

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
AGRONOMICKÁ FAKULTA**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BRNO 2018

LUCIE HELLEBRANDOVÁ

Mendelova univerzita v Brně
Agronomická fakulta
Ústav technologie potravin



Potraviny nového typu tzv. superpotraviny
Bakalářská práce

Vedoucí práce:
Ing. Veronika Rozíková, Ph.D.

Vypracovala:
Lucie Hellebrandová

Brno 2018

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: Potraviny nového typu tzv. superpotraviny vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury.

Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:.....

.....

podpis

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala paní Ing. Veronice Rozíkové, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a připomínky při vypracování mé bakalářské práce. Současně bych chtěla poděkovat své rodině a blízkým za podporu v průběhu celého studia.

ABSTRAKT

Bakalářská práce vysvětluje pojem „potravina nového typu“ dle legislativního zařazení a marketingový či mediální pojem „superpotravina“. Dále práce specifikuje fyziologické účinky superpotravin – působení antioxidantů, vitaminů, minerálních látek, vlákniny a proteinů na lidský organismus. Práce se zaměřuje na vybrané druhy zelených superpotravin, na jejich složení a doporučené dávkování pro dospělého jedince.

Klíčová slova

Potraviny nového typu, superpotraviny, antioxidanty, zelené superpotraviny

ABSTRACT

The bachelor thesis explains the term of "novel foods" according to the legislative classification and the marketing or media term "superfood". Furthermore, the work specifies the physiological effects of superfood - the effect of antioxidants, vitamins, minerals, fibre and proteins on the human organism. The work focuses on particular types of green superfoods, their composition and recommended dosages for adult individuals.

Keywords

Novel foods, superfoods, antioxidants, green superfoods

OBSAH

1 ÚVOD.....	9
2 CÍL PRÁCE	10
3 POTRAVINY NOVÉHO TYPU	11
3.1 Superpotraviny	12
3.2 Fyziologické účinky superpotravín	14
3.2.1 Antioxidanty.....	15
3.2.2 Adaptogeny	17
3.2.3 Vitaminy.....	18
3.2.4 Minerální látky	21
3.2.5 Vlákna	23
3.2.6 Proteiny	24
3.3 ZÁSTUPCI SUPERPOTRAVIN	27
3.3.1 Zelené superpotraviny	29
3.3.1.1 Mladý zelený ječmen	33
3.3.1.2 Mladá zelená pšenice	35
3.3.1.3 Chlorella.....	36
3.3.1.4 Spirulina.....	38
3.3.1.5 Moringa.....	40
3.3.1.6 Mořské řasy.....	42
4 ZÁVĚR.....	44
5 POUŽITÁ LITERATURA	46
6 SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK	52

1 ÚVOD

V současné době se lidská populace na celém světě začala více zabývat svým zdravím, civilizačními chorobami, a to především jejími následky. Konvenční zemědělství jako by šlo stranou a lidé se více věnují farmářským výrobkům, biokvalitě či ekologickému zemědělství, ale zda jsou lidé obeznámeni se složením, dávkováním a přesným účinkem již není tolik zřejmé. Pro lidi, kteří se zajímají o to, čím se stravují, je důležitý i původ potravin, ať už země produkce nebo jakým způsobem byla potravina vyráběna. S tímto souvisí i podpora fairtrade výroby, která zaručuje spravedlivé ocenění pěstitelů v zemích na cestě k rozvoji.

Do legislativního ustanovení se zahrnují potraviny nové, které nejsou lidem zase tak známé, proto musela Evropská unie přijít s nařízením, jak nové potraviny schvalovat či uvádět na trh. Do skupiny „potraviny nového typu“ se zařadily potraviny, které se doposud v našich zemích nevyužívaly, začaly se zpracovávat novou metodou výroby či se z nich izolovaly speciálně prospěšné látky. Takto se potraviny nového typu dostaly na dnešní trh a můžeme v obchodech najít zcela nové názvy, které většinou neumíme ani vyslovit. Český trh s potravinami zahltily exotické potraviny, o kterých nemáme mnohdy ani ponětí, jak je správně užívat a k čemu nám jsou prospěšné.

Pojem superpotravin, který není nikde jasně definovaný, je pouhým krokem medií ke zviditelnění a propagaci nových potravin. Lidé ve většině tyto potraviny vnímají buď jako extra zdravé potraviny, které jsou nabitě vitaminy, minerály, antioxidanty, které potřebujeme pro zdravé fungování našeho těla, nebo se lidem vybaví exotické potraviny, jako jsou například chia semínka nebo kustovnice čínská. Do podvědomí lidí se dostávají i speciální koncentráty plné živin, které se prodávají ve formě pilulek či tablet, takže se vyznačují jako zdravá náhrada farmaceutických chemických přípravků. Nejčastější a taky největší chybou je přesvědčení lidí, že jde o přírodní zázrak, který se dostaví hned a zbaví nás všech nemocí. Konzumace superpotravin je běh na dlouhou trať – nejdříve se tělo čistí a až následně dochází k výživě buněk a orgánů, ale zaručeně nás nezabaví nemocí hned na počkání. Lidé přestali vnímat běžné tuzemské potraviny jako něco speciálního a vyhledávají exotičnost i v normální stravě.

Chtěla bych poukázat na výhody a jednoduchost užívání těchto potravin. Snažím se poskytnout souhrnné a jasné informace, jak superpotravin působí na tělo, vyzdvihnout řadu tělu prospěšných látek, které přispívají k správnému fungování metabolismu.

2 CÍL PRÁCE

Hlavním cílem mé bakalářské práce je definovat pojmy „potravina nového typu“ dle legislativního ustanovení a vysvětlit pojem „superpotravina“. U vybraných superpotravin objasnit jejich fyziologické účinky v organismu člověka se zaměřením na jejich využití pro prevenci onemocnění civilizačními chorobami, které jsou ve 21. století běžné.

3 POTRAVINY NOVÉHO TYPU

Potraviny nového typu, nově nazývané nové potraviny, jsou novinkou ve světě potravinářství. Do této kategorie potravin zařazujeme nové potraviny či nové složky potravin, které se před 15. květnem 1997 nepoužívaly v takové míře jako dnes nebo se doposud nepoužívaly ke konzumaci a do již uvedeného data nebyla doložena historie spotřeby dané potraviny – například potraviny exotického původu. Toto byl důležitý krok ve vývoji potravin. Existuje mnoho potravin, které obyvatelé v zemích původu konzumují již po dlouhá léta, a přitom jsou v evropských zemích tyto potraviny úplně tabu (WWW1).

Jelikož se v Evropě objevily úplně nové potraviny, musela Evropská unie stanovit postup schvalování těchto nových potravin před uvedením na trh. Odborníci mají za úkol nejdříve posoudit, zda je potravina bezpečná a jaký má případný dopad na výživu člověka a celkově na lidský organismus. Tento termín: „potraviny nového typu“ se v české legislativě objevil při překladu nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 258/1997 z anglického („*novel foods*“) či německého („*neuartige Lebensmittel*“) jazyka.

Dne 27. ledna 1997 vstoupilo v platnost nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 258/1997 o nových potravinách a nových složkách potravin (WWW2). Potraviny nového typu jsou v 1. článku nařízení č. 258/1997/ES definovány jako potraviny:

- obsahující novou nebo záměrně modifikovanou základní molekulární strukturu,
- skládající se z mikroorganismů, hub nebo řas nebo z nich izolované,
- skládající se z rostlin nebo z nich izolované,
- složky potravin izolované z živočichů,
- vyrobené dosud běžně nepoužívanými technologickými postupy (WWW3).

Tento seznam naznačuje, že jsou potraviny vyrobeny pomocí speciálních technologií, pro evropské země zcela netradičními výrobními postupy, které mohou ovlivnit strukturu nebo složení výsledné potraviny (Šmídtová, 2009).

Ve druhém článku nařízení je uveden seznam potravin či složek potravin, na které se nařízení nevztahuje. Nařízení se netýká:

- potravinářsky přídavných látek,
- látek, které jsou určeny k aromatizaci v potravinářství,
- extračních rozpouštědel,
- potravinářských enzymů.

Evropská komise stanovila také podmínky použití a správné označování potravin, které jsou uvedeny v nařízení č. 1169/2011 ze dne 25. 10. 2011. Kromě správného označování potravin jsou v nařízení uvedeny požadavky pro výrobce o informování spotřebitele o charakteristických znacích či vlastnostech, složení, výživových hodnotách, výživových účincích a použití dané potravin. Tímto se potraviny nového typu rovnají běžným potravinám.

Každá nová potravina musí projít Komisí pro schvalování potravin, aby mohla být legálně uvedena na evropský trh. Členský stát nejprve posoudí žádost o uvedení dané potravin na trh a výsledek je předán Komisi, která je rozešle ostatním členským státům a pokud nejsou proneseny žádné připomínky, může být potravina uvedena na trh. Tak jak roste seznam potravin schválených, tak stejně roste seznam i těch neschválených, mezi které patří například jodem obohacena vejce či prášek z jeleních rohů (WWW4).

Od 1. ledna 2018 vešlo v účinnost nové nařízení Evropského parlamentu a Rady EU č. 2015/2283 o nových potravinách, které nahradilo nařízení Evropského parlamentu a Rady ES č. 258/1997. Nařízení mají obecnou působnost, jsou závazná v celém rozsahu a přímo použitelná, musí být bezvýhradně dodržována těmi, na něž se vztahují (jednotlivci, členské státy, orgány Unie). Od svého vstupu v platnost jsou přímo použitelná ve všech členských státech, aniž by bylo nutné jejich provedení do vnitrostátního práva. Nové nařízení má razantně ulehčit dovoz a prodej nových potravin z cizokrajných zemí a zároveň se jedná o nové produkty evropských firem, které používají nové pokročilé technologie například tepelně zpracované mléčné produkty, alternativní varianty tuků či sladidel a technologie používající působení vysokého tlaku k ošetření ovoce či zeleniny. Zároveň s tímto nařízením vešel v platnost oficiální seznam nových povolených potravin (WWW5, WWW6).

Zákon č. 110 z roku 1997 definuje potravní doplňky a doplňky stravy jako: „Nutriční faktory (vitaminy, minerální látky, aminokyseliny, specifické mastné kyseliny a další) s významným biologickým účinkem“ a vyhláška č. 446/2004 stanovuje požadavky na doplňky stravy a požadavky při obohacování potravin – nejvyšší povolená množství vitaminů a minerálních látek (Presová, Kubíčková, 2006).

3.1 Superpotraviny

Anglický název „Superfoods“ již napovídá o speciální funkci těchto potravin. Jedná se o potraviny s mimořádným účinkem prospěšným pro zdraví člověka. Je to specifická skupina potravin, bohatá na minerální látky, vitaminy, vlákninu, antioxidanty, proteiny, enzymy a další zdraví prospěšné živiny v přírodní podobě, kterých se nám obvykle nedostává v potřebném množství. Název superpotravina je pouze marketingové komerční označení potravin, která

svým vysokým obsahem látek prospívá našemu zdraví. Žádná oficiální vědecky ověřená definice superpotravin či definice daná právním předpisem neexistuje. Je to pouze marketingový tah medií a prodejců těchto potravin, které se od ostatních běžných potravin liší extrémně bohatým obsahem důležitých vitaminů, minerálů, barviv, antioxidantů a jiných příznivě působících složek jako je například lykopen, rutin aj. Využívá zájmu spotřebitelů o potraviny prospěšné pro zdraví. Například v Merriam-Webster's dictionary je superpotravina definována jako „*zvláště výživově bohatá potravina, plná vitaminů, minerálů, vlákniny, antioxidantů a živin rostlinného původu,*“ (WWW7). Od superpotravin nečekejme žádné zázraky do druhého dne. Tyto potraviny se zařazují do dlouhodobého jídelníčku a jejich funkce je spíše preventivní – předcházení nemocem, pročištění těla, obohacení a zlepšení celkového metabolismu těla. Superpotraviny jsou přírodní produkty, které lidé v zemích původu těchto potravin konzumují již dlouhá léta. Tyto potraviny se uplatňují v indické ajurvédě, lidovém léčitelství či v tradiční čínské medicíně. V některých publikacích se tyto potraviny řadí do kategorie „potraviny vyšší úrovně“ tím, že nabízejí řadu přínosů nad rámec ostatních jídel (Brazier, 2014).

Současným požadavkem obyvatel je, aby nacházeli v běžných obchodech potraviny a doplňky stravy dle svých představ a zároveň v rámci jejich finančních možností (Presová, Kubičková, 2006). Vznik superpotravin má silný základ v rostoucí motivaci spotřebitelů k dosažení a udržení zdravého životního stylu. Z tohoto pohledu může být spotřeba superpotravin považována za způsob, jak se vypořádat s možným zdravotním rizikem pocházejícím z převládajícího životního stylu, zvýšené náchylnosti k chorobám a stárnutí či předcházení těmto rizikům. Lidé mají strach z možných zdravotních problémů, a to vysvětluje ochotu a nynější zájem konzumovat a zajímat se o superpotraviny (Chadwick a kol., 2003). Několik bioaktivních sloučenin přítomných v lidské stravě vykazuje inhibiční účinky na signalizaci vzniku onemocnění. Identifikace a charakterizace těchto antiangiogenních molekul otevírá novou cestu výzkumu a výrobě nových potravin-superpotravin s dalekosáhlými účinky pro léčbu chronických degenerativních nemocí na bázi potravin (Losso, Shahidi, Bagchi, 2007).

