktorovou, také Ing. Hanu Leherovou, ředitelku společnosti Agro-la s.r.o. se sídlem v Jindřichově Hradci. Dále jsem se spojila se společností Vltavotýnské lahůdky se sídlem v Týnu nad Vltavou, a to konkrétně s panem ředitelem Mgr. Jaroslavem Šenkýřem a technologkou a kvalitářkou výroby Jitkou Trampotovou. Také jsem komunikovala s panem Ing. Františkem Stodolovským, který vyrábí Borovanské borůvkové atd. a získala jsem od nich veškeré informace potřebné k vyhodnocení množství polyfenolů v uvedených výrobcích.

Seznam potravinových výrobků z Jihočeského kraje s obsahem přírodních borůvek:

1) Jihočeský tradiční jogurt borůvka, Madeta

Tento mléčný výrobek se prodává ve skleničce s gramáží 200 g a obsahem ovocné složky 13,5 %, z čehož pro borůvky spadá 30 % náplně, jak o tomto kvalitním výrobku uvedla tisková mluvčí společnosti Madeta a. s. Martina Faktorová. Množství borůvkových plodů tak odpovídá celkem 8,1 g (12,15ml), relativní hodnota malvidinu je 37,9.

2) Jihočeský cottage borůvka, Madeta

Cottage s ovocnou náplní borůvkovou je další z kategorie mléčných výrobků vyráběných společností Madeta a. s. O tomto unikátním mléčném výrobku nám informace podala opět tisková mluvčí Madety a. s. Martina Faktorová. Jedná se o sýrová zrnka obalená ve smetaně s celkovou hmotností 150 g, ovocná složka tvoří 16 %, z čehož podíl borůvek je 37 %.

Hmotnost borůvek v jednom balení tudíž vychází na 8,88 g (13,32 ml). Relativní hodnota malvidinu je 41,6

3) Jihočeský zákys lesní ovoce, Madeta

Informace o tomto zákysu poskytla opět mluvčí společnosti Martina Faktorová, zákys obsahuje lesní ovoce včetně borůvek a také spadá do kategorie mléčných výrobků od společnosti Madeta a. s. Jedná se o 450 g nápoj s 13 % podílem ovocné složky, z čehož tvoří borůvky 8 %.

Přepočtem jsem zjistila, že jedno balení zákysu obsahuje celkem 4,68 g (7,02 ml) borůvek. Relativní hodnota malvidinu je 21,9.

4) Jogurt ovocný borůvka, Agro-la

Tento mléčný výrobek je svým složením co do obsahu borůvek stejný jako Jihočeský tradiční jogurt borůvka od společnosti Madeta. Také se jedná o 200 g skleničku obsahující 13,5 % ovocné složky, včetně 30 % borůvek, jak uvedla obchodní ředitelka společnosti Agro-la, Ing. Hana Leherová.

Celkem tento kvalitní jogurt obsahuje 8,1 g (12,15ml) borůvek, relativní hodnota malvidinu je 37,9.

5) Týnek tvarohový krém borůvkový, Vltavotýnské lahůdky

Další výrobek z kategorie mléčných produktů je unikátní tvarohový krém borůvkový od společnosti Vltavotýnské lahůdky, jak nás informoval ředitel Vltavotýnských lahůdek Mgr. Jaroslav Šenkýř spolu s technoložkou a kvalitářkou výroby Jitkou Trampotovou. Jedná se o lahodný našlehaný tvarohový dezert s borůvkovou náplní vespod plastové misky o hmotnosti 150 g. Tento výrobek nahradil Jogurtáček borůvkový, jehož výroba nebyla pro společnost výhodná.

Týnek obsahuje 27 % ovocné složky, z čehož borůvky tvoří celých 35 % s gramáží 14,18 g (21,26 ml) borůvek v jedné plastové misce. Relativní hodnota malvidinu je 66,3. Zajímavostí je, že v červnu roku 2014 vyhrál tento tvarohový krém v soutěži Chutná hezky, Jihočesky v kategorii sýry (tvarohy) 3. místo.

6) Ovocné knedlíky borůvkové, Vltavotýnské lahůdky

Dalším produktem Vltavotýnských lahůdek, jak nám opět sdělil pan ředitel Mgr. Jaroslav Šenkýř spolu s paní technoložkou Jitka Trampotová jsou ovocné knedlíky plněné borůvkovou náplní. Tyto knedlíky se prodávají v balení po 5 kusech s hmotností jednoho knedlíku cca 50 g, hmotnost celého balení tedy odpovídá gramáží 250 g. Tyto knedlíky obsahují 20 % ovocné složky, z čehož celých 35 % náplně tvoří borůvky.

Hmotnost těchto mražených borůvkových plodů v pokrmu je celkem 17,5 g (26,25 ml), relativní hodnota malvidinu tak odpovídá 81,9.

7) Bylinkový čaj borůvkový, Byliny Mikeš

Tento bylinkový čaj s borůvkami od firmy Byliny Mikeš s.r.o. je unikátní svou vysokou relativní hodnotou malvidinu 3,6 ($\mu\text{g/ml}$) v poměru k chlazeným borůvkám. Důvodem je zřejmě příměs dalších bylin ve směsi.

