

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

KATEDRA BIOLOGIE



Zelená řasa *Chlorella pyrenoidosa* jako potravní doplněk výživy – možnosti využití, účinky a dostupnost na našem trhu

Bakalářská práce

Autor: Eva Patočková

Studijní obor: Hudební výchova a environmentální výchova se zaměřením na vzdělávání

Prezenční studium

Vedoucí práce: Mgr. Jana Štěpánková, Ph.D.

Olomouc 2012

Prohlášení o původnosti práce

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala samostatně pod vedením Mgr. Jany Štěpánkové, Ph.D. a že jsem uvedla veškeré použité prameny.

V Olomouci 18.6. 2012

Eva Patočková

Ráda bych poděkovala své vedoucí bakalářské práce Mgr. Janě Štěpánkové, Ph.D. za velikou ochotu, trpělivost a pomoc při psaní mé bakalářské práce.

OBSAH

1 ÚVOD A CÍLE PRÁCE	6
2 METODIKA	8
2.1 Teoretická část	8
2.2 Praktická část	8
3 TEORETICKÁ ČÁST PRÁCE	15
3.1 Systematické postavení řasy <i>Chlorella pyrenoidosa</i>	15
3.1.1 Oddělení: Chlorophyta (zelené řasy)	16
3.1.2 Třída: Trebouxiophyceae	17
3.1.3 Řád: Chlorellales (řád chlorelly)	18
3.1.4 Druhy rodu <i>Chlorella</i>	19
3.1.5 Druh <i>Chlorella pyrenoidosa</i>	20
3.2 Historie výzkumu a praktického využívání řas rodu <i>Chlorella</i>	22
3.3 Způsoby pěstování	23
3.3.1 Heterotrofní kultivace	24
3.3.2 Mixotrofní kultivace	26
3.4 Způsob zpracování	27
3.5 Biologicky aktivní látky	29
3.5.1 Chlorella Growth Factor	29
3.5.2 Aminokyseliny	29
3.5.3 Chlorofyl a xantofyl	31
3.5.4 Chlorellin	32
3.5.5 Vlákna	32
3.5.6 Vitaminy	34
3.5.7 Minerální látky	36
3.5.7.1 Majoritní minerální prvky	36
3.5.7.2 Minoritní minerální prvky	37
3.5.7.3 Stopové prvky	38

4 PRAKTICKÁ ČÁST - VÝSLEDKY A DISKUZE	39
4.1 Nabídka výrobků s obsahem řasy <i>Chlorella pyrenoidosa</i> na trhu	43
4.2 Vyhodnocení dotazníku	62
5 ZÁVĚR	69
6 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	70
6.1 Tištěné zdroje	70
6.2 Elektronické zdroje	71
7 PŘÍLOHY	74

Příloha č.1: Příklad vyplněného dotazníku.

Příloha č.2: Nabídka doplňků výživy z řasy chlorelly v lékárnách v Olomouci.

Příloha č.3: Nabídka doplňků výživy z řasy chlorelly v prodejnách se zdravou výživou v Olomouci.

Příloha č.4: Nabídka doplňků výživy z řasy chlorelly v lékárnách v okrese Olomouc.

Příloha č.5: Přehled doplňků výživy z řasy chlorelly.

1 ÚVOD A CÍLE PRÁCE

Řasy (Algae) patří k nejstarším organismům na Zemi. Celkem bylo rozpoznáno přibližně 25 000 druhů řas, kosmopolitně se vyskytujících ve sladké či slané vodě a v půdě (KALINA 1994, KALINA & VÁŇA 2005, ALGAEBASE 2012). Z praktického hlediska se o řasách mluví jako o potravinovém zdroji budoucnosti a významném doplňku výživy. Mezi nejznámější řasy využívané ke konzumaci patří např. chaluhy Wakame (*Undaria pinnatifida*) a Hijiki (*Hizikia fusiforme*), které se řadí mezi tzv. mořské zeleniny, nebo sladkovodní sinice *Spirulina platensis*. Všechny tyto řasy obsahují vysoké množství minerálních látek, např. vápník, hořčík, zinek, jód, železo (DALLEN M. 2010, OBRUČNÍKOVÁ 2011, ŠTĚPÁNKOVÁ 2011, SINICE A ŘASY. CZ 2012). Dalšími řasami využitelnými v potravinových doplňcích jsou také druhy rodu *Chlorella*, jejichž uplatnění ve výživě člověka je tématem této bakalářské práce.

Zástupci rodu *Chlorella* rostou ve sladkých vodách tropů a subtropů severní polokoule. Z potravinářského hlediska se ukázaly jako nejvyužitelnější a nejvíce žádané řasy (RATHOUSKÝ 2008). Jejich širokospektrý příznivý vliv na zdravotní stav člověka neustále zvyšuje zájem o ně - zejména s ohledem na negativní změny životního prostředí a životního stylu, které podněcují rozvoj civilizačních chorob, alergií a celkově poškozují lidské zdraví (SINICE A ŘASY. CZ 2012, DALLEN M. 2010, ZDRAVÝ ŽIVOTNÍ STYL 2011). Řasy rodu *Chlorella* jsou žádaným zdrojem celé řady zdraví prospěšných látek (aminokyselin, vitamínů C, B, atd.) a jsou vyhledávané pro své výživové hodnoty. Dobře využitelnými zástupci jsou v tomto směru kromě druhu *Chlorella pyrenoidosa* např. i *Ch. vulgaris* a *Ch. kessleri* (WELLSTAR 2011, PŮVODNÍ PRAMENY 2011).

I přes nesporný pozitivní efekt výživových doplňků vzbuzují reklamní kampaně producentů mylný dojem, že jsou propagované výrobky pro člověka nepostradatelné. Navíc, z důvodu velkého množství rozptýlených informací o preparátech na trhu (WELLSTAR 2011, PŮVODNÍ PRAMENY 2011, GREEN WAYS 2010, ENERGY 2011, WOLFBERRY 2011) je často obtížné udělat si objektivní názor na prospěšnost konkrétního produktu.

Z výše uvedeného vyplývá, že hlavním cílem mé bakalářské práce je zpřehlednit, sjednotit a uspořádat informace týkající se řasy *Chlorella pyrenoidosa* Chick, která je v současné době velmi vyhledávaným potravinovým doplňkem. Tyto informace se budou týkat především systematického zařazení řasy chlorelly, obsahu příznivých a přídatných látek a jejich účinků na lidské zdraví, způsobu pěstování a zpracování a následného vlivu na kvalitu doplňků výživy z chlorelly. Práce by měla také vyzdvihnout či upozornit na informace, které

jsou pro člověka při výběru určitého doplňku výživy důležité. Chci také poukázat na možné nedostatky a nesrovnalosti u informací uvedených na obale konkrétního doplňku výživy. Cílem mé praktické části práce je vytvoření seznamu na trhu dostupných preparátů z řasy *Chlorella pyrenoidosa*. Tento výzkum je také podpořen dotazníkovým šetřením, ve kterém se pokusím nastítnit nabídku a poptávku po řase rodu *Chlorella* ve vybraných obchodech se zdravou výživou a v lékárnách na Olomoucku.

2 METODIKA

Metodické zpracování práce je rozděleno do dvou podkapitol- teoretické a praktické části a zabývá se řasou rodu *Chlorella*, výživovými doplňky stravy z ní vytvořených a vlastním průzkumem trhu. Mnoho zdrojů a informací se v teoretické a praktické části mé práce prolíná, nelze je tedy striktně oddělovat. Pro přehlednost zde ale mají svoji podkapitolu.

2.1 Teoretická část

V teoretické části své práce jsem se zaměřila na získávání informací týkajících se *Chlorella pyrenoidosa*. Zabývala jsem se postavením řasy v (hierarchickém) systému živých organismů, historií výzkumu a jejího praktického využívání, vlivem způsobu pěstování a zpracování chlorelly na kvalitu výrobků. Dále jsem se snažila popsat některé specifické látky v řasách rodu *Chlorella* a jejich možný vliv na lidský organismus, např. Chlorella Growth Factor, aminokyseliny, chlorofyl, vlákninu, vitaminy, minerální látky aj. Tyto informace jsem získávala ze zahraniční odborné literatury – IWAMOTO (2004), YUAN-KUN LEE (2004), české odborné literatury - KALINA & VÁŇA (2005), DALLEN (2010), RATHOUSKÝ (2008), reklamních zdrojů firem GREEN WAYS (2010) a ENERGY (2011) a dále z řady elektronických informačních zdrojů - zejména NÁKUPNÍ CENTRUM (2011), ENERGY (2011), WOLFBERRY (2011), CHLORELLA CENTRUM (2012), ETIKOTERAPIE (2012), BYLINNÉ KAPKY (2011), CELOSTNÍ MEDICÍNA (2012), BIORENEANCE (2011). Zároveň je nutné zdůraznit, že četnost těchto elektronických zdrojů byla nezbytným předpokladem pro vytvoření uceleného seznamu jednotlivých doplňků výživy z *Chlorella pyrenoidosa*. Uplatnily se také jako zdroj některých důležitých informací, které bych jiným způsobem nemohla zjistit. Bez těchto zdrojů, působících mnohdy neseriózním dojmem, by však má práce postrádala svůj aktuální smysl.

2.2 Praktická část

Praktická část mé práce se zabývá nabídkou a rozšířením doplňků výživy z *Chlorella pyrenoidosa* na našem trhu. Při jejím zpracování jsem vycházela z vlastního „průzkumu trhu“, který jsem realizovala jednak dotazníkovou formou v rámci Olomouckého regionu, jednak jako vlastní studium nabídky a složení výrobků na bázi *Chlorella pyrenoidosa*.

Vlastní průzkum trhu se týkal především zjišťování základní charakteristiky jednotlivých doplňků výživy uvedených na obale výrobku nebo v internetových zdrojích, zmíněných

v podkapitole 2.1. Tyto informace se týkaly zejména uvedení názvu firmy a doplňku výživy, hmotnosti balení, počtu tablet, množství chlorelly (účinné látky) v 1 tabletě, doporučeného dávkování, přidaných látek, výčtu vlastností, které mají příznivý vliv na lidský organismus a nakonec i doporučujících nebo doplňujících informací. Pro vytvoření konkrétní představy o uvedeném doplňku výživy jsem tyto informace navíc podpořila obrázkem. Pokud u některých doplňků výživy chyběly stěžejní informace, dohledávala jsem je z více zdrojů, většinou elektronické povahy, nebo jsem je dopočítávala, a to pomocí uvedených informací na obale- hmotnosti balení a celkového počtu tablet. Pro možnost porovnání informací, s kterými jednotlivé firmy prezentují své doplňky výživy, týkajících se především pozitivních vlastností (doplňků výživy) na lidský organismus, jsem uváděla všechny, i přesto že si byly značně podobné. Také jsem se snažila naznačit vzájemný vztah mezi kvalitou a cenou jednotlivých výživových doplňků.

Prostřednictvím dotazníku, vytvořeného podle kritérií M. Chrásky a H. Řezánkové (CHRÁSKA 2007, ŘEZÁNKOVÁ 2007), jsem oslovila dvacet prodejen přímo v Olomouci a jedenáct prodejen v dalších místech okresu Olomouc; z toho 26 lékáren a 5 obchodů se zdravou výživou. Přehled všech prodejen zahrnutých do průzkumu je uveden níže.

Lékárny v Olomouci

(celkem 15 lékáren, ve 2 z nich nebyl dotazník přijat)

- LÉKÁRNA U SV. MOŘICE, Opletalova 6, 772 00
- LÉKÁRNA SPEA, Nám. Hrdinů 2, 771 00
- LÉKÁRNA U PÖTTINGEA, Palackého 3, 772 00
- KRAJINSKÁ LÉKÁRNA, Horní náměstí 10, 772 00
- LÉKÁRNA U ČERVENÉHO KOSTELA, Tylova 6, 772 00
- LÉKÁRNA U SPASITELE, Dolní náměstí 5, 772 00
- LÉKÁRNA U ST. JOSEPHA, Tř. 1. máje 12, 772 00
- LÉKÁRNA SALVE, Tř. Svobody 45, 772 00
- LÉKÁRNA NA POLIKLINICE II., Tř. Svobody 32, 779 00
- LÉKÁRNA U UŠÁKU, Wellnerova 3, 779 00
- LÉKÁRNA DR. MAX, 8. května 19, 779 00
- LÉKÁRNA U SV. GORAZDA, Masarykova 4, 772 00
- LÉKÁRNA U NÁDRAŽÍ, Masarykova 53, 772 00

- POLIKLINIKA OLOMOUC- LÉKÁRNA, Jeremenkova 40, 772 00 (nepřijali dotazník)
- LÉKÁRNA FLÓRA, Olomoucká 90, 777 00 (nepřijali dotazník)

Obchody se zdravou výživou v Olomouci

(celkem 5 prodejen)

- HERBA, Denisova 17, 779 00
- ZDRAVOTÉKA, 28. října 11, 779 00
- PÍ CENTRUM ZDRAVÁ VÝŽIVA, Pavelčákova 21, 779 00
- STUDÁNKA, 8.května 15, 779 00
- ZDRAVÁ VÝŽIVA, Hálkova 2, 772 00

Lékárny v dalších místech okresu Olomouc

(celkem 11 lékáren, v jedné z nich nebyl dotazník přijat)

- PHARMALAND, Nám. Př. Otakara 196, Litovel, 784 01
- FREMLOVA APOTHECA, 1. máje 788, Litovel, 784 01
- LÉKÁRNA RELAX, Dr. Beneše 97, Uničov, 783 91
- EUROPHARM, Plzeňská 875, Uničov, 783 91
- LÉKÁRNA PL ŠTERNBERK, Olomoucká 173, Šternberk, 785 01
- LÉKÁRNA U NEMOCNICE, Jívavská 16, Šternberk, 785 01
- LÉKÁRNA BELLIS, Olomoucká 66, Šternberk, 785 01
- LÉKÁRNA SALUS, Partyzánská 3, Šternberk, 785 01
- PHARMALAND, Nádražní 1, Šternberk, 785 01
- PHARMALAND, ČSA 40, Šternberk, 785 01
- LÉKÁRNA, Březecká 38, Štěpánov, 783 13 (nepřijali dotazník, preparáty s obsahem chlorely nejsou v nabídce lékárny)

Dotazník, který jsem pro účely svého průzkumu sestavila, byl určen a také předán k vyplnění odborným pracovníkům lékáren či prodejen zdravé výživy. Celkově byl dotazník rozdělen do dvou hlavních částí. Úvodní část byla standardně věnována získání základních údajů o respondentovi. Hlavní (odborná) část obsahovala osm otázek, prostřednictvím kterých jsem získala především informace o nabídce potravinových doplňků obsahujících sinice a řasy (zejména pak druhy rodu *Chlorella*) a informace o jejich dodavatelích v jednotlivých prodejnách. Dále jsem se snažila zjistit, jaký je zájem zákazníků o produkty na bázi chlorelly a zda zákazníci při výběru těchto produktů využívají konzultaci s prodejcem nebo si důležité informace zjišťují individuálně. Některé otázky byly položeny tak, aby z odpovědí dotazovaných bylo zřejmé, zda preferují preparáty s přidanými aditivami nebo upřednostňují spíše doplňky zcela přírodního původu.

Dotazník určený prodejcům v lékárnách a v obchodech se zdravou výživou k vyplnění:

Dotazník

Obracím se na Vás s prosbou, zda byste mi nepomohli s průzkumem výrobků Vašeho sortimentu obsahující řasu chlorelu, resp. *Ch. pyrenoidosa*. Jmenuji se Eva Patočková a jsem studentkou environmentální výchovy 3. ročníku Pedagogické fakulty v Olomouci. Snažím se získat co nejvíce informací o řase *Chlorella pyrenoidosa*, jenž je zároveň tématem mé bakalářské práce. Tento dotazník je určen vybraným obchodům zdravé výživy a lékárnám v Olomouci a v Olomouckém kraji. Tyto údaje bych s Vaším souhlasem uveřejnila v mé bakalářské práci. Prosím Vás proto o co nej přesnější vyjádření. Zvolenou odpověď zakroužkujte nebo doplňte hůlkovým písmem. Děkuji za spolupráci a čas strávený při vyplňování dotazníku, Eva Patočková

Název prodejny	
Adresa prodejny	
Datum odevzdání dotazníku	

Údaje o respondentovi			
Pohlaví	muž	žena	
Věk			
Stupeň dosaženého vzdělání	ZŠ	SŠ	VŠ
Vzdělání v oboru	ano- počet roků:		ne
Praxe v oboru	ano- počet roků:		ne

1. Zahrnuje sortiment Vašeho obchodu nějaké produkty obsahující mořské či sladkovodní řasy?

Ano- ne

2. Najdeme v sortimentu Vašeho obchodu nějaký výživový doplněk stravy obsahující řasu chlorelu?

Ano- ne

3. O jakou firmu a výživový doplněk s obsahem řasy chlorelly mají zákazníci největší zájem?

(Firmu a výživový doplněk označte křížkem do volného pole tabulky; v případě, že mají zákazníci zájem o jiný produkt výživy z chlorelly než je uvedený v tabulce, napište prosím firmu a název produktu do nevyplněného pole tabulky. Pokud tuto otázku nemůžete posoudit, zakroužkujte níže zmíněnou odpověď)

Nevím

4. V tabulce 1 označte křížkem doplňky výživy z řasy *Chlorella pyrenoidosa*, které má Váš obchod v sortimentu.

(Pokud nabízíte i jiný produkt výživy než je uvedený v tabulce, napište prosím firmu a název produktu do nevyplněného pole tabulky)

5. Jak dlouho má Váš obchod v sortimentu výživové doplňky s obsahem *Chlorella pyrenoidosa*?

- a) méně než 1 rok
- b) 2-4 roky
- c) 5-10 let
- d) více než 10 let
- e) nemůžu posoudit

6. Změnila se poptávka po řase *Chlorella pyrenoidosa*? (v průběhu 2 let)

- a) poptávka mírně klesla
- b) poptávka se nijak zvlášť nezměnila
- c) poptávka se zvýšila
- d) zájem je více směřován k jiným produktům
- e) nemůžu posoudit
- f) jiná odpověď (uveďte jakou)

7. Který doplněk výživy z řasy *Chlorella pyrenoidosa* je nejžádanějším?

(Zvolenou odpověď označte křížkem do volného pole tabulky; pokud mají zákazníci zájem o jiný produkt výživy z *Chlorella pyrenoidosa* než je uvedený v tabulce, napište prosím firmu a název produktu do nevyplněného pole tabulky. Pokud tuto otázku nemůžete posoudit, zakroužkujte níže zmíněnou odpověď)

Nevím

8. Doporučujete zákazníkům nějaký konkrétní výživový doplněk z řasy *Chlorella pyrenoidosa*?

Ano- ne

(V případě kladné odpovědi, tento výrobek označte křížkem do volného pole tabulky a krátce zdůvodněte)

.....

.....

Tab.1: Výživové doplňky stravy z řasy chlorelly. Firmy v zelených polích nabízejí doplňky výživy z řasy *Chlorella pyrenoidosa*.

FIRMA	NÁZEV VÝROBKU	Ot. č.	Ot. č.	Ot. č.	Ot.č.
		3	4	7	8
ASP CZECH	ORIGINAL chlorella MEDICOL				
Benevit	Zelený Život Chlorella				
Bienenschwarmmm	Chlorella				
Blue step	Spirulina Bio				
Blue step	Chlorela bio				
Dacompharma	AlgaFit Chlorella+Selen				
Ecce Vita	ALGA FORTE				
Ecofuel Laboratoires	Chlorella Labiola				
Energy Group	Chlorella				
Favea	Chlorella+Spirulina				
Favea	Chlorella Jumbo				
Favea	Chlorella				
Finclub internativ	Fin Chloretabs-Chlorenax				
GLORIA IMPORT CZ	CHLORELLA TAIWAN				
Green Ways	Chlorella				
Harmonie Praha	UniLakt skořice				
Health link	Chlorella Japan+kolagen				
Health link	Chlorella Japan+lactobacillus				
Health link	Chlorella Japan				
Health link	Bio Spirulina				
Chlorella Centrum	Chlorella PURA				
Life food	Bio Chlorella				
MedPharma	Chlorella pyrenoidosa				
Naturvita	Spirulina+Chlorella +Probiotikum				
Nefdesanté	Chlorella				
Probach	Bretbach Febico Bio Chlorella A+				
Salvia Paradise	Chlorella-bylinné kapsle				
Salvia Paradise	Chlorella tablety				

Salvia Paradise	Chlorella prášek 100%				
Saphir	BIO SPIRULINA				
Saphir	Bio Chlorella Pyrenoidosa				
Sanatur	Spirulina a Chlorella				
Sanatur	Bio Chlorella				
Sanatur	L-Karnitin se Spirulinou				
Starlife	Chlorella star				
Taiwan Chlorella manufacturing CO	Chlorella Fresh				
Taiwan Chlorella manufacturing CO	Chlorella Ginko Fresh				
Unios Pharma	Chlorella				
Virde	Spirulina Plus Chlorella				

3 TEORETICKÁ ČÁST PRÁCE

3.1 Systematické postavení řasy *Chlorella pyrenoidosa*

Systematika zelených řas prodělala v posledních letech velké změny. V nedávné historii byly systémy vytvářeny podle různých kritérií jako byl např. typ stélky, průběh pohlavního procesu nebo zvláštní stavba buněk jednotlivých zástupců. Nejznámějším a nejucelenějším systémem zelených řas je klasifikace MATTOXE a STEWARTA (1984), ve které je definováno pět tříd: Prasinophyceae, Chlorophyceae, Ulvophyceae, Pleurastrophyceae (nyní Trebouxiophyceae), a Charophyceae. Tento systém je založen na struktuře monád (hlavně jejich bičíkového aparátu), způsobu mitotického dělení a cytokineze (KALINA & VÁŇA 2005).

Systematik FRIEDL (1997) se naopak zaměřuje na kladistické pojetí vzájemného vztahu zelených řas a přiklání se ke čtyřem vývojovým liniím (Prasinophyceae, Ulvophyceae, Chlorophyceae, Trebouxiophyceae), z nichž poslední tři jmenované (Ulvophyceae, Chlorophyceae, Trebouxiophyceae) považuje za monofyletické. Podle KALINY a VÁŇI (2005) je tento systém blízký klasifikaci MATTOXE a STEWARTA (1984).

V současnosti se také využívá rozdělení oddělení Chlorophyta do osmi tříd: Prasinophyceae, Ulvophyceae, Cladophorophyceae, Bryopsidophyceae, Dasycladophyceae, Trentepohliophyceae, Trebouxiophyceae, Chlorophyceae (KALINA & VÁŇA 2005).

Řasu *Chlorella pyrenoidosa* je tedy možné zařadit do říše Plantae, podříše Viridiplantae, vývojové linie Chlorophytae, oddělení Chlorophyta, třídy Trebouxiophyceae, řádu Chlorellales, čeledi Chlorellaceae (viz tab. 2) (KALINA & VÁŇA 2005, ALGAEBASE 2012).

Tab. 2: Postavení řasy rodu *Chlorella* v systému (KALINA & VÁŇA 2005, ALGAEBASE 2012).

