

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PEDAGOGICKÁ FAKULTA
KATEDRA BIOLOGIE



**Využití sinic a řas v kosmetickém a farmaceutickém průmyslu: sortiment výrobků
obsahujících výtažky ze sinic a řas na Prostějovsku**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Autor: Barbora Štěpánková

Studijní obor: Přírodopis a výchova ke zdraví se zaměřením na vzdělávání
prezenční studium

Vedoucí práce: Mgr. Jana Štěpánková

Olomouc 2011

Prohlášení o původnosti práce

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

V Olomouci 7.4.2011

.....

Barbora Štěpánková

Na tomto místě bych chtěla poděkovat své vedoucí bakalářské práce Mgr. Janě Štěpánkové za velikou ochotu, trpělivost, pomoc a užitečné rady při psaní mé bakalářské práce a dále svým rodičům, kteří mě během mého studia podporovali.

Obsah

1. Úvod	8
1.1.Cíle práce	9
2. Historie zkoumání a využívání sinic a řas.....	10
3. Charakteristika vybraných skupin sinic a řas.....	13
3.1 Sinice (oddělení Cyanophyta).....	13
3.1.1 Obecná charakteristika sinic	13
3.1.2 Význam sinic v přírodě a pro člověka	14
3.1.3 Systematické členění sinic a farmakologicky významní zástupci	15
3.2 Řasy	18
3.2.1 Obecná charakteristika řas	18
3.2.2 Význam řas v přírodě a pro člověka	20
3.2.3 Chaluhy (třída Fucophyceae).....	21
3.2.4 Červené řasy (ruduchy, oddělení Rhodophyta)	28
3.2.5 Zelené řasy (oddělení Chlorophyta)	31
4. Metodika.....	35
5. Výsledky.....	38
6. Závěr.....	58
7. Použité informační zdroje	60
8. Přílohy.....	66

1. Úvod

Sinice (Cyanophyta) a řasy (Algae) patří k nejjednodušším a vývojově nejstarším organismům na Zemi. Některé z nich jsou mikroskopické (jednobuněčné i mnohobuněčné) nebo také makroskopické se složitou stavbou těla (Bělohávková a kol. 2007). Sinice a řasy jsou nedílnou součástí ekosystémů vod, jak slaných či sladkých, tak i brakických. Na souši je najdeme především na trvale nebo periodicky zavlažovaných biotopech, některé druhy žijí i na sněhu a trvalých ledovcích, jiné zase na borce stromů nebo dokonce v termálních pramenech (např. sinice *Mastigocladus laminosus*).

Sinice a řasy často vstupují do symbiotických interakcí. Z pohledu vývoje života na Zemi je u sinic důležité zmínit endosymbiózu, tj. soužití dvou druhů organismů, z nichž jeden žije uvnitř těla toho druhého. Díky tomu mohly vzniknout chloroplasty ve všech fotoautotrofních organismech a rostlinách. Sinice a řasy tvoří např. rostlinnou složku lišejníků (např. rody *Nostoc*, *Chroococcus*), dále je můžeme najít v soužití s jätrovkami, hlevíky, kapradinami i nahosemennými rostlinami (www.sinicearasy.cz).

Sinice jsou nejstarší fotoautotrofní organismy na naší planetě s tzv. oxygenním typem fotosyntézy. S jejich vývojem je proto úzce spjat vznik kyslíkové atmosféry a tím i rozvoj aerobního dýchání organismů. Řasy a sinice jsou v přírodě důležitými primárními producenty organické hmoty. Jejich přítomnost proto významně ovlivňuje potravní řetězce ve vodních ekosystémech. V mnoha biotopech jsou hojně rozšířeny a proto také zasahují do oběhu látek a toku energie v přírodě.

Jejich význam v přírodě a možnosti využití pro člověka se však laickou veřejností stále nedoceňuje. Kromě toho, že jsou potravou pro živočichy, mohou také sloužit různým potřebám lidstva. Řada druhů patří k tzv. technickým rostlinám. Extrakty získané ze sinic a řas se především využívají v lékařství, farmacii, stavebnictví, cukrářství, potravinářství, mikrobiologii a papírnictví. Některé sladkovodní typy (*Chlorella*, *Scenedesmus*) se např. vyznačují obsahem antibiotik. Jiným příkladem jsou tzv. algináty - extrakty získávané hlavně z hnědých řas, které mají v současnosti velice široké uplatnění v různých odvětvích lidské činnosti. Nejčastěji se s nimi můžeme setkat ve farmaceutickém průmyslu, kde jsou součástí přípravků pro léčbu pálení žáhy nebo zrychleného tlukotu srdce, dále v kosmetice, zubním lékařství nebo protetice (www.gate2biotech.cz).

Jak již bylo výše zmíněno, sinice a řasy jsou v dnešní době nedílnou součástí mnoha průmyslových odvětví, ale běžnému uživateli to není moc známo. Trh

s kosmetickými a farmaceutickými výrobky je zahlcen produkty chemického průmyslu, které však nemusí vždy prospívat našemu zdraví či pokožce. Úskalí či určitou nadbytečnost používání syntetických přípravků si zároveň většina lidí uvědomuje.

V moderní společnosti lze jasně sledovat tendence návratu k přirozeným (přírodním) zdrojům látek cenných pro lidský organismus. V tomto smyslu je jistě vhodné blíže seznámit veřejnost s farmakologickým a kosmetickým využitím méně známých organismů jako jsou sinice a řasy; přiblížit jejich vlastnosti a blahodárné účinky na celý lidský organismus. Sinice a řasy obsahují bohatý komplex živin, které přispívají např. k detoxikaci organismu a posílení imunitního systému, podporují regenerační schopnosti a zdravý buněčný růst.