Po telefonickém spojení s paní Ivetou Mikešovou jsem zjistila, že tuto jedinečnou bylinnou směs s plodem i listem borůvky je možno zakoupit ve formě sypaného čaje v sáčku po 100, 250 či 1000 g.

S borůvkovým čajem se také můžeme stále setkat v Parkhotelu – Šumavské bylinné lázně v Kašperských horách, kde je tento nápoj podáván hostům jako součást všech lázeňských procedur. V současné době se jedná zřejmě o největšího odběratele tohoto čaje vůbec, jak uvedl pan ředitel hotelu Jaroslav Fischer.

8) Toma Blueberry

Toma Blueberry je ovocný nápoj s příchutí borůvek s významnou relativní hodnotou malvidinu 2,59 ($\mu\text{g/ml}$) v poměru k chlazeným borůvkám.

V každé láhvi je 0,25 l produktu, džus je vyráběn z koncentrátu s podílem ovocné složky nejméně 24,5 %, přičemž borůvková šťáva v koncentrátu tvoří 15 % celkového množství nápoje, jak uvedl marketingový a obchodní manažer společnosti pan Michal Vávřil.

9) Borovanské borůvkové, Ing. Stodolovský

Tento alkoholický nápoj je kombinací vína Cabernetu Sauvignon z přezrálých hroznů a borůvkového extraktu, který vzniká za studena macerováním borůvek v sladkém roztoku po dobu 7 dnů. Na 100 ml extraktu připadá 43 g borůvek, přičemž ve 100 ml tohoto vína je 6 % tohoto borůvkového extraktu, tím pádem je ve 100 ml Borovanského borůvkového téměř 3 g plodů borůvek.

Nově je ale Borovanské borůvkové vyráběno z Cabernet Sauvignon Kagor z Moldávie, z čehož jsem vyvodila, že toto víno bude s určitostí obsahovat více malvidinu i resveratrolu než Cabernet Sauvignon od původního dodavatele, proto udávám relativní hodnotu malvidinu minimálně 2,51 (μg/ml) v poměru k chlazeným borůvkám.

Nápoj je zařazený dle Státní zemědělské a potravinářské inspekce do kategorie aromatizovaných vinných nápojů. Láhve Borovanského borůvkového lze koupit pouze v jednom obchodě v Českých Budějovicích, a to v Ternu ČB v dárkovém oddělení, nebo si lze láhve objednat přímo do pana Ing Stodolovského, případně je zakoupit v Infocentru v zámku v Borovanech, nebo ve vinotéce v zámku v Borovanech. Tyto veškeré informace poskytl výrobce tohoto jedinečného nápoje pan Ing. František Stodolovský.

Z těchto potravinových výrobků lze zařadit do redukční diety všechny výše uvedené v různých formách v upraveném množství, či v upraveném složení. U mléčných výrobků je poměrně velké množství jednoduchých cukrů, je tedy vhodné je pro potřeby redukční diety nastavit mlékem, bílým jogurtem či tvarohem. Ovocné knedlíky je přínosné podávat v menším množství a v kombinaci s tvarohem pro snížení glykemického indexu pokrmu. Nápoje je vhodné zředit pitnou vodou také pro vysokou koncentraci jednoduchých cukrů a podávat k pokrmům s kvalitní bílkovinou, například víno k libovému masu, Toma blueberry k tvarohu či bílému jogurtu. Bylinkový čaj borůvkový je vhodné popíjet samotný, do redukční diety se hodí bez úprav.

5 Diskuze

Ve své bakalářské práci jsem se soustředila na zdravotní význam fytochemikálií se zaměřením na borůvky a také s vlivem na redukci hmotnosti. Mým prvním cílem bylo sestavit čtrnáctidenní jídelníček, který měl splňovat tyto následující podmínky: využití fytochemikálií v redukční dietě a zajištění optimálního denního příjmu těchto látek v množství odpovídajícímu 120 ml přírodních borůvek. Soustředila jsem se právě na borůvky, neboť tyto přírodní bobule jsou krásným příkladem vhodného zdroje mnoha různých fytochemikálií, jak lze pozorovat v tabulce 1, kde je k vidění ze skupiny flavonoidů množství kyseliny chlorogenové, kyseliny ferulové a rutinu, ze skupiny anthokyanů je to delphinidin, kyanidin, petunidin a malvidin. To potvrzuje také Bulková (2011), která uvádí jako příklad známých fytochemických látek v borůvkách flavonová barviva a flavonoly (kvercetin, isokvercetin, kempferol, myricitrin), fenolové kyseliny (hydroxyskořicové – kávová, ferulová; hydroxybenzeové – gallová), glykosidy, trísloviny, anthokyany (delphinidin) a organické kyseliny (citronová, jablečná, chinová a benzoová). Dále jsou tyto testované borůvky bohaté na významný anthokyan malvidin, jak lze vidět v tabulce 1 a konkrétně v tabulce 2. Výsledky zde (viz tabulka 2) udávají hodnotu polyfenolů (malvidinu) v přírodních borůvkách v chlazené a mražené formě, dále ve formě tepelně opracovaných borůvek do 100 °C a při zapékání při teplotě 190 °C. Skutečnost o obsahu malvidinu v borůvkách také potvrzuje Huang et al. (2016), který uvádí, že malvidin je ze všech anthokyanů nejvíce dominantní antioxidant vyskytující se v borůvkách. Autor svým tvrzením o významném zastoupení dalších anthokyanů v bobulích borůvek, a to například kyanidinu, delphinidinu, peonidinu či pelargonidinu, jen potvrzuje získané výsledky z tabulky 1.