Potraviny, které jsou bohaté na nejrůznější minerály a vitaminy zde na světě byly vždy již po dlouhá staletí, jen se jim neříkalo superpotraviny. Potraviny, které převyšovaly svým obsahem jiné potraviny, konzumovaly již naše babičky či prababičky. Používaly se při domácím léčení a předcházení nemocí. Rady, které se předávaly z generace na generaci se dnes považují za vzácné babské rady (Dvořáková, 2014).

Nové potraviny nelze označovat termínem „superpotraviny“. Označování potravin obecně řeší nařízení Evropského parlamentu a Rady EU č. 1169/2011 o poskytování informací o potravinách spotřebitelům, a navíc každá schválená nová potravina může mít definovaný další požadavek na označování. Na trh EU lze uvádět pouze autorizované nové potraviny, které jsou zapsány na Seznam Unie, který je řízen prováděcím nařízením Komise EU 2017/2470 (WWW8).

3.2 Fyziologické účinky superpotravin

Ke správné funkci lidského organismu je zapotřebí energie, ať už ve formě minerálních látek, vitaminů, antioxidantů, vlákniny, proteinů či enzymů. Každý z těchto faktorů má v našem těle zcela rozdílnou funkci, ale dohromady tvoří celek správně fungujícího lidského těla. Řada léčiv byla nahrazena potravinami s významnými účinky. Tyto tělu prospěšné látky a živiny mohou působit jako léky na srdce, žaludek, játra, žlučník, ledviny nebo jako antibiotika, projímadla, látky snižující cholesterol, vysoký krevní tlak a další (Mandžuková, 2013).

Sacharidy jsou nejdůležitější složkou pro výrobu energie. Jsou součástí makromolekulárních látek, jako jsou glykoproteiny či nukleonové kyseliny. Fyziologicky nejdůležitější je glukóza a její zásobní forma glykogen, který slouží jako zdroj energie pro svaly ale i pro celý organismus a obměňuje se přeměnou cukrů, tuků a proteinů. Konzumace potravin s vysokou koncentrací živin podporuje snížení stresové reakce, umožňuje tělu ušetřit zásobní energii a využít ji jako zdroj energie a stavební materiál (Brazier, 2014).

Lipidy v lidském těle slouží jako energetická zásoba, která je aktivována při nedostatku cukru v těle. Je to stavební složka buněk a membrán. Chrání tělo před ztrátami tepla a slouží jako rozpouštědlo vitaminů v lidském organismu. Esenciální mastné kyseliny, které jsou bezprostředně nutné pro růst, vývoj a odolnost organismu, si naše tělo nedokáže syntetizovat samo, proto je musíme přijímat v potravě. Esenciální mastné kyseliny byly podrobeny intenzivnímu zkoumání pro jejich zdravotní účinek a studie potvrdila, že omega-3 mastná kyselina má pozitivní vliv na aterosklerózu a působí protizánětlivě (Chadwick a kol., 2003).

Bílkoviny jsou základní stavební strukturou všech buněk. Podílejí se na vzniku protilátek k obraně organismu a jsou zdrojem energie při delším hladovění. Nadměrný přísun bílkovin ve výživě vede k vzestupu krevního tlaku, a naopak nedostatek bílkovin může způsobit onemocnění zvané kwashiorkor, které je doprovázeno otoky a svalovou atrofií.

Vitaminy v lidském těle slouží jako biokatalyzátory, které vstupují do reakcí. Jsou důležitou součástí přeměny cukrů, tuků a bílkovin. S výjimkou vitamínu K, částečně A a D musí být vitaminy přiváděny do těla potravou. Fyziologické účinky minerálních látek mají rozdílné

funkce v lidském těle, jelikož se naše tělo skládá z biogenních, minerálních a stopových prvků v různém poměru a každý zástupce má za úkol jinou funkci, například sodík udržuje homeostázu, draslík je nezbytný pro správnou činnost svalů a vápník je součástí kostí a zubů (Martiník, 2007).

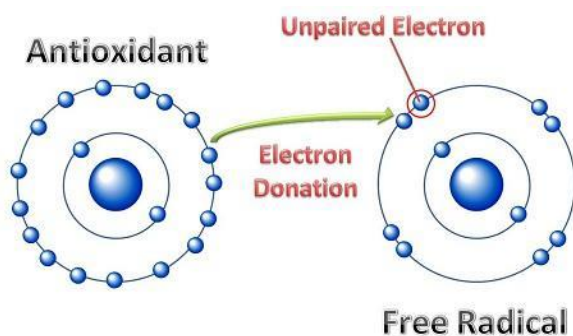
V superpotravinách se nejčastěji vyskytují tyto látky, na které se dále detailně zaměřuji:

- antioxidanty,
- adaptogeny,
- vitaminy,
- minerální látky,
- vláknina,
- proteiny,
- enzymy.

3.2.1 Antioxidanty

Jednou z nejdůležitějších složek superpotravin jsou antioxidanty, které si naše tělo nedokáže vytvářet samo, a tudíž je musí získávat z potravy. Antioxidanty jsou kritickou součástí obranného systému těla. Poskytují tělu obranu před volnými radikály a také snižují jejich škodlivé účinky (Valíček, 2007).

Kyslík se v našem těle zúčastňuje chemických reakcí. Během chemických reakcí jsou elektrony vytlačovány ze sacharidů, mastných kyselin a aminokyselin a následně se vážou na jiné molekuly, především kyslík a tím vytváří vysoce reaktivní, nestabilní částice známé jako volné radikály, které jsou znázorněny v obrázku 1. Volné radikály přítomné v těle mají pouze jeden elektron. Jejich hlavní aktivitou a účelem je obnovit párový stav a doplnit elektron z jiných molekul a tím mohou být ostatní molekuly, buněčné membrány, jádra a proteiny poškozeny, degenerovány a postupně mohou odumřít (Hamannová, 2013).



Obr. 1 – Vazba elektronu antioxidantu na nepárový elektron volného radikálu (WWW9).

Antioxidant = antioxidant; electron donation = donor elektronu; enpaired electron = nepárový elektron; free radical = volný radikál.

Antioxidanty jsou schopné tyto volné radikály zneškodnit a tím chránit buňky před poškozením a zabránit předčasnému stárnutí. Antioxidanty hrají důležitou roli při chronických nemocech, srdečních chorobách, rakovině, Alzheimerově chorobě, Parkinsonově chorobě a jiných (WWW10). Na druhou stranu jsou volné radikály dokonce tělu prospěšné. Některé imunitní buňky je vyrábějí samy a používají jako zbraně proti infekčnímu nebezpečí.

V potravinách existují tisíce různých druhů antioxidantů. Můžeme je najít v ovoci, zelenině, kávě, čaji, čokoládě či víně. Přirozené antioxidanty jsou například vitaminy C, E, betakaroten, dalšími antioxidanty jsou některé flavonoidy či enzymy jako je glutathion peroxidáza či superoxid dismutáza (Lobo, 2010). Superoxid dismutáza je enzym zkoumaný v souvislosti s léčbou rakoviny. Jako antioxidant chrání buňky před jejich destrukcí a navíc má schopnost neutralizovat superoxidový radikál a přeměňuje jej na méně toxický peroxid vodíku, který může být katalázou nebo peroxidázou dále rozložen. Superoxid dismutáza podporuje dismutační či disproportionační reakce v lidském organismu – odebírá volným radikálům elektrony a tím je neutralizuje. Vazba volného radikálu s přirozeně se vyskytujícím enzymem superoxidem dismutázou za vzniku méně škodlivého peroxidu vodíku a působení volných radikálů je znázorněno v obrázku 2. Jeho množství se s přibývajícím věkem snižuje.



Obr. 2 – Reakce volných radikálů se superoxidem dismutázou (WWW11).

Aging = stárnutí; oxidation = oxidace; disease = onemocnění; fatigue = únava; free radical = volný radikál; superoxide dismutase = superoxid dismutáza; oxygen = kyslík.

Tyto antioxidanty plní tyto funkce:

- posilují imunitu,
- zabraňují růstu bakterií, virů, plísní,
- tlumí záněty a infekce,
- brání růstu nádorových buněk,
- snižují vysoké hodnoty cholesterolu (Hamannová, 2013).

3.2.2 Adaptogeny

Adaptogeny jsou: „*Rostliny nebo rostlinné přípravky, které zvyšují výkonost či odolnost organismu,*“ (Hamannová, 2013). U této skupiny je prokázáno, že zvyšují obranyschopnost a mají harmonizační účinek na celý lidský organismus. Tyto látky zasahují přímo tam, kde je to právě zapotřebí. Adaptogeny dokážou tlumit hyperfunkce a stimulovat hypofunkce organismu, mají schopnost překonat a zvládnout stresové situace a bojovat proti degenerativním pochodům (WWW12). Jedná se o rostliny, které se již přizpůsobily pro ně extrémním podmínkám – vysoká nadmořská výška, rozdílné klima, nízký obsah kyslíku v atmosféře či rozdílná oblast pěstování oproti oblasti původu. Adaptogeny přišly do popředí především ve 40. letech 20. století, kdy započaly klinické výzkumy v tehdejší Sovětské svazu, které měly vyvinout produkty zlepšující výkony státních zaměstnanců, sportovců, vojáků či kosmonautů. V pravidelných dávkách určitého adaptogenu se začal zlepšovat sportovní i pracovní výkon, sluch, či poklesl výskyt onemocnění. Tímto se rozšířilo povědomí o adaptogenech i v dalších zemích (WWW13).

Do této skupiny potravin můžeme svými účinky zařadit ženšen, aloe vera, rakytník řešetlákový, goji – kustovnici čínskou a další. Velkého využití se dostává kořenům, které zrají mnoho let. Díky tomu obsahují velké množství živin a koncentrovanou energii. Adaptogeny se často vyskytují pod specifickými názvy jako je „bylina dlouhověkosti“ – ženšen pravý, „houba nesmrtnosti“ – reiši (lesklokorka lesklá) či „čínská rostlina nesmrtnosti“ – gynos-terma.

Adaptogeny můžeme nejčastěji hledat v Číně, Indii a Koreji. Konkrétně v postsovětských zemích se jedná o nám známější rostliny, jako jsou například bazalka posvátná, kustovnice čínská, rdesno mnohokvěté, kozinec blanitý, lékořice lysá či chřest hroznovitý (Zemanová, 2016).

Mezi adaptogeny z fytochemického hlediska patří hlavní skupiny farmakologických látek:

- karotenoidy,
- alkaloidy,
- flavonoidy,
- třísloviny,
- vitaminy.

Tři z nejdůležitějších přírodních pigmentů jsou karotenoidy, tetrapyrrolové deriváty a flavonoidy. Nejvýznamnějším zástupcem karotenoidů je betakaroten, provitamin vitamínu A,

který je zásadní pro růst, zdravou pleť, sliznice a dásně (Thielemann, 2010). Alkaloidy jsou přírodní dusíkaté látky – sekundární metabolity organismu, které mají silné fyziologické účinky. Mezi nejvýznamnější alkaloidy patří kofein, theobromin, piperin a kapsaicin. Flavonoidy jsou rostlinné polyfenoly, které se často vyskytují v ovoci, zelenině či zrnech. Jsou zodpovědné za zbarvení květin, ovoce a někdy i listů. Pokud nejsou přímo viditelné, chovají se jako kopigmenty (interakce anthokyanů s prokyanidiny – například anthokyanidin s katechinem → barevný komplex) (WWW14). Bezbarvé kopigmenty chrání anthokyaniny před poškozením způsobeným UV zářením. Jedná se o variace anthokyaninů, které vytvářejí pestrost barev na rostlinách. Strukturně jsou flavonoidy deriváty 1,3-difenylpropanu. Je zaznamenáno 4000 druhů flavonoidů, tím tvoří nejpočetnější skupinu přirozeně se vyskytujících polyfenolů (Hurst, 2008).

Alkaloidy, flavonoidy a karotenoidy patří do skupiny kancerostatik, které tlumí rozvoj nádorového bujení (Valíček, 2007).

3.2.3 Vitaminy

Vitaminy patří mezi biologicky aktivní látky, které si lidský organismus nedokáže vyrobit sám a musíme je tedy přijímat prostřednictvím stravy, takže jde o esenciální látky. Vitaminy působí jako prekursorů biokatalyzátorů jako jsou například kofaktory enzymů či hormonů nebo jako antioxidanty (Beňo, 2008). Vitaminy přijímáme do našeho těla potravou či doplňky stravy, které se prodávají volně v lékárnách či ve specializovaných obchodech a mohou se používat kdykoliv (Presová, Kubíčková, 2006). Vitaminy nemají žádný energetický význam pro naše tělo. Vitaminy mají heterogenní vlastnosti (rozdílné chemické struktury, zdroje, funkce) a tudíž je dělíme dle jejich rozpustnosti na:

- vitaminy rozpustné ve vodě – B, C, H, P a další,
- vitaminy rozpustné v tucích – A, D, E, K (Pánek a kol., 2002).

Vitaminy s významným fyziologickým účinkem, které jsou nejčastěji přítomné v superpotravinách, jsou například:

- nejaktivnější forma provitaminu A – betakaroten,
- B
 - B1 – thiamin,
 - B2 – riboflavin,
 - B3 – niacin,
 - B5 – kyselina pantothenová,

- C – kyselina askorbová,
- D – kalciferol,
- E – tokoferol.