1.1.Cíle práce

Předkládaná bakalářská práce má pomocí konkrétních příkladů poukázat na možnosti a rozšířenost praktického využití sinic a řas. V tomto případě je pozornost soustředěna především do oblasti kosmetického a farmaceutického průmyslu.

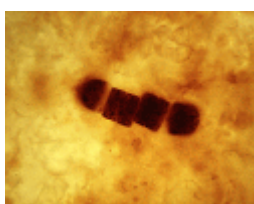
Hlavní cíle a vlastní realizaci práce lze shrnout do následujících kroků:

- 1/ V několika vybraných prodejnách (lékárnách, případně drogeriích) provést průzkum sortimentu farmaceutických a kosmetických výrobků, které obsahují sinice a řasy nebo extrakty z těchto organismů.
- 2/ Vytvořit přehledný soupis zjištěných výrobků, doplněný jejich charakteristikami.
- 3/ Vytvořit přehled sinic a řas, které jsou obsaženy v daných výrobcích a zpracovat komplexní charakteristiky těchto organismů.
- 4/ Vypracovat dotazník pro odborné pracovníky lékáren. Jeho pomocí zjistit, jaký je zájem veřejnosti o výrobky s obsahem sinic a řas a jaká je v tomto ohledu nabídka farmaceutických a kosmetických firem.

2. Historie zkoumání a využívání sinic a řas

Sinice a řasy jsou fotoautotrofní organismy s jednobuněčnou nebo mnohobuněčnou stélkou, které jsou tradičně (avšak nepřesně) označovány za „nižší rostliny“. V mnoha ohledech jsou si vzájemně velmi podobné, takže ve starší literatuře nebyly příliš důsledně rozlišovány. Obě skupiny byly do začátku devatenáctého století uváděny pod jednotným názvem řasy (Algae), považované za rostlinné organismy. Teprve později se ukázalo, že u sinic nelze běžnými cytologickými metodami obarvit jádro. Dále plastidy, které byly objeveny v buňkách řas, u sinic chybějí. Výzkumy prokázaly příbuznost sinic a bakterií, což vedlo k jejich důslednému systematickému oddělení od eukaryotních řas. Vzájemná podobnost a určité evoluční vztahy řas a sinic se však projevují např. v podobném průběhu fotosyntézy i v podobné kombinaci fotosyntetických barviv (Urban a Kalina 1980).

Sinice patří k nejstarším organismům na naší planetě. Fosilní druhy jsou známy již z prekambria (3,4-3.7 mld. let) a jejich stavba je shodná s dnes žijícími druhy. Fosilie sinic byly nalezeny v horninách jižní Afriky. Vápenaté fosilní zbytky sinic se nazývají stromatolity. Předpokládá se, že jejich vývoj skončil již v dávných geologických dobách, kdy byl zřejmě ovlivněn úbytkem organických sloučenin ve vodách tehdejších oceánů. Vznikl tak zcela nový, doposud nepoznaný autotrofní způsob výživy využívající jako zdroj energie světlo. Sinice tvoří vývojovou linii v podobě velmi jednoduchých a též velmi nenáročných organismů (Jankovský 1997, Dostál 2005).



Obr.1. Fosilní sinice, 850 miliónů let stará

(Převzato z <http://www.sinicearasy.cz/134/Cyanobacteria>)



Obr.2. Stromatolity

(Převzato z <http://www.enviweb.cz/pictures/geologie/stromatolity.jpg>)

Nejstarší zmínky o řasách a jejich významu pro člověka najdeme v literatuře národů obývajících obzvláště mořská pobřeží. Ve staré Číně lidé pojídali kolonie sinic rodu *Nostoc* a zelené řasy rodu *Hydrodictyon*. Čínští lékaři znali již dokonce chaluhy *Laminaria* a uplatňovali je k léčení. Také ve starém Římě se připravovala kosmetika z chaluhy. Pro kosmetické účely využívali mořské řasy také starověcí Egypťané a Řekové. První novověké záznamy o řasách pocházejí od Adama Zalužanského, který ve svém díle *Metodi herbariae libri tres*, zobrazuje některé řasy. Dále K. Linné popisuje ve svých spisech z let 1753 – 1758 již 108 druhů především mořských řas. O řasách se domnívalo, že se množí partenogeneticky, podobně jako např. mšice. Sladkovodní řasy byly dokonce považovány za hmyzí exkrementy nebo za hnilobnou pěnu. Největší rozvoj studia řas proběhl v 19. století. Tato doba bývá proto právem nazývána zlatou érou rostlinné systematiky. Bylo to období, kdy byla poznána a popsána většina rodů a druhů. Moderní systém rozlišuje několik oddělení řas, jejichž zástupci se liší např. kombinací fotosyntetických barviv, chemickým složením zásobních látek i buněčných stěn a také submikroskopickou stavbou některých organel. I přes to však mají zástupci různých oddělení některé znaky společné (Urban a Kalina 1980).

Na našem území je význam algologie spjat především s činností A. Hansgirga, profesora botaniky na Karlově univerzitě. A. Hansgirg sbíral řasy téměř na celém území Čech. Připravil významné dílo, které vyšlo česky v r.1889 pod názvem „Prodromus českých řas sladkovodních“. Kniha obsahuje 1156 druhů řas. Kniha se pro svůj úspěch stala po dlouhou dobu hlavní příručkou našich algologů. Postupně nabírala algologie na významu a rozrůstala se jak v oblastech teoretického tak i praktického výzkumu. Na katedře botaniky Karlovy univerzity přednášel algologii B. Fott, který se stal zakladatelem současné algologické školy (Urban a Kalina 1997). V dnešní době se význam sinic a řas v České republice soustřeďuje do několika vědeckých a výzkumných pracovišť z nichž nejvýznamnější jsou tato: Fykologická laboratoř na Přírodovědecké

fakultě JU v Českých Budějovicích, Přírodovědecká fakulta MU a Botanický ústav AV ČR, Přírodovědecká fakulta UP, Přírodovědecká fakulta UK, Centrum pro algologii Botanického ústavu AV ČR, Oddělení fototrofních mikroorganismů Mikrobiologického ústavu AV ČR (www.sinicearasy.cz).