V tabulce 2 s obsahem polyfenolů (malvidinu) v přírodních borůvkách chlazených, mražených, tepelně opracovaných do 100 °C a při 190 °C lze pozorovat, že hodnota malvidinu pro borůvky chlazené a tepelně opracované do 100 °C se nemění. Pro obě formy úpravy borůvek je hodnota malvidinu stejná. Nicméně tepelná úprava borůvek při teplotě 190 °C a vyšší už antioxidační kapacitu snižuje. Při teplotě 190 °C jsem musela počítat se 17 % ztrátou, relativní hodnota malvidinu tudíž odpovídá 0,83. Z výsledků uvedených v tabulce 1 a 2 je mimo jiné patrné, že nejvýznamnější změna je u borůvek mražených, kde se relativní hodnota malvidinu naopak zvyšuje, a to více jak 3násobně oproti chlazeným a tepelně upraveným borůvkám do 100 °C. Tuto skutečnosti lze

zdůvodnit pravděpodobně tím, že malvidin plní funkci ochranné látky v prostředí s nižší teplotou a zvyšuje své množství v mrazu, který v plodech vyvolává oxidační stres. Ochrannou antioxidační schopnost malvidinu také potvrzuje Seo et al. (2016), který ve svých výzkumech zjistil, že malvidin výrazně zeslabuje oxidační stres vlivem své antioxidační aktivity a zvyšuje tak životaschopnost buněk. Pokud tedy relativní hodnota borůvek chlazených a borůvek tepelně upravených do 100 °C je rovna 1, pak relativní hodnota pro borůvky mražené vychází 3,12 (viz tabulka 1 a 2).

Dále jak je možné vidět v tabulce 3, která udává relativní hodnotu malvidinu u konkrétních borůvkových výrobků produkovaných na území Jihočeského kraje, že nejvyšší relativní hodnotu malvidinu z mléčných výrobků má Týnek tvarohový krém borůvkový od společnosti Vltavotýnské lahůdky s relativní hodnotou malvidinu 66,3, což je více jak polovina stanovené denní dávky polyfenolů (malvidinu) k ekvivalentnímu množství 120 ml přírodních borůvek. V tvarohovém krému bylo použito celkem 21,26 ml přírodních borůvek, tedy z uvedených mléčných výrobků se jednalo o výrobek s nejbohatším zdrojem borůvek, navíc se jednalo o borůvky mražené, které mají relativní hodnotu 3,12krát větší než borůvky v syrovém stavu, relativní hodnota malvidinu z tohoto důvodu tedy vychází poměrně vysoká. Ještě větší množství polyfenolů lze najít v tabulce 3 u ovocných knedlíků borůvkových, také od společnosti Vltavotýnské lahůdky, kde 250 g knedlíků obsahuje dohromady relativní hodnotu malvidinu 81,9, přičemž zde bylo použito na jednu porci 26,25 ml borůvek. Mražené borůvky byly použity do všech potravinových výrobků uvedených v tabulce 3, neboť plody borůvek jsou sezónní ovoce, jehož permanentní dostupnost po celý rok není možná. Hned po Týnku tvarohovém krému borůvkovém si lze všimnout podstatně nižší relativní hodnoty malvidinu u Jihočeského cottage borůvka od společnosti Madeta, který má relativní hodnotu malvidinu 41,6. Tento tvarohový sýr je ideální pro redukční dietu, což potvrzuje také Kunová (2009), která zařazuje tvaroh a tvarohové výrobky mezi plnohodnotné zdroje bílkovin vhodné pro redukční dietu.

V tabulce 4 jsou uvedeny relativní hodnoty malvidinu u konkrétních nápojů obsahujících borůvky či borůvkový extrakt. Z této tabulky lze vyčíst, že vůbec nejvíce polyfenolů vykazuje Bylinkový čaj borůvkový od společnosti Byliny Mikeš, který má na mililitr borůvek relativní hodnotu malvidinu celých 3,6. Jedná se tak o jediný zkoumaný potravinový výrobek, který vykazuje vyšší relativní hodnotu malvidinu než borůvky mražené s relativní hodnotou 3,12. Všechny ostatní zkoumané potravinové výrobky z Jihočeského kraje obsahují nižší relativní hodnotu malvidinu než Bylinkový čaj

borůvkový. Možnou příčinu takového množství malvidinu je možné hledat v příměsi jiných bylin. Značné množství polyfenolů vykazuje také ovocný nápoj borůvkový Toma blueberry od společnosti Pepsico, který má relativní hodnotu malvidinu 2,59. Hned za tímto nápojem je Borovanské borůvkové od pana Ing. Stodolovského, které obsahuje relativní hodnotu malvidinu minimálně 2,51 na 1 ml borůvek.