Betakaroten je provitaminem vitamínu A. Je to silný antioxidant a podílí se při obraně organismu před rakovinnými buňkami. Betakaroten je důležitý pro syntézu očního purpuru a řadu dalších tělesných funkcí. Deficit prekursoru vitamínu A je vážným problémem v Asii, Africe či Latinské Americe v důsledku konzumace rýže, která postrádá karotenoidy (Bagchi, 2010).

B vitaminy jsou hydrosolubilní a mohou tvořit kofaktory důležitých enzymů. Thiamin je součástí enzymů, které se podílí na trávení sacharidů či regulaci hladiny glukózy v krvi. Říká se mu antineurotický vitamin. Při nedostatku vitamínu B1 může dojít k poruše periferních nervů či poruše CNS a srdce. Riboflavin je součást flavoproteinů, enzymů oxidace mastných kyselin a dýchacího řetězce. Jeho nedostatek může způsobovat ekzémy, záněty kůže, poruchy jazyka a rtů či poruchy tvorby erytrocytů. Niacin se uplatňuje při uvolňování sacharidů a řídí hladinu krevního cukru. Jeho velký nedostatek způsobuje onemocnění zvané pelagra, které se projevuje záněty a zčervenáním kůže. Časté jsou poruchy trávicího systému a poruchy duševních pochodů jako je například demence, které mohou končit i smrtí. Kyselina pantothenová a její účinná forma 4-fosfopantethin vytváří koenzym A a jeho prostřednictvím se účastní citrátového cyklu a β -oxidace mastných kyselin.

Kyselina dehydroaskorbová spolu s askorbovou kyselinou patří do skupiny látek s účinností vitamínu C, kdy v lidském těle tyto dvě formy se libovolně mění. Tento proces má schopnost inaktivovat volné radikály, čímž lidské buňky chrání před onkogenesí či aterogenezí. Avitaminóza kyseliny askorbové vyvolává po delší době kurděje, kdy se neobnovuje vazivová tkáň a nastává krvácení kvůli křehkosti cév (Pánek a kol., 2002).

Kalciferoly – vitamin D2 a D3 musíme přijímat potravou kvůli klimatickým podmínkám naší země, kde intenzita slunečního záření je po většinu roku nízká a to má dopad na hladinu endosyntézy. Vitamin D je důležitý pro resorpci vápníku a jeho ukládání. U dětí jeho nedostatek způsobuje křivici – deformace dlouhých kostí, hrudníku či poškození páteře.

Alfa-tokoferol je lipidní sloučenina, která se přirozeně vyskytuje v potravinách rostlinného původu jako například v semenech, olejích a zelené listové zelenině. Je to silný antioxidant, který chrání buněčné membrány před oxidací a zabraňuje řetězové reakci destrukce lipidů (Bagchi, 2010).

Fytosteroly neboli rostlinné steroly a stanoly jsou přirozenou stavební složkou těl rostlin, které ovlivňují řadu fyziologických procesů v rostlinách. Fytosteroly, které přijímáme potravou, jsou látky schopné snižovat plazmatickou hladinu cholesterolu pod 200 mg/dl (Dahlke, 2014). Svou strukturou se podobají cholesterolu, od kterého se liší pouze uspořádáním postranního řetězce (Slíva, Minárik, 2009). Do potravin se můžou přidávat pouze v doplňkovém množství dle nařízení č. 608/2004/ES. Výrobek musí být speciálně označen: „s *přidanými rostlinnými steroly*“ a zároveň by na obalu mělo být doporučení, že výrobek je určený například osobám s vysokým cholesterolem v krvi či konzumace pouze pod lékařským dohledem (Suková, 2007). Přísun 1 g fytosterolů za den inhibuje absorpci cholesterolu a následné snížení hladiny cholesterolu v krevním séru a to až o 5-15 %. Avšak nadměrné množství fytosterolů (například 3 g/den) můžou vést ke sníženému vstřebávání betakarotenu a vitaminů rozpustných v tucích - A, D, E a K. Nejvýznamnější je jeho preventivní působení proti kardiovaskulárním onemocněním, ovlivnění metabolismu lipidů a vliv na redukci celkového a LDL-cholesterolu. Působí antiateroskleroticky a důležité jsou i další protinádorové účinky trávicí soustavy (Chadwick a kol., 2003).

Doporučené denní dávky se odvíjí hned od několika aspektů – věk, pohlaví, tělesná a duševní aktivita a mnoho dalších faktorů. Proto jednotlivé denní potřeby mají široké rozpětí a může se stát, že stanovená dávka může být pro někoho nedostatečná či naopak. Doporučené denní dávky jsou znázorněny v tabulce 1 dle vývojového stádia člověka.

Tab. 1 – Doporučené denní dávky vitamínu A, B1, B2, B3, B5, C, D a E v mg dle věku (Pánek a kol., 2002).

Vitamin	Děti 3-6 let	Dospělý muž	Dospělá žena
A	0,7	1	0,9
B1	1	1,2	1,1
B2	1,1	1,6	1,4
B3	-	18	15
B5	3	6	10
C	65	100	100
D	-	5	5
E	-	14	12

Komprda (2009) ve své publikaci píše: „*Je-li například účinnost využití vitaminů 40 %, nestačí v potravě přijmout danou doporučenou dávku, ale množství dvaapůlkrát vyšší.*“ Viz tab. 2.

Tab. 2 – Doporučené denní dávky lipofilních vitaminů a účinnost vstřebávání (Komprda, 2009).

Vitamin	Doporučený denní příjem (mg/den)	Účinnost vstřebávání (%)
A	1	80
D	0,01	/
E	60	20-50
K	0,1	40-80

3.2.4 Minerální látky

Potřebnou a nezbytnou součástí naší potravy jsou minerální látky, které do těla přijímáme potravou, vodou nebo výživovými doplňky, protože naše tělo si tyto minerály není schopné samo vytvořit. Jejich úkolem v lidském těle je podpora celkového metabolismu, organismu, růstu a správné funkce orgánů. V příjmu minerálních látek nezáleží pouze na množství minerálních látek, které přijímáme, nýbrž na vzájemném poměru přijímaných látek. Jejich správný poměr přispívá k aktivaci metabolických pochodů, hormonů, enzymů, vedení nervových vzruchů, a především působí jako prevence proti civilizačním onemocněním (Soetan a kol., 2010).

Mezi minerální látky s významným fyziologickým účinkem, které se nejčastěji vyskytují v superpotravinách, řadíme:

- vápník,
- hořčík,
- železo,
- sodík, draslík,
- fosfor,
- zinek,
- selen,
- jod,
- měď.

Vápník je významný minerál, který má hned několik funkcí. Je součástí kostí a zubů, snižuje nervosvalovou podrážděnost, reguluje srdeční rytmus, vyrovnává poměr kyselin a zásad v těle, podporuje přenos nervových vzruchů a je nezbytný například pro srážení krve. Doporučený denní příjem vápníku je 800 mg, u kojících žen až 2000 mg. Nedostatek tohoto prvku v těle může mít dopad na vznik osteoporózy a vést až ke zvýšení nervosvalové dráždivosti (Martiník, 2007).

Hořčík se vyskytuje v kostech a ve svalech, kde reguluje kontrakce. Účastní se přeměny glukózy na energii. Zdrojem hořčíku jsou zelené části rostlin či mléčné výrobky. Doporučená denní dávka je 100-500 mg. Nedostatek hořčíku vede ke svalovým křečím či poruchám srdeční činnosti (Dallen, 2010).

Množství železa závisí na příjmu a absorpci tohoto prvku. Jeho zvýšený obsah v potravině nemusí nutně znamenat zvýšenou absorbanci. Mikronutrienty jsou stejně důležité pro rostlinný život, tak i pro lidi. Abnormality rostlinného vývoje nastávají tehdy, pokud železo není přítomné v optimálním množství. Globálně asi 30 % půd je považováno za vápenité s nízkou dostupností železa. Železo je málo rozpustné v půdním roztoku, to má dopad na plodiny pěstované na těchto půdách (Bagchi, 2010).

Sodík je důležitý pro udržování osmotického tlaku v těle a udržování tělesné homeostázy. Jeho nedostatek je velmi vzácný, protože naše strava jej ve většině případů obsahuje nadměrně. Denní doporučená dávka je 2-5 g. Draslík je životně důležitý minerál, který ovlivňuje rovnováhu elektrolytů, tonizuje svaly a zpevňuje pokožku. Doporučená denní dávka se odhaduje od 2,5 do 4 g.

Fosfor se v našem těle vyskytuje v anorganické formě v kostech a zubech, ale taky je součástí organických sloučenin, jako jsou fosfolipidy či nukleové kyseliny, takže se nachází téměř v každé buňce. Důležitou úlohu odehrává ve formě ATP, kde je fosfor nositelem makroergních vazeb, které přenášejí energii. Doporučený denní příjem je 1 g. Nedostatek tohoto minerálu se projevuje svalovou slabostí a únavou.

Zinek se nejčastěji vyskytuje v pojivových tkáních. Je důležitý pro tvorbu bílkovin a inzulínu a také zajišťuje ochranu proti infekcím. Doporučená denní dávka je okolo 15 mg. Nedostatek zinku se projevuje poruchou růstu či poruchou funkce pohlavních orgánů především u mužů (Martiník, 2007).

I když je selen toxický kov, ve stopovém množství je pro lidský organismus nezbytný. Selen je důležitý při odstraňování volných radikálů z buněk, zpomaluje stárnutí a pomáhá vylučovat karcinogeny z těla.

Jod podporuje správnou funkci štítné žlázy. Je součástí hormonů trijodtyroninu a tyroxinu. Doporučená denní dávka je 100 mg.

Měď je nezbytná pro výstavbu kolagenu, tvorby pigmentů a vlasů. Důležitou roli hraje při krvetvorbě a má význam pro posilování imunity. Může působit preventivně v řadě nemocí jako je rakovina, srdeční choroby a jiné, protože podporuje ochranu tkání před poškozením volnými radikály (Dallen, 2010).

3.2.5 Vlákna

Vlákna patří mezi balastní nevyužitelné polysacharidy. „*Součástí potravy, která se nerozkládá ani vařením ve zředěné kyselině*“, takto označovali kdysi lidé vlákninu, ale jelikož tato definice nezahrnovala procesy, které probíhají při trávení, byla vytvořena specifitější definice: „*Vlákna jsou všechny látky rostlinného původu, které nejsou rozkládány enzymy lidského trávicího traktu*“. Ale nikde nenajdeme přesně definovaný pojem, protože záleží na použité metodice stanovení, proto musíme vždy přesně definovat, o jakou vlákninu se jedná. Mezi látky rostlinného původu můžeme zařadit polysacharidy, které nejsou v lidském trávicím ústrojí využitelné, polysacharidy přidávané do potravinářských výrobků či polysacharidy řas a mikroorganismů (Kalač, 2003).

Vlákninu můžeme dělit na:

- nerozpustnou – celulóza, hemicelulóza, lygnin,
- rozpustnou – pektiny, polysacharidy.

Nerozpustná vlákna zaručeně zlepšuje střevní peristaltiku a tím dochází k rychlému průchodu potravy. Rozpustná vlákna při kontaktu s vodou dokáže na sebe určité množství vody navázat a tím zvětšit svůj objem a vytvářet viskózní roztok (WWW15). Mezi rozpustnou vlákninu řadíme části hemicelulóz, beta glukany, pektiny, rostlinné slizy, polysacharidy mořských řas či modifikované škroby a celulózy (Velíšek, Hajšlová, 2009). Účinky vlákniny jsou nesmírně bohaté – snížení rizika vzniku rakoviny tlustého střeva a konečníku, očista střeva, detoxikace, podpora peristaltiky střeva, pohlcování nebezpečných a škodlivých látek a další. V tlustém střevě probíhá fermentace vlákniny za vzniku kyselin s příznivými na prostředí (Kalač, 2003). Vlákna snižuje resorpci tuků a cholesterolu tím, že zvyšuje vylučování žlučových kyselin, které jsou degradačními produkty cholesterolu. Zároveň se však snižuje vstřebatelnost živin a vitaminů.

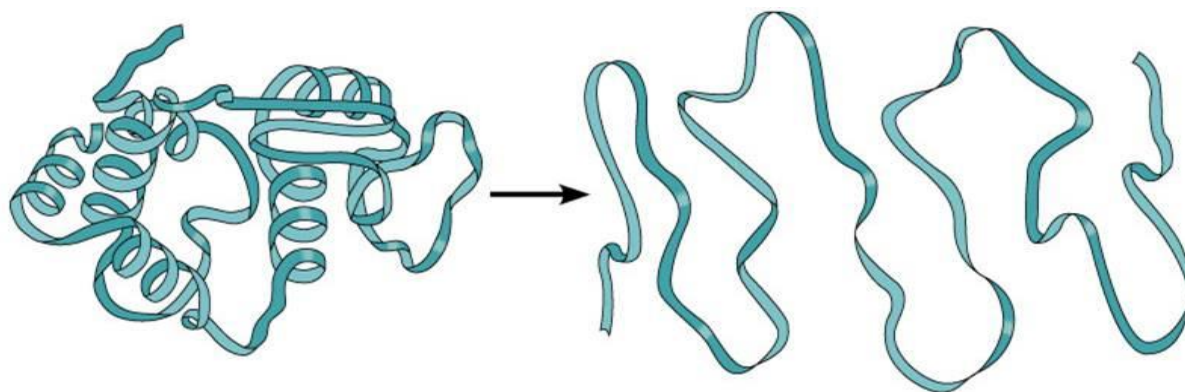
Denní příjem vlákniny pro dosažení žádoucího účinku snížení rizika vzniku zánětu střev a rizika zácpy, by se měl pohybovat okolo 35-45 g (Komprda, 2009). Poměr nerozpustné

vlákniny k rozpustné by měl být 3:1. Na trhu můžeme najít koncentráty vlákniny, kterými je možno obohacovat ty pokrmy, které mají samy o sobě nízký obsah vlákniny. Dokonce můžeme najít vlákninu v koncentrátu, která je obohacena o vitaminy a minerální látky (Pánek, 2002).