3. Charakteristika vybraných skupin sinic a řas

V medicíně, farmacii a v kosmetice jsou významně využívány pouze některé skupiny fotoautotrofních mikroorganismů. Vzhledem k tématu bakalářské práce budou proto v následujících kapitolách blíže charakterizovány jen některé systematické skupiny sinic a řas (na úrovni oddělení, tříd a řádů).

3.1 Sinice (oddělení Cyanophyta)

3.1.1 Obecná charakteristika sinic

Sinice jsou velmi drobné a velmi jednoduché prokaryotní organismy. Jsou to autotrofní organismy s fotosyntézou rostlinného typu, provázenou produkcí kyslíku. Český název sinice pochází z termínu „sinný“ = modrý, což je v podstatě překlad „latinského“ názvu odvozeného z řeckého slova cyanos = modrý (www.sinicearasy.cz). Jejich stélky jsou jednobuněčné či vláknité, v obou případech mohou sinice žít jednotlivě nebo tvořit kolonie. Od eukaryotních buněk se liší především tím, že nemají buněčné jádro ani buněčné organely - tj. chybějí chloroplasty, mitochondrie, diktyozomy (Golgiho tělíska), endoplasmatické retikulum, vakuoly. Dále scházejí mikrotubuly, cytoskelet a bičíky. Díky své pevné mureinové buněčné stěně jsou sinice řazeny mezi gramnegativní bakterie. Kruhová molekula DNA je uložena v protoplazmě společně s ribozomy a dalšími buněčnými strukturami (Kalina a Váňa 2005).

Fotosyntetické pigmenty jsou uloženy v tylakoidech a fykobilizomech. Tylakoidy jsou ploché membránové váčky umístěné volně v cytoplazmě, které obsahují chlorofyl *a* nebo kombinaci chlorofylů *a + b*, *a + c*, *a + d*. Fykobilizomy se nacházejí na povrchu tylakoidů a jsou tvořeny dvěma modrými pigmenty (c-fykocyanin, allofykocyanin) a jedním pigmentem červeným (c-fykoerytrin). Tato barviva plní funkci velmi citlivé světlosběrné antény, která umožňuje m.j. fotosyntézu sinic při velmi nízké hladině osvětlení - např. hluboko pod hladinou vody, v půdě, uvnitř kamenů, v jeskyních atd. (www.sinicearasy.cz). Fotosyntézou se vytváří zásobní látky sinic, zejména sinicový škrob a olejové krůpěje.

Sinice mají také několik struktur, které jsou pro ně zcela specifické. Jsou to:

1. Aerotopy – jedná se o válcovité struktury uzavírající v sobě směs plynů, které sinice nadlehčují a umožňují jim snadno splývat ve vodním sloupci. Sinice si je mohou tvořit a dezorganizovat v závislosti na faktorech prostředí.

2. Heterocyty – jsou to tlustostěnné buňky, které vznikají z vegetativních buněk a jejichž hlavním úkolem je fixace vzdušného dusíku. Tvoří se u některých vláknitých sinic, např. rodů *Anabaena*, *Nostoc*, *Tolypothrix* (Jankovský 1997).

3. Akinety (spory) – vznikají také z vegetativních buněk a bývají ještě větší než heterocyty. Jsou velmi důležité, protože slouží sinicím k přežití nepříznivých podmínek (www.sinicearasy.cz).

Rozmnožování probíhá u sinic převážně buněčným dělením a fragmentací vláken, tj. krátkými, několikabuněčnými částicemi, které se oddělují od vlákna mateřského a dorůstají postupně ve vlákno původní délky (Dostál 2006). Teprve v posledních letech byl prokázán proces vykazující rysy pohlavního rozmnožování (rekombinace a transformace) u jednobuněčných druhů (Kalina a Váňa 2005).

3.1.2 Význam sinic v přírodě a pro člověka

Sinice jsou rozšířeny ve všech typech biotopů. Žijí endoliticky (pronikají pod povrch substrátu) nebo naopak epilíticky (Jankovský 1997). Mají schopnost přežívat i v podmínkách, které jsou pro eukaryotní organismy nemyslitelné. Jsou to např. sinice arktických a horkých pouští, kde teplota půdy dosahuje až 60 °C (patří sem rody *Chroococciopsis*, *Aphanocapsa* a *Plectonema*), dále sinice polárních oblastí, kde rostou mezi krystaly ledu na ledovém štítu Grónska. V tundře a polárních půdách jsou hlavním zdrojem dusíku a uhlíku v letních měsících. Také je nalezneme v oblastech s vulkanickou aktivitou, kde kromě vysoké teploty vody působí vysoká koncentrace rozpuštěných solí a extrémní hodnoty pH (Kalina a Váňa 2005). Termální sinice, které tvoří ve vývěrech termálních vod světlezelené, tmavozelené, modravé a narůžovělé povlaky, zde snášejí dokonce teplotu až 85 °C. Jsou známé např. z Yellowstonekého národního parku. U nás můžeme takové sinice najít v karlovarských vřídlech při teplotě 52 °C. V termálních vřídlech se sinice podílejí na tvorbě léčivého peloidu, využívaného pro lázeňskou léčbu. Velký ekologický i ekonomický význam mají sinice na rýžovištích a jiných zaplavovaných půdách, kde obohacují půdu dusíkem (Jankovský 1997).