V sestaveném redukčním jídelníčku jsem veškeré tyto potravinové výrobky a nápoje uvedla v určitém množství (viz tabulka 5), případně v upravené formě vhodné pro redukční dietu.

Tabulka 6 až tabulka 34 udávají sestavený čtrnáctidenní redukční jídelníček s obsahem fytochemik/polyfenolů ekvivalentních množství 120 ml borůvek. Tabulka 20 a 35 ukazují průměrné denní hodnoty živin přijaté za každý týden (viz také přílohy 1 a 2). Na jídelníčku lze pozorovat, že jako zdroje polyfenolů jsou zařazeny pokrmy, se kterými se lze běžně setkat v souvislosti s borůvkami. Jedná se například o pudink s borůvkami, pohankové palačinky s borůvkami, jogurtový milkshake s borůvkami, celozrnná jahelná kaše s borůvkami, medem a skořicí. Z nabídky obchodních sítí s produkty přímo z Jihočeského kraje jsou ve výsledcích uvedeny potravinové výrobky převážně na bázi mléka, respektive mléčné, jogurtové a tvarohové výrobky, které navzdory značnému množství jednoduchých cukrů obsahují dostatečné množství bílkovin vhodných do redukční diety. Tuto skutečnost potvrdily nejen propočty redukčního jídelníčku v programu Nutriservis (viz přílohy 1 a 2), ale také Matoulek a Sadílková (2016), kteří ve své knize uvádějí, že mléčné výrobky tvoří vhodný pokrm při redukci hmotnosti. Dále je z potravinových výrobků zařazeno do redukčního jídelníčku víno, které je bohatým zdrojem nejen anthokyanu malvidinu, ale také stilbenoidu resveratrolu, který vykazuje pro člověka mnohá zdravotní pozitiva, především příznivě působí na kardiovaskulární systém (Kalová et al., 2014). Stránský, Ryšavá (2014) navíc uvádějí, že alkohol v malé míře zvyšuje HDL cholesterol.

Podmínka obsahu polyfenolů (malvidinu) ekvivalentních množství 120 ml borůvek je každý den splněna, v určitých dnech je hodnota přijatých polyfenolů dokonce naplněna více než 8krát, někde jen mírně převyšuje stanovenou hodnotu. Celkový denní průměrný příjem relativního množství polyfenolů (malvidinu) za celých čtrnáct dní je 420.

Tabulka 5 popisuje použité množství daného potravinového výrobku nebo nápoje ve čtrnáctidenním redukčním jídelníčku, kde si lze všimnout, že vůbec nejvyšší množství polyfenolů (malvidinu) je možno získat z 250 ml bylinkového čaje od firmy Byliny Mikeš, a to relativní hodnotu malvidinu celých 900. Dále jsem z potravinových výrobků

do redukčního jídelníčku zařadila Tomu blueberry, která ale vykazuje poměrně vysoké množství cukru. Nařadila jsem ji proto pitnou vodou 1:1, přesto při použití 100 ml nápoje Toma a 100 ml pitné vody vychází relativní hodnota malvidinu poměrně vysoká, a to 159. Na třetím místě co do obsahu polyfenolů (malvidinu) z použitých potravinových výrobků je 100 ml Borovanského borůvkového, které obsahuje relativní hodnotu malvidinu minimálně 251. Některé mléčné výrobky pro jejich značné množství jednoduchých cukrů jsem nastavila mlékem, bílým jogurtem či tvarohem (například Týnek tvarohový krém či Jihočeský zákys s lesním ovocem od společnosti Madeta), které po úpravě již byly vhodné pro zařazení do redukčního jídelníčku. Dále jsem upravila množství některých pokrmů a zkombinovala se zdrojem bílkovin pro snížení glykemického indexu (například ovocné knedlíky borůvkové s tvarohem, víno popíjené k masu, Toma blueberry s tvarohem či bílým jogurtem). Po těchto úpravách jsou všechny potravinové výrobky vhodné k občasnému zařazení do redukčního jídelníčku. Jediný potravinový výrobek z Jihočeského kraje, u kterého není nutná kombinace s žádnou potravinou či změna množství pro redukční dietu, je Bylinkový čaj borůvkový od společnosti Byliny Mikeš, který lze popíjet bez jakýkoliv úprav.

Do redukčního jídelníčku byly zařazeny i pokrmy, které obsahovaly borůvky čistě chlazené, mražené a tepelně upravené při teplotě 190 °C. Z výsledků je patrné, že borůvky, které prošly mrazem, jak bylo užito u domácí jogurtové zmrzliny, obsahují signifikantně větší množství malvidinu na mililitr (3,12krát), jak bylo již zmíněno. U pokrmů s chlazenými borůvkami (například borůvkové pyré s tvarohem a vlašskými ořechy, jogurtový milkshake s borůvkami, banánové smoothie s jahodami, malinami a borůvkami) či borůvkami tepelně upravenými do 100 °C (například celozrnný kuskus s borůvkami a kokosem, chia pudink s borůvkami a kokosem, pohankové palačinky s tvarohem a borůvkami) odpovídá množství borůvek v mililitrech relativní hodnotě malvidinu, proto s větším množstvím mililitrů borůvek v pokrmu roste také relativní hodnota malvidinu. U borůvek tepelně upravených při teplotě 190 °C, jak tomu bylo u rýžového nákypu s borůvkami či zapečené celozrnné jahelné kaše a borůvkami, medem a skořicí, u nichž jsem počítala se ztrátou 17 %, byla relativní hodnota malvidinu pro použité borůvky snížena na 0,83 µg/ml.