3.2.6 Proteiny

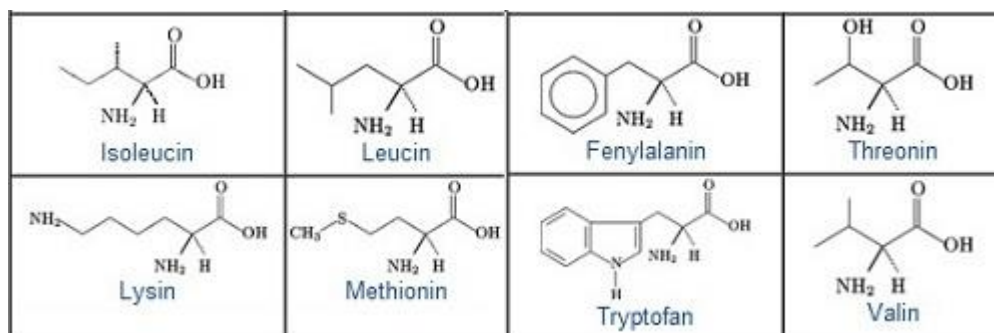
Bílkoviny neboli proteiny patří mezi hlavní živiny, které není možné v organismu nahradit a po přeměně trávením na aminokyseliny se dále využívají pro tvorbu plazmatických proteinů (výstavba a obnova tkání), tvorbu proteinů se specifickou funkcí (enzymy), tvorbu dusíkatých látek a pro získávání energie. Optimální příjem proteinů by se měl pohybovat okolo 1 g/1 kg tělesné hmotnosti. Vyšší hodnoty jsou u sportovců, jejichž optimální příjem by měl být alespoň 1,5-2 g/1 kg váhy.

Proces, který proteiny podstupují nejčastěji, se nazývá denaturace proteinů – změna terciální struktury, která je vyobrazena na obrázku 3. V potravinářství denaturace nejčastěji probíhá vlivem tepla a považujeme ji za žádoucí z hlediska výživového, protože porušením nativní struktury se můžou proteolytické enzymy přiblížit k funkčním skupinám proteinů a tím se zvýší jejich stravitelnost. Ale zároveň při denaturaci vznikají další produkty, které snižují využitelnost proteinů, a to jsou například produkty Maillardových reakcí.



Obr. 3 – Denaturace proteinů – změna terciální struktury (WWW16).

Některé aminokyseliny si lidský organismus není schopen syntetizovat sám – nazýváme je esenciální, a proto je musíme přijímat potravou. Mezi esenciální aminokyseliny patří: valin, leucin, izoleucin, treonin, fenylalanin, tryptofan, methionin a lyzin (viz. obr. 4). Esenciální aminokyseliny spolu s dalšími aminokyselinami, které si lidské tělo dokáže vyrobit samo, vytváří společnými vazbami strukturované bílkoviny, globulární bílkoviny, které tvoří enzymy.



Obr. 4 – Chemické vzorce esenciálních aminokyselin (WWW17).

Bílkoviny dělíme dle původu na živočišné a rostlinné. Rostlinné proteiny bývají méně hodnotné, protože některá aminokyselina bývá limitující (aminokyselina, které je nejméně, limituje rozsah proteosyntézy). Ve většině případů to bývá lysin či methionin. Strava člověka ve vyspělé zemi je pestrá a obsahuje bílkoviny z mnoha odlišných zdrojů. Rostlinné suroviny se často obohacují bílkovinami, kdy nejjednodušší metodou je přidavek bílkovinného koncentrátu, který obsahuje alespoň 50 % sušiny (zahřátí → denaturace → extrakce na nebílkovinné extraktivní látky a zbyvající materiál se obohatí bílkovinou). Další způsob je vyrobení bílkovinného izolátu s více než 90 % bílkoviny v sušině. Bílkovinné koncentráty i izoláty se používají jako imitace masa pro vegetariány (Pánek a kol., 2002).

Přestože v přírodě existuje více než 200 aminokyselin, geny DNA obsahují pouze 20 aminokyselinových kodonů. Těchto 20 aminokyselin tvoří základ všech proteinů, včetně všech enzymů. Většina z 200 aminokyselin se nevyskytuje v savčí tkáni, ale může být přítomna v tkáni rostlinné (Hurst, 2008).

Zařazení superpotravin do jídelníčku za účelem prevence proti rakovině se zaměřuje především na aktivitu jednotlivých enzymů. V iniciační fázi karcinogeneze jsou důležité toxické a detoxikační enzymy. Tyto enzymy mohou snížit riziko rozvoje rakoviny. Ve fázi propagace by enzymy inhibující množení buněk mohly zpomalit růst nádoru a enzymy indukující apoptózu (programovaná buněčná smrt) by mohly eliminovat rakovinotvorné buňky (Chadwick a kol., 2003). Ve vztahu k rakovině se do jídelníčku zařazují ze superpotravin především bobuloviny, zelené potraviny či zelený čaj (Shawová, 2015).

Jídlo upravené pod 47 °C se považuje za tepelně neupravené. Vysokotepelná úprava a průmyslová úprava potravin ničí enzymy a živiny potřebné ke stravení jídla. Bez enzymů se jídlo v těle nemůže proměnit v použitelný zdroj energie, a to souvisí s následnými nemocemi a podvýživou. Při trávení potravin s vysokým obsahem sacharidů, tuků či vlákniny je zapo-

třebí velký výdej enzymů, čímž se zásoby tenčí. Potraviny bohaté na enzymy tělu pomáhají využívat živiny přítomné v potravě (Brazier, 2014).

Nejdůležitějším faktorem je využitelnost potravin. Přímo využitelnou výživou se označují potraviny, které obsahují živiny v takové podobě, že je tělo může využít a nemusí je rozkládat – do těla se dostanou živiny a hned začnou působit. Potraviny, které obsahují přímo využitelné živiny, vyžadují minimální energii při vstřebávání. Rozklad nejdůležitějších lidských živin je znázorněn v tabulce 3.

Tab. 3 – Přeměna živin na využitelné formy pro tělo (Brazier, 2014).

Složka potravin:	Rozklad na:
Komplexní sacharidy	Jednoduché sacharidy
Tuk	Mastné kyseliny
Bílkoviny	Aminokyseliny

3.3 ZÁSTUPCI SUPERPOTRAVIN

Jelikož neexistuje žádná správná a vědecky doložená definice superpotravin, neexistuje ani správný seznam rozdělení. Superpotraviny můžeme například pomyslně rozdělit do dvou skupin dle původu – potraviny běžně dostupné v tuzemsku tzv. regionální a potraviny dovážené ze zahraničí tzv. exotické, které jsou rozděleny v tabulce 4.

Tab. 4 – Rozdělení superpotravin dle původu a jednotliví zástupci

Původ	Domácí tuzemské superpotraviny	Brusinky, borůvky, ostružiny, vlašské ořechy, ovesné vločky, celer, dýně, mrkev, rajčata, včelí produkty
	Exotické zahraniční superpotraviny	Moringa, chia semínka, acai berry, maca horská, kustovnice čínská, karob, nopál, maqui

V tabulce 5 rozdělují superpotraviny do několika kategorií dle jejich účinků působení v lidském organismu, využití, vzhledu či jiných společných znaků.

Tab. 5 – Rozdělení superpotravin do kategorií dle společných znaků

Účinky působení	Energie	Chia semínka, acai berry
	Protinádorové onemocnění	Ječmen, chlorella, kustovnice čínská, acai berry
	Dermatologické problémy	Konopné semínko, aloe vera
	Podpora mozku – Brain food	Jablka, ovesné vločky, ryby, ořechy
Barva	Zelené superpotraviny	Chlorella, spirulina, zelený ječmen, moringa, mořské řasy, matcha čaj
Obsahové látky	Vitamin A	Aloe vera, moringa, rakytník
	Vitamin B	Granátové jablko, chia semínka, maca horská
	Vitamin C	Kustovnice čínská, zimolez modrý
	Vláknina	Karob, quinoa
	Zinek	Chia semínka, kustovnice čínská
	Antioxidanty	Goji, acai, maqui, noni, mladý ječmen, mladá pšenice, chlorella, spirulina, moringa
Vzhled	Ovocné koncentráty	Graviola, noni
	Jedlé rostlinné oleje	Olivový, kokosový, rýžový, rakytníkový, lněný
	Sušené ovoce	Rakytník, brusinky, borůvky, mochně peruánská
	Prášek z plodů, natí, kořenů	Guarama, maqui, lacuma, kakaové boby
	Ořechy a semínka	Mandle, kešu, sezamová a slunečnicová semínka, quinoa
	Houby	Reishi, hlíva ústříčná
	Přírodní sladidla	Stévie, melasa, agáve

Dále se budu zaměřovat na zelené superpotraviny, které jsou nejaktuálnějším tématem ve světě zdravé výživy a superpotravin. Zelené superpotraviny jsou taky nejdiskutabilnějšími potravinami, jelikož jejich účinky jsou vícestranné a obsah látek je nejbohatší mezi všemi ostatními potravinami. O jejich složení, využití a dávkování mnohdy lidé nemají jasné informace, proto se chci zaměřit právě na tyto potraviny a zároveň objasnit možnosti zelených superpotravin.

3.3.1 Zelené superpotraviny

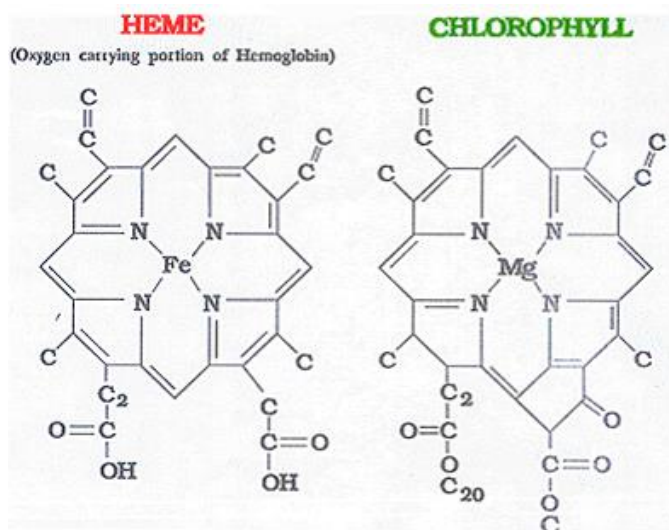
Exotické potraviny zahrnují plody, semínka, byliny či kořeny, které jsou mnohdy pěstovány ve složitých podmínkách, a tudíž se musely přizpůsobit náročnému klimatu. O tom vypovídá obsah velice cenných látek, které jsou pro moderního člověka více než důležité. V dnešní zrychlené době nikdo nechce ztrácet čas složitými přípravami, proto tyto potraviny jsou pro člověka vyhovující, jelikož mají jednoduchou formu přípravy – promíchání prášku s vodou nebo užití tablety. Jistý problém nastává tehdy, kdy spotřebitele nezajímá, jak daná superpotravina byla pěstována či zpracována. Zpopularizování potraviny a velký požadavek na její produkci může vést k ohrožení tamních obyvatel, kteří pomáhají se sběrem či výrobou. Potraviny se vykupují za extrémně nízké ceny ve velkém množství a pro tamní obyvatele nezbudou. Touto problematikou se zabývá fairtradový obchod, který dbá na spravedlivé ohodnocení producentů a pracovníků farem (WWW18). Fairtradové potraviny mají snadno dohledatelný původ, stačí kontaktovat dodavatelskou firmu. Řada superpotravin se začíná pěstovat z komerčních důvodů na místech ve zcela jiných částech světa, než je jejich původ. Velice pravděpodobný je i pokles živin v zásadě o 20-40 % oproti místu původu, či obsahu živin před padesáti lety, kdy se potraviny neprodukovaly v takové míře jako dnes. Je více než důležité si uvědomit, zda se chceme stravovat potravinami, jejichž původ a podmínky zpracování je nám lhostejný, nebo se chceme o těchto věcech dozvědět více a tím více dbát o své zdraví (Zemanová, 2016). U zelených potravin je důležitý výběr kvality produktů, a především obsahu živin. Důležitými faktory jsou: dostatek slunečního svitu a čistá voda s optimálním počtem minerálů. Je více než doporučeno užívat zelené superpotraviny v bio kvalitě z důvodu vyššího obsahu prospěšných látek či zamezení výskytu nežádoucích toxických látek např. pesticidů.