Sinice jsou také nedílnou součástí mnoha symbióz s jinými organismy. Nejznámější je lichenismus - jedná se o symbiózu sinic s hyfami hub v lišejnících (např. sinice rodu *Nostoc* v lišejnících rodu *Colema*). Sinice se také mohou vyskytovat v mezibuněčných prostorech nebo v povrchových záhybech buněk některých rostlin jako jsou játrovky, kapradiny, nahosemenné. Žijí také na povrchu, nebo v povrchových

šupinách tropických rostlin (*Bromeliaceae*) jako vazači vzdušného dusíku. Mohou žít i s některými vodními živočichy (prvoci, mořské houby, ježovky, měkkýši) (Jankovský 1997).

Výsledkem přemnožení sinic např. druhu rodu *Microcystis*, *Anabaena* a *Planktothrix* ve vodách s nadbytkem dusíkatých a fosforečnanových živin je vodní květ. V našich podmínkách se projevuje především v letním období, kdy vytváří hygienické problémy na koupalištích a přehradách, které byly původně určeny jako zdroj pitné vody. V plném rozvoji vytváří vodní květ hustý koberec především u břehů a v klidných zálivech. Kromě toxinů, které sinice produkují, dochází vlivem rozkladu biomasy k hnilobným procesům spojeným s vyčerpáním kyslíku. V poslední době bylo zjištěno, že toxiny by mohly mít i pozitivní využití. Toxiny mohou být také využívány jako cytotoxická antibiotika s protinádorovými účinky (Kalina a Váňa 2005).

Sinice jsou velmi bohaté na obsah proteinů, který dosahuje 60-70% v sušině. V mnohých státech se pěstuje spirulina ve velkokapacitních kultivačních zařízeních. Její sušina je využívána především pro lehkou stravitelnost, obsah karotenu a vitamínů, z nichž obsah vitamínu B je nejvyšší ze všech známých zdrojů této látky. Spirulina a další sinice jsou zdrojem fykobiliproteinů, především modrého fykocyaninu. Používá se jako netoxické barvivo a v mnohých případech nahrazuje v lékařství radionuklidy (Kalina a Váňa 2005). Značně rozšířená je u sinic tvorba sedimentů ve formě bahnitých usazenin – peloidů, hojně využívaných k léčebným účelům. Příznivé účinky na nemoci pohybového ústrojí je dán především obsahem minerálních a organických látek. Léčebnými účinky je známo např. piešťanské bahno (Jankovský 1997).

3.1.3 Systematické členění sinic a farmakologicky významní zástupci

Oddělení sinic (Cyanobacteria, Cyanophyta) má jednu třídu Cyanophyceae, která obsahuje čtyři řády: Chroococcales, Oscillatoriales, Nostocales a Stigonematales. Pro kosmetické a farmaceutické účely jsou nejvíce využíváni zástupci řádu Oscillatoriales.

Řád Oscillatoriales zahrnuje vláknité, nevětvené sinice bez heterocytů a akinet. Buňky jsou uspořádané do vláken, obalených slizovou pochvou. Jednotlivá vlákna často tvoří shluky (kolonie). Rozmnožování probíhá dělením buněk uvnitř vlákna a tvorbou tzv. hormogonií. Dělení bývá omezeno na určitou oblast vlákna. U některých druhů byl dokonce pozorován drkavý nebo plíživý pohyb. Důležitými zástupci pro kosmetický a

farmaceutický průmysl jsou sinice rodu *Spirulina* - viz obr. 3 (Jankovský 1997, Kalina a Váňa 2005).



Obr.3. *Spirulina*

(Převzato z <http://galerie.sinicearasy.cz/galerie/Cyanobacteria/Oscillatoriales/Spirulina/>)

Spirulina je modrozelená, sladkovodní, vláknitá sinice. Její název je odvozen od jejího spirálovitého tvaru. Roste v teplých a hlavně neznečištěných jezerech. *Spirulina* ve svých stélkách obsahuje všechny základní vitamíny, minerály a živiny. Více než z 60% je tvořena proteiny, které jsou v organismu lehce stravitelné a plně využitelné. Dále obsahuje 20% sacharidů, 5% lipidů a 9% minerálů, kyselinu gama linolenovou, sulfolipidy, vitamín B₁₂, mnoho dalších vitamínů a stopových prvků. Tmavou barvu *Spiruliny* způsobují přírodní barviva – karotenoidy, chlorofyl a fykocyanin. Buněčná stěna je tvořena měkkými mukopolysacharidy, což také přispívá k lehké stravitelnosti a vstřebávání stélek.

Proteiny obsažené ve *Spirulině* se podobají svým složením vaječným proteinům. Obsahují všechny základní aminokyseliny - např. alanin, arginin, glycin, leucin, lysin, methionin, fenylalanin, tyrozin, valin. Nutriční hodnota spiruliny vynikne při srovnání obsahu proteinů v jejích stélkách a v některých běžných potravinách bohatých na proteiny. *Spirulina*: 65-70g proteinů/100g potraviny, vejce: 40-50g/100g potraviny, soja: 35-40g/100g potraviny, sýr: 30-40g/100g potraviny, luštěniny: 20-25g/100g potraviny, obiloviny: 8-15g/100g potraviny.