Ve výsledcích si lze také všimnout, že některé pokrmy obsahují i jiný anthokyan než malvidin, a to keracyanin, který je velmi úzce podobný malvidinu a který lze nalézt ve fialových bramborách Anneliese v obsahu 0,3 µg/g, relativní obsah polyfenolů při použití běžného množství 250 g brambor vychází 75, což je hodnota, která se významně podílí

na splnění podmínky o obsahu polyfenolů ekvivalentního dávce 120 ml přírodních borůvek.

Druhým cílem bakalářské práce bylo prozkoumat, jaké potravinové výrobky jsou plnohodnotným zdrojem fytochemik/polyfenolů. Se zaměřením na Jihočeský kraj bylo zjištěno, že významné množství polyfenolů obsahují především nápoje. Jako úplně nejvhodnější zdroj polyfenolů vyšel Bylinkový čaj borůvkový od společnosti Byliny Mikeš s relativní hodnotou malvidinu 3,6, kterého stačí pouze 33,3 ml na splnění dané hodnoty polyfenolů za den ekvivalentní množství 120 ml přírodních borůvek. Dále je důležitým zdrojem polyfenolů ovocný nápoj Toma blueberry od společnosti Pepsico, který má relativní hodnotu malvidinu 2,59, tudíž stačí denně přijmout pouze 46,3 ml tohoto slazeného nápoje a bude tak splněna dávka polyfenolů odpovídající 120 ml přírodních borůvek. Jako další vhodný zdroj fytochemik je Borovanské borůvkové od pana Ing. Stodolovského, které obsahuje relativní hodnotu malvidinu minimálně 2,51. Tohoto nápoje tedy stačí pouze 47,8 ml ke splnění denní dávky polyfenolů rovné množství 120 ml borůvek. Z prodávaných potravinových výrobků (pokrmů) mají největší relativní hodnotu ovocné knedlíky borůvkové od společnosti Vltavotýnské lahůdky z Jihočeského kraje, které se prodávají ve 250 g balení a relativní hodnota malvidinu v borůvkové náplni tak odpovídá hodnotě 81,9. Od společnosti Vltavotýnské lahůdky je také významný zdroj polyfenolů (malvidinu) Týnek tvarohový krém borůvkový, který ve svém 150 g balení obsahuje relativní hodnotu malvidinu 66,3, je to tedy z mléčných výrobků nejideálnější zdroj polyfenolů, neboť stačí pouze dva tyto tvarohové krémy za den a hodnota polyfenolů odpovídající množství 120 ml přírodních borůvek je splněna. Jako další významný mléčný výrobek, který je zvláště vhodný do redukční diety, je Jihočeský cottage borůvka od společnosti Madeta, který má relativní hodnotu malvidinu 41,6. Stačí tedy pouze tři tyto cottage sýry s borůvkovou náplní denně ke splnění množství malvidinu odpovídajícího 120 ml přírodních borůvek. S relativní hodnotou malvidinu hned za tímto Jihočeským cottage borůvka jsou borůvkové jogurty od společnosti Agro-la a Madeta, které mají stejnou relativní hodnotu polyfenolů, a to 37,9. Dále sem patří Jihočeský zákys lesní plody, který pochází také od jihočeské společnosti Madeta, ten obsahuje ve svých 450 ml relativní hodnotu malvidinu 21,9.

V rámci správné redukční diety s ohledem na významné množství polyfenolů lze výrazně doporučit Bylinkový čaj borůvkový od společnosti Byliny Mikeš a přírodní borůvky, především mražené, které neobsahují škodlivé cukry ani tuky a jsou bohatým zdrojem fytochemik/polyfenolů.

6 Závěr

Borůvky mají mnohá zdravotní pozitiva, hodí se do různých pokrmů i nápojů, jsou chuťově příjemné a v redukční dietě, dle mého názoru a uvedené odborné literatury, nesmí chybět. Nejoptimálnější přijímaná forma jsou borůvky mražené, kde obsah malvidinu má relativně vysokou hodnotu a v redukční dietě má nezastupitelné místo. Tato forma borůvek je nejen chutná při správné technologické úpravě, ale je i velmi praktická, neboť borůvky nejsou celosezonní potravinou a lze je takto uchovat po celý rok zdravotně nezávadné. Nelze opomenout ani čaj vyráběný z těchto zázračných plodů, který vykazuje ještě větší relativní hodnotu než borůvky mražené. Hned po mražených borůvkách je vhodné toto fialové ovoce plné fytochemikálií zařadit ve formě na trhu dostupných nápojů jako ovocný nápoj Toma blueberry či Borovanské borůvkové. Značné množství borůvek na trhu lze nalézt také ve formě ovocných knedlíků s borůvkami od společnosti Vltavotýnské lahůdky či v mléčných výrobcích typu jogurt či tvaroh, jako například v Týnku tvarohovém krému borůvkovém od též společnosti, v Jihočeském cottage borůvka či v Jihočeském jogurtu borůvka od společnosti Madeta nebo také v borůvkovém jogurtu od společnosti Agro-la. Jistě jsou i mnohé další potraviny s obsahem borůvek, které jsou nejen chutné, ale i zdraví prospěšné.