Doména	Eukarya
Říše	Plantae
Podříše	Viridiplantae (zelené rostliny)
Vývojová linie	Chlorophytae (zelené řasy)
Oddělení	Chlorophyta
Třída	Trebouxiophyceae, syn. Pleurastrophyceae
Řád	Chlorellales (chlorely)
Čeď	Chlorellaceae
Rod a druh	<i>Chlorella pyrenoidosa</i>

3.1.1 Oddělení: Chlorophyta (zelené řasy)

Zelené řasy představují skupinu druhově velice bohatou. Je v ní klasifikováno zhruba 7000 druhů, a to v 500 rodech. Celá skupina je značně diverzifikovaná a zahrnuje zástupce s rozmanitými typy stélek - od jednoduchých monádoidních a kokálních přes trichální až po složitěji utvářené heterotrichální, sifonální nebo ploše listovité typy (KALINA & VÁŇA 2005). Hlavní charakteristikou zelených řas je kombinace fotosyntetických barviv uložených v chloroplastech: především chlorofylu a+b, výjimečně i chlorofylu c (některé druhy třídy Prasinophyceae). Významnou složkou je dále β -karoten a řada xantofylů - např. lutein, zeaxantin a violaxantin. Xantofyly jsou zbarveny dožluta, chlorofyly dozelena. V důsledku nedostatku dusíku v substrátu se buňky některých zelených řas mohou zbarvit i do červenohněda, a to díky přítomnosti druhotných karotenoidů, které se ukládají zejména v zygosporách či v některých starších buňkách a překrývají pak zelenou barvu chlorofylů. Povrch chloroplastů je tvořen dvojicí membrán, vnitřek chloroplastů vyplňují lamely, složené vždy z několika stejných tylakoidů. Další součástí chloroplastu jsou bílkovinná tělíska zvaná pyrenoidy, obsahující velké množství enzymů (např. enzym rubisko) a červenavé stigma, které se nachází zejména u řas s bičíkovým aparátem. Na povrchu pyrenoidů je obal tvořený škrobem, jenž je spolu s olejem zároveň zásobní látkou zelených řas. Pohyb volně žijících bičíkovců (monád), zoospor a gamet zajišťují nejčastěji dva bičíky, které mají většinou stejný vzhled i podobnou délku. Na povrchu bičíků mohou být drobné polysacharidové šupiny (třída Prasinophyceae), u rodu *Chlamydomonas* bylo zjištěno husté, ale velmi krátké bičíkové vlášení (KALINA & VÁŇA 2005).

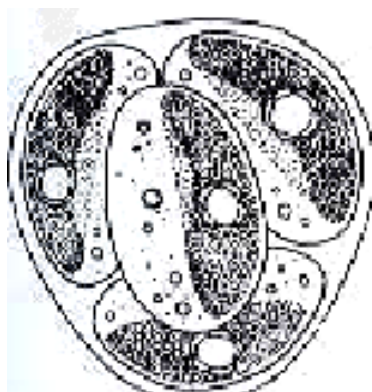
Životní cyklus zelených řas je zpravidla haplontní, tzn. s jedinou diploidní buňkou, zygotou. Nepohlavní způsob rozmnožování zajišťují specializované buňky s jedním jádrem vznikající mitotickým dělením - spory (mitospory), které se vyskytují v několika variantách. Nejčastěji je rozmnožování zelených řas zajišťováno pomocí zoospor - pohyblivých rozmnožovacích buněk obsahujících bičíky. Zoospory vznikají v různém počtu v zoosporangiích. Po zatažení bičíků se buňka zoospor zakulatí. Alternativou zoospor jsou aplanospory nebo autospory - buňky nepohyblivé, bez bičíků. Některé druhy zelených řas, běžně produkující zoospory, se mohou mimo to rozmnožovat i pomocí aplanospor, a to v rámci adaptace na jiné životní podmínky. Autospory mají podobu dospělé mateřské buňky, ale bývají celkově drobnější. Všechny uvedené typy spor vznikají uvnitř mateřské buňky (KALINA & VÁŇA 2005).

Pro pohlavní rozmnožování je charakteristické splývání dvou gamet (pohlavních buněk) za vzniku diploidní zygoty. Zygota zelených řas se pak zpravidla mění v tlustostěnnou zygosporu, která prodělává různě dlouhou dobu klidu (dormanci). Podle pohyblivosti, velikosti, a vnější stavby splývajících gamet lze u zelených řas rozlišit tři základní typy pohlavního procesu, a sice izogamii, anizogamii a oogamii. Gamety vznikají přeměnou vegetativních buněk nebo jejich vývin probíhá v gametangiích. Bičíky některých gamet se významně uplatňují ve vlastním procesu pohlavního rozmnožování, tzn. neslouží výlučně k pohybu. Velký vliv na průběh pohlavního procesu mají dále feromony, které jsou zodpovědné za vývoj gamet v gametangiích a také řídí pohyb spermatozoidů (KALINA & VÁŇA 2005).

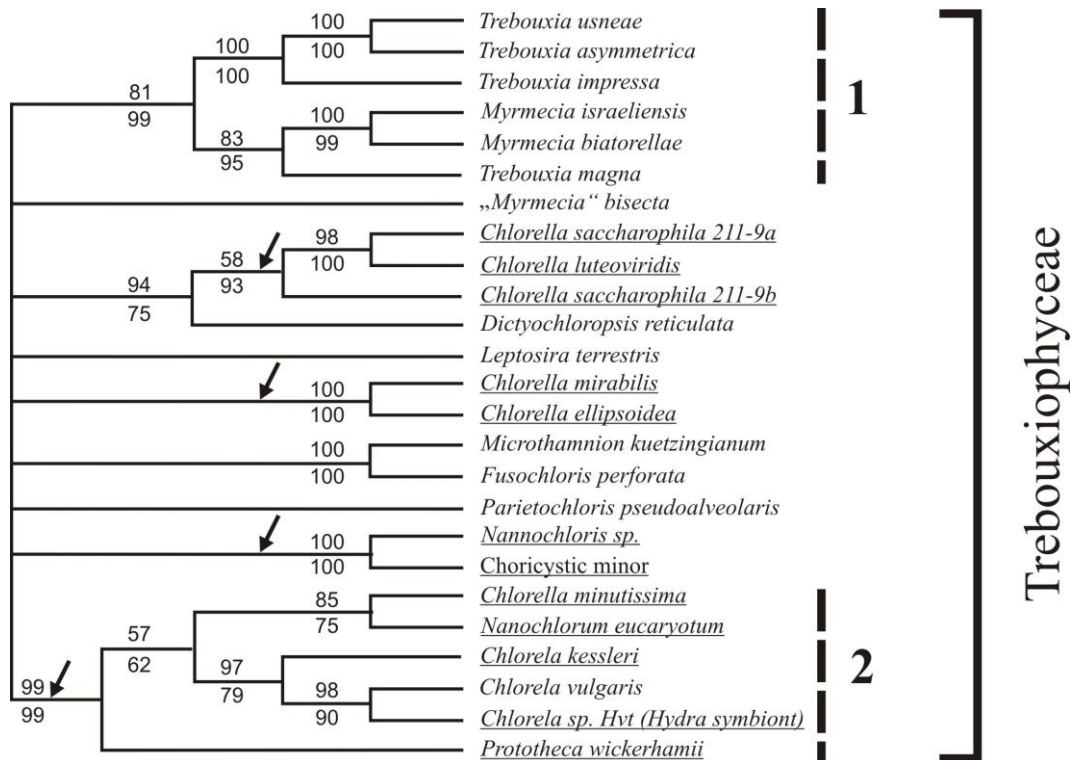
3.1.2 Třída: Trebouxiophyceae

Poměrně nově zavedená třída Trebouxiophyceae je vymezena především na základě molekulárních znaků (viz obr. 2). Společné morfologické znaky, které by byly pro zástupce této třídy jedinečné (ve srovnání s jinými třídami oddělení Chlorophyta) zatím nelze specifikovat (SINICEARASY.CZ 2012). Buněčná stěna je složena z polysacharidů, u řas rodu *Chlorella* a *Oocystis* je známo i jejich chemické složení (KALINA & VÁŇA 2005). Převažuje nepohlavní typ rozmnožování pomocí zoospor, aplanospor či autospor (viz obr. 1). Některé druhy se mohou rozmnožovat i pohlavně. Řasy této třídy jsou převážně jednobuněčné nebo vláknité, tvořící v životním cyklu pohyblivé buňky (zoospory). U řádu Chlorellales ale bičíkatá stádia zcela chybějí (KALINA & VÁŇA 2005).

System řádů této třídy není pevně ustálen. Jednotlivé rody jsou nejčastěji řazeny do pěti řádů, a to: Trebouxiales, Chlorellales, Oocystales, Microthamniales a Prasiolales (KALINA & VÁŇA 2005).



Obr. 1: Tvorba autospor (KALINA & VÁŇA 2005).



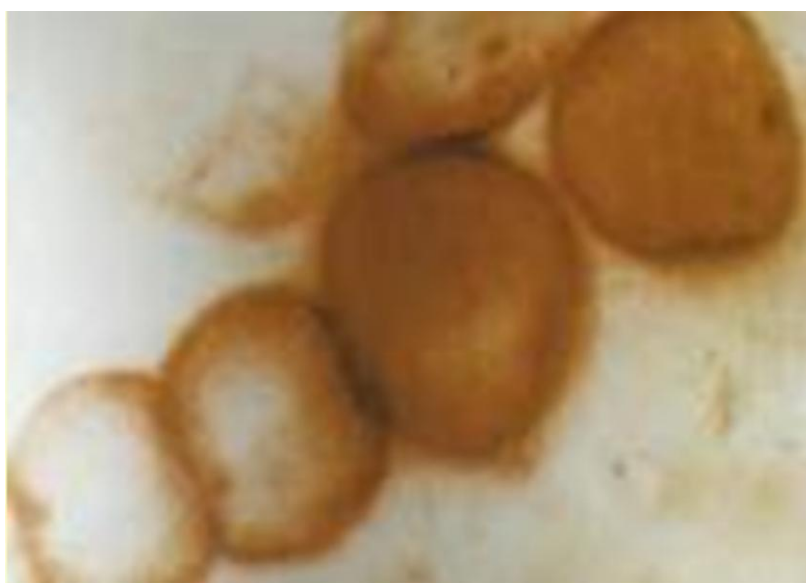
Obr. 2: Kladogram třídy Trebouxiophyceae (FRIEDL 1997, převzato z KALINA & VÁŇA 2005).

3.1.3 Řád: Chlorellales (řád chlorely)

Chlorely jsou jedněmi z nejstarších organismů na Zemi. Jedná se o jednobuněčné jednojaderné řasy, jejichž buňky jsou kulovité nebo elipsoidní. Chloroplast v buňce je miskovitý s pyrenoidem či hrncovitý. Čočkovitý pyrenoid *Ch. vulgaris* (viz obr. 3) je pokryt dvěma téměř stejnými škrobovými zrny a jeho středem prochází tylakoid (KALINA & VÁŇA 2005). Chlorely se rozmnožují autosporami. Mateřská buněčná stěna je shodná s hladkou buněčnou stěnou dospělé vegetativní buňky. Bičíkatá stádia (monády) se v řádu Chlorellales nevyskytují (KALINA & VÁŇA 2005). Svým životem je většina zástupců vázána na vodu, převážně sladkou, a na půdu.



Obr. 3: Kokální zelená řasa *Chlorella vulgaris* (KALINA & VÁŇA 2005).

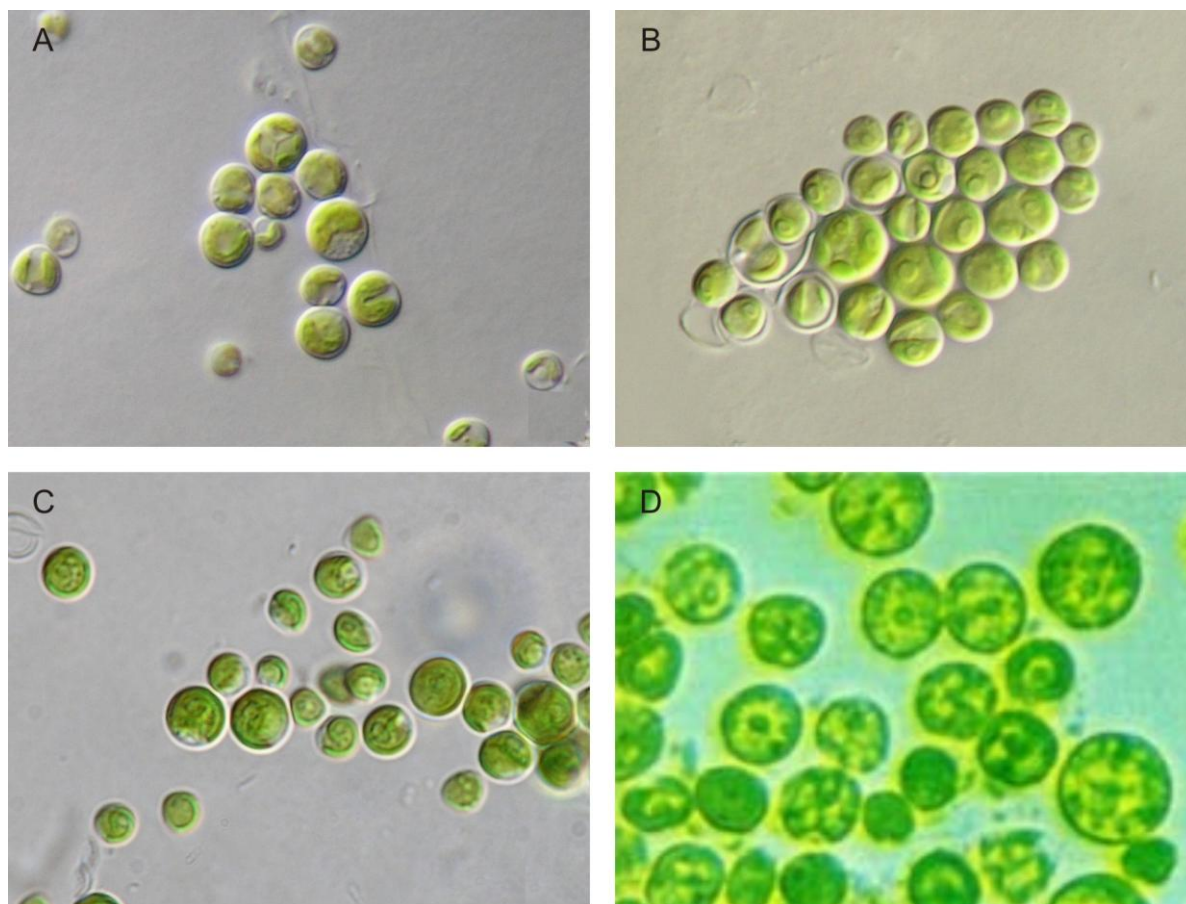


Obr. 4: Fosilní nález chlorelly z období Prekambria (SUN CHLORELLA „A“ 2012).

3.1.4 Druhy rodu *Chlorella*

Rod *Chlorella* zahrnuje velké množství druhů (a poddruhových taxonů), jejichž systematika není dosud zcela jasná a tedy ani jednotná (SINICEARASY.CZ 2012). Typovým druhem rodu *Chlorella* je *Chlorella vulgaris* BEYERINCK (ALGAEBASE.ORG 2012). Z hlediska využitelnosti v oblasti výživy lze říci, že všechny druhy mají většinou velice podobné účinky, a to díky obsahu stejných biologicky aktivních látek. Nicméně některé druhy obsahují těchto látek méně, jiné naopak více. Mezi popsané druhy řadíme např. *Ch. protothecoides* (viz obr. 5a), *Ch. kessleri* (viz obr. 5b), *Ch. vulgaris* (viz obr. 5c), *Ch. pyrenoidosa* (viz obr. 5d), *Ch. saccharophila*, *Ch. luteoviridis*, *Ch. mirabilis*, *Ch. ellipsoidea*, *Ch. minutissima* (KALINA &

VÁŇA 2005). Z vlastního průzkumu trhu vyplynulo, že jako doplňky výživy jsou nejvíce využívány řasy *Ch. pyrenoidosa*, *Ch. vulgaris* a *Ch. kessleri*. Všechny výše zmíněné druhy rodu *Chlorella* náleží třídě Trebouxiophyceae. Ve skutečnosti existuje mnoho dalších zástupců, nepříbuzných s tímto rodem a patřících do jiné třídy zelených řas- Chlorophyceae, např. *Ch. zofingiensis* (KALINA & VÁŇA 2005, SINICEARASY.CZ 2012).

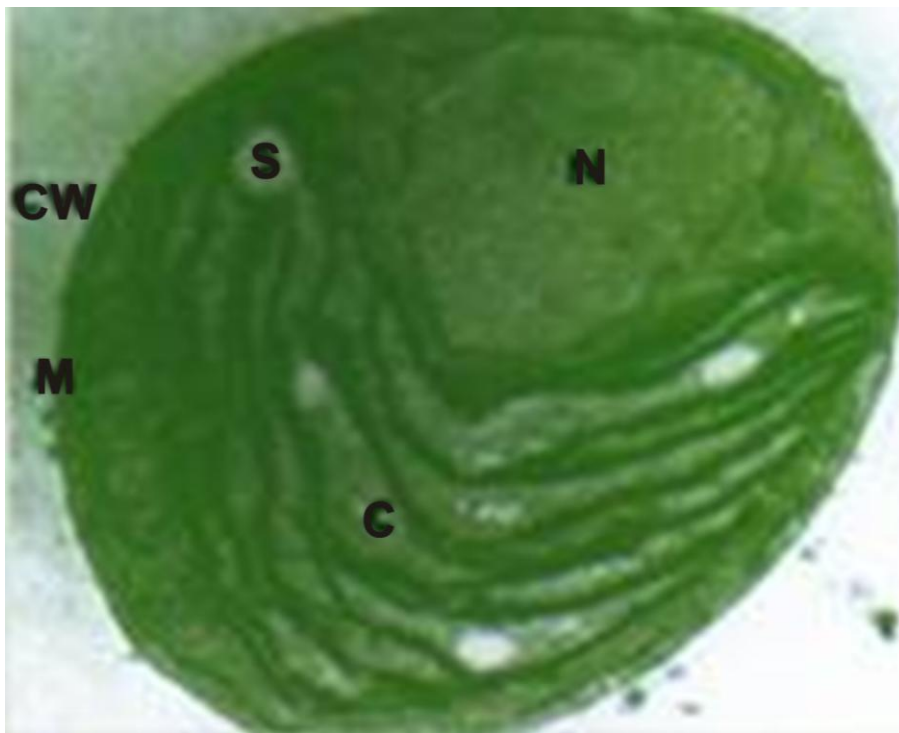


Obr. 5: Druhy rodu *Chlorella*; A- *Ch. protothecoides*, B- *Ch. kessleri*, C- *Ch. vulgaris*, D- *Ch. pyrenoidosa* (CAUP 2012, BELLA 2012)

3.1.5 Druh *Chlorella pyrenoidosa*

Řasa *Chlorella pyrenoidosa* byla poprvé popsána v odborně zaměřeném článku H. Chicka v roce 1903 (CHICK 1903, ALGAEBASE 2012). *Chlorella pyrenoidosa* je uznávaná jako samostatná systematická jednotka a byla popsána podle *Ch. vulgaris* Beyerinck, není tedy jejím poddruhem (ALGAEBASE 2012).

Ch. pyrenoidosa H.CHICK je jednobuněčná řasa kulovitěho tvaru a smaragdově zelené barvy. Velikostí je přirovnatelná k lidské červené krvince (RATHOUSKÝ 2008). Velikost např. blíže příbuzné *Ch. vulgaris* se pohybuje od 2 do 7,5 μm (HINDÁK 1978). Patří mezi kokální řasy s tzv. druhotnou ztrátou bičíků. Roste převážně ve sladké vodě, výjimečně se vyskytuje i ve vodě slané (KALINA & VÁŇA 2005). Mezi její pozitivní vlastnosti patří mimo jiné schopnost rychle se množit a přežít v extrémních podmínkách. Ve velkém měřítku je ke komerčním účelům pěstována především v teplém klimatickém pásmu. Obsahuje řadu látek příznivě působících na lidský organismus - např. biologicky vázané vitaminy, minerální látky, aminokyseliny, vlákninu a je velmi bohatým zdrojem chlorofylu (DALLEN 2009, RATHOUSKÝ 2008, NÁKUPNÍ CENTRUM 2011, ENERGY 2011).



Obr. 6: Buňka *Ch. Pyrenoidosa* (SUN CHLORELLA „A“ 2012). Vysvětlivky: CW - buněčná stěna, N – jádro, S – škrobové zrno, C – chloroplast, M - mitochondrie

3.2 Historie výzkumu a praktického využívání řas rodu *Chlorella*

Řasy z okruhu *Chlorella pyrenoidosa* objevili na konci 19. století holandští vědci v čele s mikrobiologem M.V. Beijerinckem (1851-1931). Ve skutečnosti přežívá na naší planetě řasa rodu *Chlorella*, a podobně i mnohobuněčná sinice rodu *Spirulina*, úspěšně již 3 miliardy let (CHLORELLA 2012).

V průběhu dvacátého století byla chlorela podrobněji zkoumána. První prototyp chlorely byl testovaný v Bostonu v USA. Poté se řasa začala pěstovat také v Japonsku, Izraeli, Německu, Holandsku, Rusku a Československu. Každá země zpracovávala chlorelu jiným způsobem (IWAMOTO 2004).

V padesátých letech mělo o chlorelu zájem především Japonsko, které v ní vidělo zejména možný zdroj potravy. Technologie jejího zpracování byla ale značně ztrátová, neekonomická, proto Japonci od výzkumu upustili (RATHOUSKÝ 2008).

Až v šedesátých letech 20. století se chlorela znovu dostala do lidského povědomí a začala být vyhledávaná jako tzv. léčivý doplněk stravy. Svoji původní, čistě potravinovou funkci víceméně ztratila. Od roku 1961 se v Japonsku, ve výzkumném ústavu Chlorella Institute, začala využívat komerčně (IWAMOTO 2004). V Japonsku, které bylo během druhé světové války postiženo jadernou katastrofou, se chlorela ukázala jako vynikající preparát potlačující příznaky ozáření (RATHOUSKÝ 2008).

Chlorella Institute (též pod názvem Microalgae Research Institute of Japan) byl založen v roce 1957 na okraji Tokia. Celková plocha pro pěstování chlorely zde dosáhla 4000 m² a původně se skládala ze tří oválných nádrží. V roce 1959 byly tyto nádrže přestavěny do osmi nezávislých kruhových nádrží. Ředitelem Chlorella Institute (1958-1964) byl v té době H. Iwamoto spolu s H. Nakamurou a Dr.Y. Takechim. Během svého výzkumu se setkali s mnoha problémy, které se týkaly metodiky pěstování chlorely a značně přispěli k vývinu vhodné techniky její produkce. Chlorella Institut během své činnosti přešel z tzv. autotrofní na tzv. mixotrofní kultivaci chlorely (v roce 1964), díky níž snížil náklady na výrobu příslušných potravinových doplňků. Poznatky týkající se kultivace chlorely mixotrofním způsobem v jiných zařízeních do té doby neexistovaly (IWAMOTO 2004). Institut dodával velké množství sušené biomasy řas k výživovým a medicínským výzkumům do laboratoří několika japonských univerzit a nemocnic. Technologie výroby se soustřeďovala především na dosažení lepší stravitelnosti chlorely a také na zjednodušení jejího užívání prostřednictvím malých tablet. Průmysl zaměřený na zpracování a výrobu chlorely byl podporovaný řadou

továren nejen v Japonsku, ale i na Taiwanu, v Malajsii a Indonésii (IWAMOTO 2004). V Japonsku je tato řasa v dnešní době stále nejpopulárnějším doplňkem výživy (RATHOUSKÝ 2008).