Jak již bylo výše zmíněno, ve spirulině se nachází několik druhů fotosyntetických barviv, která mají pozitivní vliv na lidský organismus. Žlutooranžová barviva (karotenoidy) posilují imunitní systém organismu a zajišťují prevenci některých druhů rakoviny - např. rakoviny plic, jícnu, žaludku, tlustého střeva, zažívacího traktu,

prsu a děložního čípku. Chrání epitelové tkáně, kůži, sliznici a oči. Mezi tato karotenoidní barviva patří v první řadě betakaroten, jehož koncentrace je zde několikanásobně vyšší než např. v mrkvi, sušených meruňkách, bramborech, játrech, špenátu nebo v kapustě. Betakaroten je v organismu důležitý jako prekurzor vitamínu A. Nejvýznamnějším barvivem ve spirulině je však modré proteinové barvivo fykocyanin. Ten má značné antioxidační účinky, stimuluje činnost leukocytů a zvyšuje biologickou využitelnost železa. Ovlivňuje tvorbu kmenových buněk v kostní dřeni, podporuje tvorbu mikrofágů a stimuluje fagocytózu. Rovněž základní fotosyntetické barvivo, chlorofyl, má čistící a detoxikační účinky.

Spirulina je jedním z nejbohatších zdrojů železa, které hraje zásadní roli při tvorbě hemoglobinu a při rozvoji zdravého imunitního systému. Je lehce stravitelné, snadno vstřebatelné a nealergizující. Při srovnání obsahu železa v různých potravinách bohatých na železo zjistíme, že *Spirulina* obsahuje 89 mg železa/100g potraviny, kdežto např. pивní kvasnice jen 18 mg/100g potraviny, soja 12 mg/100g potraviny, hovězí maso 11 mg/100g potraviny, obiloviny 4,5 mg/100g potraviny. Ve stélkách rodu *Spirulina* je rovněž přítomno velké množství vápníku, který je dnes všeobecně ve výživě v ČR deficitní.

Z celé řady vitamínů, které jsou ve *Spirulině* obsaženy v poměrně velkém množství, je vhodné uvést zejména vitamíny B₁, B₂, B₆, B₁₂, niacin, biotin, kyselinu pantotenovou, kyselinu listovou a vitamín E. *Spirulina* dále obsahuje kyselinu gama-linolenovou a kyselinu linolovou. Kyselina gama-linolenová je v organismu důležitá pro tvorbu tělu prospěšných prostaglandinů, které regulují řadu tělesných funkcí - např. snižují hladinu LDL cholesterolu, příznivě působí při premenstruačním syndromu, menopauze a při kožních potížích.

Spirulina také obsahuje vzácné glykolipidy a sulfolipidy, které jsou mimořádně aktivní proti virovým onemocněním. Nedílnou složkou jsou rovněž polysacharidy, jako např. ramnóza a glykogen, které jsou v organismu snadno a rychle vstřebatelné a mají nízký glykemický index. Poskytují rychlou energii bez toho, aniž by zatěžovaly slinivku. *Spirulina* je stravitelná z cca 85-95% a tato její vynikající stravitelnost je důležitá zejména pro jedince trpící podvýživou (Hronek 2005).

3.2 Řasy

3.2.1 Obecná charakteristika řas

Řasy jsou jednobuněčné i mnohobuněčné, především vodní organismy, primárně s fotoautotrofní výživou. Jejich latinský název (*Algae*) pochází z označení mořských bylinných řas a od toho je odvozen i název algologie = nauka o řasách (Dostál 2006). Řasy již patří mezi eukaryotní organismy, tzn. jádro jejich buněk je tvořeno chromatinem a proti okolní cytoplazmě je ohraničeno membránou (jaderná membrána). Vnitřek buňky je výrazně rozdělen na kompartmenty - např. lyzozomy, Golgiho systém, endoplasmatické retikulum, mitochondrie a plastidy (z nich především chloroplasty) (Rosypal 2003). Chloroplasty obsahují ve svých tylakoidech sadu fotosyntetických pigmentů, z nichž nejdůležitější je zelené barvivo chlorofyl. Vyskytuje se zde ve čtyřech formách: chlorofyl *a*, *b*, *c*, *d*. Chlorofyl *a* je hlavním fotosyntetickým pigmentem, který najdeme u všech řasových skupin. Ostatní barviva jsou specifická pro jednotlivá oddělení nebo třídy. Kromě chlorofylů obsahuje fotosyntetický aparát řas také červenooranžové nebo žluté karotenoidní pigmenty (karoteny a xantofyly). Řada zástupců však během evoluce ztratila fotosyntetické pigmenty a druhotně přešla na heterotrofní metabolismus (Dostál 2006).

Rozmnožování řas probíhá převážně nepohlavním způsobem - dělením buněk, fragmentací stélky a různými typy spor. U většiny řas je známý také pohlavní proces, kdy se spojují dvě buněčná jádra pocházející zpravidla z různých jedinců. Splynutím jader (karyogamií) vzniká diploidní jádro s dvojnásobným počtem chromozomů, po té dochází k rekombinaci genů při meiotickém dělení a posléze vznikají haploidní jádra s jednoduchým počtem chromozomů (Jankovský 1997).

Klasifikace řas vychází především ze struktury nukleových kyselin, z biochemických znaků a submikroskopické stavby buňky. Významným kritériem je však i vývojový stupeň morfologie stélky (jednoduchého těla řas), která může být rozdělena do následujících typů (zpracováno podle Kalina a Váňa 2005, Dostál 2006):

1. monádoidní (bičíkatá) stélka
 - jednobuněčná, s jedním jádrem
 - často kapkovitý tvar buňky
 - pohyblivá pomocí bičíků
 - buňky jednotlivé nebo sdružené v koloniích
 - např. krásnoočka, *Volvox* (váleč), *Chlamydomonas* (pláštěnka)