V závěru mé bakalářské práce mohu říci, že cíle, které jsem si v úvodu dala, jsem v práci naplnila. Výběrem regionálních potravin s obsahem borůvek, ač v omezeném množství, jsem nabídla zájemcům o zdravý životní styl a zdravou stravu další inspiraci. Příjmem přírodních bobulí, především jihočeských borůvek, lze velmi výrazně upevnit své zdraví, doplnit si v jídelníčku chybějící látky, jako právě zde posuzované fytochemikálie. Zvýšením přijatého množství malvidinu a dalších polyfenolů z lesních borůvek lze výrazně obohatit svůj jídelníček a zároveň přispět k vyvážení funkce metabolismu těla a postupně zvyšovat svou obranyschopnost proti volným radikálům.

Zdravá strava není jediným stimulačním nástrojem pro zdravý životní styl. Opomíjet se nesmí ani pravidelný pohyb na čerstvém vzduchu, optimistické myšlení, omezení všudypřítomného stresu a dostatek zdravého spánku. Otázka zdravého způsobu života je vždy otázkou komplexního přístupu k sobě samému.

7 Seznam použitých zdrojů

1. BALÍK, J., KYSELÁKOVÁ, M., VRCHOTOVÁ, N., TRÍSKA, J., KUMŠTA, J., VEVERKA, J., HÍC, P., TOTUŠEK, J., LEFNEROVÁ, D. 2008. Relations between Polyphenols Content and Antioxidant Activity in Vine Grapes and Leaves [online]. *Czech Journal of Food Sciences*. Vol. 26, 25-32 [cit. 2016-12-09]. ISSN 1805-9317 Dostupné z: <http://agriculturejournals.cz/publicFiles/03705.pdf>
2. BEATTIE, J. et al. 2005. Potential Health Benefits of Berries. *Current Nutrition and Food Science*. 1. 75-86. ISSN 1573-4013
3. BORNSEK, S. M., ZIBERNA, L., POLAK, T., VANZO, A., ULRIH, N. P., ABRAM, V., TRAMER, F., PASSAMONTI, S., 2012. Bilberry and Blueberry Anthocyanins Act as Powerful Intracellular Antioxidants in Mammalian Cells [online]. *Food Chemistry*. 134 (4), 1878-1884 [cit. 2017-04-01]. ISSN 0308-8146. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814612005754>.
4. BULKOVÁ, V., 2011. Rostlinné potraviny. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. 162 s. ISBN 978-80-7013-532-7.
5. ČAPKOVÁ, N., LUSTIGOVÁ, M., KRATĚNOVÁ, J., ŽEJGLICOVÁ K., 2016, *Zdravotní stav české populace* [online]. Praha: Státní zdravotní ústav [cit. 2017-03-26]. ISBN 978-80-7071-356-3. Dostupné z: http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/ehes/EHES_2014.pdf
6. FRIČ, P., 2010. Střevní mikroflóra, probiotika, prebiotika a synbiotika. In: KOHOUT, P. a kol., *Potraviny – součást zdravého životního stylu*. Olomouc: Solen, s. 86-94. ISBN 978-80-87327-39-5.
7. HAMOUZ, K., LACHMAN, J., PAZDERŮ, K., HEJTMÁNKOVÁ, K., CIMR, J., MUSILOVÁ, J., PIVEC, V., ORSÁK, M., SVOBODOVÁ, A. 2013. Effect of Cultivar, Location and Method of Cultivation on the Content of Chlorogenic Acid in Potatoes with Different Flesh Colour [online]. *Plant, Soil and Environment*. Vol 59, No. 10: 465-471 [cit. 2017-03-18]. ISSN 1805-9368. Dostupné z: <http://www.agriculturejournals.cz/publicFiles/102486.pdf>
8. HAMOUZ, K., LACHMAN, J., VACEK, J., DOMKÁŘOVÁ, J., HORÁČKOVÁ, V. 2012. Výnos a kvalita brambor s barevnou dužninou. *Agromanuál (sadba a osivo)*. 11-12, 58-60. ISSN 1801-7673.