Zelené potraviny jsou právem zařazeny do skupiny superpotravin. Tyto potraviny jsou upraveny pouze šetrným sušením bez jakýchkoliv dalších přidaných konzervantů a barviv. O tom vypovídá i zelená barva těchto potravin – připomíná přírodu, čistotu a původ rostliny. Do této skupiny patří potraviny jako ječmen, pšenice a řasy, které jsou upraveny pouhopou-

hým sušením do 30 °C a tím vznikne 100% čistý a nepasterizovaný prášek na přípravu šťávy nebo následným lisováním se prášek upraví na tablety (WWW19).

Jediným společným znakem zelených superpotravin je jejich barva – zelené rostlinné barvivo chlorofyl. Chlorofyl je organická molekula, která má ve svém centru atom hořčíku. Nej důležitějším úkolem hořčíku v přírodě je zachytit sluneční energii a následně za její pomoci při procesu fotosyntézy vytvořit vysokomolekulární sloučeniny – sacharidy (Zrůstková, 2017). Chlorofyl je látka s mnoha kladnými přínosy pro zdraví živočichů, ale i člověka. Chlorofyl v lidském těle zvyšuje schopnost organismu produkovat hemoglobin, který v krvi přenáší kyslík, tak zlepšuje krevní obraz, urychluje hojení ran, popálenin a brání zánětům a infekcím (Rathouský, 2004).

Chlorofyl je svou strukturou velice podobný lidskému krevnímu barvivo hemoglobinu, od kterého se liší pouze zástupcem kovu ve středu atomu – v hemoglobinu se nachází atom železa a v chlorofylu naopak atom hořčíku, které jsou znázorněny v obrázku 5. Anémie neboli chudokrevnost je v nynější době velmi rozšířenou nemocí na světě. Typické příznaky, které doprovází tuto nemoc je únava organismu či bledost. Anémie se obvykle léčí léčivou s obsahem železa, ale četné výzkumy prokázaly, že pokud se železo kombinuje společně s chlorofylem, léčebný efekt je mnohonásobně vyšší. Výzkumy na působení chlorofylu se zkoumaly již ve 20. století. Dalen (2010) ve své publikaci uvádí zdárné výsledky pokusu, kdy se snažili vyléčit 15 chudokrevných pacientů a zjistili, že kombinace léků s obsahem železa a tekutiny s obsahem chlorofylu výrazně napomáhá k rychlejšímu stoupání hladiny hemoglobinu než u pacientů, kteří užívali pouze železo (Dallen, 2010).



Obr. 5 – Chemické vzorce hemoglobinu a chlorofylu (WWW20).

Heme = hem, Chlorophyll = chlorofyl, oxygen carrying portion of Hemoglobin = část hemoglobinu nesoucí kyslík.

V 60. letech 20. století potvrdily americké studie schopnost chlorofylu chránit organismus před mutagenními účinky radiace. Chlorofyl dokáže neutralizovat působení některých karcinogenů a výrazně prospívá k ochraně těla před zhoubnými nádory. Ve vztahu k rakovině je jako superpotravinou označována například listová zelenina, ale bohužel nejsou nikde dostatečně prokázány její příznivé účinky. V boji s rakovinou se superpotraviny zařazují do jídelníčku jako vhodné (Shawová, 2015).

Od chvíle, kdy chlorofyl například ve formě zelených superpotravin vstoupí do úst, až do chvíle, kdy tělo opustí, příznivě působí na celou trávicí soustavu lidského těla. Má antiseptické schopnosti a příznivě působí v ústech na zuby, dásně a dech. Další skvělou schopností chlorofylu je příznivý účinek na podporu hojení a regeneraci žaludečních vředů, v tenkém střevě působí převážně antisepticky a detoxikačně. Riziková část dutiny břišní je tlusté střevo, ve kterém se potraviny kvůli mnohonásobným kličkám a zatáčkám shromažďují a následně zahnívají. Dochází k množení patogenních bakterií a škodlivých mikroorganismů. Zelené rostlinné barvivo podporuje peristaltiku a pomáhá neutralizovat toxiny z metabolismu, které vznikají při trávení, nemocech či poranění. Toxiny jsou látky, které vznikají při přeměnách energie a při nadměrném výskytu radikálů či při nedostatečném vylučování z těla může dojít k poškození tkání, poruše chování, únavě, bolesti hlavy a svalů. K metabolickým odpadním produktům řadíme – bilirubin, močovinu, kyselinu močovou, hormony, neuropřenašeče, volné radikály či kyselinu mléčnou (Frej, 2014).

Chirurgický časopis „Journal of Surgery“ podal zprávu od 1200 nemocných, kterým chlorofyl urychlil hojení ran. Doktor Benjamin Gruskin aplikoval chlorofyl přímo na otevřená poranění, která se hojila rychleji, nedocházelo k infekcím, následně zjistil, že chlorofyl podporuje čištění ran, podporuje vznik granulační tkáně a tvorbu cév a v neposlední řadě podporuje zacelení ran, tvorbu nové pokožky, a především zmírňuje tvorbu jizev. Chlorofyl v našem těle podporuje přenos kyslíku, který má obrannou funkci vůči infekčnímu prostředí (WWW21).

Je vědecky dokázáno, že onemocnění spojené s nerespektováním jednoho z neobecnějších výživových doporučení, tj. konzumovat co nejpestřejší stravu, ovlivňuje většinu naší populace. Například německý zdravotnický systém zaznamenal 1/3 onemocnění způsobené nezdravou stravou, a dokonce ve Švýcarsku je to více než 60 % úmrtí po onemocnění souvisejícím s potravinami (Chadwick a kol., 2003). Onemocnění kardiovaskulárního systému či onemocnění oběhového systému spadají mezi běžná onemocnění dnešní doby. Ve Velké Británii více než 1/3 úmrtí je spojena se selháním kardiovaskulárního systému, kde hlavním problémem je

infarkt a hned po něm i mrtvice. Nejčastější příčinou je ateroskleróza, zúžení cév a množství usazeného LDL-cholesterolu na cévních stěnách.

Nové výzkumy o působení zelených potravin se ve velké míře uskutečňují na zvířatech, především na krysách. Z výzkumů aplikovaných na lidech je aktuální například výzkum z roku 2002, kdy MUDr. Lacina ze společnosti Green Ways zkoumal účinky zeleného ječmene na více než třiceti lidech v období s velkou imunitní zátěží – podzim, zima. Všichni účastníci výzkumu potvrdili zlepšení imunitní schopnosti organismu. Objektivně došlo ke zlepšení zdravotního stavu dle laboratorních testů téměř u 80 % pacientů. Další výzkumy pochází z Taiwanu a Číny: „*Vědci z Fu Jen Univerzity v Taipei spolu s taiwanskými výzkumníky z Čínské lékařské univerzity ve své klinické studii potvrdili, že zelený ječmen pomáhá snížit hladinu cholesterolu v krvi diabetiků a pomáhá v boji proti oxidativním volným radikálům*“, (WWW22). Ve studii z roku 2008 popisuje FAO (= Food and Agriculture Organization of the United Nations = Organizace pro výživu a zemědělství) přínosy spiruliny. Potvrdili, že spirulina je bohatým zdrojem železa ve skvěle vstřebatelné formě, zlepšuje stav krevního hemoglobinu a pomáhá při chudokrevnosti a zároveň snižuje obsah cukru v krvi. Výzkumníci z FAO dále potvrdili vliv spiruliny na zvýšení hladiny bílých krvinek po radioterapii a chemoterapii a inhibiční vliv fykocyaninu na rozvoj buněk leukémie (WWW23).

Jako zástupce zelených potravin jsem vybrala potraviny, které jsou dostupné ve větších obchodních řetězcích či specializovaných obchodech. Mnohdy lidé nemají dostatek informací o jejich složení, účincích či dávkování, proto jsem vybrala tyto druhy zelených superpotravin:

- mladý zelený ječmen,
- mladá zelená pšenice,
- chlorella,
- spirulina,
- moringa,
- mořské řasy.

3.3.1.1 Mladý zelený ječmen

Mladý ječmen dostal své pojmenování díky brzké sklizni mladých lístků, již při náznacích hmatatelného prvního kolínka přibližně ve výšce 15-20 cm. V mladé fázi obsahuje ječmen nejvíce živin a aktivních látek. Dobře snáší přírodní podmínky, lze jej pěstovat v chladných oblastech i vyšších nadmořských výškách. Sušení mladého ječmene probíhá ve speciálních šetrných sprejových sušičkách při maximální teplotě 31 °C za vzniku prášku. Při této teplotě je zachována většina vitaminů a živin ve vysokých koncentracích (WWW24).

Mladý ječmen obsahuje desítky živin, které navzájem podporují vstřebatelnost a využitelnost a zároveň je bohatý na vitamin A, B1 (thiamin), B2 (riboflavin), B3 (niacin), B6, C a K. Obsahuje velké množství elektrolytů jako je hořčík, fosfor, draslík a další minerály, například zinek, železo, vápník. Mladý ječmen je bohatý především na antioxidanty, esenciální aminokyseliny a velké množství prospěšných enzymů. Mladý ječmen pomáhá zmírňovat záněty a další symptomy související s onemocněním střev a trávicího systému (vředy, nahromaděné toxiny a podobně) a to snížením chemických látek ve střevě. Mladý ječmen podporuje obranyschopnost imunitního systému. Pravidelná konzumace poskytuje potřebnou výživu, ochranu před infekcemi a v určité míře zabraňuje vzniku smrtelných onemocnění. Mladý ječmen je producentem enzymu superoxidu dismutázy, který pomáhá neutralizovat účinky volných radikálů kyslíku (WWW25). Má preventivní i léčebnou funkci proti rakovinným buňkám, z důvodu enzymu superoxidu dismutázy, peroxidázového proteinu a katalázového enzymu, který má schopnost rozkládat a neutralizovat účinky toxického peroxidu vodíku, který se vytváří během dýchání a pomáhá potlačit proliferaci rakovinných buněk. Nízká hladina superoxidu dismutázy v buňkách může být jednou z příčin nádorového bujení (Dallen, 2010). Přítomnost kyseliny glutamové v mladém ječmeni zmírňuje závislosti na škodlivých látkách jako je alkohol, nikotin, káva, léky a dokonce i některé sladkosti. Mladý ječmen snižuje překyselení organismu, přispívá k vytváření rovnováhy mezi kyselinami a zásadami v těle. Je to přirozený alkalický zdroj, který snižuje nadměrnou kyselost v těle, ta může být původcem různých nemocí například acidózy, poruchy spánku, srdečních bolestí, únavy a zácpy. Kombinace látek obsažených v mladém ječmeni (chlorofyl, vitamin B, železo, fykocyanin) zlepšují kostní dřeň a podporují funkci bílých a červených krvinek, zabraňují známám stárnutí, omlazují stárnoucí buňky a pomáhají udržovat pleť mladou a zdravou. Kyselina glutaminová působí jako neurotransmitter a bojuje proti senilitě a poruchám koncentrace (WWW25).

Mladý ječmen se užívá ve formě džusů (čerstvě vylisovaná šťáva z ječmene) a ve formě sušeného prášku z listu. Doporučené denní množství dle návodu k použití značky Green Ways

je 1 polévková lžice (5 g) rozpuštěného prášku mladého ječmene ve vodě či ovocném džusu denně. Tab. 6 nám poskytuje srovnání vybraných obsahových látek mladého ječmene s doporučenou denní dávkou a výpočet udává procento doporučené denní dávky, kterou jsme konzumací daného množství splnili.

Tab. 6 – Mladý ječmen – Porovnání vitamínu B1 a hořčičku s doporučenou denní dávkou dle vyhlášky č. 225/2008 (WWW26, WWW27).

	Mladý ječmen	DDD	% DDD
Vitamin B1	1,2 mg / 100 g	1,1 mg / 100 g	109
Hořčík	180 mg / 100 g	375 mg / 100 g	48

Nejlépe se vstřebává nalačno, hned po ránu, kdy tělu dodá potřebnou energii a je důležité nápoj pít po menších částech, tímto umožníme chlorofylu působit již v dutině ústní. Konzumace zeleného ječmene není nijak časově omezena, jelikož nemá žádné vedlejší účinky, můžeme mladý ječmen pít pravidelně a dlouhodobě. Konzumace ječmene v klíčcích je trendem v domácím nakličování. Například 100 g loupaného ječmene po namočení na 8-10 hodin a 8-10 hodin klíčení nám vynese až 120 g klíčků, které se dají využít jako součást snídaně, polévek, domácích hummus pomazánek a podobně. Ovšem obsah vitamínů bude poněkud odlišný oproti koncentrovanému prášku (Galchusová, 2014). Tabulka 7 nám zobrazuje srovnání obsahových látek přítomných v mladém ječmeni ve formě prášku a v semeni mladého ječmene pro nakličování. Z výsledku můžeme jasně určit vyšší množství vitamínů v mladém ječmeni v prášku. Pouze v jednom případě se množství obsahových látek liší ve prospěch semen mladého ječmene pro nakličování.

Tab. 7 – Obsah vitamínů mladého ječmene v prášku a nakličovaného semene (mg / 100 g) (WWW27, WWW28).