2. rhizopodová (měňavkovitá) stélka
 - jednobuněčná, jednojaderná nebo mnohojaderná (plazmodium)
 - pohyblivá pomocí pseudopodií (panožek)
 - např. zlativky a křemičítí bičíkovci
3. kapsální nebo gleomorfní stélka
 - jednobuněčná, jednojaderná
 - buňky jsou obklopeny homogenním nebo vrstevnatým slizem
 - jsou nepohyblivé
 - buňky jednotlivé nebo sdružené v koloniích
 - např. zelená řasa *Tetraspora*
4. kokální stélka
 - jednobuněčná, jednojaderná nebo mnohojaderná
 - má pevnou vícevrstevnou nebo mineralizovanou buněčnou stěnu
 - je nepohyblivá
 - např. rozsivky
5. trichální (vláknitá) stélka
 - mnohobuněčná stélka tvořená řadou jednojaderných buněk, která může být jednoduchá nebo rozvětvená
 - např. *Klebsormidium*, *Microspora*
6. heterotrichální stélka
 - mnohobuněčná rozvětvená stélka s rozlišenými osními a postranními vlákny
 - např. zelené řasy *Draparnaldia* a *Trentepohlia*
7. parenchymatická (pletivná) stélka
 - mnohobuněčná, odvozená od jednoduchého nebo heterotrichálního vlákna
 - poprvé se zde setkáváme s funkční diferenciací pletiva, které připomíná tělo vyšších rostlin
 - např. hnědá řasa *Laminaria*
8. sifonokladální stélka
 - mnohobuněčná stélka tvořená mnohojadernými buňkami
 - např. rod *Cladophora*

9. sifonální stélka

- rozvětvená mnohojaderná stélka, bez příčných přehrádek (v podstatě jednobuněčná)
- např. rod *Vaucheria*

10. stélka parožnatek

- mnohobuněčná vzpřímená stélka s přeslenitým uspořádáním bočních větví
- např. rody *Chara*, *Nitella*

3.2.2 Význam řas v přírodě a pro člověka

V přírodě mají řasy jako fotoautotrofní organismy klíčovou úlohu primárních producentů organické hmoty. Na jejich přítomnosti a produktivitě závisí řetězce sekundárních producentů, konzumentů i destruentů organické hmoty (Kalina a Váňa 2005). Řada látek, které řasy syntetizují a koncentrují ve svých stélkách, je využívána v různých odvětvích lidské činnosti.

Mezi extrakty získávané z řas patří především algináty, agar a karagén. Alginát je z mnoha pohledů velmi zajímavý materiál. Jedná se o viskózní gumu, která je obsažena v hnědých mořských řasách. Nejčastěji se s ním můžeme setkat ve farmaceutickém průmyslu, kde je součástí výrobků pro léčbu různých neduhů jako je pálení žáhy či zrychlený tlukot srdce. Dále nachází uplatnění např. v kosmetice a zubním lékařství. Alginát je po chemické stránce polysacharid, který je tvořen dvěma složkami – manurátem a guluronátem. Obě složky jsou do struktury alginátu zabudovány ve formě bloků, takže v molekule alginátu můžeme střídavě nalézt různé velké oblasti tvořené manurátem nebo guluronátem (www.gate2biotech.com).

Další významná látka, agar, je z chemického hlediska také polysacharid, který se ovšem získává z mořských ruduch. Ve studené vodě agar bobtná, zcela se rozpouští při teplotě 80-100 °C a tuhne při teplotě 35-60 °C v pevnou gelovitou látku. Díky těmto vlastnostem nachází agar široké uplatnění ve farmacii, v lékařství, v mikrobiologii, v papírenském a v chemickém průmyslu (Jankovský 1997, Kalina a Váňa 2005, Bělohlávková a kol. 2007). Agar je také součástí dietických programů. Jeho hlavní složka galaktóza je málo stravitelná, čímž podporuje trávení a zároveň působí jako projímadlo. Z mořských ruduch se dále získává karagén, který se využívá

v kosmetickém a farmaceutickém průmyslu hlavně k zahušťování a výrobě mastí. Od agaru se liší větším obsahem popelovin a síranu (Jankovský 1997).

Mořské řasy, především chaluhy a ruduchy, jsou dále hojně průmyslově využívány vzhledem ke svému vysokému obsahu jodu, potaše a sody (Jankovský 1997). Řasy představují zásobárnu mikroelementů důležitých pro lidský organismus (např. jod, draslík, hořčík, vápník). Kromě toho obsahují v hojné míře vitamíny. Díky tomu mají celkový ozdravný účinek na organismus a nasycují ho životně důležitými látkami. Řasy mají výživné, hydratační, revitalizační a zjemňující účinky, které se využívají především při léčbě akné, padání vlasů a vyhlazování vrásek. Velmi účinná je také koupel v mořské vodě, do níž se přidávají mimo jiné právě mořské řasy. Ty se mohou rovněž využívat jako přídatky do bahenních zábalů při tišení bolesti kloubů a svalů. Bahno s mořskými řasami podporuje krevní oběh a má uklidňující účinky. Masáž mořskými řasami zjemňuje pleť a může působit i jako perliny. Řasy (a jiné dary moře) mají vlastnosti vstřebávat z okolního prostředí toxické a škodlivé látky (www.thalasp.cz).

3.2.3 Chaluhy (třída *Fucophyceae*)

3.2.3.1 Obecná charakteristika chaluh

Ze systematického hlediska představují chaluhy (*Fucophyceae*) jednu ze tříd rozsáhlého oddělení hnědých řas (*Heterokontophyta*, *Chromophyta*), které jsou v současnosti řazeny do říše *Chromista*. Jsou to fotoautotrofní organismy se značnými nároky na světlo. Na jejich typickém žlutohnědém zbarvení se podílejí chlorofyly $a+c_1$, c_2 , c_3 , β -karoten, fukoxantin a violaxantin. Zásobními látkami jsou chrysolaminaran, manitol a olej, které jsou uloženy v plazmě nebo ve vakuolách buněk (Kalina a Váňa 2005).