9. HAVLÍK, J., MAROUNEK, M., 2012. *Živiny a živinové potřeby člověka: Učebnice pro studenty ČZU v Praze*. Česká zemědělská univerzita v Praze. ISBN 978-80-213-2269-1.
10. HEMGESBERG H. 2002. *Fytoterapie z přírody – Borůvky a naše zdraví*. Olomouc: Fontána. 104 s. ISBN 80-7336-283—X.
11. HUANG, W., ZHU, Y., LI, CH., SUI, Z., MIN, W. 2016 Effect of Blueberry Anthocyanins Malvidin and Glycosides on the Antioxidant Properties in Endothelial Cells [online]. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. Article ID 1591803 [cit. 2017-03-26]. ISSN 1942-0994. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4789434/>
12. JABLONSKÝ, I., BAJER, J. 2007. *Rostliny pro posílení organismu a zdraví*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-1745-6.
13. KALÁČ, P., 2003. *Funkční potraviny-kroky ke zdraví*. České Budějovice: Dona. 132 s. ISBN 80-7322-029-6.
14. KALOVÁ, H., JANEČKOVÁ, B., PETR, P., VERNER, M., BOČKOVÁ, J., SEBEROVÁ, A., REBAN, J. 2012. Borůvky. Současné názory na jejich fytochemický potenciál a zdravotní význam [online]. *Prevence úrazů, otrav a násilí*. 8(1). 85-93. ISSN 1804-7858. Dostupné z: <http://casopis-zsfju.zsf.jcu.cz/prevence-urazu-otrav-a-nasili/administrace/clankyfile/20120725093506063563.pdf>
15. KALOVÁ, H., JANEČKOVÁ, B., VERNER, M., ŠIMEK, P., ŠINTAJ, A., ŠŤASTNÁ, H., PETR P. 2014. Některé biochemické, organoleptické a nutraceutické vlastnosti vína se zvláštním zřetelem k vínům moldavským: Víno jako medikamentům [online]. *Prevence úrazů, otrav a násilí*. 10(1). 38-52. [cit. 2017-02-18] ISSN 1804-7858. Dostupné z: <http://casopis-zsfju.zsf.jcu.cz/prevence-urazu-otrav-a-nasili/clanky/1~2014/239-nektere-biochemicke-organolepticke-a-nutraceuticke-vlastnosti-vina-se-zvlastnim-zretelem-k-vinum-moldavskym-vino-jako-medicamentum>
16. KASPER, H., 2015. *Výživa v medicíně a dietetika*. Praha: Grada. 572 s. ISBN 978-80-247-4533-6
17. KAŠPAROVÁ, M. 2009. Borůvka černá [online]. *Praktické lékárenství*. 5(3), 143-145 [cit. 2016-12-08]. ISSN 1803-5329. Dostupné z: <http://www.praktickelekarenstvi.cz/pdfs/lek/2009/03/09.pdf>

18. KOHOUT, P., 2010. Sacharidy a vláknina. In: KOHOUT, P. a kol., *Potraviny – součást zdravého životního stylu*. Olomouc: Solen, s. 6-16. ISBN 978-80-87327-39-5.
19. KRUMPHANZLOVÁ, I., 2014. *Fytochemický potenciál polyfenolů obsažený v bobulovitých plodech*. České Budějovice. Bakalářská práce. JČU – Zdravotně sociální fakulta. Dostupné z: https://theses.cz/id/zrl4cw/Iva_Krumphanzlov_2014.pdf
20. KUNOVÁ, V., 2009. *Obezita, dieta pro zdravé hubnutí*. Praha: Forsapi. 100 s. ISBN 978-80-87250-04-4
21. LACHMAN, J., HAMOUZ, K., ORSÁK, M., PIVEC, V., HEJTMÁNKOVÁ K., PAZDERŮ, K., DVOŘÁK, P., ČEPL, J. 2012. Impact of Selected Factors – Cultivar, Storage, Cooking and Baking on the Content of Anthocyanins in Coloured-flesh Potatoes [online]. *Food Chemistry*. 133, 1107-1116 [cit. 2017-03-18]. ISSN 0308-8146. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814611010387>
22. LEE, J., JO, D., PARK, D., CHUNG H. Y., MATTSON M. P. 2014. Adaptive Cellular Stress Pathways as Therapeutic Targets of Dietary Phytochemicals: Focus on the Nervous System [online]. *Pharmacological Reviews*. 66 (3), 815-868 [cit. 2017-04-01]. ISSN 0031-6997. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4081729/>
23. MARTANOVÁ, A., 2014. *Význam polyfenolů v bobulovitých plodech*. České Budějovice. Bakalářská práce. JČU – Zdravotně sociální fakulta. Dostupné z: http://theses.cz/id/op4sgb/Bakalsk_prce.pdf
24. MATOULEK, M., SADÍLKOVÁ, A., 2016. Dietní léčba při obezitě. In: ZLATOHLÁVEK L. a kol., *Klinická dietologie a výživa*. Praha: Current Media. s. 193-200. ISBN 978-80-88129-03-5
25. MOUREK, J., VELEMÍNSKÝ, M., ZEMAN, M., 2013. *Fyziologie, biochemie a metabolismus pro nutriční terapii*. České Budějovice: ZSF JU. ISBN 978-80-7394-438-4.
26. MÜLLEROVÁ, D., 2008. Základní složky výživy. In: SVAČINA, Š. a kol., *Klinická dietologie*. Praha: Grada. s. 38-40. ISBN 978-80-247-2256-6
27. NUTRISERVIS. © 2017. *Nutriservis* [online]. Forsapi s.r.o. [cit. 2017-04-07]. Dostupné z: <http://www.nutriservis.cz/cs/>