O výzkum chlorely mělo dále velký zájem také Rusko. Ve spolupráci s tehdejšími Československem ruští vědci zkoumali její chování na většině kosmických lodí a stanic. Pro účely kosmických letů byla chlorela díky vysokému obsahu bílkovin studována jako možný potravinový zdroj. V rámci experimentu nazvaného „Chlorella 1“ byl například zjišťován vliv stavu beztlíže na její růst (RATHOUSKÝ 2008). Pro člověka tato řasa představuje jeden z nejbohatších zdrojů vitamínů, minerálů, bílkovin a dalších cenných látek. V historii byla chlorela často označována jako nejzdravější strava (RATHOUSKÝ 2008).

3.3 Způsoby pěstování

Ch. pyrenoidosa je pěstována ve velkoplošných sladkovodních nádržích (viz obr. 7 a 8) především na východě Japonska a na Taiwanu, v prostředí s ideálními klimatickými podmínkami pro její množení. Pro toto prostředí je charakteristický rovnoměrný přísun slunečního záření. V ostatních zeměpisných šířkách se v důsledku častého kolísání klimatických podmínek nutriční hodnota chlorely snižuje (DALLEN 2009, RATHOUSKÝ 2008).

Způsob pěstování je zejména v Japonsku velmi striktně kontrolován úřady. Důležitým sledovaným aspektem je přitom udržování čistoty kultur. Používání separačních metod pěstování minimalizuje výskyt jiných druhů řas, tzn. umožňuje pěstování pouze jednoho (nejkvalitnějšího) kmene *Ch. pyrenoidosa*. Nejvitálnější vzorky jsou ze zkumavek přenášeny do venkovních nádrží, kde se namnoží a po osmi dnech jsou sklizeny. Následně dojde k pročištění venkovních nádrží a jejich opětovnému osázení geneticky nejvýhodnější kulturou (RATHOUSKÝ 2008). Největší riziko při pěstování chlorely představuje znečištění nádrže, např. patogenními bakteriemi (IWAMOTO 2004, KALINA & VÁŇA 2005). Pěstovaný druh, zde *Ch. pyrenoidosa*, může být takovýmto způsobem značně znehodnocen (RATHOUSKÝ 2008). Pro větší výnosy je *Ch. pyrenoidosa* pěstována přednostně tzv. heterotrofním nebo mixotrofním způsobem.



Obr. 7: Nádrže na pěstování *Chlorella pyrenoidosa* (CHLORELLA 2012).



Obr. 8: Venkovní pěstící nádrže řasy *Chlorella pyrenoidosa* (BELLA 2012).

3.3.1 Heterotrofní kultivace

Při fotosyntetickém (autotrofním) způsobu pěstování je k růstu a rozmnožování řas ve venkovních nádržích využíváno výlučně slunečního záření. Buněčná koncentrace chlorelly se zde pohybuje okolo $0,5 \text{ g l}^{-1}$ (YUAN-KUN LEE 2004).

Heterotrofní způsob pěstování umožňuje vzrůst buněčné hustoty a z toho vyplývající zvýšené vyšší výnosy. Při tomto způsobu pěstování se buněčná koncentrace chlorelly pohybuje okolo 45 g l^{-1} . Do kultivační nádrže je přidáván organický substrát složený např. z acetátu, glukózy, laktátu, glutamátu (u řasy *Ch. pyrenoidosa*) nebo etanolu (viz tab. 3). Glukóza umožňuje buňkám chlorelly přenést některé bílkoviny přes cytoplazmatickou membránu. Většina jiných druhů řas tohoto přenosu schopna není. Chlorela dokáže zvýšit i absorpci

glukózy a během 15 minut vyvolat přenos bílkovin do buňky. Tento transport je možný také díky malé molekulární velikosti organických kyselin (k. octové a k. mléčné) a etanolu. Uvedenému procesu také napomáhá rozdílné pH mezi vnitřním a vnějším prostředím buňky (YUAN-KUN LEE 2004).

Heterotrofní režim kultivace nemusí být však vhodný pro většinu řas udržovaných v kulturách. Tyto řasy byly obvykle izolovány a udržovány ve fotosyntetických podmínkách a ve většině případů nejsou schopné účinně asimilovat a metabolizovat organický uhlík. Obecně lze říci, že rychlost růstu řas pěstovaných heterotrofně na jednoduchých cukrech a organických kyselinách s absencí slunečního záření je nižší, než u kultur, které využívají k růstu fotosyntézu. *Chlorella vulgaris* je jednou z výjimek, u které je fotosyntetické a heterotrofní maximum specifického růstového poměru srovnatelné. Výnos a produkce řady druhů rodu *Chlorella* je nejvyšší při mixotrofním způsobu pěstování, při němž se rychlost růstu chlorelly zvyšuje s vyšší intenzitou světla. U heterotrofních kultur jsou používány techniky, jako např. dávkovače krmení, chemostaty a promývací metody, které pomáhají k dosažení vysoké buněčné koncentrace nebo které umožňují překonat inhibiční efekt substrátu nebo produktů (YUAN-KUN LEE 2004).

Tab. 3: Komerčně využívané druhy řas rodu *Chlorella* pěstované heterotrofním způsobem (YUAN-KUN LEE 2004).

Druh řasy	Organický uhlíkový substrát
<i>Chlorella pyrenoidosa</i>	Acetát, glukóza, laktát, glutamát
<i>Chlorella regularis</i>	Acetát, glukóza, etanol
<i>Chlorella saccharophila</i>	Glukóza
<i>Chlorella sorokinianna</i>	Glukóza
<i>Chlorella vulgaris</i>	Acetát, glukóza, laktát, glutamát

3.3.2 Mixotrofní kultivace

Mixotrofní kultivace chlorely, kombinující fotosyntetickou a heterotrofní výživu, začala v roce 1964. Tento způsob venkovního pěstování zcela předčil jak dřívější heterotrofní kultivaci, tak přirozenou kultivaci fotoautotrofní. Např. výnos z mixotrofního pěstování v nádržích na Taiwanu je mnohem vyšší než u autotrofního způsobu kultivace, a to přibližně 1,5 až 2× vyšší. Jeho nevýhodou byly ale velké problémy týkající se bakteriálního znečištění. Hlavním kontaminantem je přitom řasa *Rhodospseudomonas* sp., která způsobuje zabarvení suspenze s chlorelou do růžova. Kontaminující buňky jsou od buněk chlorely oddělovány odstředováním (nejčastěji centrifugou Alfa Laval) a také proplachováním vodou. Za účelem deaktivace enzymu chlorofylázy, je vzniklá odstředěná a zchlazená kaše rychle zahřáta a po krátkou dobu udržována při teplotě 100-130 °C (IWAMOTO 2004). Enzym chlorofyláza produkuje feoforbidy, deriváty chlorofylu, způsobuje při kontaktu lidské pokožky s paprsky slunečního záření záněty kůže, ušního laloku, světloplachost atd. (IWAMOTO 2004, RATHOUSKÝ 2008). Pokud je však enzym chlorofyláza zbaven svých původních vlastností, je většina feoforbidů zničena (IWAMOTO 2004).

Jako zdroj uhlíku se při mixotrofní kultivaci využívá kyselina octová, která je příznivá z hlediska nízké ceny. Přidává se do kultivačního média do maximální hodnoty pH 7. Se spotřebou kyseliny octové pak pH média postupně narůstá. Příznivé pH pro chlorelu by mělo mít hodnotu 6,5 (viz tab. 4). Pro produkci 1g chlorely je zapotřebí 2-4 g kyseliny octové. Množství přidávané kyseliny octové není stálé, ale závisí na vnějších podmínkách, např. na teplotě, množství slunečního záření, stupni promíchání roztoku, míře provzdušnění atd. Za zdroj dusíku slouží močovina. Hodnota pH média se přidáváním dusíku nemění (IWAMOTO 2004).

Při mixotrofní kultivaci je celkový výnos závislý na hloubce nádrže, která se pohybuje okolo 20-30 cm. Výnosy jsou ale také ovlivněny klimatickými podmínkami. Např. v letním období se výnos na slunci pohybuje okolo 30-35 g m⁻² d⁻¹, při zataženém počasí 20-25 g m⁻² d⁻¹, při srážkách je výnos nejnižší a dosahuje pouhých 10-15 g m⁻² d⁻¹ (IWAMOTO 2004).

Tab. 4: Přehled stupnice kyselého, neutrálního a zásaditého pH (RATHOUSKÝ 2008).

pH								
Kyselé				Neutrální	Zásadité			
Zcela	Velmi	Středně	Mírně	7	Mírně	Středně	Velmi	Zcela
0	1-2	3-4	5-6		8-9	10-11	12-13	14

3.4 Způsob zpracování

Kokální zelené řasy (*Chlorella*, *Scenedesmus*) a zelení bičíkovci (*Dunaliella*, *Chlamydomonas*, *Haematococcus*) patří z biotechnologického hlediska k nejvíce využívaným řasám (KALINA & VÁŇA 2005). Velmi důležitým mezníkem je přitom způsob jejich pěstování a zpracování (RATHOUSKÝ 2008). Při nevhodném technologickém zpracování např. vzrůstá množství alergenů nevhodných pro zdravou výživu lidí. U citlivých jedinců mohou alergeny vyvolávat nežádoucí alergické reakce, jako jsou vyrážky, zvýšená teplota, průjem, atd. (BULKOVÁ 2011).

Známou alergenní látkou chlorelly je feoforbitin, který vzniká při rozpadu chlorofylu. Denní dávka přípravku z chlorelly či sinice spiruliny je proto omezená pouze na několik gramů (KALINA & VÁŇA 2005). Jedním z nežádoucích vlivů feoforbitinu je zvýšená citlivost na světlo, tzv. fotosenzitivita. Mnohé firmy záměrně ve složení svých výrobků množství feoforbitinu neuvádějí. Množství této látky je v Japonsku přísně kontrolováno a nesmí překročit hranici 60 mg/100g (RATHOUSKÝ 2008).

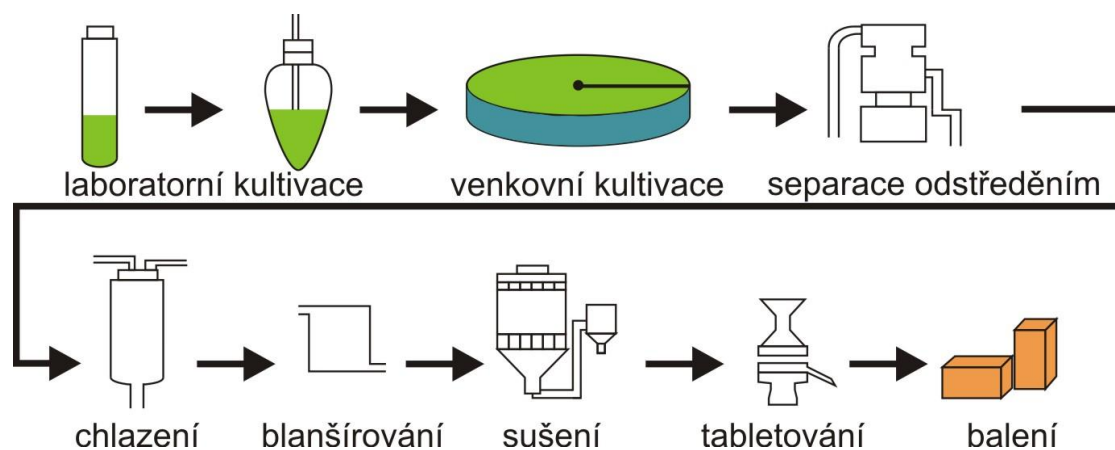
Pro oddělení buněk od nečistot je používáno celé řady metod. V praxi nejvíce využívanou metodou je proplachování řas chemickými roztoky. Tato metoda je však přes svou účinnost pro samotnou chlorelu velmi škodlivá. Buňky chlorelly mají schopnost absorbovat látky ze svého okolí, chemický roztok je vstřebán do jejího nitra a následně je těžko odbouráván. Šetrnější alternativou pro čištění buněk řas od nečistot je použití mikroskopických filtrů a odstředivek. Komplex filtrů buňky chlorelly od nečistot oddělí a odstředivky pročistí bez použití chemikálií. Tuto metodu využívá např. firma Green Ways. (RATHOUSKÝ 2008).

Trávicí trakt člověka není schopen přirozenou cestou, tzn. enzymaticky, narušit buněčnou stěnu chlorelly a vstřebat tak z ní její nutričně hodnotné látky. Z nijak neupravené buněčné stěny náš organismus využije nejvýše 40 % živin. V průběhu výzkumu chlorelly se

proto jednotlivé společnosti snažily chlorelu učinit vstřebatelnější, a to pomocí různých metod narušení buněčné stěny (RATHOUSKÝ 2008).

Průkopnickou metodou byl vynález speciálního mlýnu (Dynomill proces), který mechanicky rozrušil buněčnou stěnu chlorelly. Mlýn posunul hranici stravitelnosti až na 90 %. Neopomenutelným negativem této technologie však byly toxické pozůstatky mlecího procesu v buňkách chlorelly, které musel člověk nechtěně strávit. Buněčný obsah byl také vystaven oxidačním procesům, při kterých se snížil obsah zdraví prospěšných látek. V současné době jsou předchozí negativa odstraněna novými, např. keramickými, mlýny, které neuvolňují toxiny. Také díky rychlému procesu mletí, podpořenému někdy i ochrannou atmosférou, nedochází k oxidaci a znehodnocení buněčného obsahu (RATHOUSKÝ 2008).

Šetrný způsob zpracování chlorelly využívá např. technologie „Steam“, která naruší buněčnou stěnu chlorelly pomocí vysoké teploty a následně vysuší obsah buňky. Jiné společnosti před sušením buňky mrazí. Jednotlivé molekuly vody mrazem zkrystalizují a buňku naruší zevnitř. Následným sušením (trvá přibližně 5-10 sekund) je z buněk odpařena všechna přebytečná voda. Díky tomuto šetrnému zpracování se buňky snadno pojí. Není proto třeba do výsledné tabletové formy přidávat jiná pojivá aditiva. Mezi další metody zpracování patří např. technologie enzymatická, ultrazvuková či metoda mrazového sušení (RATHOUSKÝ 2008).



Obr. 7: Průběh zpracování chlorelly (PREMIUM QUALITY CHLORELLA 2012).

3.5 Biologicky aktivní látky

Chlorela je pro svoji vysokou nutriční hodnotu, podobně jako jiné sladkovodní nebo mořské řasy, hojně využívána ve formě potravinových doplňků. Obsahuje řadu tzv. biologicky aktivních látek, níže zmíněných, které svou povahou příznivě ovlivňují stav lidského organismu. Chlorela je navíc díky šetrnému zpracování ponechána v přirozeném stavu a neztrácí tak svoji životnost a hodnotu. U tepelně zpracovaných potravin člověk přijímá pouze minimální množství vitaminů, minerálů a jiných látek (OPITZ 1995).

3.5.1 Chlorella Growth Factor

Jednou z neúčinnějších látek chlorely je takzvaný růstový faktor, Chlorella Growth Factor (dále jen CGF). Vzniká při fotosyntéze a stimuluje regeneraci tkání. Nejedná se o izolovanou, samostatnou látku, ale o komplex látek s širokospektrým účinkem. CGF obsažený v extraktu z chlorely zahrnuje aminokyseliny, glykoproteiny, polyamidy, peptidy, některé vitaminy, minerální látky a stopové prvky. Bílkoviny této řasy se navíc svým charakterem více podobají živočišným než rostlinným bílkovinám, ale jsou zdravější než klasické živočišné proteiny. CGF působí prebioticky, tzn. zvyšuje rychlost růstu střevní mikroflóry, podporuje růst laktobacilů a zlepšuje vstřebatelnost živin. Díky schopnosti vylučování toxinů z těla má CGF také významný omlazující efekt (RATHOUSKÝ 2008, BYLINNÉ KAPKY 2011).

3.5.2 Aminokyseliny

Aminokyseliny (dále jen AMK) patří mezi karboxylové kyseliny a jsou základními stavebními složkami bílkovin a peptidů. Bílkoviny a peptidy se podílejí na metabolických procesech nebo slouží jako stavební jednotka pro jiné molekuly. Jsou důležitými katalyzátory biochemických reakcí, podporují srdeční činnost, nárůst svalové hmoty, a také jsou výchozími látkami pro tvorbu hormonů či jiných aminokyselin. Esenciální AMK si člověk neumí vytvořit a musí je přijímat potravou.

Mezi esenciální AMK patří valin, leucin, isoleucin, lysin, methionin, threonin, phenylalanin, tryptofan, histidin a arginin. (Poslední dvě jmenované AMK jsou esenciální pro děti.) Všechny tyto AMK obsahuje chlorela. Arginin je stěžejní pro růst svalů a spolu s lysinem

a leucinem chrání tělo před svalovou atrofií. Tryptofan slouží jako lék při nespavosti, zkvalitňuje spánek, zmírňuje stres a deprese. Threonin odstraňuje tuk v játrech, fenylyalanin působí proti únavě a lysin působí proti oparům (AMINOKYSELINY 2012, CELOSTNÍ MEDICÍNA 2012). Všechny AMK jsou také důležité pro tvorbu kostí, vazů a chrupavek. Další skupinou AMK jsou tzv. neesenciální aminokyseliny, které dokáže lidský organismus zpracovat z jiných sloučenin. Mezi nejvýznamnější z nich patří glutamin, cystein a glycin, které dohromady tvoří tzv. tripeptid glutathion, jeden z nejučinnějších antioxidantů v těle. Podílí se např. na ochraně těla před jedy z životního prostředí, tabáku, alkoholu. AMK glycin je obsažena v krevním barvivu. AMK jsou jako součásti bílkovin nejvíce obsaženy např. v mase a v luštěninách (MÜLLEROVÁ 2009, AMINOKYSELINY 2012). Řasy rodu *Chlorella* nabízejí široké spektrum aminokyselin (viz tab. 5, RATHOUSKÝ 2008).

Tab. 5: zastoupení AMK a nukleových kyselin v chlorelle. Údaje použité z analýzy spol. Green Ways, s.r.o, 2007 (RATHOUSKÝ 2008).

Obsažená látka	Obsah v sušině v %
DNA/ RNA	3,3
Arginin	3,38
Lyzin	3,42
Histidin	1,08
Fenylyalanin	2,71
Leucin	4,5
Tyrosin	2,07
Isoleucin	2,04
Methionin	1,29
Valin	3,23
Alanin	4,56
Glycin	3,02
Prolin	2,5
Kyselina glutamová	5,9
Serin	2,29
Treonin	2,64
Kyselina aspartová	4,84
Tryptofan	1,18
Cystin	0,67
CGF	14,2

3.5.3 Chlorofyl a xantofyl

Ze všech známých rostlin obsahuje chlorela nejvyšší množství chlorofylu (chlorophyllum), zeleného fotosyntetického barviva, které chlorela dává vlastní zelenou barvu. Při fotosyntéze má molekula chlorofylu schopnost přeměňovat sluneční energii na energii chemické vazby, která je následně využita k syntéze sacharidů (KUBÁT & KOL. 2003, RATHOUSKÝ 2008).

Chlorofyl má na organismus velmi příznivé vlivy, mezi něž patří dezinfekční, deodorační, antibakteriální (bakteriostatické), protiradiační a chemoprotektivní účinky. Všechny se navzájem doplňují a kombinují (DALLEN 2009, ZELENÉ POTRAVINY 2012). Pomáhá zlepšit krevní obraz, urychluje hojení poškozené tkáně, omezuje růst škodlivých bakterií, podporuje střevní peristaltiku. Dokáže také potlačit nežádoucí tělesné pachy. Očistné vlastnosti chlorofylu jsou v lidové medicíně využívány de facto od pravěku. Pravidelným užíváním chlorofylu obsaženého v chlorela nebo jiném zdroji (v kapustě, špenátu, zelené části hořčice, klíčcích pýru plazivého) se zkracuje doba léčby nemocných osob. Chlorofyl snižuje hladinu cholesterolu, ovlivňuje růst, metabolismus a dýchání a je prevencí vzniku rakoviny. Chrání tělo např. před benzopyrenem z tabákového kouře nebo vinylkarbanátem obsaženém v insekticidech. Má také antioxidační účinek. Celkově omezuje nepříznivě působící vlivy životního prostředí (DALLEN 2009, CELOSTNÍ MEDICÍNA 2012).

Chlorofyl se ale velice obtížně zpracovává a uchovává. Některé firmy proto chlorofyl v chlorela nahrazují synteticky vyrobeným chlorofylinem, který se sice dobře skladuje, ale postrádá uvedené vlastnosti a schopnosti chlorofylu (RATHOUSKÝ 2008).

Chlorofyl je také velmi účinný při léčbě chudokrevnosti. Ve dvacátém století bylo totiž zjištěno, že chlorofyl a hemoglobin mají podobnou chemickou strukturu. V roce 1930 získal za tento objev Nobelovu cenu Dr. Hans Fisher. Zjistil, že se tyto sloučeniny vzájemně liší obsahem centrálního iontu. Hemoglobin, pigment způsobující červené zbarvení krvinek, obsahuje centrální iont Fe^{2+} vázaný na porfirin. Chlorofyl, zelené fotosyntetické barvivo rostlin, obsahuje na forbin vázaný centrální iont Mg^{2+} . Substitucí železa za hořčík v molekule chlorofylu vzniká v lidském organismu hemoglobin, čehož se právě využívá při zmiňované léčbě chudokrevnosti. Hořčík obsažený v chlorofylu dále řídí v těle zadržování vody, omezuje astmatické záchvaty a kontroluje chuť k jídlu. Velké množství hořčíku a železa obsahuje tmavě zelená strava a rovněž řasa chlorela (ETIKOTERAPIE 2012, CELOSTNÍ MEDICÍNA 2012).

Xantofyl je přítomen ve všech zelených rostlinách a také v mnohých fotosyntetizujících bakteriích. Patří mezi karotenoidy způsobující pigmentaci dožluta až červenofialova. V rostlinách se nacházejí v chloroplastech a slouží jako doplňkové pigmenty pro přenos energie na chlorofyl (KUBÁT & KOL. 2003, ROSYPAL & KOL. 2003, WIKIPEDIE 2012).

3.5.4 Chlorellin

Další významnou složkou je chlorellin, někdy též nazývaný přírodním antibiotikem. Má výrazné antibakteriální účinky a dokáže zastavit či potlačit vzniklé infekce. Na rozdíl od synteticky vyráběných antibiotik nepoškozuje střevní mikroflóru. V trávicím traktu vytváří prostředí potlačující růst plísní. Nepoškozuje trávicí trakt a působí pouze proti patogenním organismům, které si na chlorellin neumí vytvořit resistenci. Je doporučovaným prebiotikem, které napomáhá vytvářet přirozenou střevní mikrofloru. Tím zvyšuje imunitu a organismus je odolnější vůči virům, bakteriím a plísním (RATHOUSKÝ 2008, ZELENÉ ZDRAVÍČKO 2012).