Chaluhy se vyznačují velkou rozmanitostí a vyvinutostí stélek. Ty jsou vždy mnohobuněčné a přirostlé k podkladu. Vlákňité stélky bývají drobné, jednoduché a často dosahují jen několika centimetrů délky. Jiné přesahují výšku člověka a např. obří stélky druhu *Macrocystis pyrifera* jsou dlouhé až 60 m. Svými rozměry se tedy mnohé chaluhy vyrovnají i suchozemským rostlinám. Složitá pletivná stélka hnědých řas se nazývá stichoblast a je odvozena od heterotrichálního, rozvětveného vlákna, které vyrůstá z klíčící spory. Téměř u všech řádů se uplatňují tři typy buněčného dělení, jehož výsledkem je plně vyvinutá stélka. Jedná se o příčné, podélné a tangenciální dělení

buněk. Největších rozměrů a složitosti dosahují sporofyty řádu Laminariales, na nichž lze rozlišit útvary připomínající části těl u vyšších rostlin (Kalina a Váňa 2005).

Až na malé výjimky jsou chaluhy obyvatele především chladných severních oceánů, méně už jižních moří (Dostál 2006). Porůstají skalnatá mořská pobřeží a sestupují podle průzračnosti vody až do hloubky 100 m. Úzký pruh pobřeží, který chaluhy obývají, se označuje jako litorál a sublitorál. Litorál je periodicky obnažován při odlivu a porosty zde proto trpí mechanickým nápoem vln. Zároveň je ale nejlépe zásoben kyslíkem a osvětlen. Žije zde např. druh *Ascophyllum nodosum*. Sublitorál leží pod hranicí nejnižšího odlivu, a proto nemůže docházet k obnažení jeho dna. Z hlediska životních podmínek je sublitorál stabilnějším prostředím. Žijí zde např. druhy rodů *Laminaria* a *Cystoseira* (Jankovský 1997, Kalina a Váňa 2005).

V životním cyklu hnědých řas dochází k tzv. rodozměně, kdy se střídá haploidní gametofyt s diploidním sporofytem. Pohlavní rozmnožování probíhá jako izogamie, anizogamie nebo oogamie. Při nepohlavním rozmnožování se uplatňují zoospory, ze kterých bočně vyrůstají bičíky. Stavba bičíkového aparátu však není stejná u všech chaluh (Fott 1956, Kalina a Váňa 2005).

Charakteristickou vlastností chaluh je produkce slizu, který je jimi ve velkém množství uvolňován do okolního prostředí. Sliz vyplňuje mezibuněčné prostory, při odlivu chrání stélky proti vyschnutí a uplatňuje se také při rozmnožování (Jankovský 1997, Kalina a Váňa 2005). Buňky chaluh produkují také další zajímavé látky - např. alginové kyseliny nebo specifické polyhydrofenoly feotanin a florotanin. Tyto látky se hromadí v drobných vakuolách, které se nazývají fysody. Přítomností fenolických látek se vysvětluje odolnost stélek těchto řas proti bakteriím a vodním měkkýšům (Kalina a Váňa 2005).

Původ hnědých řas není přesně znám, protože se do dnešní doby zachovalo pouze několik fosilií ze siluru a devonu. Nedostatek paleontologického materiálu tohoto oddělení je způsoben především tím, že buňky jejich stélek postrádají inkrustaci buněčných stěn. (Dostál 2006). První jednoznačné nálezy patří druhům řádů Laminariales a Fucales, které byly nalezeny v Kalifornii v sedimentech starých 7-15 miliónů let (Kalina a Váňa 2005).

3.2.3.2 Význam chaluh v přírodě a pro člověka

Chaluhy jsou v ekosystémech oceánů velmi významnými primárními producenty. Z hlediska produkce organické hmoty představují nejvýznamnější skupinu mořských

makrofyt Jejich nápadné stélky již odnepaměti poutaly pozornost lidí obývajících pobřeží. Ve Skandinávii, na Faerských ostrovech a na Islandu spásají ovce hnědé řasy vyvižené příbojem. Suché hromady hnědých řas se používaly jako palivo, v novější době v ekologickém zemědělství jako komposty obsahující četné stopové prvky a přírodní pesticidy. Čerstvé, konzervované i sušené stélky řady chaluh se využívají k přípravě pokrmů (Kalina a Váňa 2005).

Zvláštní význam má z globálního hlediska dimetylsulfopropionát, který chaluhu produkuje k vyrovnávání osmotické nerovnováhy s vnějším prostředím. Tato látka se dostává do mořské vody a poté se odpaří do atmosféry jako dimetylsulfid, který se podílí na koloběhu síry v atmosféře (Kalina a Váňa 2005).

Pro řadu odvětví lidské činnosti mají velký význam látky obsažené ve stěnách vegetativních buněk chaluh. Buněčná stěna obsahuje celulózní složku a amorfní složku, tvořenou alginovými kyselinami a jejich solemi, algináty. Hlavní složkou alginátů jsou polymery dvou sacharidových kyselin, tj. kyseliny manuronové a guluronové. Obě kyseliny se liší svými fyzikálně chemickými vlastnostmi. Manuronová kyselina nemá schopnost tvořit pevný gel a zajišťuje ohebnost stélky. Guluronová kyselina tvoří s různými kationy soli s povahou gelu a určité části stélky zpevňuje. Algináty jsou hlavní složkou slizu, který nazýváme fukoidan. Fukoidan obsahuje kromě alginátů ještě řadu polysacharidů a monosacharidů (např. fruktózu, galaktózu, manózu). Především alginové kyseliny spolu s algináty jsou předmětem zájmu farmaceutického, textilního a papírenského průmyslu. Tyto látky nejsou toxické, pro člověka jsou nestravitelné a vyvolávají pocit nasycení. Díky těmto vlastnostem slouží např. k přípravě preparátů na hubnutí nebo k výrobě alginátového cukru. Získávají se postupnou extrakcí ze stélek hnědých řas. Vlastní proces extrakce je poměrně složitý; především proto, že kubický metr vodního extraktu, který obsahuje 1 kg přírodního alginátu, představuje hustou pastu, kterou nelze filtrovat. Algináty jsou získávány od dvacátých let minulého století. V dnešní době sklizeň chaluh přesahuje půl milionu tun ročně. Hlavní surovinou pro extrakci alginátů jsou stélky laminárií (Kalina a Váňa 2005).