28. OVERALL J., BONNEY, S. A., WILSON M., BEERMANN III A., GRACE M. H., ESPOSITO D., LILA M. A., KOMARNYTSKY S., 2017. Metabolic Effects of Berries with Structurally Diverse Anthocyanins [online]. *International Journal of Molecular Sciences*. 18, 422 [cit. 2017-04-06]. ISSN 1422-0067. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5343956/>
29. PETR, P., KALOVÁ, H., 2006. *Nutraceutika, vybrané kapitoly z nutraceutické teorie a praxe*. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, o.p.s. ISBN 80-86708-17-9
30. POSPÍŠILOVÁ, M. 2007. *Polyfenoly nemusejí být zcela bez rizika* [online]. Praha: Informační centrum bezpečnosti potravin Ministerstva zemědělství [cit. 2016-12-27]. Dostupné z: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/polyfenoly-nemuseji-byt-zcela-bez-rizika.aspx>
31. PRAKASH, D., GRUPTA, CH., SHARMA G. 2012. Importance of Phytochemicals in Nutraceuticals [online]. *Journal of Chinese Medicine Research and Development*. Vol 1 Iss. 3, PP. 70-78 [cit. 2017-01-03]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/profile/Charu_Gupta9/publication/281369030_Importance_of_Phytochemicals_in_Nutraceuticals/links/5657ddee08aeafc2aac11860.pdf
32. SEO, H. R., CHOI, M. J., CHOI, J. M., KO, J. CH., KO, J. Y., CHO, E. J., 2016 Malvidin Protects WI-38 Human Fibroblast Cells Against Stress-induced Premature Senescence [online]. *The Journal of Cancer Prevention*. 21(1); 32-40 [cit. 2017-03-26]. ISSN 2288-3657. Dostupné z: <http://www.jcpjournal.org/journal/view.html?doi=10.15430/JCP.2016.21.1.32>
33. SLANINA, J., TÁBORSKÁ, E. 2004. Příjem, biologická dostupnost a metabolismus rostlinných polyfenolů u člověka [online]. *Chemické Listy*. 98, 239-245 [cit. 2016-12-28]. ISSN 1213-7103. Dostupné z: http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2004_05_02.pdf
34. SLOVNÍK CIZÍCH SLOV. © 2005-2017. *Fytochemikálie* [online]. SCS.ABZ.CZ Slovník cizích slov [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: http://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/hledat?cizi_slovo=fytochemikálie&typ_hledani=prefix
35. STAŇKOVÁ-KRÖHNOVÁ, M. 2009. *Bylinky pro děti a maminky*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-2312-9.
36. STRÁNSKÝ, M., RYŠAVÁ L., 2014. *Fyziologie a patofyziologie výživy*. České Budějovice: ZSF JU v Českých Budějovicích. ISBN 978-80-7394-478-0.

37. STULL, A. 2010. Bioactives in Blueberries Improve Insulin Sensitivity in Obese, Insulin-Resistant Men and Women [online]. *The Journal of Nutrition*. 140(10); 1764-1768 [cit. 2017-03-26]. ISSN 0022-3166. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3139238/>
38. STULL, A. 2016. Blueberries' Impact on Insulin Resistance and Glucose Intolerance [online]. *Antioxidants*. 5, 44 [cit. 2017-04-06]. ISSN 2076-3921. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5187542/>
39. SUKOVÁ, I. 2006. Polyfenoly v ovoci a zelenině [online]. Praha: Informační centrum bezpečnosti potravin Ministerstva zemědělství [cit. 2016-12-27]. Dostupné z: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/polyfenoly-v-ovoci-a-zelenine.aspx>
40. SVAČINA, Š., BRETŠNAJDROVÁ, A., 2008. Dieta při onemocnění trávicího traktu. In: SVAČINA, Š. a kol., *Klinická dietologie*. Praha: Grada. s. 212. ISBN 978-80-247-2256-6
41. SVAČINA, Š., MÜLLEROVÁ, D., BRETŠNAJDROVÁ, A., 2013. *Dietologie pro lékaře, farmaceuty, zdravotní sestry a nutriční terapeuty*. Praha: Triton. ISBN 978-80-7387-699-9
42. VELKÝ LÉKAŘSKÝ SLOVNÍK. © 1998-2017. *Dieta* [online]. Velký lékařský slovník, online... [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: <http://lekarske.slovníky.cz/pojem/dieta>
43. VELKÝ LÉKAŘSKÝ SLOVNÍK. © 1998-2017. *Redukční* [online]. Velký lékařský slovník, online... [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: <http://lekarske.slovníky.cz/pojem/redukce>
44. WILDOVÁ, O., 2017a. *Nadváha a obezita* [online]. Medicína.cz – první český zdravotnický portál [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: <http://medicina.cz/clanky/11164/129/Nadvaha-a-obezita-se-stavaji-hrozbami-soucasnosti/>
45. WILDOVÁ, O., 2017b. *Morbidní obezita může zabít* [online]. Medicína.cz – první český zdravotnický portál [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: <http://medicina.cz/clanky/11233/129/Morbidni-obezita-muze-zabit/>

8 Přílohy

Z důvodu velkého množství dat jsou následující přílohy přiloženy v elektronické formě na CD.

Příloha 1: redukční jídelníček propočtený v programu nutriservis za první týden

Příloha 2: redukční jídelníček propočtený v programu nutriservis za druhý týden