3.5.5 Vlákna

Vlákna, společně s dalšími látkami, je součástí podpůrných pletiv rostlin. Obsah vlákniny v rostlinách je přímo závislý jak na druhu a stáří rostliny, tak i na rostlinném orgánu, ze kterého pochází. Hlavní funkcí vlákniny v lidském organismu je vytvářet rovnováhu mezi mikroorganismy ve střevech. Zpomaluje vstřebávání sacharidů a tuků, zabraňuje zácpě a působí mj. preventivně proti různým chorobám ve střevní sliznici (BULKOVÁ 2011, DALLEN 2009). Na odplavení nežádoucích látek z lidského těla se spolu s minerálními a stopovými prvky významně podílí i vlákna chlorelly (sporopollein), obsažená ve střední části její buněčné stěny. Obsah vlákniny v chlorelle je znázorněn v tab. 6. Buněčná stěna na sebe ve střevní dutině naváže toxické látky, jedovaté a těžké kovy a ty jsou pak stolicí vyloučeny ven z těla, čímž brání organismus před nežádoucím zatížením (RATHOUSKÝ 2008). Mezi nejčastěji se vyskytující kovy, které jsou díky rozvoji moderní techniky součástí životního prostředí a jsou člověkem nechtěně vstřebávány, patří např. kadmium (Cd), rtuť (Hg), měď (Cu), uran (U) a olovo (Pb) (DALLEN 2009, ZELENÉ ZDRAVÍČKO 2012). Do životního prostředí se v současnosti olovo nejvíce dostává při spalování olovnatého benzínu, v dřívějších dobách byla jeho zdrojem pitná voda, k jejímuž rozvodu se používalo olovených trubek (MACHOVÁ

2008). Chlorela navíc díky obsažené vláknině dokáže z těla vyloučit i velmi odolné hydrokarbony, které jsou součástí insekticidů, PCB- polychlorovaných bifenyly i DDT (DALLEN 2009). Pesticid DDT (Dichlor-Difenyl-Trichlormethylmethan) se v dřívější době využíval k likvidaci některých infekčních onemocnění, např. malárie či spavé nemoci nebo také v zemědělství jako prostředek ochrany proti škůdcům. Až v 60. letech minulého století byl zjištěn jeho negativní vliv na zdraví organismů a životní prostředí. R. Carson také upozornila na fakt, že se DDT se kumuluje v organismech a způsobuje řadu zdravotních problémů (MÜLLEROVÁ 2009).

Vláknina svým zásaditým působením a regulací pH přispívá ke správné funkci imunitního systému (RATHOUSKÝ 2008). Chlorela navíc, díky obsahu aminokyselin (AMK) a nukleových kyselin (NK), dokáže snižovat množství buněčného odpadu. AMK a NK slouží jako stavební materiál k přestavbě poškozených buněk (RATHOUSKÝ 2008, CHLORELA LÉČÍ 2012).

Tab. 6: základní chemická analýza chlorely. Údaje použité z nutriční analýzy spol. Green Ways, s.r.o., 2007 (RATHOUSKÝ 2008).

Organická / anorganická složka	Obsah v sušině v %
Vlhkost	3,1
Bílkoviny	60,3
Tuky	11,1
Vláknina	0,9
Cukry	16,3
Popel	8,3

Jednou ze specifických skupin látek tvořících vlákninu jsou **β -glukany**, které patří mezi oligosacharidy. Jsou obsaženy v každé buňce chlorely a přispívají ke zvýšení imunity lidského organismu. Z hlediska lidského zdraví jsou pokládány za nejdůležitější složky chlorely (IWAMOTO 2004). Mají významné cytostatické účinky. Jako tzv. antikarcinogeny se chemicky váží na karcinogeny a zabraňují jejich další aktivaci nebo alespoň účinky karcinogenů tlumí. Nejvýraznější protinádorové účinky vykazují zejména β -D-glukany. Mimo to také snižují hladinu cholesterolu v krvi a regulují hladinu krevního cukru. Kromě chlorely se nacházejí i v ječných a ovesných vločkách, žitu, pšenici, hlívě ústřičné, aj. (BULKOVÁ 2011).

3.5.6 Vitaminy

Chlorela obsahuje celé spektrum vitaminů (viz tab. 7). Mnohé z nich jsou i antioxidanty - reakcí s volnými radikály vytvářejí méně reaktivní sloučeniny. Vitamíny jsou nezbytné pro správné fungování lidského organismu. Nárůst potřeby vitaminů je spjat s aktuálním zdravotním stavem člověka (těhotenstvím, vývojem dětí, kondicí sportovců, zdravím kuřáků, atd.), přičemž příjem vitaminů vzrůstá (BULKOVÁ 2011).

Vitamin A (retinol) je v chlorelle přítomen ve formě karotenů- karotenoidů. Podporuje růst a má vliv na správnou funkci sliznic a spermiogenezi. Nejvýznamnějším je β -karoten, který chrání kůži před ultrafialovými paprsky a je prevencí rakoviny plic. Karotenoidy z řas a rostlin mají charakter provitaminu A, který se pak v játrech přetváří na vlastní vitamin A. Vyskytují se převážně v rostlinách (mrkev, špenát, petržel, celer, rybíz, ostružina) nebo v řasách (chlorela, spirulina aj.) (BULKOVÁ 2011, VITAMÍN A 2012).

Mezi **vitaminy skupiny B** obsažené v chlorelle patří vit. B₁, B₂, B₃, B₅, B₆, B₉ a B₁₂.

B₁ (thiamin) dokáže využívat energii ze sacharidů a zabraňuje vzniku toxických látek. Nejvíce vit. B₁ obsahují např. játra, obilné klíčky, obiloviny, luštěniny aj. (BULKOVÁ 2011). Ve 100 g *Ch. pyrenoidosa* je obsaženo přibližně 1,83 mg vitamínu B₁ (RATHOUSKÝ 2008).

B₂ (riboflavin) napomáhá k uvolňování energie z potravin. Je důležitý např. pro správnou funkci hormonů. Deficit vit. B₂ (ariboflavinóza) způsobuje dermatitidy nebo poškození sliznic. B₂ je obsažen v játrech, droždí, vejcích, celozrnném pečivu atd. Nejvyšší obsah vit. B₂ má rakytník. (BULKOVÁ 2011). *Ch. pyrenoidosa* obsahuje přibližně 4,71 mg/100 g (RATHOUSKÝ 2008).

B₃ (niacin, k. nikotinová) je důležitý proti únavě, depresím, dermatitidám. Nachází se v droždí, luštěninách, obilovinách, mrkvi, rajčatech, bramborech, banánech, citrusových plodech aj. (BULKOVÁ 2011). Obsah vit. B₃ ve 100 g *Ch. pyrenoidosa* je 17,3 mg (RATHOUSKÝ 2008).

B₅ (k. pantotenová) je významný pro správnou funkci trávicího ústrojí, nervového systému a nadledvinek. Je obsažen v rybách, obilovinách, celozrnných výrobcích, luštěninách, bramborách, zelí atd. (BULKOVÁ 2011). Ve 100 g *Ch. pyrenoidosa* je obsaženo 2,7 mg vit. B₅ (RATHOUSKÝ 2008).

B₆ (pyridoxin) omezuje stárnutí, je významný pro imunitní systém, pro správné fungování nervové soustavy a jater. Je obsažen v droždí, luštěninách, rajčatech, špenátu,

mrkvi, banánech, aj. (BULKOVÁ 2011). 100 g *Ch. pyrenoidosa* obsahuje 1,81 mg vit. B₆ (RATHOUSKÝ 2008).

B₉ (folacin, k. listová) je podstatný pro tvorbu krve. Nedostatek vit. B₉ se zejména v těhotenství a ve stáří projevuje anémií. Největším zdrojem tohoto vitamínu je listová zelenina (špenát, hlávkový salát), čerstvé natě petržele, pažitky a celeru. Dále je obsažen v luštěninách, obilovinách, banánech, citrusech, apod. (BULKOVÁ 2011). 100 g *Ch. pyrenoidosa* obsahuje 1,1 mg vit. B₉ (RATHOUSKÝ 2008).

B₁₂ (kobalamin) zvyšuje odolnost proti stresu, působí proti únavě. Ve 100 g *Ch. pyrenoidosa* je obsaženo 0,46 mg vit. B₁₂ (RATHOUSKÝ 2008).

Vitamin C (k. askorbová, k. L-dehydroaskorbová) působí proti infekci a krvácení. Lidský organismus přijímá vitamín C spolu s potravou, tj. s ovocem a zeleninou (šípky, černý rybíz, jahody, kiwi, brokolice, brambory, aj.) (BULKOVÁ 2011). Ve 100 g chlorely je obsaženo 16 mg vit. C (RATHOUSKÝ 2008).

Vitamin E (tokoferol) patří mezi nejvýznamnější antioxidanty. Je důležitým vitamínem, který zajišťuje správnou mozkovou činnost a zpomaluje stárnutí. Je obsažen ve špenátu, rajčatech, mrkvi, sojových bobech a arašidech (BULKOVÁ 2011). Na 100g chlorely připadá 5,7 mg vit. E (RATHOUSKÝ 2008).

Tab. 7: Zastoupení vitamínů, minerálů a fytoláték v chlorelé. Údaje použité z nutriční analýzy spol. Green Ways, s.r.o., 2007 (RATHOUSKÝ 2008).

Obsažená látka v chlorelé	Zastoupení látky v chlorelé v mg/ 100g. Stopové prvky jód a selen jsou uvedeny v jednotkách µg /100 g.	Obsažená látka v chlorelé	Zastoupení látky v chlorelé v mg/ 100g. Chlorofyl je uveden v %.
Železo	225	Thiamin (B1)	1,83
Vápník	718	Riboflavin (B2)	4,71
Hořčík	386	Niacin (B3)	17,3
Draslík	992	Kyselina listová	1,1
Jód	50	Kyselina pantotenová (B5)	2,7
Selen	10	Pyridoxin (B6)	1,81
Chrom	0,31	Vitamin B12	0,46
Zinek	0,5	Chlorofyl	2,57
Vitamin C	16	Xantofyl	453
Karoteny	84,4	Feoforbidy	18,7
Vitamin E	5,7		

3.5.7 Minerální látky

Minerální látky jsou anorganického původu, organismy si je neumí vytvářet. Rostliny je převážně získávají ve vodných roztocích z půdy, živočichové a člověk je přijímají potravou. Pro správné fungování lidského organismu jsou minerální látky nepostradatelné. Udržují v těle acidobazickou rovnováhu (vyrovnané pH), jsou součástí kostí a zubů (vápník, fosfor, fluor) a enzymů (železo, draslík). Fungují také jako katalyzátory biochemických procesů. Vzhledem ke svému významu by tedy měly být běžně obsaženy v denní stravě. Vstřebávání a ukládání minerálních látek v těle zajišťují bílkoviny. Podle svého výskytu v potravinách se minerální prvky dělí na majoritní, minoritní a stopové. Majoritní minerální prvky jsou zastoupené v potravinách ve větším množství (vápník, hořčík, draslík, sodík, fosfor, síra, chlór). Mezi minoritní prvky, které jsou v potravě obsaženy méně, patří zejména železo a zinek. Zastoupení stopových prvků se pohybuje ve velice nízkých koncentracích. Mezi stopové prvky patří hliník, arsen, bor, kadmium, kobalt, chrom, měď, fluor, rtuť, olovo, aj. (BULKOVÁ 2011). Obsah některých minerálních látek v řasách rodu *Chlorella* je prezentován v tabulce 7.

3.5.7.1 Majoritní minerální prvky

Vápník (Ca) je spolu s fosforem, fluorem a vitamínem D nezbytný pro vytváření kostní hmoty. Ta je vápníkem tvořena z 99,5 %, její tvorba končí mezi 25. a 30. rokem života. Vápník aktivuje enzymy, sekreci inzulínu, účastní se srážení krve a podílí se na nervové a svalové činnosti. Vyšší dávky vápníku by měly přijímat těhotné a kojící matky a také osoby konzumující větší množství Coca-Coly. Důvodem je skutečnost, že Coca-Cola způsobuje vyplavování vápníku z organismu. Hlavními zdroji vápníku jsou mléko a mléčné výrobky, lískové oříšky, košťálová zelenina, aj. (BULKOVÁ 2011). Obsah vápníku na 100 g *Ch. pyrenoidosa* je 718 mg, což je více, než v kravském mléce (RATHOUSKÝ 2008).

Hořčík (Mg) je obsažen z 60 % v kostech, dále v játrech, v kosterním svalstvu a v pankreatu. Vstřebávání hořčíku je ovlivněno vitamínem D. Jeho množství je naopak snižováno nedostatkem vitaminů B₁ a B₆, při konzumaci tučné stravy, stravy bohaté na bílkoviny nebo při porušení střevní mikroflóry. Jeho přítomnost je stěžejní pro funkci hypofýzy a srdeční činnosti, udržuje fosfor a vápník v kostech. Je zodpovědný za transport látek mezi buňkami

a jejich okolí. Podílí se na metabolismu cukrů, tuků a bílkovin. Je důležitý pro udržení mentálního zdraví a snižuje výskyt astmatických záchvatů. Spolu s vápníkem je důležitý pro prevenci osteoporózy (CELOSTNÍ MEDICÍNA 2012). Pro organismus je důležitý denní přísun hořčičku v podobě luštěnin, ořechů, mandlí, kořenové, listové a košťálové zeleniny (BULKOVÁ 2011). Ve 100 g *Ch. pyrenoidosa* je 386 mg hořčičku (RATHOUSKÝ 2008).

Draslík (K) je v lidském organismu zastoupen v největším množství. Nachází se z 98 % uvnitř buněk. Je podstatnou složkou svalů, jater a červených krvinek. Udržuje acidobazickou rovnováhu organismu, je důležitý pro dobrou funkci svalů a nervů, pro metabolismus sacharidů a kyslíku v mozku. Je obsažen v košťálové, listové, luskové a cibulové zelenině, v bramborách, obilovinách, luštěninách, ovoci, aj. (BULKOVÁ 2011). 100g *Ch. pyrenoidosa* obsahuje 992 mg draslíku (RATHOUSKÝ 2008).

3.5.7.2 Minoritní minerální prvky

Železo (Fe) je v těle člověka vázáno na bílkoviny. Je podstatnou součástí hemoglobinu, jater a sleziny. Podílí se na spalování cukrů, tuků a bílkovin. Stěžejní je také pro určité mozkové funkce a nervovou soustavu, zvyšuje imunitu organismu. Nedostatek železa způsobuje chudokrevnost. Z živočišných potravin je obsažen v krvi, vnitřnostech a mase. Je zastoupen také v luštěninách, mandlích, špenátu, obilovinách, atd. V chlorelle je ho 30x více než ve špenátu (BULKOVÁ 2011, CELOSTNÍ MEDICÍNA 2012). 100 g *Ch. pyrenoidosa* obsahuje 225 mg železa (RATHOUSKÝ 2008).

Zinek (Zn) je obsažen v kůži, vlasech, nehtech, v játrech a ledvinách. Jeho nedostatek způsobuje problémy se zažíváním, záněty nervů, hojením ran, vypadáváním vlasů, atp. Nejvíce se ho nachází v mase, rybách, mléce, mléčných, a celozrnných výrobcích, luštěninách, zelenině a ovoci (BULKOVÁ 2011). Množství zinku obsažené v *Ch. pyrenoidosa* je 0,5 mg/100g (RATHOUSKÝ 2008).

3.5.7.3 Stopové prvky

Chrom (Cr) je důležitý při metabolismu cukrů a tuků a pro správnou funkci inzulínu. Zdrojem chromu je zelenina a ovoce (BULKOVÁ 2011). Ve 100g *Ch. pyrenoidosa* je obsaženo 0,31 mg (RATHOUSKÝ 2008).

Selen (Se) patří mezi významné antioxidanty. Je důležitý při metabolismu jodu a hormonu štítné žlázy, pro vstřebávání vitamínu E a tuků. Je prevencí kardiovaskulárních onemocnění a některých nádorů. Nejvíce se vyskytuje v mořských organismech, dále v brokolici, cibuli, česneku, fazolích, citrusech, atp. (BULKOVÁ 2011). Ve 100 g *Ch. pyrenoidosa* je obsaženo 10 µg selenu (RATHOUSKÝ 2008).

Jód (I) je významnou součástí hormonů štítné žlázy a podílí se na řadě oxidačních procesů. Nejvíce jódu je obsaženo v půdě, která se nachází poblíž moře. Velké množství jódu je akumulováno v mořských rybách nebo řasách, košťálové zelenině, bramborách a jablkách (BULKOVÁ 2011). Obsah jódu ve 100 g *Ch. pyrenoidosa* je 50 µg (RATHOUSKÝ 2008).

4 PRAKTICKÁ ČÁST - VÝSLEDKY A DISKUZE

Chlorela je pěstována na Taiwanu a v jižním Japonsku ve venkovních nádržích v místech s rovnoměrně rozloženým slunečním zářením (DALLEN 2009). Sadba však pochází z laboratorních *in vitro* kultur, ze kterých je vybírán nejkvalitnější materiál pro venkovní kultivaci (IWAMOTO 2004). Sortiment výrobků z *Chlorella pyrenoidosa*, ale i jiných řas, se v poslední době významně rozšířil. Kvalita potravinových doplňků z chlorely a obsah živin v jednotlivých produktech je přitom závislá na podmínkách a místě pěstování. Důležitou roli hraje dostatek a pravidelný přísun slunečního záření a také čistota vody s optimálním množstvím minerálních látek. Chlorela je prezentována řadou mimořádně příznivých vlastností na lidský organismus, zmíněných v předešlých kapitolách. Informace prezentující se na mnohých produktech výživy, letácích, či na internetových zdrojích však nejsou vždy úplné. Nepodávají tedy kompletní doporučení, které by měl zákazník znát. Některé firmy neuvádějí stěžejní data, např. odkud daná chlorela pochází, jak byla zpracována či jaký druh chlorely je v doplňku výživy obsažen. Zarážejícím faktem je neuvedení celkové hmotnosti balení nebo množství chlorely, účinné látky, v 1 tabletě. Pokud firma zmíní alespoň celkové množství tablet a objem balení, dá se informace o množství chlorely v 1 tabletě zjistit výpočtem.

Za zásadní nedostatek považuji nevyznačení látek, které by mohly působit nepříznivě na lidský organismus, a to množství feoforbidů, které mohou u citlivých jedinců způsobit např. světlolpachost. Tuto informaci uvádějí pouze 2 firmy, zmíněné v kapitole 4.1. V některých případech jsem dokonce nezjistila ani firmu, která daný produkt nabízí.

Velmi se liší i doporučené denní dávkování, a to i v případě, že je chlorela 100% přírodního původu a stejného složení v 1 tabletě (hmotnost chlorely v mg). Průměrná doporučená dávka chlorely se pohybuje okolo 2-3 g za den (DALLEN 2010). Václav Rathouský zmiňuje průměrné dávkování okolo 4-8 g chlorely s ohledem na skladbu jídelníčku, životní styl, dědičné dispozice atd. (RATHOUSKÝ 2008). V případě akutních obtíží je možné dávku zdvojnásobit. Lidem se zvýšenou fyzickou aktivitou se doporučuje zvýšit dávku chlorely, sportovcům pak až na 10 g chlorely denně. Chlorela se nejlépe vstřebává, když je užita před jídlem, je možné ji brát ale kdykoliv (DALLEN 2010). Lišily se rovněž informace týkající se vhodné doby denního užívání preparátu (nalačno, v průběhu jídla, po jídle). Některé firmy však tyto informace neposkytly.

Délka užívání chlorelly je závislá na míře obsahu toxických látek v organismu a je u každého člověka individuální. Odplavování škodlivých látek trvá mnohdy až několik let. Pro správný účinek detoxikace je důležité nepřestávat s užíváním chlorelly dokud neodezní všechny nežádoucí zdravotní problémy, jako jsou např. zácpa, kožní problémy, alergie, bolesti kloubů atd., které se u jedince vyskytovaly léta. Lidé přestávají chlorelu užívat po krátkém období jejího příjmu s odůvodněním, že jim nepomohla, nebo, že došlo ke zhoršení některých příznaků. Zhoršení stavu organismu je při tom zcela normální jev, časově pomíjivý a souvisí s odplavováním nežádoucích látek z těla. Zároveň je vhodné chlorelu užívat i nadále, po odeznění zdravotních problémů, a dlouhodobě. Kvalitu chlorelly může naznačit např. i její barva a vůně, které by se měly přibližovat trávě. Chlorelu bez obsahu přídatných látek je možné i díky vysokému obsahu bílkovin použít jako krátkodobou náhražku jídla (RATHOUSKÝ 2008).

Na českém trhu se chlorela vyskytuje přibližně 20 let a to v tabletové a v poslední době i práškové formě. Kvalita jednotlivých výrobků se však mezi jednotlivými producenty liší a závisí i na jejich ekonomickém zázemí. Velkým firmám, méně ekonomicky závislým, jde především o kvalitu výrobku. Takto situované firmy usilují o minimalizaci přídatných látek v poměru k samotnému obsahu chlorelly RATHOUSKÝ (2008). Jiné firmy, prezentující se z větší části pomocí reklam, k chlorelle naopak přidávají další příznivě působící látky či přísady chemického původu (ZDRAVÝ ŽIVOTNÍ STYL 2011, RATHOUSKÝ 2008). Mezi zjištěné prospěšné komponenty patří např. sinice rodu *Spirulina*, zázvor, kolagen, jinan dvoulaločný aj. Nejpoužívanějšími aditivami jsou např. silikon dioxid, stearan hořečnatý, předželatinovaný škrob atd. Tato aditiva mohou na lidský organismus působit nepříznivě (RATHOUSKÝ 2008).

Mou prioritou nebylo zjišťování ceny doplňků výživy od jednotlivých firem. Myslím si, že kvalita doplňků výživy odráží i jejich cenu. Při výběru určitého výrobku z poměrně široké nabídky podobných produktů je vhodnější zvolit firmu s určitým renomé, která poskytuje záruku ve smyslu pravdivosti a úplnosti uvedených informací. Nicméně, alespoň pro představu jsem cenu doplňků výživy vložila do tabulky v příloze č. 5.

Z výzkumu také vyplynulo, že většina příznivých vlastností u jednotlivých doplňků výživy se opakovala nebo si byla vzájemně podobná. Záměrně jsem ale uvedla všechny vyhledané výsledky, aby bylo možné porovnat množství informací, které jednotlivé firmy ke svým výživovým doplňkům stravy nabízejí.

Dále jsem zjistila, že prodejny se zdravou výživou nabízely řadu doplňků čistě přírodního rázu s minimem konzervačních látek. Zjistila jsem, že mezi nejčastěji využívané přídatné látky, nabízené v těchto prodejnách, patří stearan hořečnatý, oxid křemičitý,

mikrokrystalická celulóza, želatina a škrob. Obsah aditivních látek v preparátech nabízených v lékárnách byl výrazně vyšší (silikon dioxid, stearan hořečnatý, předželatinovaný škrob, fosforečnan vápenatý, kyselina stearová, karboxymethylcelulóza, hydroxypropylmethylcelulóza dextrooligosacharidy, oxid křemičitý, talek, sukralóza, k. nikotinová aj.) než v prodejnách se zdravou výživou. Některé lékárny ovšem měly v nabídce i produkty bez těchto přísad. Některé firmy přidávají do samotného přípravku z chlorelly další aditiva, která ale nemají nežádoucí účinky (např. sinice spirulina, kolagen, probiotika, zázvor, kelp aj.). Některé firmy ve svých produktech využily více přídatných látek na úkor příznivých látek z řas.

Jednotlivé firmy také nabízely výrobky z více druhů řas, př. firma Blue Step doplněk výživy Chlorella Bio nebo Spirulina Bio. Také sortiment výrobků z obchodů se zdravou výživou a z lékáren se značně lišil. V podstatě lze říci, že produkty nabízené lékárnami se jen v malé míře vyskytují v prodejnách se zdravou výživou. Lékárny i obchody se zdravou výživou nabízely také mnoho kosmetických přípravků s obsahem chlorelly, ke kterým ale má pozornost nesměřovala.