	Vit C	Thiamin	Riboflavin	Niacin	Vit B6	Kyselina listová
Mladý ječmen v prášku	457 mg	0,43 mg	2,41 mg	3,63 mg	17,8 mg	0,95 mg
Semeno ječmene pro nakličování	0 mg	0,2 mg	0,1 mg	4,6 mg	0,3 mg	0,02 mg

3.3.1.2 Mladá zelená pšenice

Pšenice se pěstovala již dávno před naším letopočtem, tudíž patří mezi nejstarší obilniny na světě. Na popularitě získala během „zelené revoluce“ v šedesátých letech 20. století. Mladé lístky pšenice se sbírají dříve, než se na nich začnou objevovat náznaky klasů, proto se nazývá mladá zelená pšenice. Lístky se suší maximálně při 31 °C a zpracovávají jako prášek nebo tablety, které se přidávají do různých výživových doplňků stravy, potravin či nápojů. Mladá pšenice nemá nic společného s klíčky, které se prodávají jako suchý mlynářský produkt, neboť tyto mlynářské klíčky vznikají tím, že se při mletí obilí oddělí klíčková část zrna (Bukovský, 2009).

Mladá pšenice obsahuje vysoký podíl betakarotenu – prekurzor vitamínu. Pšeničné výhonky obsahují více betakarotenu než je jeho obsah v mrkvi nebo rajčatech. Dále mladá pšenice obsahuje cholin, esenciální aminokyselinu, kterou si naše tělo samo vyrobit neumí, proto musí být přijímána v potravě. Cholin je významný díky své funkci pro správnou činnost mozku. Lutein přítomný v mladé pšenici je karotenoid, který je důležitý pro ochranu lipidů před oxidací volnými radikály (Dallen, 2010).

Doporučené denní množství mladé pšenice je 3 g dle výrobce Zdravější Život.cz. Prášek mladé pšenice se rozmíchá ve 200 ml vody (WWW29). Srovnání vybraných obsahových látek mladé pšenice s legislativou je v tabulce 8, kde můžeme vidět procento splnění doporučené denní dávky při konzumaci daného množství mladé pšenice. Nápoj z pšenice, vojtěšky a dalších zelených bylin se v minulosti používal jako životabudič a říkalo se mu chlorofylový nápoj (Jarošíková, 2013).

Tab. 8 – Mladá pšenice – Porovnání vitamínu C a zinku s doporučenou denní dávkou dle vyhlášky č. 225/2008 (WWW26, WWW29).

	Mladá pšenice	DDD	% DDD
Vitamin C	85 mg / 100 g	80 mg / 100 g	106,25
Zinek	4 mg / 100 g	10 mg / 100 g	40

3.3.1.3 *Chlorella*

Chlorella patří mezi sladkovodní jednobuněčné řasy a je jedním z nejstarších organismů na Zemi. Chlorella má velmi pevnou buněčnou stěnu, proto se o jejích mimořádných účincích dlouho nevědělo. Chlorella obsahuje vysoké množství chlorofylu, proto se vyznačuje smaragdovou barvou a chutná po trávě. V Japonsku má chlorella největší tradici v pěstování i konzumaci. Japonci dokážou vyrobit až několik tisíc tun za rok (Rai a kol., 2013).

Chlorella je velmi bohatě zásobena živinami a obsahuje nejvíce chlorofylu z celé rostlinné říše, má příznivý detoxikační efekt, který má vliv na řadu faktorů v lidském těle. Chlorella obsahuje růstový faktor CGF = Chlorella Grow Factor – faktor, který vyživuje 60 bilionů buněk v našem těle a působí probioticky na střevní mikroflóru v důsledku až čtyřnásobného urychlení růstu acidofilních kultur (WWW30). CGF je vodný roztok obsahující vitaminy, minerály, ribonukleové kyseliny, glykoproteiny a peptidy. CGF má výrazný omlazující a posilující účinek na lidské tělo a podporuje buněčnou regeneraci. Tím chlorella může pomoci proti stárnutí buněk a je účinnou prevencí degenerativních a civilizačních onemocnění. Chlorella má mimořádnou schopnost zvyšovat kapacitu imunitního systému převážně u lidí, kteří se často vyskytují ve stresových situacích. Chlorella obsahuje přírodní látku s antibiotickým účinkem chlorellin, která zabraňuje růstu patogenních organismů. Sporopollenin je obsažen v buněčné stěně chlorelly, který na sebe nenávratně váže toxické látky a tím podporuje vylučování pesticidů, dioxinů, těžkých kovů, zbytků léků z těla přírodní cestou, a tak podporuje detoxikaci těla (Hamannová, 2013). V chlorelle se nachází až 60 % rostlinných bílkovin s vysoce kvalitním spektrem bílkovin – 8 esenciálních aminokyselin a 10 neesenciálních aminokyselin.

Kultivace chlorelly probíhá i na území České republiky, konkrétně na Opatovickém mlýně v Třeboni již od roku 1960 pod záštitou Akademie věd České republiky. Chlorella se v Třeboni pěstuje od května do října na principu kaskádového systému (nakloněné plochy se stékající řasovou suspenzí v tenké vrstvě), který se stal předlohou pro zahraniční konkurenty díky vysoké kvalitě a čistotě vypěstované chlorelly. Před pěstováním chlorelly v Třeboni musela řasa projít selekcí z více druhů řas kvůli přizpůsobení našemu klimatickému pásmu. Česká chlorella se využívá v potravinářství, krmivářství a farmacii. Laboratorní rozbor chlorelly pěstované v Třeboni znázorněný na obrázku 6, potvrzuje zastoupení všech B vitaminů, kyseliny pantothenovou, biotin, karotenoidy a neaktivnější formu provitaminu A.

Vitamín B	11,8 mg	Vápník	230 mg
Vitamín B2	4,4 mg	Železo	70 mg
Vitamín B3	21,9 mg	Mangan	14 mg
Vitamín B5	1,3 mg	Zinek	11 mg
Vitamín B6	2,8 mg	Měď	4 mg
Vitamín B12	0,8 mg	Kobalt	0,5 g
Vitamín H (biotin)	0,03 mg	Isoleucin	2,01 g
Kyselina listová	4,2 mg	Lucin	4,74 g
Vitamín E	29,8 mg	Lysin	3,59 g
Vitamín	65,5 mg	Methionin	1,34 g
Betakaroten	105 mg	Phenylalanin	2,67 g
Fosfor	1200 mg	Threonin	2,52 g
Draslík	870 mg	Tryptofan	0,80 g
Síra	600 mg	Valin	3,45 g
Hořčík	300 mg	Chlorella růst. faktor	2,5 OD/g/L

Obr. 6 – Chemický rozbor chlorelly pěstované v Třeboni, množství mg/100 g suché hmoty (WWW31).

Tloušťka buněčné stěny chlorelly je tak silná, že zamezuje vstřebávání látek do lidského organismu, proto se chlorella prodává dezintegrovaná. Dezintegrace je proces, kdy se pomocí speciální technologie při tlaku 600 atmosfér poruší fibrózní celulóza, která chrání jádro. Tímto způsobem se do lidského organismu můžou dostat vstřebatelné látky. Srovnání vybraných obsahových látek chlorelly s doporučenou denní dávkou s přepočtem na procentuální splnění dávky, je vyobrazeno v tabulce 9. Doporučená denní dávka chlorelly je okolo 2-3 g, sportovci až 10 g za den dle výrobce Chlorella Fresh (WWW32). Chlorella se užívá v tabletách, kdy 1 gram je přibližně 5 tablet chlorelly. Na začátku užívání se můžou objevit znaky nevolnosti či nadýmání, které jsou způsobeny tím, že toxiny uvolněné z tkání a orgánů jsou ve velkém množství přítomny ve střevech, kde se detoxikují.

Tab. 9 – Chlorella – Porovnání vitamínu B2 a draslíku s doporučenou denní dávkou dle vyhlášky č. 225/2008 (WWW26, WWW31).

	Chlorella	DDD	% DDD
Vitamin B2	4,4 mg / 100 g	1,4 mg / 100 g	314
Draslík	870 mg / 100 g	2000 mg / 100 g	43,5

3.3.1.4 *Spirulina*

Spirulina je jednoduchá řasa, která roste v teplých jezerních zásaditých vodách. Je viditelná pouhým okem (0,5 mm na délku) a vytváří kolonie ve tvaru spirál, proto její název spirulina. Zbarvení řasy je zelenomodré, jelikož kromě chlorofylu obsahuje i modré barvivo fykocyanin, který tvoří okolo 7 % její hmotnosti. Spirulina je indikátorem čistých vod a její metabolismus je založen na fotosyntéze, kde řasa využívá slunečního svitu a chlorofylu.

Spirulina obsahuje vysokou koncentraci lehce stravitelných látek, vitaminů, minerálů, enzymů a dalších nutrientů. Z vitaminů obsažených ve spirulině je nejvýznamnější vitamin B12, jelikož je typický spíše pro živočišné tkáně. Dále je významný vitamin F - trojice esenciálních mastných kyselin linolová, α -linolenová, arachidonová (Asghari a kol., 2016). Vitamin F je nutné do těla přijímat potravou, jelikož tyto kyseliny si naše tělo nedokáže vyrobit samo. Vitamin F ovlivňuje energii, hladinu cholesterolu v krvi, imunitní systém a především působí preventivně proti rakovině. Aby v těle nedocházelo k oxidaci těchto mastných kyselin, je důležité vitamin F přijímat do těla společně s vitaminem E, který zamezuje oxidaci.

65 až 71 % její hmotnosti tvoří bílkoviny s vyváženým složením aminokyselin (Tschendze, 2014). Na rozdíl od chlorelly má spirulina tenkou buněčnou stěnu bez celulózy, tudíž jsou živiny snadno přístupné a pro tělo snadno stravitelné až z 85-95 %. Tato jednoduchá řasa patří mezi nejúčinnější přírodní prostředky proti obezitě. Spirulina je koncentrovaným zdrojem sacharidů, které se snadno vstřebávají do krevního řečiště, kde přebývají ve stálé koncentraci, a proto mozek nesignalizuje pocit hladu, tudíž nás nepřepadává vlčí hlad a nemáme potřebu se zbytečně přejídat (Hamannová, 2013). Spirulina obsahuje látku fenyletylamin (PEA), která aktivuje činnost mozku, zvyšuje mozkovou energii a zároveň se podílí na produkci a uvolnění dopaminu.

Fykocyanin obsažený ve spirulině podporuje tvorbu červených a bílých krvinek u osob, jejichž kostní dřeň byla poškozena při radiaci, jelikož podporuje tvorbu hormonu erytropoetinu v ledvinách. Dle indické studie publikované v Medication and New Drugs se potvrdilo, že pouhé 2-3 g spiruliny za den zvyšuje počet bílých krvinek u pacientů, kteří podstoupili radioterapii, a zlepšuje funkce imunitního systému. Výzkum byl prováděn na 44 pacientech v indickém regionálním protirakovinném centru v městě Trivandrum (WWW32).

Doporučená dávka spiruliny dle výrobce Vitalvibe je mezi 2-8 g za den. Dle účinků působení můžeme dávkování rozdělit do několika kategorií, které jsou rozepsány v tabulce 10.

Tab. 10 – Dávkování spiruliny při specifickém požadavku působení (WWW33).

Snížení cholesterolu	1-8 g/den
Zvýšení výkonu svalů – sportovci	2-7,5 g/den
Regulace hladiny glukózy	2 g/den
Regulace krevního tlaku	3,5-4,5 g/den

Spirulina ve formě tablet má hmotnost 500 mg tj. 0,5 g a ve formě prášku odpovídá jedna čajová lžička 5 g prášku. Procentuální splnění doporučené denní dávky při daném množství je popsáno v tabulce 11. Dále se spirulina na trhu vyskytuje ve formě vloček, jako přídavek do salátů, polévek či hlavního jídla (WWW34). Důležitým faktorem při výběru spiruliny je její barva. Bledé zelené tablety či tablety se světlými flíčky nelze pokládat za čistou spirulinu. Pravá barva spiruliny je zelenomodrá a nejzaručenější kvalita je od certifikovaných prodejců.

Tab. 11 – Spirulina – Porovnání vitamínu E a zinku s doporučenou denní dávkou dle vyhlášky č. 225/2008 (WWW26, WWW35).

	Spirulina	DDD	% DDD
Vitamin E	19 mg / 100 g	12 mg / 100 g	158
Zinek	3 mg / 100 g	10 mg / 100 g	3

3.3.1.5 *Moringa*

Moringa je jednou z nejnovějších zelených potravin i když se o jejích účincích ví už tisíce let. Do povědomí se dostala, když byla v roce 2008 vyhlášena americkou organizací Národního institutu pro zdraví potravinou/rostlinou roku (WWW36). *Moringa* je pěstována na plantážích v Indii a Africe. *Moringa* patří mezi stálezelené stromy a má dužnatý kmen, který slouží v období sucha jako zásoba vody. *Moringa* se v řádu tisíců let přizpůsobila tvrdým podmínkám prostředí, jako je nadmořská výška, extrémní období sucha či další nepřízně prostředí, při kterých si *moringa* uchovávala živiny, proto je nyní mimořádným zdrojem tělu prospěšných látek.