Z výzkumu je dále patrné, že většina lidí má možnost potřebné informace získat z odborně zaměřené literatury, z reklamních firemních letáků a charakteristik produktů na internetu. Navíc se lidé mohou poradit také s prodejcem v lékárně či v obchodě zdravé výživy. Tato konzultace se ale týká porady se zákazníkem v momentě, kdy si daný produkt výživy vybírá nebo posléze kupuje. Další zpětná vazba je prakticky neexistuje a je jen na zákazníkově, zda přijde do prodejny a bude se chtít podělit o své zkušenosti s produktem nebo bude vyhledávat odbornou pomoc v případě např. prvotních nežádoucích účinků. Jedinou firmou, která zajišťuje prostřednictvím vyškolených poradců v rámci svých konzultací poradenskou činnost, je firma Green Ways. Poradenství je dále poskytováno např. ve „Studiích zdravé výživy“, ve kterých je daný doplněk nabízen.

Při předávání dotazníků jsem se také mimoděk dostala k překvapujícímu zjištění, že některé doplňky výživy a léky v lékárnách jsou umístěny v přední „reklamní“ části prodejny, právě tak, aby je měl zákazník co nejvíce na očích. Záleží tedy na samotném prodejci, zda zákazníkovi zmíní nebo nabídne i ostatní produkty, umístěné v odlehlé, zákazníkovi nepřístupné zóně lékárny. Na druhou stranu jsem se většinou setkala s uvědomělými prodejci, kteří mi ze zadních prostor chlorelu ochotně přinesli a nabídli. Zjistila jsem také, že lékárny mohou objednat téměř jakýkoliv doplněk výživy, pokud jej distributorská firma lékárně nabízí.

Chlorelu je možné koupit i přes internet (e-shop). V případě jakéhokoliv problému s užíváním chlorelly je však zákazník nucen odvolat se maximálně na informační linku, a to s nulovou zárukou přítomnosti kompetentní osoby na druhé straně linky.

Během svého výzkumu jsem nenašla odpovědi na některé otázky: „Zda je nutné k chlorelé přidávat další příznivě působící látky, když sama o sobě je výjimečná svým širokospektrým účinkem.“ „Zda je vhodné navíc k chlorelé přidávat další chemické látky (např. stearan hořečnatý, karboxymethylcelulózu, atd.), když na ně není její technologické zpracování vázané.“ „Proč užívat chlorelu, která by s těmito chemickými přídatnými látkami znamenala další zbytečné zatížení organismu?“ „Proč se chlorela bez přídatných látek nedoporučuje dětem do 3 let, kojícím a těhotným ženám, když nemá žádné nežádoucí účinky?“ Ba naopak, zjistila jsem, že matky, které neužívají chlorelu předávají prostřednictvím mateřského mléka svým kojencům kumulativní jedy ze svých tkání. Díky chlorelé by proto matky svým dětem dávaly zdravější výživu a snížily by tak např. pozdější možné alergie. Ostatním lidem by se tyto jedy, díky chlorelé, vyloučily z těla běžným způsobem.

Zjistila jsem, že se na trhu vyskytuje celkem 25 doplňků výživy z řasy *Chlorella pyrenoidosa*. Podrobnější přehled firem a jejich doplňků výživy z řasy *Chlorella pyrenoidosa* je uveden v kapitole 4.1 a také v tabulce v příloze č. 5, kde jsou uvedeny všechny mnou zjištěné výživové doplňky z řasy chlorely.

4.1 Nabídka výrobků s obsahem řasy *Chlorella pyrenoidosa* na trhu

1. Firma: **ASP CZECH**

Název výrobku: **Original Chlorella Medicol**

Počet tablet: **250/750 Ks**

Složení: **100 % sušená biomasa z řasy**

Ch. pyrenoidosa

Složení v jedné tabletě: 250 mg *Ch. pyrenoidosa*

Dávkování: 15 tablet denně. Možné rozdělit do 2 dávek. Zapít vodou.

Doporučení: Nevhodné pro těhotné ženy, není určeno dětem do tří let věku.

Doplňující informace: **neuvedeny**

Doplňek stravy **Original Chlorella Medicol** má tyto příznivé vlastnosti:

- podporuje trávicí a vylučovací funkce
- účinný pro detoxikaci organismu
- pomáhá posilovat imunitní systém
- stimuluje růst a regeneraci tkání

(LÉKÁRNA.CZ 2012)

2. Firma: **BIO-LINE**

Název výrobku: **Bio Chlorella**

Hmotnost balení: **300g/500 g**

Složení: **100 % sušená biomasa z řasy *Ch. pyrenoidosa***

Složení v jedné tabletě: **neuvedeno**

Dávkování: pro dospělé: 2,5 - 3,75 g denně. Doporučuje se rozdělit denní množství na tři dávky. Pro uživatele, kteří s chlorelou začínají je vhodné začít brát chlorelu postupně, tzn. první 3 dny pouze jeden gram denně, další tři dny dva gramy denně, takto pokračovat až na doporučenou denní dávku.

Doporučení: **neuvedeno**

Doplňující informace: **neuvedeny**



Obr. 8: Original Chlorella Medicol, výživový doplněk stravy (LÉKÁRNA.CZ 2012).

Doplněk stravy **Bio Chlorella** má tyto příznivé vlastnosti:

- stimuluje a tonizuje celý organismus
- podporuje regeneraci tkání a zdravý růst buněk
- chrání organismus před ionizujícím zářením, stresem a intoxikací
- podporuje tvorbu lymfocytů, aktivizuje imunitní systém
- snižuje rizika nádorových onemocnění
- normalizuje pohlavní funkce u obou pohlaví
- zvyšuje schopnost organismu rychleji se regenerovat po těžkých nemocech, operacích a námaze
- likviduje zánětlivá ložiska a urychluje hojivé procesy v těle
- zlepšuje kvalitu pleti a pokožky, podporuje růst a kvalitu vlasů a nehtů

(BIO-LINE 2012)

3. Firma: **BIENENSCHWARMMM**

Název výrobku: **Bio Chlorella**

Počet tablet: **2000 Ks**

Složení: **100 % sušená biomasa z řasy**

Ch. pyrenoidosa

Složení v jedné tabletě:

250 mg *Ch. pyrenoidosa*

Dávkování: pro muže okolo 5 gramů (20 tablet), pro ženy cca 4 gramy denně. Při nemoci, únavě nebo při konzumaci nevhodné stravy se doporučuje dávky zvýšit až na 20 gramů.

Doporučení: Dětem do 3 let je nutné tablety rozdrtit (dle norem hrozí vdechnutí), od 3 let je mohou užívat

jako dospělí. Doporučuje se užívat 30 minut před jídlem nebo 2 hodiny po jídle. Chlorelu je možné rozkousat nebo polknout a zapít vodou do teploty max. 35°C. Doporučuje se užívat společně se zeleným ječmenem.



Obr. 9: Bio Chlorella,
výživový doplněk stravy
(E-SPORT SHOP).

Doplňující informace: Certifikát Bio, Chlorela je užitečná i pro děti, zlepšuje jim vstřebávání a čistí zažívací trakt, pomáhá v boji proti nachlazení a kazivosti zubů (v tomto případě tablety rozkousat).

Doplňěk stravy **Bio Chlorella** má tyto příznivé vlastnosti:

- detoxikuje organismus
- působí jako přírodní probiotikum a antibiotikum
- pomáhá při únavových stavech a nedostatku vitality
- urychluje hojení ran
- prodlužuje biologický věk

(E-SPORT SHOP 2012)

4. Firma: **ENERGY GROUP**

Název výrobku: **Chlorella**

Počet tablet: **200 Ks**

Složení: řasa *Ch. pyrenoidosa*, **stearan**

hořečnatý, oxid křemičitý, škrob

Složení v jedné tabletě: 455 mg *Ch.pyrenoidosa*,
45 mg přídatných látek (stearan hořečnatý, oxid křemičitý, škrob)

Dávkování: 2 tablety 1-3x denně. Po třech týdnech užívání je doporučena týdenní pauza. Při užívání tohoto produktu je nutné dodržovat dostatečný pitný režim.

Doporučení: Nevhodné pro děti. Nevhodné pro osoby přecitlivělé na chlorofyl. Nedoporučuje se překračovat doporučené denní dávkování. Přípravek není náhradou pestré stravy. Skladovat v suchu a temnu při teplotě 10-25 °C a chránit před mrazem.

Doplňující informace: Bioinformační přípravek. Chlorela je pěstována v ekologických podmínkách a je přirozeně bezlepková. Je vhodným doplňkem při dietách nebo vegetariánské stravě.

Doplňěk stravy **Chlorella** má tyto příznivé vlastnosti:

- ovlivňuje energetické dráhy žaludku, žlučníku, sleziny, tlustého střeva, jater, osrdečníku a meridiánu tří ohříváčů
- obsahuje vysoké množství CGF (10-23 %)



Obr. 10: Chlorella,
výživový doplněk stravy
(NÁKUPNÍ CENTRUM 2012).

- pročišťuje trávicí trakt a zlepšuje funkci střev a jejich peristaltiku
- podporuje přirozenou obranyschopnost organismu
- zbavuje tělo jedů, těžkých kovů a chemikálií
- příznivě ovlivňuje tvorbu krve a podporuje aktivitu bílých krevních buněk
- podporuje celkovou regeneraci organismu
- snižuje kyselost vnitřního prostředí
- snižuje hladinu cholesterolu v játrech i v krvi
- čistí krev
- neutralizuje volné radikály, zpomaluje stárnutí organismu
- má omlazující účinky připisované vysokému obsahu RNA (10%) a DNA (3%)
- zlepšuje kvalitu a zdravotní stav pokožky (pomáhá při akné, ekzému, špatně se hojících povrchových ranách, popáleninách atd.)

(NÁKUPNÍ CENTRUM 2012, ENERGY 2012)

5. Firma: **ENERGY GROUP**

Název výrobku: **Probiosan**

Počet tablet: **90 Ks**

Složení: řasa *Ch. pyrenoidosa*, **inulin**,
probiotický komplex bakterií Lactobacillus acidophilus a Enterococcus faecium, želatina

Složení v jedné tabletě:

250 mg *Ch. pyrenoidosa*, 40 mg inulin, 10 mg mléčné bakterie *Lactobacillus acidophilus* a *Enterococcus faecium*, želatina

Dávkování: 1 kapsle 1-3x denně. Po třech týdnech užívání následuje jeden týden pauza.

Doporučení: Nevhodné pro děti do 3 let. Nepřekračujte doporučené denní dávkování. Není náhradou pestré stravy. Ukládejte mimo dosah dětí. Skladujte v suchu a temnu při teplotě 15-25 °C.

Doplňující informace: Bioinformační přípravek

Doplněk stravy **Probiosan** má tyto příznivé vlastnosti:

- zlepšuje funkce střev a podporuje správnou peristaltiku
- regeneruje střevní mikroflóru



Obr. 11: Probiosan, výživový doplněk stravy (PROZDRAVÍ 2012).

- zamezuje vzniku patogenních bakterií způsobujících záněty střev, zácpu, průjem atd.
- stimuluje růst prospěšných bakterií
- má silné detoxikační účinky a je účinný při vzdorování alergiím a únavě, absorbuje jedy obsažené ve střevech

(PROZDRAVÍ 2012)

6. Firma: **FAVEA**

Název výrobku: **Chlorella + Spirulina**

Počet tablet: **60 Ks**

Složení: *Ch. pyrenoidosa*, *Spirulina* sp., stearan hořečnatý, karboxymethylcelulosa, mikrokrystalická celulóza

Složení v jedné tabletě: 200 mg *Ch. pyrenoidosa* - čistá mikronizovaná biomasa, 300 mg *Spirulina* sp., stearan hořečnatý, karboxymethylcelulosa, mikrokrystalická celulóza

Dávkování: 1- 2 tablety 2x denně v průběhu jídla

Doporučení: Není určeno pro děti do 3 let. Nenahrazuje pestrou stravu. Nepřekračujte doporučené denní dávkování.

Doplňující informace: Vyráběno za podmínek GMP (Správná výrobní praxe).

Doplněk stravy **Chlorella + Spirulina** má tyto příznivé vlastnosti:

- aktivizuje metabolismus
- pomáhá při onemocnění trávicího traktu
- eliminuje nedostatky současných potravin a nevhodných stravovacích návyků

(LÉKÁRNA 2012)



Obr. 12: Chlorella + Spirulina, výživový doplněk stravy (LÉKÁRNA.CZ 2012).

7. Firma: **FAVEA**

Název výrobku: **Chlorella Jumbo**

Počet tablet: **600 Ks**

Složení: **100 % sušená biomasa z řasy *Ch. pyrenoidosa***

Složení v jedné tabletě: 180 mg *Ch. pyrenoidosa*

Dávkování: 2x denně (ráno a večer) 4 tablety v průběhu hlavního jídla. Případné zvýšení dávky se doporučuje konzultovat s lékařem nebo lékárníkem. Nedoporučuje se překračovat doporučené denní množství.

Doporučení: Výrobek není určen k diagnóze, léčení nebo prevenci jakékoliv nemoci, ani jako náhrada pestré stravy. Přípravek není určen dětem do 3 let.

Doplňující informace: ukládat na suchém a chladném místě mimo dosah dětí.

Doplňěk stravy **Chlorella Jumbo** má tyto příznivé vlastnosti:

- podporuje růst zdravé střevní mikroflóry
- eliminuje nedostatky současných potravin a nevhodných stravovacích návyků
- aktivizuje metabolismus
- pomáhá zlepšovat obnovu, vývoj a růst organismu
- má pozitivní vliv na plodnost

(TESTOVACÍ ESHOP 2012)

8. Firma: **FAVEA**

Název výrobku: **Chlorella**

Počet tablet: **150 Ks**

Složení: ***Ch. pyrenoidosa* - čistá mikronizovaná biomasa, stearan hořčnatý**

Složení v jedné tabletě: 495 mg *Ch. pyrenoidosa*

Dávkování: 2x denně (ráno a večer) 4 tablety v průběhu hlavního jídla. Případné zvýšení dávky konzultujte s lékařem nebo lékárníkem.

Doporučení: **neuveдено**

Doplňující informace: Chlorella je vhodná při dietách, v



Obr. 13: Chlorella Jumbo, výživový doplněk stravy (LÉKÁRNA.CZ 2012).



Obr. 14: Chlorella, výživový doplněk stravy (VITALSUPPORT 2012).

období růstu organismu či zvýšené fyzické zátěže. Vyráběno za podmínek GMP (Správná výrobní praxe).

Doplněk stravy **Chlorella** má tyto příznivé vlastnosti:

- aktivizuje metabolismus
- pomáhá při onemocnění trávicího traktu
- eliminuje nedostatky současných potravin a nevhodných stravovacích návyků

(VITALSUPPORT 2012)

9. Firma: **FINCLUB INTERNATIONAL**

Název výrobku: **Fin Chloretabs- Chloremax**

Počet tablet: **290 Ks**

Složení: řasa *Ch. pyrenoidosa*,

mikrokrytalická celulóza, oxid křemičitý, stearan hořečnatý

Složení v jedné tabletě: řasa 356 mg *Chlorella pyrenoidosa*, 44 mg protispékavých látek (mikrokrytalická celulóza, oxid křemičitý, stearan hořečnatý)

Dávkování: 3-5 tablet denně. Zapít dostatečným množstvím tekutin.

Doporučení: Nepřekračujte doporučené denní

dávkování. Není náhradou pestré stravy. Ukládejte mimo dosah dětí. Skladujte při teplotě do 25 °C. Nepodávat před spaním.

Doplňující informace: Nevhodné pro děti do 3 let. Při počátečním podávání přípravku může dojít k přechodnému zhoršení stavu, který je důsledkem čištění organismu.

Doplněk stravy **Fin Chloretabs- Chloremax** má tyto příznivé vlastnosti:

- vhodný pro očištnou kúru
- podporuje dobrou činnost střev
- napomáhá vylučování škodlivých látek z organismu
- zvyšuje schopnost organismu vstřebávat a zužitkovat účinné látky z potravy i potravinových doplňků
- zlepšuje proces hojení, má pozitivní vliv na akné, alergie, ekzém
- vhodný u kvasinkové infekce a plísní



Obr. 15: Fin Chloretabs- Chloremax, výživový doplněk stravy (DÁMA 2012).

- podporuje účinnost redukčních diet

(DÁMA 2012)

10. Firma: **GLORIA IMPORT**

Název výrobku: **Chlorella Taiwan**

Počet tablet: **50/100/200/500/750/1000/1200 Ks**

Složení: **100 % sušená biomasa z řasy *Ch. pyrenoidosa***

Složení v jedné tabletě: 200 mg *Ch. pyrenoidosa*

Dávkování: 6-12 tablet 2x denně před jídlem. Při problémech je možné dávku zdvojnásobit.

Doporučení: Nevhodné pro děti do 3 let. Nepřekračovat doporučené denní dávkování. Není náhradou pestré stravy. Ukládat mimo dosah dětí.

Doplňující informace: Doplněk stravy. Skladovat v suchu při teplotě do 25 °C v uzavřeném obalu.

Doplněk stravy **Chlorella Taiwan** má tyto příznivé vlastnosti:

- má detoxikační účinky
- pomáhá při únavě a nedostatku vitality, zpomaluje stárnutí organismu
- reguluje pH v organismu
- zlepšuje krevní obraz

(NATURGREEN 2012)

11. Firma: **GREEN WAYS**

Název výrobku: **Chlorella**

Počet tablet: **1200 Ks**

Složení: **100 % sušená biomasa z řasy *Ch. pyrenoidosa***

Složení v jedné tabletě: 250 mg *Ch. pyrenoidosa*

Dávkování: Dospělí max. 20 tablet denně, děti od 3 let 5 tablet denně. Dávkování je závislé na váze a individuálních stravovacích návycích. Všeobecná doporučení: muž 5 gramů denně, žena 4 gramy denně, dítě 1 až 3 gramy denně.

Doporučení: Konzultace s poradcem. Nepřekračujte doporučené denní dávkování. Ukládejte mimo dosah malých



Obr. 16: Chlorella Taiwan, výživový doplněk stravy (NATURGREEN 2012).



Obr. 17: Chlorella, výživový doplněk stravy (GREEN WAYS 2012).

děti. Výrobek není určen dětem do 3 let.

Doplňující informace: Bez chemických barviv, plniv, pojiv. Není náhradou pestré stravy. Chlorellu je vhodné konzumovat po jídle i mezi jídly. Diabetikům se doporučuje chlorellu užívat ve více rozložených dávkách a v celkově vyšších množstvích. Doporučuje se uchovávat v suchu a temnu při teplotě do 30 °C. Množství feoforbidů: 17,0 mg. Green Ways spolu s Taiwan Chlorella Manufacturing jsou jediné firmy, které uvádí ve složení množství feoforbidů.

Doplňěk stravy **Chlorella** má tyto příznivé vlastnosti:

- stimuluje imunitní systém
- obnovuje acido-alkalickou rovnováhu
- chrání buňky a tkáně před působením volných radikálů
- reguluje hladinu cholesterolu a tlak krve
- je vhodným potravinovým doplňkem pro prevenci nádorových onemocnění
- podporuje regeneraci tkání při poškození
- slouží jako prevence při chorobách srdce a cév
- zvyšuje účinnost inzulínu a kontroluje hladinu cukru v krvi
- pomáhá řešit zánětlivá onemocnění vnitřních orgánů a kloubní onemocnění

(CHLORELLA PYRENOIDOSA 2012)

12. Firma: **CHLORELLA CENTRUM**

Název výrobku: **Chlorella Pura**

Hmotnost: **21 g/90 g/150 g/0,5 kg** (počet tablet není uveden)

Složení: **100 % sušená biomasa z řasy *Ch. pyrenoidosa***

Složení v jedné tabletě: **neuveдено**

Dávkování: 3x denně 4- 6 tablet

Doporučení: Nepřekračujte doporučené denní dávkování.

Doplňující informace: Tablety neobsahují konzervační ani jiné přísady. Prodej v sáčku, plastové či keramické dóze.

„Ionizováno“.

Doplňěk stravy **Chlorella Pura** má tyto příznivé vlastnosti:

- zvyšuje celkovou odolnost organismu vůči infekcím
- je prevencí proti nádorovým onemocněním
- chrání buňky a tkáně před škodlivým působením volných radikálů



Obr. 18: Chlorella Pura 0,5 kg, výživový doplněk stravy (CHLORELLA CENTRUM 2012).

- slouží jako prevence při chorobách srdce a cév
- zvyšuje účinnost inzulínu

(CHLORELLA CENTRUM 2012)

13. Firma: **LIFEFOOD**

Název výrobku: **Chlorella Bio**

Počet tablet: **240 Ks**

Složení: **100 % sušená biomasa z řasy *Ch. pyrenoidosa***

Složení v jedné tabletě: 500 mg *Ch. pyrenoidosa*

Dávkování: 2 tablety 3x denně před nebo s jídlem s dostatečným množstvím vody nebo čerstvých šťáv

Doporučení: Doporučuje se nepřekračovat doporučené denní dávkování. Není určeno dětem do 3 let

Doplňující informace: Certifikát Bio. Certifikát Bezlepkový výrobek. Neobsahuje pojidla ani aditiva.

Doplněk stravy **Chlorella Bio** má tyto příznivé vlastnosti:

- detoxikační účinky
- vyrovnává pH v těle
- chrání před srdečními chorobami, snižuje krevní tlak
- odbourává nadbytečný cholesterol
- podporuje tvorbu červených krvinek
- upravuje metabolismus cukru

(LIFEFOOD 2012)



Obr. 19: Chlorella Bio, výživový doplněk stravy (LIFEFOOD 2012).

14. Firma: **MEDPHARMA**

Název výrobku: **Chlorella pyrenoidosa**

Počet tablet: **37 Ks**

Složení: **Ch. pyrenoidosa; plnidlo: fosforečnan vápenatý; zvlhčovač: kyselina stearová, stearan hořčnatý; stabilizátory: karboxymethylcelulóza, hydroxypropylmethylcelulóza**

Složení v jedné tabletě: 200 mg *Ch. pyrenoidosa*

Dávkování: Děti od 3 do 15 let maximálně 5 tablet denně. Mladiství od 15 let a dospělí 5 -10 tablet denně, zapít tekutinou.

Doporučení: Je doporučeno nepřekračovat doporučené denní dávkování.

Doplňující informace: Zákaznická linka

Doplněk stravy **Chlorella pyrenoidosa** má tyto příznivé vlastnosti:

- pozitivní účinky na střevní mikroflóru
- pročišťuje organismus
- podporuje hojení ran, příznivě ovlivňuje stav pokožky
- doplněk při redukční dietě nebo v období stresu

(LÉKÁRNA.CZ 2012)



COPYRIGHT PEARS HEALTH CYBER

Obr. 20: Chlorella pyrenoidosa, výživový doplněk stravy (LÉKÁRNA.CZ 2012).

15. Firma: **NEFDÉSANTÉ**

Název výrobku: **Chlorella**

Počet tablet: **200 Ks**

Složení: **řasa Ch. pyrenoidosa, stearan hořčnatý, oxid křemičitý**

Složení v jedné tabletě: 493-497 mg *Ch. pyrenoidosa*

Dávkování: dospělí 3 tablety 2x denně, nejlépe půl hodiny před jídlem ráno a večer. U dětí upravit podle váhy (1 tableta odpovídá cca. 12 kg tělesné hmotnosti).

Doporučení: Výrobek není určen pro děti do 3 let.

Nepřekračujte doporučené denní dávkování.

Doplňující informace: **neuveđeno**



COPYRIGHT PEARS HEALTH CYBER

Obr. 21: Chlorella, výživový doplněk stravy (LÉKÁRNA.CZ 2012).

Doplňěk stravy **Chlorella** má tyto příznivé vlastnosti:

- posiluje imunitní systém, příznivě ovlivňuje střevní mikroflóru
- napomáhá redukovat tělesnou hmotnost
- podporuje regeneraci tkání a růst buněk
- stimuluje lepší funkci střev a zlepšuje střevní vylučování

(LÉKÁRNA.CZ 2012)

16. Firma: **PROBACH**

Název výrobku: **Bretbach Febico Bio Chlorella A⁺**

Počet tablet: **500 Ks**

Složení: **100 % sušená biomasa z řasy**

Ch. pyrenoidosa

Složení v jedné tabletě: 200 mg *Ch. pyrenoidosa*

Dávkování: 2 až 3 tablety denně na 10 kg tělesné hmotnosti.

Doporučení: Přípravek není určen dětem do 3 let

Doplňující informace: Certifikace GMP a splnění normy ISO 9001 : 2000

Doplňěk stravy **Bretbach Febico Bio Chlorella A⁺** má tyto příznivé vlastnosti:

- zvyšuje imunitu
- neutralizuje vnitřní pH
- podporuje trávení, působí preventivně proti rakovině tlustého střeva
- působí silně prebioticky
- zlepšuje spánek, povzbuzuje myšlení a paměť
- chrání před degenerativním onemocněním
- optimalizuje hladinu cholesterolu v krvi, omezuje vznik kardiovaskulárních chorob

(LÉKÁRNA.CZ 2012)



Obr. 22: Bretbach Febico Bio Chlorella A⁺, výživový doplněk stravy (LÉKÁRNA.CZ 2012).

17. Firma: **SAPHIR**

Název výrobku: **Bio Chlorella Pyrenoidosa**

Počet tablet: **450 Ks**

Složení: **100 % sušená biomasa z řasy *Ch. pyrenoidosa***

Složení v jedné tabletě: **neuveдено**

Dávkování: 5 tablet 3x denně před jídlem

Doporučení: **neuveдено**

Doplňující informace: Certifikát Bio. Certifikát

Kontrolované ekologické zemědělství. Neobsahuje pojiva ani jiné přídatné látky.

Doplněk stravy **Bio Chlorella Pyrenoidosa** má tyto příznivé vlastnosti:

- detoxikuje organismus, působí deodoračně a desinfekčně
- působí jako přírodní antibiotikum
- podporuje tělesnou imunitu, má homeostatické účinky
- zlepšuje krevní obraz
- urychluje hojení ran, potlačuje tělesné pachy
- omlazuje organismus
- má protinádorový účinek

(BIORENSANCE 2012)



Obr. 23: Bio Chlorella Pyrenoidosa, výživový doplněk stravy (BIORENSANCE 2012)

18. Firma: **SANATUR**

Název výrobku: **Spirulina a Chlorella**

Počet tablet: **250 Ks**

Složení: **100 % sušená biomasa z řasy *Ch. pyrenoidosa* a řasy *Spirulina platensis***

Složení v jedné tabletě: 400 mg *Ch. pyrenoidosa*

Dávkování: 3 tablety 3x denně před jídlem zapít větším množstvím vody. V případě potřeby se doporučuje zvýšit dávkování na 5 tablet 3x denně.

Doporučení: Nevhodné pro děti do 3 let.



Obr. 24: Spirulina a Chlorella, výživový doplněk stravy (HAPPY HEMP 2012).

Doplňující informace: *Ch. pyrenoidosa* je zde uvedena jako mořská řasa. Produkt neobsahuje těžké kovy, herbicidy a pesticidy, gluteny, laktózu a kvasinky, přídatná dochucovadla, barviva a plnidla. Vhodné pro vegany.

Doplňěk stravy **Spirulina a Chlorella** má tyto příznivé vlastnosti:

- urychluje proces odbourávání škodlivých látek
- zmírňuje stres
- doplňuje a podporuje účinek dietních a detoxikačních kúr

(HAPPY HEMP 2012)

19. Firma: **STARLIFE**

Název výrobku: **Chlorella Star**

Počet tablet: **120 Ks**

Složení: *Ch. pyrenoidosa*, čínská chlorella – „zelenivka“

Složení v jedné tabletě: 200 mg *Ch. pyrenoidosa*, čínská chlorella

Dávkování: 4–6 tablet 3x denně

Doporučení: **neuveдено**

Doplňující informace: **neuveденy**

Doplňěk stravy **Chlorella Star** má tyto příznivé vlastnosti:

- podporuje detoxikaci organismu
- posiluje imunitu a zlepšuje sexuální výkonnost
- zpomaluje stárnutí organismu
- ochraňuje srdce a cévy
- reguluje hladinu cholesterolu a tlak krve
- urychluje hojení ran a bércových vředů

(VITALITA 2012)



Obr. 25: Chlorella Star, výživový doplněk stravy (VITALITA 2012).

20. Firma: TAIWAN CHLORELLA MANUFACTURING

Název výrobku: Chlorella Fresh

Počet tablet: 1000 Ks

Složení: 100 % sušená biomasa z řasy

Ch. pyrenoidosa

Složení v jedné tabletě: 250 mg *Ch. pyrenoidosa*

Dávkování: 3x denně 20 minut před jídlem, zapít sklenicí vody. Dospělí maximálně 20 tablet denně. Děti od 3 let 5 tablet denně.

Doporučení: **neuvedeno**

Doplňující informace: Certifikát ISO 9002 a certifikát mezinárodní kvality. 100% čistý chlorelový prášek bez jakýchkoliv barviv a pojiv. Feoforbidy: 17,0 mg.

Doplněk stravy **Chlorella Fresh** má tyto příznivé vlastnosti:

- působí zásadotvorně
- podporuje trávení
- detoxikuje organismus
- posiluje imunitní systém
- zvyšuje odolnost proti stresu
- působí protizánětlivě, zmírňuje vředy a alergie
- eliminuje tvorbu plísní v těle
- podporuje růst tkání a jejich hojící procesy

(ZELENÝ OBCHOD 2012)



Obr. 26: Chlorella Fresh, výživový doplněk stravy (ZELENÝ OBCHOD 2012).

21. Firma: TAIWAN CHLORELLA MANUFACTURING

Název výrobku: Chlorella Ginkgo Fresh

Počet tablet: 1000 Ks

Složení: sušená biomasa z řasy *Ch. pyrenoidosa*, list z *Ginkgo biloba* (jinan dvoulaločný)

Složení v jedné tabletě: 250 mg *Ch. pyrenoidosa*

Dávkování: 3x denně 20 minut před jídlem, zapít sklenicí vody. Dospělí max. 20 tablet denně. Děti od 3 let 5 tablet denně.

Doporučení: Není náhradou pestré stravy. Doporučuje se nepřekračovat uvedené dávkování a ukládat mimo

dosah dětí. Výrobek není určen dětem do 3 let. Skladovat v suchu a temnu při teplotě do 30 °C.

Doplňující informace: Certifikát ISO 9002 a certifikát mezinárodní kvality. Feoforbidy: 20,29 mg.

Doplňěk stravy Chlorella Ginkgo Fresh má tyto příznivé vlastnosti:

- příznivý vliv na nervový systém a krevní oběh
- pozitivně ovlivňuje schopnost učení
- zlepšuje zásobování těla kyslíkem a živinami
- likviduje v těle volné radikály
- působí zásadotvorně
- podporuje trávení
- detoxikuje organismus
- posiluje imunitní systém
- zvyšuje odolnost proti stresu
- působí protizánětlivě, zmírňuje vředy a alergie
- eliminuje tvorbu plísní v těle
- podporuje růst tkání a jejich hojící procesy

(ZELENÉ ZDRAVÍČKO 2012)



Obr. 27: Chlorella Ginkgo Fresh, výživový doplněk stravy (ZELENÉ ZDRAVÍČKO 2012).

22. Firma: **VITAE FIBRE**

Název výrobku: **Vitae chlorella**

Počet tablet: **500 Ks**

Složení: **100 % sušená biomasa z řasy**

Ch. pyrenoidosa

Složení v jedné tabletě: 200 mg *Ch. pyrenoidosa*

Dávkování: 1 - 2 tablety na 10 kg tělesné hmotnosti denně. Děti poloviční dávku.

Doporučení: **neuveдено**

Doplňující informace: Vitae chlorella je vhodným každodenním doplňkem stravy pro zdravý životní styl.

Může sloužit také jako doplněk redukčních diet a pro vegetariány. Bez přídavných látek.

Doplňěk stravy **Vitae chlorella** má tyto příznivé vlastnosti:

- pomáhá detoxikovat organismus, pozitivně ovlivňuje rozvoj střevní mikroflóry
- posiluje imunitu, působí zásadotvorně
- příznivě ovlivňuje kvalitu krve, pomáhá při chudokrevnosti
- neutralizuje volné radikály
- odstraňuje chronickou únavu
- má výrazný protizánětlivý účinek
- zlepšuje kvalitu a zdravotní stav pokožky
- působí preventivně proti osteoporóze
- podporuje regeneraci organismu vystaveného dlouhodobému stresu nebo zátěži

(LÉKÁRNA.CZ 2012)



Obr. 28: Vitae chlorella,
výživový doplněk stravy
(LÉKÁRNA.CZ 2012).

23. Firma: **VITALAND**

Název výrobku: **Chlorella**

Počet tablet: **150 Ks**

Složení: **sušená biomasa z řasy *Ch. pyrenoidosa***

Složení v jedné tabletě: 180 mg *Ch. pyrenoidosa*

Dávkování: 4 tablety 2x denně během jídla, neurčí-li lékař jinak.

Doporučení: **neuveдено**

Doplňující informace: **neuveдено**

Doplňěk stravy **Chlorella** má tyto příznivé vlastnosti:

- příznivě ovlivňuje zdravou střevní mikroflóru
- vhodný při dietách
- pomáhá regenerovat organismus v období růstu či zvýšené fyzické zátěže
- napomáhá kompenzovat důsledky nevhodných stravovacích návyků

(SASYNSHOP 2012)



Obr. 29: Chlorella,
výživový doplněk stravy
(SASYNSHOP 2012).

24. Firma: **WOLFBERRY**

Název výrobku: **Chlorella pyrenoidosa Bio-Organic**

Počet tablet: **450 Ks**

Složení: **100 % sušená biomasa z řasy**

Ch. pyrenoidosa

Složení v jedné tabletě: 200 mg *Ch. pyrenoidosa*

Dávkování: 5 tablet 3x denně před jídlem

Doporučení: **neuveдено**

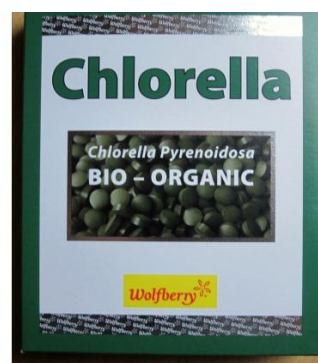
Doplňující informace: Certifikát Bio a certifikát

Kontrolované ekologické zemědělství. Neobsahuje pojiva ani jiné přídavné látky.

Doplňěk stravy **Chlorella pyrenoidosa Bio- Organic** má tyto příznivé vlastnosti:

- podporuje imunitní systém
- zbavuje tělo nežádoucích toxických látek
- podporuje správné zažívání

(BYLINNÉ KAPKY 2012, EUCRASIA 2012)



Obr. 30: Chlorella pyrenoidosa Bio- Organic,
výživový doplněk stravy
(EUCRASIA 2012).

25. Firma: „**F- DENTAL HODONÍN**“

Název výrobku: **Chlorella řasa**

Hmotnost balení: **50 g/200 g/1000 g**

Složení: **100 % sušená biomasa z řasy *Ch. pyrenoidosa***

Složení v jedné tabletě: (složení je uvedeno v gramech)

Dávkování: Používá se na lačno, dostatečná dávka se pohybuje mezi 2 až 5 gramy za den.

Doporučení: Není vhodné používat chlorelu při zvýšené funkci štítné žlázy (obsahuje jód).

Doplňující informace: **neuvezeny**

Doplňek stravy **Chlorella řasa** má tyto příznivé vlastnosti:

- urychluje hojení ran
- zmírňuje záněty
- detoxikuje organismus
- podporuje regeneraci jaterní tkáně
- působí protizánětlivě, zmírňuje vředy a alergie

(PRODEJ BYLIN 2012)

4.2 Vyhodnocení dotazníku

Výsledky dotazníků, týkající se vybraných a oslovených prodejen v Olomouci a v jeho okolí, jsou prezentovány prostřednictvím tabulek a grafů. Z oslovených 31 prodejen dotazník nepřijaly 3 lékárny. Následné vyhodnocení dotazníků se tedy týká pouze lékáren a obchodů se zdravou výživou, které vyplněný dotazník odevzdaly. Těchto prodejen bylo tedy celkem 28.

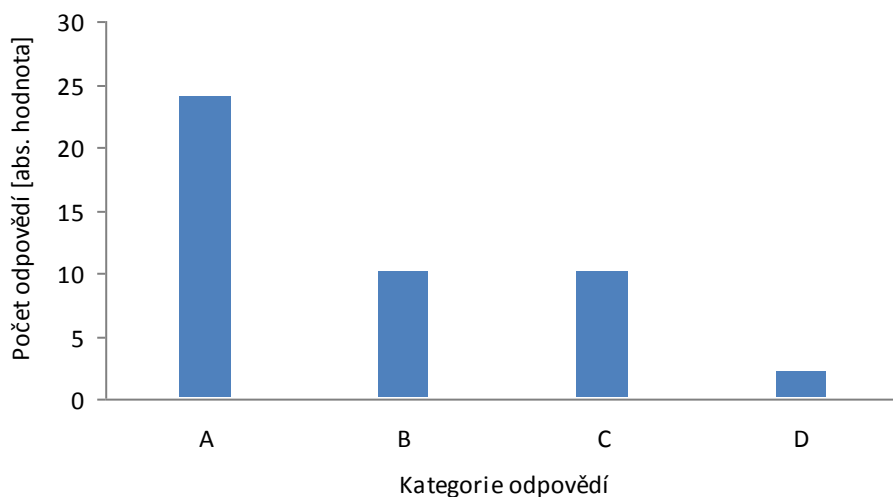
- Lékárny v Olomouci- počet dotazníků: 13
- Lékárny v dalších místech okresu Olomouc- počet dotazníků: 10
- Obchody se zdravou výživou v Olomouci- počet dotazníků: 5

Nedílnou součástí jsou také shrnující získané informace, které poskytují stručný přehled nabídky a poptávky daných doplňků zdravé výživy s obsahem řas rodu *Chlorella* a také přímo druhu *Chlorella pyrenoidosa*.

Na úvodní otázku, zjišťující přítomnost produktů s obsahem mořských či sladkovodních řas v sortimentu dané prodejny, odpověděli všichni respondenti kladně.

Druhá otázka byla zaměřena na výskyt doplňku stravy s obsahem řasy chlorelly v sortimentu dané prodejny. I na této otázce se všechny dotazované prodejny shodly a kladně odpověděly.

Třetí otázka se týkala zájmu zákazníků o konkrétní výživové doplňky stravy s obsahem řasy chlorelly, a o jejich výrobce. Odpověď „nevím“ zvolili dva dotazovaní prodejci. Zbylí respondenti označili v dotazníku více výživových doplňků, nikoliv však pouze jeden. Po sečtení všech zvolených odpovědí z dotazníku vyplynulo, že zákazníci mají největší zájem o produkt Chlorella Japan firmy HEALTH LINK- (celkem 24 hlasů). Na druhém místě skončily doplňky výživy Unilakt skořice firmy HARMONIE PRAHA (celkem 10 hlasů) a originál Chlorella Medicol firmy ASP CZECH (celkem 10 hlasů) (viz obr. 31).



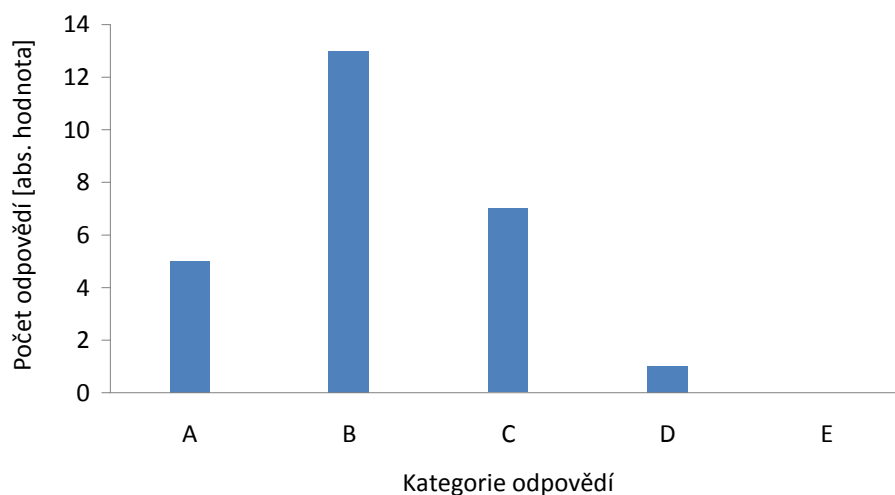
Obr. 31: Zákazníky preferované výživové doplňky stravy s řasou chlorelou. A - Chlorella Japan (HEALTH LINK); B - Unilakt skořice (HARMONIE PRAHA); C - Chlorella Medicol (ASP CZECH); D - nevím.

Čtvrtá otázka směřovala přímo k sortimentu doplňků výživy z řasy *Chlorella pyrenoidosa*.

Někteří respondenti, především z lékáren, nerozlišovali řasu *Ch. pyrenoidosa* od jiných druhů příslušného rodu, např. *Ch. vulgaris* (viz obr. 32). Následující tabulky se tedy týkají doplňků výživy z řasy chlorela, které mají dotazované lékárny a obchody se zdravou výživou v sortimentu (viz příloha č. 2, 3 a 4). Zeleně zvýrazněná pole náleží řase *Ch. pyrenoidosa*, hnědě zbarvená pole patří řase *Ch. vulgaris* a *Ch. kessleri*. Modře zbarvená pole se týkají zástupců rodu *Chlorella*, u kterých, na obale doplňku výživy či internetových stránkách, nebyl uveden či zjištěn konkrétní druh.

Pátá otázka byla zaměřena na dobu, po kterou již dotazované prodejny ve svém sortimentu mají doplňky výživy s obsahem řasy *Ch. pyrenoidosa*. Respondenti mohli zvolit z pěti uzavřených odpovědí:

- méně než 1 rok (zvolilo 5 dotazovaných)
- b) 2-4 roky (zvolilo 13 dotazovaných)
- c) 5-10 let (zvolilo 7 dotazovaných)
- d) více než 10 let (zvolil 1 dotazovaný)
- e) nemůžu posoudit (nezvolil nikdo)

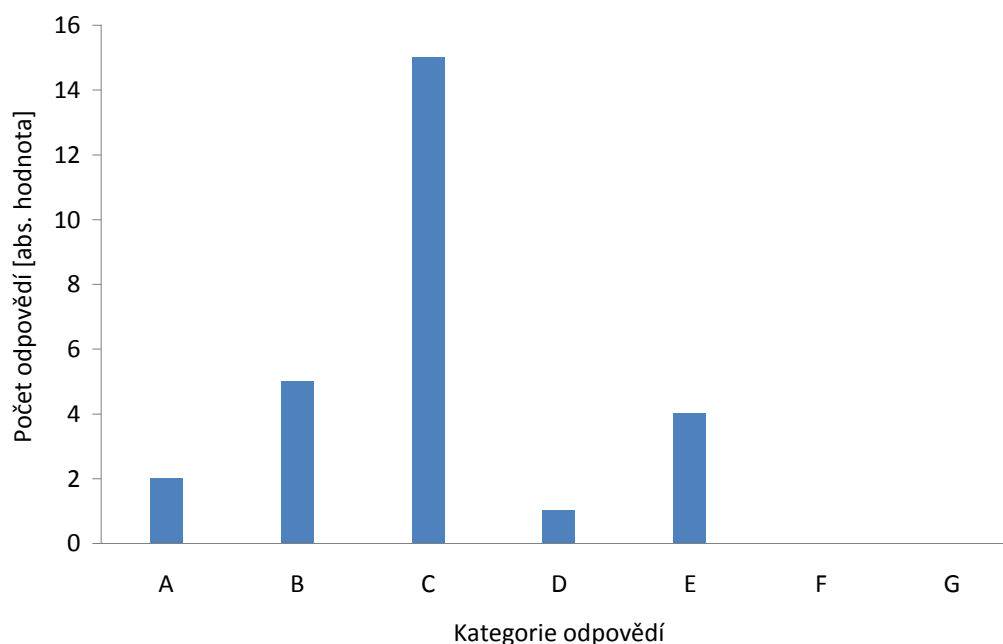


Obr. 32: Délka trvání nabídky řasy chlorelly v olomouckých lékárnách. Doplnky výživy z řasy *Ch. pyrenoidosa* ve svém sortimentu nenabízejí 4 lékárny. A - méně než 1 rok; B - 2-4 roky; C - 5-10 let; D - více než 10 let; E - nemůžu posoudit.

Šestá otázka se zabývala změnou poptávky po řase *Ch. pyrenoidosa* (v průběhu 2 let). Výživový produkt s obsahem řasy *Ch. pyrenoidosa* nemají v sortimentu 4 lékárny (viz obr. 33).

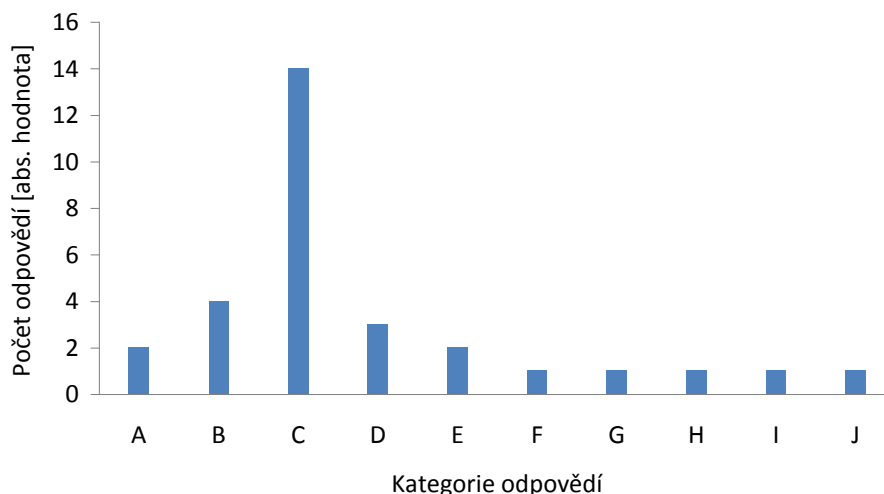
Respondenti měli na výběr šest uzavřených odpovědí:

- a) poptávka mírně klesla (zvolili 2 dotazovaní)
- b) poptávka se nijak zvlášť nezměnila (zvolilo 5 dotazovaných)
- c) poptávka se zvýšila (zvolilo 15 dotazovaných)
- d) zájem je více směřován k jiným produktům (ne zvolil nikdo z dotazovaných)
- e) nemůžu posoudit (zvolil 1 dotazovaný)
- f) jiná odpověď (ne zvolil nikdo z dotazovaných)



Obr. 33: Změna poptávky po výrobcích s *Chlorella pyrenoidosa* v průběhu posledních dvou let. A - poptávka mírně klesla; B - poptávka se nijak zvlášť nezměnila; C - poptávka se zvýšila; D - nemůžu posoudit; E - *Ch. pyrenoidosa* nemají v sortimentu; F - zájem je více směřován k jiným produktům; G - jiná odpověď.