Asian Pacific Journal of Cancer Prevention ve své publikaci z roku 2014 zveřejňuje studii Abdula Razise, Ibrahima MD a Kntayya SB, kteří se zaměřili na obsahové látky *moringy* a potvrdili všestranné využití této rostliny – každá část rostliny (listy, semena, květy, lusky, stonky, kořeny) je využitelná. Například silný antioxidační čaj z listů či produkce mastné látky – oleje z plodů *moringy*, který vyživuje pokožku (Abdull Razis a kol., 2014). *Moringa* je vynikajícím zdrojem bílkovin, vitamínu A, C, draslíku a vápníku a řadou isothiokyanátů, flavonoidů a fenolových kyselin a je účinná v boji proti volným radikálům. *Moringa* má protizánětlivé účinky, pomáhá při diabetes, rakovině, anémii, artritidě, alergii, epilepsii, srdečních a reprodukčních problémech, žaludečních a střevních potížích, či dalších bakteriálních a virových infekcích. V boji proti rakovině působí stejným způsobem jako řada protizánětlivých léků díky směsi esenciálních aminokyselin, karotenoidních fytonutrienů, antioxidantů a přírodních antibakteriálních sloučenin. Snižuje účinky oxidativního stresu, působí proti stárnutí a vyrovnává hladiny kyseliny askorbové v séru, glutathionperoxidazy a superoxid dismutázy (Gopalakrishnan a kol., 2016). Jak dokázala chorvatská studie z roku 2014 v časopise Journal of Food Science and Technology, *moringa* zvyšuje funkci jater, tím detoxikuje tělo a působí jako přírodní afrodisiakum již po tisíce let (WWW37). *Moringa* obsahuje přírodní antibakteriální, antifungální a antivirové sloučeniny a tím chrání pokožku před infekcemi, jako jsou problémy s akné, lupy, bradavice a jiné (WWW38). V *morinze* se nachází široká škála flavonoidů a fenolických sloučenin, nejvýznamnější zástupci jsou rutin a 3-hydroxytyrosol. Rutin neboli vitamin P patří do skupiny flavonoidů, konkrétně je to rostlinný glykosid. Má pozitivní vliv na posílení kapilárních stěn, zvyšování pružnosti krevních stěn, snižování LDL cholesterolu a zároveň působí jako antioxidant. Dále rutin snižuje vysoký krevní tlak či snižuje riziko vzniku infarktu či mrtvice. Rutin pomáhá tělu využívat vitamin C a pomáhá při tvorbě kolagenu (WWW39). 3-hydroxytyrosol je polyfenolická látka, která vznikla derivací tyrosolu

a má antioxidační, protizánětlivé a preventivní účinky vůči rakovině. Poskytuje vyšší ochranu proti volným radikálům. Hydroxytyrosol chrání lipoproteiny a snižuje riziko vzniku kardiovaskulárních chorob. Hydroxytyrosol je malá molekula, která se snadno vstřebává do krevního řečiště a trávicího ústrojí a následně do tělesných tkání (WWW40). Troloxově ekvivalentní antioxidační schopnost je metoda měření antioxidačních vlastností v biologických vzorcích ve srovnání se standardem Trolox. Trolox je chemická látka, která je ve vodě rozpustným analogem vitamínu E. Kapacita absorbance kyslíkových radikálů 3-hydroxytyrosolu v listech moringy je přibližně 157000 $\mu\text{mol TE}/100\text{ g}$ (TE = troloxově ekvivalentní antioxidační kapacita). Ve srovnání se zeleným čajem, který obsahuje pouze 1240 $\mu\text{mol TE}/100\text{ g}$ je moringa superantioxidantem (WWW41). Moringa obsahuje rostlinný hormon zeatin, který znásobuje vstřebatelnost živin v organismu a oddaluje stárnutí buněk a tím podporuje zdraví a pružnost pokožky. Zeatin pomáhá při stabilizaci hormonální rovnováhy, především u žen a dívek. Zeatin chrání mozek před amyloidními plaky, které se hromadí v nervových buňkách mozku a tím podporují jejich odumírání (Schäfer, 2015).

Doporučené denní množství moringy dle výrobce Moje Moringa jsou 3 čajové lžičky moringového prášku, přičemž 1 čajová lžička by měla být přibližně 2,5 g. Prášek se rozmíchá ve vodě, koktejlu či smoothie. Moringu je vhodné přidávat ve formě listů do salátů či polévek (WWW42). Z plodů moringy se lisuje olej, který se přidává do kosmetiky a kořen se dá použít v kuchyni při kořenění jídel. Tabulka 12 zobrazuje přepočtené obsahy vybraných látek a doporučené denní dávky dle legislativy na procentuální splnění dávky při konzumaci určitého množství.

Tab. 12 – Moringa – Porovnání vitamínu B1 a hořčíku s doporučenou denní dávkou dle vyhlášky č. 225/2008 (WWW26, WWW43).

	Moringa	DDD	% DDD
Vitamin B1	2,64 mg / 100 g	1,1 mg / 100 g	240
Hořčík	368 mg / 100 g	375 mg / 100 g	98

3.3.1.6 Mořské řasy

Všechny mořské řasy stejně jako zelené potraviny obsahují chlorofyl a získávají energii pomocí fotosyntézy i přestože část z nich má červenou nebo hnědou barvu. Mořské řasy řadíme mezi potraviny s nejvyšší koncentrací živin na světě, a navíc jsou snadno stravitelné (Brazier, 2014). Důležitým aspektem, proč konzumovat mořské řasy je vysoký obsah jodu, který je jako součást hormonu tyroxinu zásadní pro správné funkce štítné žlázy. Snížená činnost štítné žlázy může vést k únavě či obezitě. Zvláště nebezpečný je nedostatek jodu u těhotných žen či dětí, který může vést až k mentální retardaci plodu (Mandžuková, 2011). Řasy neobsahují prakticky žádný tuk, a proto na sebe nemohou kumulovat toxické látky či karcinogeny. Mají protivirové, protiplísňové, protizánětlivé a antibakteriální účinky. Mořské řasy obsahují přirozeně se vyskytující elektrolyty, které umožňují buňkám delší hydrataci a tím lepší vytrvalost. Fytoestrogeny obsažené v řasách se z důvodu hormonální rovnováhy podílejí na prevenci rakoviny prsu, stejně jako polyfenoly.

Z mořských řas popisují pouze zelené řasy, které jsou snadno dostupné ve větších obchodních řetězcích či specializovaných obchodech (zdravá výživa). U jednotlivých řas popisují přítomnost obsahových látek, účinky a použití v domácnosti.

Kelp je obrovská chaluha, která je bohatým zdrojem jodu. Roste na mělčinách v oblasti Severního a Baltského moře. Množství její konzumace se musí přísně dodržovat, kvůli vysokému množství jodu (až 277 % doporučené denní dávky), protože zvýšené množství může způsobit hyperthyroidismus, který se projevuje zvýšenou činností srdce a zvýšeným krevním tlakem. Kelp je řasa s velmi alkalickou povahou, s vysokým obsahem minerálních látek a stopových prvků. Kelp obsahuje hojné množství vitamínu C, B, karotenoidy, z minerálních látek je nejvíce zastoupený vápník, hořčík a draslík. Dále obsahuje sacharid manitol, alkoholický cukr, který je vhodný pro diabetiky. Kelp obsahuje kyselinu alginovou, která pomáhá odstraňovat těžké kovy a toxiny z těla a zabraňuje jejich vstřebávání v těle, dále látku – sodium alginát, která chrání před ozářením a těžkými kovy (Frej, 2014). Kelp můžeme na trhu nalézt i ve formě kapslí, ale pouze se smícháním kelpu se spirulinou. Tyto kapsle obsahují 150 mg jodu, což splňuje 100 % doporučenou denní dávku dle normy. Kelp se vyskytuje i ve formě prášku, který vzniká sušením a rozemletím. Doporučená denní dávka dle výrobce jsou 2 gramy rozmíchaných ve vodě (WWW44).

Nori je chutná a snadno upravitelná řasa. Prodává se ve formě vloček či plátků jako ozdobu pokrmů nebo obal na sushi. Nori je bohatá na bílkoviny, karotenoidy, vitamíny B a C a obsahuje až 20 % minerálů. Stejně jako kelp obsahuje kyselinu alginovou, která váže těžké

kovy a toxiny. Tato řasa podporuje hojení ran, snižování cholesterolu a triglyceridů v krvi. Řasa nori vyrovnává překyselení organismu, který je příčinou mnoha nemocí a je skvělou prevencí proti ateroskleróze. Důležitá je i při detoxikaci těla, jelikož rozpouští nahromaděné hleny v organismu (Mandžuková, 2011). Nori patří k nejpůvodnějším řasám mezi začátečníky, kvůli jejímu využití při přípravě sushi či jako přísada do polévky. Již 100 g řasy nori obsahuje 12 mg železa. Toto množství téměř splňuje doporučenou denní dávku železa (14 mg) dle vyhlášky (Zemanová, 2016).

Wakame se používá k čištění krve a podpoře krevního oběhu, zároveň má velké uplatnění v japonské kuchyni, kde se používá pro své posilující účinky. Wakame je bohatá na bílkoviny, vlákninu, vitaminy skupiny B a látky s protirakovinnými účinky (Dallen, 2010). Wakame zvláště prospívá lidem, kteří často jedí cukry, uzeniny, bílou mouku či rafinované potraviny, jelikož odvádí z organismu škodliviny a zároveň neutralizuje kyseliny. Vliv má i na celkové posílení organismu, čištění krve a snížení hladiny cholesterolu. Důležitá je pravidelná konzumace v malých dávkách (Mandžuková, 2011). Wakame se přidává do polévek či salátů nejčastěji v množství 0,5 g řasy wakame. Toto množství obsahuje 250 µg jodu, což je 166 % doporučené denní dávky dle vyhlášky č. 225/2008 (WWW45).

4 ZÁVĚR

Superpotraviny se staly v posledních letech oblíbenou komoditou na trhu. Důvodem nadměrného prodeje potravin oproti předchozím letem je zmedializování zdravých potravin do takové míry, že se dnes vyskytují v reklamách, časopisech, propagačních plakátech a na billboardech. Komerční předpona potravin „super“ vyvolává v lidech pocit výjimečnosti oproti ostatním potravinám. Superpotraviny jsou opravdu nabitě živinami, vitaminy, minerálními látkami a dalšími prospěšnými látkami pro lidský organismus. Důležitou vlastností superpotravin je antioxidační účinek, který je stěžejním bodem v boji proti civilizačním chorobám 21. století. Antioxidanty chrání tělo před volnými radikály, které jsou přítomné v našem těle jako zbytky chemických reakcí kyslíku. Volné radikály mají tendenci obnovovat volný elektronový pár v reakci s dalšími molekulami a tím poškodit tkáň či orgány. Poškození buněk vede ke vzniku srdečních a karcinogenních onemocnění či Alzheimerově a Parkinsonově chorobě. Antioxidanty obsahují superoxid dismutázu, která chrání buňky před napadáním volnými radikály tím, že vytvoří vazbu s volným radikálem za vzniku méně toxického peroxidu vodíku.

Jelikož superpotraviny jsou název komerční, neexistuje pro ně žádná definice ani jejich rozdělení, proto jsem v bakalářské práci superpotraviny rozdělila do několika kategorií. Zaměřila jsem se na zelené superpotraviny, kvůli přítomnosti chlorofylu v rostlině. Chlorofyl má velice podobnou strukturu jako lidský hemoglobin, vyjma zástupce ve středu atomu. Hemoglobin obsahuje atom železa, v chlorofylu je přítomný atom hořčíku. Kvůli podobnosti struktury těchto dvou významných barviv jsem se zamýšlela nad podobnými účinky, lepší vstřebatelností, či zvýšením počtu krevních buněk po podání zelené rostliny bohaté na chlorofyl pacientovi, který trpí anémií.

V práci jsou blíže specifikovány jednotlivé zelené potraviny – mladý zelený ječmen, mladá zelená pšenice, chlorella, spirulina, moringa a vybrané mořské řasy. Vyzdvihla jsem jejich obsahové látky, a to především jejich fyziologické působení v lidském organismu. Doporučené denní množství jednotlivých suplementů dle náhodných výrobců jsem srovnala s doporučenou denní dávkou vitamínu a minerálů dle vyhlášky č. 225/2008.

Superpotraviny nemohou nahradit pozitiva racionální stravy, pouze ji mohou v prevenci onemocnění doplňovat. Mnoho lidí si klade otázku, která potravina je pro ně nejvhodnější. Potravinu je dobré si zvolit podle aktuální situace a aktuálních zdravotních problémů. Zda potřebujeme více vlákniny, více omega-3 mastných kyselin, detoxikaci těla či antioxidanty – zvolíme vhodný typ dle specializace superpotraviny.

Pokud se zvýšený zájem o superpotravinu na trhu udrží minimálně v takové míře jako dnes, jejich výsledky by se mohly promítnout ve zdravotnictví – menší procento pacientů trpících na civilizační choroby a onemocnění obecně. Je potřeba, aby se spotřebitelům dostávalo více odborných výzkumů aplikovaných na běžného člověka, ze kterých vyplývá vhodnost konzumace za účelem prevence zdravotních rizik. Superpotravinu by se měly konzumovat pravidelně a dlouhodobě, abychom dosáhli preventivního účinku vůči dané nemoci, nikoli jako léčba akutního onemocnění.

5 POUŽITÁ LITERATURA

ABDULL RAZIS, Ahmad Faizal; IBRAHIM, Muhammad Din a KNTAYYA, Saie Brindha. Health Benefits of Moringa oleifera. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*. 2014, 15(20). DOI: 10.7314/APJCP.2014.15.20.8571.

ASGHARI, Asieh; FAZILATI, Mohammad; LATIFI, Ali Mohammad; SALAVATI, Hossain a CHOOPANI, Ali. Antioxidant Properties of Spirulina. *Journal of Applied Biotechnology Reports*. 2016, 3(1). ISSN 2423-5784.

BEŇO, Igor. *Náuka o výživě*. 2. vydání. Martin: Osveta, 2008. ISBN 978-80-8063-294-6.