Sedmá otázka se zaměřovala na nejžádanější doplněk výživy s obsahem řasy *Ch. pyrenoidosa* (viz obr. 34). Odpověď „nevím“ zaškrtnli pouze dva respondenti. Čtyři lékárny ve svém sortimentu doplněk stravy s obsahem řasy *Ch. pyrenoidosa* nenabízejí. Čtrnáct respondentů z lékáren a z obchodů se zdravou stravou neoznačili doplňky výživy z řasy *Ch. pyrenoidosa*, ale jiné druhy chlorelly. Nejvíce hlasů ze zbylých, získal doplněk výživy Original Chlorella Medicol (firma ASP CZECH) a Chlorela (firma GREEN WAYS). Ostatní výživové doplňky získaly po jednom hlase: Chlorella (firma ENERGY GROUP), Chlorela (firma FAVEA), Bio Chlorella pyrenoidosa (firma SAPHIR), Spirulina a Chlorella (firma SANATUR) a Bio Chlorella (firma SANATUR).

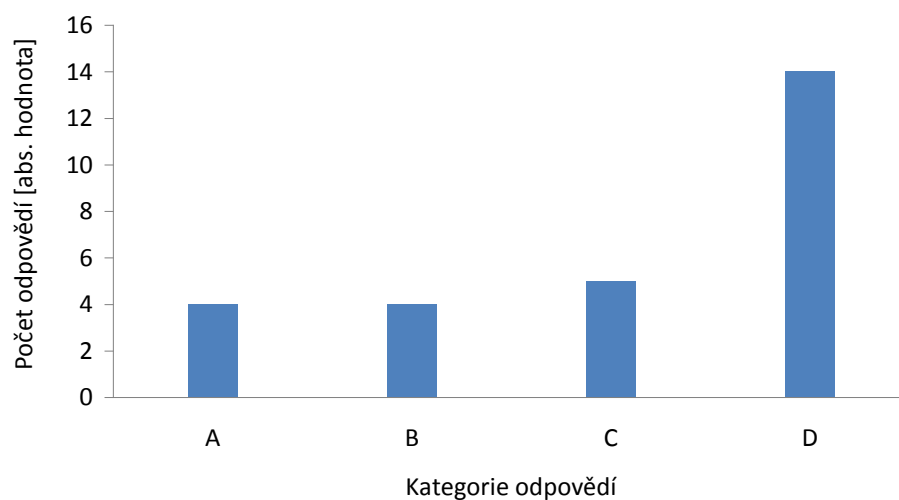


Obr. 34: Zákazníky preferované výživové doplňky stravy s řasou *Ch. pyrenoidosa*. A - nevím; B - chlorelu nenabízí; C- jiné druhy chlorelly nabízí; D - Original Chlorella Medicol (ASP CZECH); E - Chlorela (GREEN WAYS); F- Chlorella (ENERGY GROUP); G - Chlorela (FAVEA); H - Bio Chlorella pyrenoidosa (SAPHIR); I - Spirulina a Chlorella (SANATUR); J - Bio Chlorella (SANATUR).

Poslední, **osmá otázka** zjišťovala, zda lékárníci či prodávající doporučují nějaký konkrétní výživový doplněk stravy z řasy *Ch. pyrenoidosa* (viz obr. 35). Výživový produkt s obsahem řasy *Ch. pyrenoidosa* nemají v sortimentu 4 lékárny. Čtyři dotazovaní neoznačili řasy *Ch. pyrenoidosa*. Pět respondentů zaškrtnulo odpověď „Ano“ (doporučují konkrétní doplněk výživy z řasy *Ch. pyrenoidosa*) a svou odpověď zdůvodnili takto:

- Originál Chlorella Medicol (firma ASP CZECH)- výhodná cena.
- Originál Chlorella Medicol (firma ASP CZECH- díky cenové dostupnosti pro zákazníka.
- Chlorella (firma FAVEA)- má pozitivní účinky pro lidský organismus, působí očištěně, posiluje imunitu, má příznivý vliv na chronické nemoci.
- Chlorella Japan (firma HEALTH LINK)- přírodní, komplexní produkt bez nežádoucích účinků.
- Chlorella Japan (firma HEALTH LINK)- olomoucká firma, výhodná cena. Dost ale také záleží na tom, co zrovna nabízí distribuce a za jakou cenu.

Čtrnáct respondentů zaškrtnulo odpověď „Ne“, čili zákazníkům nedoporučují konkrétní produkt z řasy *Ch. pyrenoidosa*.



Obr. 35: Poskytování doporučujících informací zákazníkům k výrobkům z řasy *Ch. pyrenoidosa*. A - Nabízí jiné řasy; B - chlorelu nemají v nabídce; C - "ano" chlorelu doporučují; D - "ne" chlorelu nedoporučují.

5 ZÁVĚR

Z výsledků, získaných vlastním průzkumem trhu a také prostřednictvím dotazníkové metody, je patrné, že výživové doplňky stravy z řas jsou u lidí stále více žádanější. Jedním z mnoha vlivů působících na lidský organismus je negativní vliv znečištěného životního prostředí, dědičných chorob nebo stylu a způsobu života. Také nízká výživová hodnota potravin nebo zvětšující se množství aditivních látek v potravinách mohou u většiny organismů výsledně snižovat jejich obranyschopnost.

Chlorella pyrenoidosa je pro svoji vysokou nutriční hodnotu a obsah příznivých látek stále častěji oblíbeným a vyhledávaným doplňkem stravy. Na trhu se objevují nové a nové preparáty z této řasy, chlubící se svojí výjimečností. Mállokterý doplněk stravy však není pouhou záležitostí reklamy a nevyužívá jen jména ke své propagaci.

Ve své práci jsem se snažila zjistit co nejvíce informací o řase rodu *Chlorella*. Zabývala jsem se jak obecnějšími charakteristikami, tj. postavením řasy chlorelly v hierarchickém systému živých organismů, možnými způsoby jejího pěstování, následného zpracování a obsahem látek v chlorelle. Podíl příznivě působících látek v chlorelle je závislý na podmínkách pěstování. Také díky šetrnému a zároveň účelnému zpracování chlorelly je její buněčný obsah organismem maximálně vstřebán a využit.

Podařilo se mi vytvořit seznam doplňků výživy z řasy *Chlorella pyrenoidosa*, které jsou dostupné na našem trhu. Pokusila jsem se také o jejich zpřehlednění a uspořádání a to jejich výčtem a charakteristikou, a také tabulkou. Poukázala jsem na kritéria, která by při výběru preparátu zasloužila pozornost. Tyto informace jsou většinou uvedené na obalu doplňku výživy nebo na příslušné internetové stránce, která zde doplněk výživy prezentuje. Velká část informací, týkající se např. způsobu pěstování a zpracování, pokud nejsou uvedeny, však zákazníkovi zůstává zatajena.

Prostřednictvím dotazníku jsem zmapovala doplňky výživy, které jsou nabízeny v obchodech se zdravou výživou a v lékárnách v olomouckém regionu. Všechny dotazované prodejny nabízely ve svém sortimentu doplňky výživy z řas i konkrétně z řasy rodu *Chlorella*. Ne každá prodejna však nabízela doplňky výživy z řasy *Chlorella pyrenoidosa*. Nabídka řas, které jsou zpracovávány jako doplňky výživy nebo i kosmetické produkty, se neustále rozrůstá. Nejvíce využívanými a zároveň příbuznými řasami rodu *Chlorella* jsou *Ch. vulgaris*, *Ch. pyrenoidosa* a *Ch. kessleri*.

6 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

6.1 Tištěné zdroje

- BULKOVÁ V. (2011): Rostlinné potraviny. Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, Brno, 162 s.
- DALLEN M. (2010): Zelené potraviny, když jídlo je našim lékem. Ratio Bona, Praha, 113 s.
- ENERGY (2011): Chlorella, Chlorella pyrenoidosa, Bioinformační přípravek obsahující sladkovodní řasu. Energy Group, a.s.
- FRIEDL, T. (1997): The evolution of the green algae. In: BHATTACHARYA D. (ed.): origins of algae and their plastids. Springer Verlag, Wien, s. 87-101
- GREEN WAYS (2010): Katalog produktů Green Ways international. Green Ways s.r.o., 51 s.
- HINDÁK F. (1978): Sladkovodné riasy. SPN, Bratislava, 728 s.
- CHICK H. (1903): A study of a unicellular green alga, occurring in polluted water, with especial reference to its nitrogenous metabolism. Royal Society Biological Science Series B 71 (475): 458-476 s.
- CHRÁSKA M. (2007): Metody pedagogického výzkumu. Grada, Praha, 265 s.
- IWAMOTO H. (2004): Industrial production of microalgal cell-mass and secondary products-major industrial species In: RICHMOND A. (ed.): Handbook of Microalgae Culture: Biotechnology and Applied Phycology 2004. 566 s.
- KALINA T. (1994): Systém a vývoj sinic a řas., Karolinum, Praha, 165 s.
- KALINA T. & VÁŇA J. (2005): Sinice, řasy, houby, mechorosty a podobné organismy v současné biologii. Karolinum, Praha, 608 s.
- KUBÁT K. & KOL. (2003): Botanika. Scientia, Praha, 231 s.
- MACHOVÁ J. (2008): Biologie člověka pro učitele. Karolinum, Praha, 269 s.
- MATTOX KR. & STEWART KD (1984): Clasification of the green Algae: Aconcept based on komparative cytology In: IRVINE DEG., JOHN DM. (eds): Systematics of the green algae, 265-292 s., Academic Press, London
- MÜLLEROVÁ M. (2009): Člověk a prostředí, Globální environmentální problémy. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 129 s.

- OBRUČNÍKOVÁ M. (2011): Využití sinic a řas v potravinářském průmyslu: nabídka potravinářských výrobků s obsahem sinic a řas na Olomoucku. MS- diplomová práce Pedagogická fakulta UP Olomouc, 59 s.
- OPITZ. CH. (1995): Výživa pro člověka a Zemi. Aviko Invest, Praha, 168 s.
- RATHOUSKÝ V. (2008): Chlorella pyrenoidosa: Učebnice zelených potravin. Green Ways, Staré Město,, 103 s.
- ROSYPAL S. & KOL. (2003): Nový přehled biologie. Scientia, Praha, 795 s.
- ŘEZANKOVÁ H. (2007): Analýza dat z dotazníkových šetření. Professional publishing, Praha, 212 s.
- ŠTĚPÁNKOVÁ B. (2011): Využití sinic a řas v kosmetickém a farmaceutickém průmyslu: sortiment výrobků obsahujících výtažky ze sinic a řas na Prostějovsku. MS- diplomová práce Pedagogická fakulta UP Olomouc, 67 s.
- YUAN-KUN LEE (2004): Algae nutrition In: RICHMOND A. (ed.): Handbook of Microalgae Culture: Biotechnology and Applied Phycology 2004. 566 s.

6.2 Elektronické zdroje

- ALGAEBASE 2012. Dostupné na: <http://www.algaebase.org/>. Naposledy navštíveno 6.6.2012
- AMINOKYSELINY 2012. Dostupné na: <http://www.e-aminokyseliny.cz/>. Naposledy navštíveno 9.5.2012
- BELLA 2012. Dostupné na: <http://www.pensionbella.com/>. Naposledy navštíveno 9.5.2012
- BIORENASANCE 2012. Dostupné na: <http://www.biorenesance.cz/>. Naposledy navštíveno 19.3.2012.
- BIO-LINE 2012. Dostupné na: <http://spirulina.webnode.cz/>. Naposledy navštíveno 7.5.2012
- CAUP 2012. Dostupné na: <http://botany.natur.cuni.cz/>. Naposledy navštíveno 8.6.2012
- BYLINNÉ KAPKY 2012. Dostupné na: <http://www.tinktura.eu/>. Naposledy navštíveno 24.2.2012
- CELOSTNÍ MEDICÍNA 2012. Dostupné na: <http://www.celostnimediceina.cz/>. Naposledy navštíveno 9.5.2012

- DÁMA 2012. Dostupné na: <http://butik-dama.nakupnicentrum.cz/>. Naposledy navštíveno 24.3.2012
- DOKTORKA. CZ 2012. Dostupné na: <http://vitaminy.doktorka.cz/>. Naposledy navštíveno 9.5.2012
- ENERGY 2012. Dostupné na: <http://www.energy.sk/>. Naposledy navštíveno 19.3.2012
- ETIKOTERAPIE 2012. Dostupné na: <http://www.etikoterapie.unas.cz/>. Naposledy navštíveno 9.5.2012
- E-SPORT SHOP.2012. Dostupné na: <http://www.e-sportshop.cz/>. Naposledy navštíveno 24.3.2012
- EUCRASIA 2012. Dostupné na: <http://www.vyziva-zdrava.cz/>. Naposledy navštíveno 19.3.2012
- GREEN WAYS 2012. Dostupné na: <http://www.gw-int.net/>. Naposledy navštíveno 19.3.2012
- HAPPY HEMP 2012. Dostupné na: <http://www.happyhemp.cz/>. Naposledy navštíveno 24.3.2012
- HEUREKA 2012. Dostupné na: <http://stimulanty-a-energizery.heureka.cz/>. Naposledy navštíveno 6.5.2012
- CHLORELLA PYRENOIDOSA 2012. Dostupné na: www.chlorella.cz/. Naposledy navštíveno 19.3.2012
- CHLORELLA 2012. Dostupné na: <http://www.zdravachlorella.cz/>. Naposledy navštíveno 9.5.2012
- CHLORELA LÉČÍ 2012. Dostupné na: <http://www.zazracna-chlorella.cz/>. Naposledy navštíveno 9.5.2012
- CHLORELLA CENTRUM 2012. Dostupné na: <http://www.chlorellacentrum.cz/>. Naposledy navštíveno 24.3.2012
- KUPNÍK.CZ 2012. Dostupné na: <http://www.kupnik.cz/>. Naposledy navštíveno 24.3.2012
- LÉKÁRNA 2012. Dostupné na: <http://www.lekarna.cz/>. Naposledy navštíveno 24.3.2012
- LIFEFOOD 2012. Dostupné na: <http://www.lifefood.cz/>. Naposledy navštíveno 24.3.2012

- MJ- KRÁSA A ZDRAVÍ 2012. Dostupné na: <http://www.mj-krasazdravi.cz/>. Naposledy navštíveno 19.3.2012
- NÁKUPNÍ CENTRUM 2012. Dostupné na: <http://www.nakupnicentrum.cz/>. Naposledy navštíveno 19.3.2012
- NATURGREEN 2012. Dostupné na: <http://www.naturgreen.cz/>. Naposledy navštíveno 24.3.2012
- NATURVITA 2012. Dostupné na: <http://www.naturvita.cz/>. Naposledy navštíveno 24.3.2012
- PREMIUM QUALITY CHLORELLA 2012. Dostupné na: <http://www.natural-nutrition-ltd.com/>. Naposledy navštíveno 16.6.2012
- PRODEJ BYLIN 2012. Dostupné na: <http://www.prodejbylin.cz/>. Naposledy navštíveno 7.5. 2012
- PROZDRAVÍ 2012. Dostupné na: <http://www.prozdravi.cz/>. Naposledy navštíveno 19.3.2012
- PŮVODNÍ PRAMENY 2012. Dostupné na: <http://www.puvodniprameny.cz/>. Naposledy navštíveno 24.2.2012.
- QUEEN EUNIKÉ 2012. Dostupné na: <http://www.cs.queen-eunike.cz/>. Naposledy navštíveno 24.3.2012
- SASYNSHOP 2012. Dostupné na: <http://www.sasynshop.cz/r>. Naposledy navštíveno 24.3.2012
- SINICE A ŘASY. CZ 2012. Dostupné na: <http://www.sinicearasy.cz/>. Naposledy navštíveno 6.6.2012
- SUN CHLORELLA „A“ 2012. Dostupné na: <http://www.tjc.com/>. Naposledy navštíveno 16.6. 2012
- ZELENÝ OBCHOD 2012. Dostupné na: <http://www.zelenyobchod.cz/>. Naposledy navštíveno 24.3.2012
- ZELENÉ ZDRAVÍČKO 2012. Dostupné na: <http://www.zelene-zdravicko.cz/>. Naposledy navštíveno 24.3.2012
- 001 SHOP 2012. Dostupné na: <http://www.001shop.cz/>. Naposledy navštíveno 24.3.2012
- TESTOVACÍ ESHOP 2012. Dostupné na: <http://demoeshop1.leknet.cz/>. Naposledy navštíveno 7.5. 2012

- VITALITA 2012. Dostupné na: <http://www.vitalita.cz/>. Naposledy navštíveno 19.3.2012
- VITALSUPPORT 2012. Dostupné na: <http://www.vitalsupport.cz/>. Naposledy navštíveno 19.3.2012
- VIRDE SPIRULINA + CHLORELLA 2012. Dostupné na: <http://www.adcc.sk/>. Naposledy navštíveno 24.3.2012
- VITAMIN A 2012. Dostupné na: <http://vitamin-a.cz/>. Naposledy navštíveno 9.5.2012
- WELLSTAR 2012. Dostupné na: <http://www.mikrorasy.cz/>. Naposledy navštíveno 24.2.2012
- WIKIPEDIE 2012: Dostupné na: <http://cs.wikipedia.org>. Naposledy navštíveno 9.5.2012
- WOLFBERRY 2012. Dostupné na: <http://www.wolfberry.eu/>. Naposledy navštíveno 24.2.2012
- ZDRAVÝ ŽIVOTNÍ STYL 2012. Dostupné na: <http://www.vyziva.estranky.cz/>. Naposledy navštíveno 24.2.2012
- ZELENÉ POTRAVINY 2012. Dostupné na: <http://www.zelenepotraviny.com/>. Naposledy navštíveno 9.5.2012
- ZELENÉ ZDRAVÍČKO 2012: Dostupné na: <http://www.zelene-zdravicko.cz/>. Naposledy navštíveno 9.5.2012

7. PŘÍLOHY

Seznam příloh:

Příloha č.1: Příklad vyplněného dotazníku.




Příloha č.2: Nabídka doplňků výživy z řasy chlorelly v lékárnách v Olomouci.

Příloha č.3: Nabídka doplňků výživy z řasy chlorelly v prodejnách se zdravou výživou v Olomouci.

Příloha č.4: Nabídka doplňků výživy z řasy chlorelly v lékárnách v okrese Olomouc.

Příloha č.5: Přehled doplňků výživy z řasy chlorelly.

Legenda k přílohám:

-  Doplnky výživy z řasy *Chlorella pyrenoidosa*
-  Doplnky výživy z řasy *Chlorella vulgaris*, *Chlorella kessleri* a *Chlorella* sp.
-  Doplnky výživy z řasy chlorelly, kde není určen konkrétní druh

x.....doplňek výživy je součástí sortimentu dané prodejny.

x*.....doplňek výživy není součástí sortimentu dané prodejny a je výlučně nabízen (v rámci poradenských konzultací) vyškoleným poradcem zdravé výživy firmy Green Ways.

Příloha č.1: Příklad vyplněného dotazníku.

Dotazník

Obracím se na Vás s prosbou, zda byste mi nepomohli s průzkumem výrobků Vašeho sortimentu obsahující řasu chlorelu, resp. *Ch. pyrenoidosa*. Jmenuji se Eva Patočková a jsem studentkou environmentální výchovy 3. ročníku Pedagogické fakulty v Olomouci. Snažím se získat co nejvíce informací o řase *Chlorella pyrenoidosa*, jenž je zároveň tématem mé bakalářské práce. Tento dotazník je určen vybraným obchodům zdravé výživy a lékárnám v Olomouci a v Olomouckém kraji. Tyto údaje bych s Vaším souhlasem uveřejnila v mé bakalářské práci. Prosím Vás proto o co nejpřesnější vyjádření. Zvolenou odpověď zakroužkujte nebo doplňte hůlkovým písmem. Děkuji za spolupráci a čas strávený při vyplňování dotazníku, Eva Patočková

Název prodejny	
Adresa prodejny	
Datum odevzdání dotazníku	

Údaje o respondentovi			
Pohlaví	<input checked="" type="radio"/> muž	<input type="radio"/> žena	
Věk	30		
Stupeň dosaženého vzdělání	ZŠ	SŠ	<input checked="" type="radio"/> VŠ
Vzdělání v oboru	ano- počet roků:	9	ne
Praxe v oboru	ano- počet roků:	4	ne

1. Zahrnuje sortiment Vašeho obchodu nějaké produkty obsahující mořské či sladkovodní řasy?

Ano- ne

2. Najdeme v sortimentu Vašeho obchodu nějaký výživový doplněk stravy obsahující řasu chlorelu?

Ano- ne

3. O jakou firmu a výživový doplněk s obsahem řasy chlorelly mají zákazníci největší zájem?

(Firmu a výživový doplněk označte křížkem do volného pole tabulky; v případě, že mají zákazníci zájem o jiný produkt výživy z chlorelly než je uvedený v tabulce, napište prosím firmu a název produktu do nevyplněného pole tabulky. Pokud tuto otázku nemůžete posoudit, zakroužkujte níže zmíněnou odpověď)

Nevím

4. V tabulce 1 označte křížkem doplňky výživy z řasy *Chlorella pyrenoidosa*, které má Váš obchod v sortimentu.

(Pokud nabízíte i jiný produkt výživy než je uvedený v tabulce, napište prosím firmu a název produktu do nevyplněného pole tabulky)

5. Jak dlouho má Váš obchod v sortimentu výživové doplňky s obsahem *Chlorella pyrenoidosa*?

- a) méně než 1 rok
- b) 2-4 roky
- c) 5-10 let
- d) více než 10 let
- e) nemůžu posoudit

6. Změnila se poptávka po řase *Chlorella pyrenoidosa*? (v průběhu 2 let)

- a) poptávka mírně klesla
- b) poptávka se nijak zvlášť nezměnila
- c) poptávka se zvýšila
- d) zájem je více směřován k jiným produktům
- e) nemůžu posoudit
- f) jiná odpověď (uveďte jakou)

7. Který doplněk výživy z řasy *Chlorella pyrenoidosa* je nejžádanějším?

(Zvolenou odpověď označte křížkem do volného pole tabulky; pokud mají zákazníci zájem o jiný produkt výživy z *Chlorella pyrenoidosa* než je uvedený v tabulce, napište prosím firmu a název produktu do nevyplněného pole tabulky. Pokud tuto otázku nemůžete posoudit, zakroužkujte níže zmíněnou odpověď)

Nevím

8. Doporučujete zákazníkům nějaký konkrétní výživový doplněk z řasy *Chlorella pyrenoidosa*?

Ano-ne

(V případě kladné odpovědi, tento výrobek označte křížkem do volného pole tabulky a krátce zdůvodněte)

..... nejlepší pomer cena / počet tablet

Tab.1: Výživové doplňky stravy z řasy chlorelly. Firmy v šedých polích nabízejí doplňky výživy z řasy *Chlorella pyrenoidosa*.

FIRMA	NÁZEV VÝROBKU	Ot. č.	Ot. č.	Ot. č.	Ot. č.
		3	4	7	8
ASP CZECH	ORIGINAL chlorella MEDICOL				
Benevit	Zelený Život Chlorella				
Bienenschwarmm	Chlorella				
Blue step	Spirulina Bio				

Blue step	Chlorela bio		□		
Dacompharma	Algafit Chlorella+Selen				
Ecce Vita	ALGA FORTE				
Ecofuel Laboratoires	Chlorella Labiola				
Energy Group	Chlorella				
Favea	Chlorella+Spirulina				
Favea	Chlorella Jumbo				
Favea	Chlorella		X		
Finclub internativ	Fin Chloretabs-Chlorenax				
GLORIA IMPORT CZ	CHLORELLA TAIWAN				
Green Ways	Chlorella				
Harmonie Praha	UniLakt skofice				
Health link	Chlorella Japan+kolagen				
Health link	Chlorella Japan+lactobacillus				
Health link	Chlorella Japan	✓	X	X	X
Health link	Bio Spirulina				
Chlorella Centrum	Chlorella PURA				
Life food	Bio Chlorella				
MedPharma	Chlorella pyrenoidosa				
Naturvita	Spirulina+Chlorella +Probiotikum		X		X
Nefdesanté	Chlorella				
Probach	Bretbach Febico Bio Chlorella A+				
Salvia Paradise	Chlorella-bylinné kapsle				
Salvia Paradise	Chlorella tablety				
Salvia Paradise	Chlorella prášek 100%				
Saphir	BIO SPIRULINA				
Saphir	Bio Chlorella Pyrenoidosa				
Sanatur	Spirulina a Chlorella				
Sanatur	Bio Chlorella				
Sanatur	L-Karnitin se Spirulinou				
Starlife	Chlorella star				
Taiwan Chlorella manufacturing CO	Chlorella Fresh				
Taiwan Chlorella manufacturing CO	Chlorella Ginko Fresh				
Unios Pharma	Chlorella				
Virde	Spirulina Plus Chlorella				

Příloha č. 2: Nabídka doplňků výživy z řasy chlorelly v lékárnách v Olomouci

Výrobce/název produktu	ASP CZECH	FAVEA	FAVEA	FAVEA	HARMONIE PRAHA	HEALTH LINK	HEALTH LINK	HEALTH LINK	NATURVITA	WALMARK
Lékárny v Olomouci	Original chlorella Medicol	Chlorella + Spirulina	Chlorella Jumbo	Chlorella	UniLakt skořice	Chlorella Japan + kolagen	Chlorella Japan + lactobacillus	Chlorella Japan	Spirulina + Chlorella + Probiotikum	Digella
LÉKÁRNA U SV. MOŘICE Opletalova 6	x	x	x			x	x	x	x	x
LÉKÁRNA SPEA Nám. Hrdinů 2	x	x				x	x	x	x	
LÉKÁRNA U PÖTTINGEA Palackého 3					x	x		x		
KRAJINSKÁ LÉKÁRNA Horní náměstí 10		x			x			x		
LÉKÁRNA U ČERVENÉHO KOSTELA Tylova 6		x				x	x	x		
LÉKÁRNA U SPASITELE Dolní náměstí 5	x			x		x	x	x		
LÉKÁRNA U ST. JOSEPHA Tř. 1. máje 12								x	x	
LÉKÁRNA SALVE Tř. Svobody 45				x				x	x	
LÉKÁRNA NA POLIKLINICE II. Tř. Svobody 32						x	x	x		
LÉKÁRNA U UŠÁKU Wellnerova 3	x				x			x		
LÉKÁRNA DR. MAX 8. května 19		x			x	x	x	x		
LÉKÁRNA U SV. GORAZDA Masarykova 4	x							x		
LÉKÁRNA U NÁDRAŽÍ Masarykova 53			x		x			x		

Příloha č. 3: Nabídka doplňků výživy z řasy chlorelly v prodejnách se zdravou výživou v Olomouci.

Výrobce/ název produktu	ASP CZECH	BLUE STEP	ECCE VITA	ENERGY GROUP	GREEN WAYS
Prodejny se zdravou výživou v Olomouci	Original chlorella Medicol	Chlorella bio	Alga Forte	Chlorella	Chlorella
HERBA Denisova 17	x				
ZDRAVOTÉKA 28. října 11				x	x*
PÍ CENTRUM Pavelčákova 21			x		x*
STUDÁNKA 8.května 15	x	x			x*
ZDRAVÁ VÝŽIVA Hálkova 2					

Pokračování přílohy č. 3.

Výrobce/ název produktu	HEALTH LINK	HEALTH LINK	HEALTH LINK	LIFEFOOD	WOLFBERRY	STARLIFE
Prodejny se zdravou výživou v Olomouci	Chlorella Japan + kolagen	Chlorella Japan + lactobacillus	Chlorella Japan	Bio Chlorella	Chlorella pyrenoidosa Bio-Organic	Chlorella star
HERBA Denisova 17			x		x	
ZDRAVOTÉKA 28. října 11						x
PÍ CENTRUM Pavelčákova 21			x			
STUDÁNKA 8.května 15	x	x	x		x	
ZDRAVÁ VÝŽIVA Hálkova 2	x	x	x			

Příloha č. 5: Přehled doplňků výživy z řasy chlorelly.

FIRMA (výrobce)	NÁZEV VÝROBKU	DRUH ŘASY	PŘÍDATNÉ LÁTKY	POČET tbl	CENA	DOPORUČENÉ DÁVKOVÁNÍ	ZEMĚ PŮVODU
				HMOTNOST	(Kč)		
1 ASP CZECH	Original Chlorella Medico	<i>Ch. pyrenoidosa</i> (250 mg v 1 tbl)	bez přísad	250/750	152/269	15 tbl denně zapít vodou, možno rozdělit do 2 dávek.	neuváděno
BENEVIT	Zelený Život Chlorella	<i>Ch. vulgaris</i>	nezjištěno	750	827	3 x denně 4-6 tbl zapít dostatečným množstvím tekutiny.	neuváděno
2 BIO-LINE	Bio Chlorella	<i>Ch. pyrenoidosa</i> (neuváděno složení chlorelly v 1 tbl)	bez přísad	300/500 gramů	1160/1880	2,5-3,75 g denně. Doporučuje se rozdělit denní množství na tři dávky. Pro uživatele, kteří s chlorelou začínají je vhodné začít brát chlorelu postupně, tzn. první 3 dny pouze jeden gram denně, další tři dny dva gramy denně, takto pokračovat až na doporučenou denní dávku.	neuváděno
3 BIENENSCHWARMM	Chlorella	<i>Ch. pyrenoidosa</i> (250 mg v 1 tbl)	bez přísad	2000	1190	Pro dospělé: 10-15 tbl denně. Doporučení: rozložit dávku na alespoň 3x denně po 4-5 tbl, ještě lépe pro udržení účinné látky v těle: 5x denně po 2-3 tbl. Pro děti: děti od 3 let užívat 3x denně 1-2 tbl. Dětem se doporučuje až 5 tbl denně. Pro děti mladší 3 let se nedoporučuje užívat tablety pro vážné nebezpečí vdechnutí.	neuváděno
BLUE STEP	Chlorella bio	<i>Chlorella</i> (neuváděno druh) (400 mg v 1 tbl)	nezjištěno	400/1200	263/633	3-5 tbl 3 krát denně, zapít dostatečným množstvím pitné vody.	neuváděno
DACOM PHARMA	AlgaFit Chlorella + Selen	<i>Ch. kessleri</i> (neuváděno složení chlorelly v 1 tbl ani celková hmotnost balení)	selen	60	191	Dospělí 6 tbl za den ve 2-3 dávkách, po dobu 1 měsíce, opakujeme 2 x do roka, doporučujeme užívat 1-2 hodiny po jídle. Děti od 3 let 2 tbl za den po dobu 1 měsíce.	neuváděno
ECCE VITA	Alga Forte	<i>Ch. vulgaris</i> , <i>Spirulina platensis</i> , kelp (neuváděno množství v 1 tbl)	bez přísad	120	500	2x denně 2 tbl zapít vodou, děti od 3 let 2x denně 1 tbl.	
ECOFUEL LABORATOIRES	Chlorella Labiola	<i>Ch. vulgaris</i> (500 mg v 1 tbl)	bez přísad	240	527	Počáteční dávka 3 tbl po dobu 1 týdne; udržovací dávka 6 tbl denně, děti do 12 let 3 tbl denně.	neuváděno
4 ENERGY GROUP	Probiosan	<i>Ch. pyrenoidosa</i> (250 mg v 1 tbl)	inulin (40 mg v 1 tbl), probiotický komplex bakterií <i>Lactobacillus acidophilus</i> a <i>Enterococcus faecium</i> , želatina (10 mg v 1 tbl)	90	336	1 kapsle 1-3x denně. Po třech týdnech užívání následuje jeden týden pauza.	neuváděno
5 ENERGY GROUP	Chlorella	<i>Ch. pyrenoidosa</i> (495 mg v 1 tbl)	stearan hořečnatý, oxid křemičitý, předželatinovaný škrob (5 mg v 1 tbl)	200	515	2 tbl 1-3x denně. Po 3 týdnech užívání doporučujeme 1 týden pauzu.	neuváděno
6 FAVEA	Chlorella + Spirulina	<i>Ch. pyrenoidosa</i> (200 mg v 1 tbl) Spirulina sp. (300 mg v 1 tbl)	stearan hořečnatý, karboxymethylcelulóza, mikrokrytalická celulóza (100 mg v 1 tbl)	60	180	1-2 tbl denně v průběhu jídla, není určeno pro děti do 3 let.	neuváděno
7 FAVEA	Chlorella Jumbo	<i>Ch. pyrenoidosa</i> (180 mg v 1 tbl)	bez přísad	600	622	2x denně (ráno a večer) 4 tablety v průběhu hlavního jídla. Případně zvýšení dávky konzultujte s lékařem nebo lékárníkem. Nedoporučuje se překračovat doporučené denní množství. 8 tbl obsahuje doporučenou denní dávku sušené biomasy řasy <i>Ch. pyrenoidosa</i> .	neuváděno
8 FAVEA (výrobce) Helvetia Pharma a.s. (distributor)	Chlorella	<i>Ch. pyrenoidosa</i> (200 mg v 1 tbl)	stearan hořečnatý (stopové množství)	150	269	4 tbl 2x denně v průběhu hlavního jídla.	neuváděno
9 FINCLUB INTERNATIONAL	Fin Chloretabs - Chloremax	<i>Ch. pyrenoidosa</i> (356 mg v 1 tbl)	stearan hořečnatý, mikrokrytalická celulóza, oxid křemičitý	290	1035	3-5 tbl denně, zapít dostatečným množstvím tekutin, nepodávat před spaním.	neuváděno
10 GLORIA IMPORT CZ	Chlorella Taiwan	<i>Ch. pyrenoidosa</i> (200 mg v 1 tbl)	bez přísad	50/100/200/500/750/1000/1200	99/139/199/299/459/599/699	6-12 tablet 2x denně před jídlem. Při problémech je možné dávku zdvojnásobit.	neuváděno
11 GREEN WAYS	Chlorella	<i>Ch. pyrenoidosa</i> (250 mg v 1 tbl)	bez přísad	1200	1100	Dospělí max. 20 tbl denně, děti od 3 let 5 tbl denně. Dávkování je závislé na váze a individuálních stravovacích návycích. Všeobecná doporučení: muž 5 g denně, žena 4 g denně, dítě 1-3 g denně.	Taiwan
HARMONIE PRAHA	UniLakt skořice	<i>Chlorella</i> (neuváděno druh)	chlorella, skořice, probiotická kultura, vit. C	225/450/900	820	První den 3x denně 2 tbl, druhý den 3x denně 3 tbl atd. až do dosažení doporučené dávky. Maximální dávka by neměla přesáhnout 30 tbl denně. Při užívání Unilaktu je pitný režim velmi důležitý. Nedostatek tekutin může způsobit zácpu.	neuváděno
HEALTH LINK	Chlorella Japan + kolagen	<i>Ch. vulgaris</i> (69 %)	vláknina dextrin (25 %), rybí kolagen (5 %), vitamin C (1 %)	250/750	415	2 x denně 6-12 tbl 15 minut před jídlem, zapít sklenicí vody.	neuváděno
HEALTH LINK	Chlorella Japan + Lactobacillus	<i>Ch. vulgaris</i> (90 %)	Lactobacillus, rozpustná vláknina lactosucrosa (9 %), <i>Lactobacillus sporogenes</i> (1 %)	250/750	215	?	neuváděno
HEALTH LINK	Chlorella Japan	<i>Ch. vulgaris</i>	bez přísad	250/750	405	2x denně 6-12 tbl 15 minut před jídlem, zapít sklenicí vody.	neuváděno
12 CHLORELLA CENTRUM	Chlorella Pura	<i>Ch. pyrenoidosa</i> (neuváděno složení chlorelly v 1 tbl ani celková hmotnost balení)	bez přísad	21/90/150/500 gramů	95/398/667/1818	3x denně 4-6 tbl. Nepřekračujte doporučené denní dávkování.	Taiwan
LABIOLA	Chlorella	<i>Ch. vulgaris</i>	bez přísad	240	501	Počáteční dávka: 3 tablety denně po dobu 1 týdne. Udržovací dávka: 6 tablet denně, děti do 12 let 3 tbl denně. Krátkodobě je možno užívat až 12 tbl denně. Přípravek je vhodné užívat jako kuru, nejlépe současně s jídlem nebo 20-30 minut před jídlem. Při vyšším dávkování může zbarvit stolici do zelena. Není určeno pro děti do 3 let.	neuváděno
13 LIFEFOOD	Bio Chlorella	<i>Ch. pyrenoidosa</i> (500 mg v 1 tbl)	bez přísad	240	633	2 tbl 3x denně před nebo s jídlem s dostatečným množstvím vody nebo čerstvých šťáv.	Čína-ostrov Hainan
14 MEDPHARMA	Chlorella pyrenoidosa	<i>Ch. pyrenoidosa</i> (200 mg v 1 tbl)	fosforečnan vápenatý, k. stearová, stearan hořečnatý, karboxymethylcelulóza, hydroxypropylmethylcelulóza	37/67	139	Děti od 3 do 15 let max. 5 tbl denně, mladiství od 15 let a dospělí 5-10 tbl denně, zapít tekutinou	USA
NATURVITA	Spirulina + Chlorella Probiotikum	Chlorella, Spirulina (neuváděny druhy celková hmotnost balení ani složení chlorelly v 1 tbl)	stearan hořečnatý, inulin	90	68	2-4 tbl denně.	neuváděno
15 NEFDESANTÉ	Chlorella	<i>Ch. pyrenoidosa</i> (493-497 mg v 1 tbl)	stearan hořečnatý, oxid křemičitý	200	199	Dospělí 3 tbl 2x denně nejlépe půl hodiny před jídlem ráno a večer. U dětí upravit dle váhy (1tbl = 12kg těl. hmotnosti).	neuváděno
16 PROBACH	Brethach Febico Bio Chlorella A+	<i>Ch. pyrenoidosa</i> (200 mg v 1 tbl)	bez přísad	500	592	Specifické dávkování - závislé na individuálních podmínkách. Na počátku užívání se doporučuje dávky čítilivě odměňovat, dávku postupně zvyšovat. Dospělí a děti od 3 let začínají s chlorelou na 2-3 tbl denně na 10 kg tělesné hmotnosti. Dospělí 20 tbl denně, děti 10 tbl denně. Dodržovat dostatečný pitný režim. Dětem do 3 let nepodávat.	Taiwan
GUEEN EUNIKÉ	Euniké green	<i>Chlorella sp.</i> (neuváděno druh)	Betaglukany	60	880	2 tbl denně.	neuváděno
SALVIA PARADISE	Chlorella prášek 100 %	<i>Ch. vulgaris kessleri</i>	bez přísad	10/30/50/100/200/500/1000 gramů	27/75/119/219/400/950/1849	Lžičku chlorelly rozmíchat v malém množství vody (džusu, šťávy) a vypít. Užívat 3x denně po dobu 3 týdnů.	neuváděno
SALVIA PARADISE	Chlorella - bylinné kapsle	<i>Ch. vulgaris kessleri</i> (400 mg v 1 tbl)	želatina	50/100	222/336	Děti do 15 let 1 tbl 2x denně po jídle. Pro dospělé a děti od 15 let 2 tbl 2x denně po jídle. Není určeno pro děti do 3 let, těhotné a kojící ženy.	neuváděno
SALVIA PARADISE	Chlorella - vega bylinné kapsle	<i>Ch. vulgaris kessleri</i> (400 mg v 1 tbl)	HPMC (hydroxypropylmethylcelulóza přírodního původu)	50/100	239/353	Děti do 15 let 1 tbl 2x denně po jídle. Pro dospělé a děti od 15 let 2 tbl 2x denně po jídle. Není určeno pro děti do 3 let, těhotné a kojící ženy.	neuváděno
SALVIA PARADISE	Chlorella tablety	<i>Ch. vulgaris kessleri</i>	bez přísad	25g (počet tablet neuváděno)	109	3 tbl 3x denně. Zapít vlažnou vodou. Užívat vždy před jídlem.	neuváděno
17 SAPHIR	Bio Chlorella Pyrenoidosa	<i>Ch. pyrenoidosa</i> (neuváděno složení chlorelly v 1 tbl ani celková hmotnost balení)	bez přísad	450	217	5 tbl 3x denně před jídlem.	Taiwan
18 SANATUR	Bio Chlorella	<i>Ch. pyrenoidosa</i> (400 mg v 1 tbl)	bez přísad	100	700	3x denně 3 tbl zapít vodou.	vyrobeno v Německu
SOLGAR	Chlorella	<i>Chlorella</i> (neuváděno druh)	chlorella, rostlinná celulóza, stearan hořečnatý, rostlinný glycerin, voda	100	488	1 až 3 tablety denně s jídlem nebo podle rady lékaře.	neuváděno
19 STARLIFE	Chlorella star	<i>Ch. pyrenoidosa</i> , čínská chlorella - „zelenivka“ (200 mg v 1 tbl)	bez přísad	120	515	4-6 tbl 3krát denně.	neuváděno
SYNERGY PHARM	Chlorella	<i>Chlorella</i> (400 mg v 1 tbl; neuváděno druh)	bez přísad	600	499	2 x denně 5-10 tabletek.	ostrov Hainan
20 TAIWAN CHLORELLA MANUFACTURING CO	Chlorella Fresh	<i>Ch. pyrenoidosa</i> (250 mg v 1 tbl)	bez přísad	1000	850	3x denně 20 minut před jídlem zapít sklenicí vody. Dospělí max. 20 tbl denně. Děti od 3 let 5 tbl denně.	Taiwan
21 TAIWAN CHLORELLA MANUFACTURING CO	Chlorella Ginko Fresh	<i>Ch. pyrenoidosa</i> (90%)	Ginkgo Biloba	1000	990	3x denně 20 minut před jídlem zapít sklenicí vody. Dospělí max. 20 tbl denně. Děti od 3 let 5 tbl denně.	Taiwan
UNIOS PHARMA	Chlorella	<i>Chlorella</i> (neuváděno druh)	stearan hořečnatý, mikrokrytalická celulóza, želatina	90/150	540	1-3 tbl denně.	neuváděno
VIRDE	Spirulina Plus Chlorella	<i>Ch. vulgaris</i> (350 mg), <i>Spirulina sp.</i> (350 mg) v 1 tbl	stearan hořečnatý, mikrokrytalická celulóza	100	199	4 tbl denně, při redukčních dietách užívat 2 tbl před hlavním jídlem.	neuváděno
22 VITAE FIBRE	Vitae chlorella	<i>Ch. pyrenoidosa</i> (200 mg)	bez přísad	500	570	1 - 2 tablety na 10 kg tělesné hmotnosti denně. Dětem podávat poloviční dávku.	Taiwan
23 VITALAND	Chlorella	<i>Ch. pyrenoidosa</i> (180 mg v 1 tbl)	bez přísad	150	279	4 tablety 2x denně během jídla, neurčí-li lékař jinak.	neuváděno
24 WOLFBERRY	Chlorella pyrenoidosa Bio-Organic	<i>Ch. pyrenoidosa</i> (200 mg v 1 tbl)	bez přísad	450	182	5 tbl 3x denně před jídlem.	Fujian (Čína)
WALMARK	Chlorella Japan forte	<i>Ch. vulgaris</i> (500 mg v 1 tbl)	mikrokrytalická celulóza, oxid křemičitý, hydrogenfosforečnan vápenatý, karboxymethylcelulóza sodná	100/300	151/379	3-6 tbl 2x denně alespoň 15 minut před jídlem, zapít dostatečným množstvím tekutiny.	neuváděno
WALMARK	Digella	<i>Chlorella</i> (10 mg v 1 tbl), <i>Spirulina</i> (10 mg v 1 tbl) (neuváděny druhy)	dextróoligosacharidy (337,8 mg v 1 tbl), pektin (285,7 mg v 1 tbl), OatWell ovesné glukany (142,9 mg v 1 tbl), galaktooligosacharidy (47,6 mg v 1 tbl), psyllium (40 mg v 1 tbl), aroma ananas, sorbitol, stearát hořečnatý, oxid křemičitý, fosforečnan vápenatý, talek, sukralóza, k. nikotinová	300	442	3-4 tablety 3 krát denně, rozkousat, během užívání hodně pít (alespoň 2 l denně).	neuváděno
25 "F-DENTAL HODONIN"	Chlorella Fasa	<i>Ch. pyrenoidosa</i>	bez přísad	50/200/1000 gramů	69/299/1080	Používá se načisto, dostatečná dávka se pohybuje mezi 2 až 5 gramy za den.	neuváděno
NEUVEDENO	Chlorella vulgaris organic	<i>Ch. vulgaris</i> (200 mg v 1 tbl)	bez přísad	1000	685	2x denně 6-12 tablet zapít dostatečným množstvím vody.	Japonsko

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Eva Patočková
Katedra:	Biologie
Vedoucí práce:	Mgr. Jana Štěpánková, Ph.D.
Rok obhajoby:	2012

Název práce:	Zelená řasa <i>Chlorella pyrenoidosa</i> jako potravní doplněk výživy- možnosti využití, účinky a dostupnost na našem trhu
Název v angličtině:	Green alga <i>Chlorella pyrenoidosa</i> as a nutritional supplement- potential use, effects, commercial availability in the Czech republic
Anotace práce:	Bakalářská práce je zaměřena na sjednocení a uspořádání informací řasy <i>Chlorella pyrenoidosa</i> . Tyto informace se týkaly především systematického zařazení řasy chlorelly, způsobu pěstování a zpracování, obsahu příznivých látek v buňce chlorelly a přídatných látek v doplňcích výživy z chlorelly. Prostřednictvím vlastního průzkumu trhu byl vytvořen seznam na trhu dostupných doplňků výživy z řasy rodu <i>Chlorella</i> . Pomocí dotazníkové metody byla zjištěna poptávka po řase rodu <i>Chlorella</i> na Olomoucku.
Klíčová slova:	<i>Chlorella pyrenoidosa</i> Pěstování a zpracování Biologicky aktivní látky Doplňky výživy Dotazníkové šetření
Anotace v angličtině:	This theme of the bachelor thesis is intent on unification and organization of information of <i>Chlorella pyrenoidosa</i> green alga. These informations include the systematic position of chlorella, usual terms of growing techniques and way of chlorella processing, as well as a content of healthy and also aditive stuffs in nutritional supplement. It was created a list of nutritional supplements of market demand in the region of Olomouc.
Klíčová slova v angličtině:	<i>Chlorella pyrenoidosa</i> Cultivation and processing of chlorella Biological active matters Nutritional supplement Supply and demand question-form
Přílohy vázané v práci:	Příloha č. 1: Příklad vyplněného dotazníku Příloha č. 2: Nabídka doplňků výživy z řasy chlorelly v lékárnách v Olomouci Příloha č. 3: Nabídka doplňků výživy z řasy chlorelly v prodejnách se zdravou výživou v Olomouci Příloha č. 4: Nabídka doplňků výživy z řasy chlorelly v lékárnách v okresu Olomouc Příloha č. 5: Přehled doplňků výživy z řasy chlorelly
Rozsah práce:	74 stran + přílohy
Jazyk práce:	Čeština