BRAZIER, Brendan. *Vegan v kondici: průvodce rostlinnou výživou pro optimální výkony ve sportu i v životě*. Praha: Mladá fronta, 2014. ISBN 978-80-204-3400-5.

BUKOVSKÝ, Igor. *Nová minienckyklopedie přírodní léčby*. Ostrava: Anagram, 2011. ISBN 978-80-7342-236-3.

DAHLKE, Rüdiger. *Strava pro klid v duši*. Brno: CPress, 2014. ISBN 978-80-264-0502-3.

DALLEN, Maria. *Zelené potraviny: když jídlo je naším lékem : mladá pšenice, mladý ječmen, alfalfa, chlorella, spirulina, mořské řasy, zelenina*. Praha: Ratio Bona, c2010. Zdraví (Dialog). ISBN 978-80-254-4590-7.

FREJ, David. *Detoxikace pro dlouhý život*. Praha: TRITON, 2014. ISBN 978-80-7387-698-2.

GALCHUSOVÁ, Rita. *Domácí klíčky: podrobný návod k domácímu nakličování po celý rok: luštěniny, obiloviny, výhonky, osení a další*. Praha: Slovart, 2014. ISBN 978-80-7391-872-9.

GOPALAKRISHNAN, Lakshmi priya; DORIYA, Kruthi a KUMAR, Devarai Santhosh. Moringa oleifera: A review on nutritive importance and its medicinal application. *Food Science and Human Wellness*. Elsevier, 2016, 5(2). ISSN 2213-4530.

HAMANNOVÁ, Brigitte. *50 nejzdravějších superpotravin: ke zdraví se můžeme projít*. Liberec: Dialog, 2013. Zdraví (Dialog). ISBN 978-80-7424-055-3.

CHADWICK, Ruth F. *Functional foods*. New York: Springer, c2003. ISBN 35-402-0120-3.

JAROŠÍKOVÁ, Blanka. *Vaříme z přírody*. Praha: Eminent, 2013. ISBN 978-80-7281-459-6.

KALÁČ, Pavel. *Funkční potraviny: kroky ke zdraví*. České Budějovice: Dona, 2003. ISBN 80-732-2029-6.

KOMPRDA, Tomáš. *Výživou ke zdraví*. Velké Bílovice: TeMi CZ, 2009. ISBN 978-80-87156-41-4.

MANDŽUKOVÁ, Jarmila. *Potraviny pro zdravou výživu od A do Z*. Vyd. 2., rozš. V Praze: Vyšehrad, 2011. ISBN 978-80-7429-193-7.

MANDŽUKOVÁ, Jarmila. *Superpotraviny*. Bratislava: Příroda, 2013. ISBN 978-80-07-02100-6.

PÁNEK, Pavel; POKORNÝ, Jan; DOSTÁLOVÁ, Jana a KOHOUT, Pavel. *Základy výživy*. Praha: Svoboda Servis, 2002. ISBN 80-86320-23-5.

RAI, U.; DESHAR, G.; RAI, B.; BHATTARAI, K.; DHAKAL, R. P. a RAI, S. K. Isolation and Culture Condition Optimization of *Chlorella vulgaris*. *Nepal Journal of Science and Technology*. 2013, 14(2). ISSN 1994-1412.

RATHOUSKÝ, Václav. *Knih o nápoji z trávy*. Praha: Green Ways, 2004. ISBN 80-254-3133-9.

SHAWOVÁ, Clare. *Jídlem proti rakovině*. Praha: Mladá fronta, 2015. ISBN 978-80-204-3664-1.

SCHÄFER, Martin; BRÜTTING, Christoph; MEZA-CANALES, Ivan David; GROßKIN-SKY, Dominik K.; VANKOVA, Radomira; BALDWIN, Ian T. a MELDAU, Stefan. The role of cis -zeatin-type cytokinins in plant growth regulation and mediating responses to environmental interactions. *Journal of Experimental Botany*. 2015, 66(16), 4873-4884. DOI: 10.1093/jxb/erv214. ISSN 0022-0957.

SLÍVA, Jiří a MINÁRIK, Juraj. *Doplňky stravy*. Praha: TRITON, 2009. ISBN 978-80-7387-169-7.

SOETAN, K. O.; OLAIYA, C. O. a OYEWOLE, O. E. The importance of mineral elements for humans, domestic animals and plants. *African Journal of Food Science*. Nigérie: Academic Journals, 2010, 4(5). ISSN 1996-0794.

SUKOVÁ, Irena. *Průvodce označováním potravin*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2007. ISBN 80-727-1174-1.

THIELEMANN, Thomas. *Biokuchařka: maso, drůbež, zelenina*. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-2983-1.

TSCHEHNDZE, Vadim. *Staroruské bylinářství*. Liberec: Dialog, 2014. Tajemství (Dialog). ISBN 978-80-7424-062-1.

VALÍČEK, Pavel. *Rostliny pro zdravý život*. 2., upr. vyd. Benešov: Start, 2014. ISBN 978-80-86231-60-0.

VELÍŠEK, Jan a HAJŠLOVÁ, Jana. *Chemie potravin*. 3. vydání. Tábor: OSSIS, 2009. ISBN 978-80-86659-17-6.

ZEMANOVÁ, Hana. *Nová biokuchařka Hanky Zemanové*. Praha: Smart Press, 2016. ISBN 978-80-87049-86-0.

ZRŮSTKOVÁ, Radmila. *Domácí nápoje pro zdraví*. Praha: Eminent, 2017. ISBN 978-80-7281-519-7.

INTERNETOVÉ ZDROJE

WWW1 – http://www.agronavigator.cz/UserFiles/File/Sukov_PNTweb.pdf; 21. 10. 2017;
17:00

WWW2 – <http://www.bezpecnostpotravin.cz/potraviny-noveho-typu-a-tradicni-potraviny-ze-tretich-zemi-dokonceni-pokynu.aspx>; 1. 11. 2017; 11:00

WWW3 – <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=celex%3A31997R0258>;
1. 11. 2017; 11:10

WWW4 –
<http://www.szpi.gov.cz/docDetail.aspx?docid=1013479&docType=ART&nid=11652>; 1. 11. 2017; 10:20

WWW5 – <http://eagri.cz/public/web/mze/potraviny/legislativa/potraviny-noveho-typu/>;
15. 1. 2018; 8:00

WWW6 – <http://www.bezpecnostpotravin.cz/kategorie/potraviny-noveho-typu.aspx>;
15. 1. 2018; 8:10

WWW7 – <https://www.merriam-webster.com/dictionary/superfood>; 25. 11. 2017; 18:00

WWW8 – <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=celex%3A32011R1169>;
21. 11. 2017; 17:20

WWW9 – <https://www.dokterfrodo.nl/blog/anti-ageing>; 18. 12. 2017; 13:00

WWW10 – <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3249911/>; 13. 12. 2017; 10:15

WWW11 – <https://www.rawlivingspirulina.com/single-post/2017/03/12/Superoxide-Dismutase-in-Living-Spirulina-Has-Powerful-and-Effective-Antioxidant-and-Anti-inflammatory-Properties>; 2. 2. 2018; 15:30

WWW12 – <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3991026/>; 3. 2. 2018; 10:00

WWW13 – <http://adaptogeny.cz/>; 5. 1. 2018; 14:30

- WWW14 – <https://www.wikiskripta.eu/w/Anthokyany>; 5. 1. 2018; 14:30
- WWW15 – <http://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/76601.aspx>; 5. 1. 2018; 15:00
- WWW16 – http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=1679&typ=html;
6. 4. 2018; 8:00
- WWW17 – <http://tvorobeznik.cz/obrs/rbtab1.jpg>; 5. 3. 2018; 16:30
- WWW18 – <http://www.fao.org/docrep/003/w2612e/w2612e06a.htm>; 15. 3. 2018; 9:30
- WWW19 – <http://www.fao.org/docrep/t0522e/T0522E08.htm>; 15. 3. 2018; 9:45
- WWW20 – <http://www.zelenepotravinny.com/zelene-potravinny-chudokrevnost-anemie>;
3. 12. 2017; 22:20
- WWW21 – [http://www.americanjournalofsurgery.com/article/S0002-9610\(40\)90685-7/fulltext](http://www.americanjournalofsurgery.com/article/S0002-9610(40)90685-7/fulltext); 13. 4. 2018; 21:00
- WWW22 – <https://www.blendea.cz/zeleny-jecmen-ucinky/>; 25. 2. 2012; 9:30
- WWW23 – <https://www.blendea.cz/spirulina-a-nazor-odborniku/>; 25. 2. 2018; 9:40
- WWW24 – <http://www.ceskatelevize.cz/zpravodajstvi-brno/zpravy/173946-udelejte-si-stavu-ze-zeleneho-jecmene-radi-vedci-z-mendelovy-univerzity/>; 24. 3. 2018; 16:30
- WWW25 – <https://www.organicfacts.net/>; 24. 3. 2018; 16:45
- WWW26 – <http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/ostatni/100065067.html>; 1. 4. 2018;
22:00
- WWW27 – <http://www.zelenyjecmen.eu/mlady-jecmen-slozeni.htm>; 1. 4. 2018; 22:00
- WWW28 – <https://www.usda.gov/>; 2. 4. 2018; 9:00
- WWW29 – <http://www.zdravejsizivot.cz/mlada-psenice/>; 2. 4. 2018; 10:00
- WWW30 – <https://herbarbylin.webnode.cz/products/chlorella/>; 1. 4. 2018; 21:30

- WWW31 – <https://www.ceskarasa.cz/slozeni-chlorelly-z-trebone/>; 7. 4. 2018; 15:00
- WWW32 – <http://www.zelene-zdravicko.cz/produkt/chlorella-fresh/>; 1. 4. 2018; 21:45
- WWW33 – <http://hartonweb.com/nsp-herbs/allabouttherbs.com/?sn=681>; 20. 3. 2018; 13:20
- WWW34 – <http://spirulina.rebelia.cz/uzivani-davkovani.html>; 1. 4. 2018; 22:00
- WWW35 – <http://www.fao.org/traditional-crops/moringa/en/>; 6. 4. 2018; 16:30
- WWW36 – <http://www.mojacai.sk/produkty/spirulina.html>; 8. 4. 2018; 20:30
- WWW37 – <https://hrcak.srce.hr/131735>; 23. 3. 2018; 9:50
- WWW38 – <https://draxe.com/moringa-benefits/>; 25. 2. 2018; 9:40
- WWW39 – <http://www.nasevyziva.cz/sekce-vitaminy/clanek-rutin-vitamin-p-291.html>;
8. 4. 2018; 22:30
- WWW40 – <http://www.toxicology.cz/modules.php?name=News&file=article&sid=826>;
8. 4. 2018; 15:30
- WWW41 – <https://www.moringasource.com/pages/moringa-sources-orac-test>; 8. 4. 2018;
16:00
- WWW42 – <https://www.mojemoringa.cz/o-morinze/>; 15. 4. 2018; 23:00
- WWW43 – <https://www.e-regena.cz/superpotravina-moringa-oleifera/>; 15. 4. 2018; 23:05
- WWW44 – <http://www.naturgreen.cz/E-SHOP.html?xmlid=769981>; 16. 3. 2018; 21:00
- WWW45 – <https://www.magazinzdravi.cz/morske-rasy-zdroj-jodu>; 16. 3. 2018; 21:15

6 SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obr. 1 – Vazba elektronu antioxidantu na nepárový elektron volného radikálu.....	15
Obr. 2 – Reakce volných radikálů se superoxidem dismutázou.....	16
Obr. 3 – Denaturace proteinů – změna terciální struktury.....	24
Obr. 4 – Chemické vzorce esenciálních aminokyselin.....	25
Obr. 5 – Chemické vzorce hemoglobinu a chlorofylu.....	30
Obr. 6 – Chemický rozbor chlorelly pěstované v Třeboni, množství mg/100 g suché hmoty.....	37
Tab. 1 – Doporučené denní dávky vitamínu A, B1, B2, B3, B5, C, D a E v mg dle věku.....	20
Tab. 2 – Doporučené denní dávky lipofilních vitamínů a účinnost vstřebávání.....	21
Tab. 3 – Přeměna živin na využitelné formy pro tělo.....	26
Tab. 4 – Rozdělení superpotravin dle původu a jednotliví zástupci.....	27
Tab. 5 – Rozdělení superpotravin do kategorií dle společných znaků.....	28
Tab. 6 – Mladý ječmen – Porovnání vitamínu B1 a hořčíku s doporučenou denní dávkou dle vyhlášky č. 225/2008.....	34
Tab. 7 – Obsah vitamínů mladého ječmene v prášku a naklíčeného semene (mg / 100 g).....	34
Tab. 8 – Mladá pšenice – Porovnání vitamínu C a zinku s doporučenou denní dávkou dle vyhlášky č. 225/2008.....	35
Tab. 9 – Chlorella – Porovnání vitamínu B2 a draslíku s doporučenou denní dávkou dle vyhlášky č. 225/2008.....	37
Tab. 10 – Dávkování spiruliny při specifickém požadavku působení.....	39
Tab. 11 – Spirulina – Porovnání vitamínu E a zinku s doporučenou denní dávkou dle vyhlášky č. 225/2008.....	39
Tab. 12 – Moringa – Porovnání vitamínu B1 a hořčíku s doporučenou denní dávkou dle vyhlášky č. 225/2008.....	41