Stélky chaluh mají schopnost koncentrovat v sobě jód. Jeho celkový obsah v čerstvých stélkách některých druhů může dosahovat 0,03%–0,3%, zatímco v mořské vodě jsou koncentrace velmi nízké, kolem 0,000 005% ($0,05 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$). Ve zdravotnickém výzkumu se sledují látky s cytostatickým účinkem, které byly objeveny např. u druhů *Bifurcaria galapagensis*, *Spathoglossum smithii* a *Stylopodium zonale* (Jankovský 1997, Kalina a Váňa 2005).

3.2.3.3 Systematické členění chaluha a farmakologicky významní zástupci

Třída Fucophyceae obsahuje asi 1500-2000 druhů v 265 rodech, které se rozdělují do 14 řádů. Z nich právě dva jsou významné v kosmetickém a farmaceutickém průmyslu, a to řády Laminariales a Fucales (Kalina a Váňa 2005).

Řád Laminariales

Jedná se o jeden z nejvýznamnějších řádů hnědých řas. Obsahuje druhy s největšími stélkami. Životní cyklus probíhá jako heteromorfní rodozměna, kde se střídá mikroskopický gametofyt s makroskopickým sporofytem. Gametofyt je krátké vlákno mikroskopických rozměrů s apikálním růstem, sporofyt jednotlivých rodů se značně liší svými rozměry a je rozlišen v rozvětvený rhizoid, kauloid a fyloidy různého tvaru. Z jednoho oplozeného samičího gametofytu vyrostou celý trs sporofytů. Sporofyty jsou mnoholeté, ale fyloidy se jim obnovují vždy z jara. Četné rody řádu Laminariales mají přesně vymezené biogeografické rozšíření - především sublitorál severozápadního pobřeží Tichého oceánu od Aljašky až k pobřeží střední Kalifornie (Urban a Kalina 1980, Kalina a Váňa 2005).

Laminaria spp.

Druhy rodu *Laminaria* (obr. 4 a 5) patří k průmyslově nejvíce využívaným chaluham - především v oblasti potravinářství a kosmetiky. Dosahují výšky až 2,5 m, rostou ve svrchním a středním sublitorálu, kde tvoří husté porosty, tzv. laminariové lesy. Díky svému vzrůstu jsou řasy rodu *Laminaria* sbírány z moře lodí za pomoci velkých háků. Vršky řas jsou odsekávány a zbytek je pak posekán, vyčištěn, pomlet a usušen. Stélky se nemusí vařit, takže veškeré živiny se dostanou až do konečného produktu.

Řasy obsahují hojně minerály, stopové prvky, ale především jód. V čerstvém stavu obsahují cca 100 000 mcg jodu na 445 g váhy, zatímco v sušeném stavu je to 10x více. Jód je pro lidský organismus nesmírně důležitý. Jestliže je jodu ve stravě nedostatek, zpomalí se činnost štítné žlázy, což může vést k celé řadě poruch - např. suchá kůže, náchylnost k rýmám, suché a lámavé vlasy, pomalu rostoucí nehty, struma (zvětšená štítná žláza z nedostatku jodu v potravě) (www.zdravi-plus.cz). Jód také ovlivňuje viskozitu krve, zlepšuje tonus cév a normalizuje arteriální tlak.

Řasy rodu *Laminaria* jsou nejpoužívanější v kosmetických přípravcích. Ve vysoké koncentraci obsahují důležité mikroelementy, aminokyseliny a vitamíny. Tyto látky stimulují celkovou látkovou výměnu, osmotickou výměnu, přímo se zúčastňují

buněčného metabolismu a aktivují krevní oběh. Ze stélek se také získává látka laminarin, která se používá při korekci postavy, protože má lipolytický účinek. Díky vysokému obsahu jódu se *Laminaria* využívá v kosmetice ke korekci lokálních tukových usazenin a celulitidy, protože jód zlepšuje asimilaci bílkovin, stimuluje trávení fosforu, vápníku, železa a aktivuje řadu fermentů (www.thalasp.cz).



Obr.4. *Laminaria digitata*

(Převzato z

<http://galerie.sinicearasy.cz/galerie/Chromophyta/Phaeophyceae/Laminaria/>)



Obr.5 *Laminaria* sp.

(Převzato z <http://www.bam-international.com/bam/homepage/bam-shop/catalog/images/Laminaria.jpg>)

Řád Fucales

Zástupci řádu Fucales mají jediný (pletivný) typ stélky, tzv. makrothalus, který dosahuje výšky až dva metry. Vegetativní stélka je diploidní sporofyt, gametofyt jako samostatná rostlina chybí. Nepohlavní rozmnožování je omezeno na fragmentaci stélky. Pohlavní proces je oogamický. Zástupci řádu Fucales jsou až na malé výjimky mořské řasy. Žijí většinou přisedle na rostlinném nebo kamenitém podkladu a téměř v souvislém pásu osidlují mořské pobřeží. Spolu s jinými chaluhami tvoří vertikálně členěná společenstva, která jsou ovlivňována velikostí přílivu a odlivu. Jejich maximální rozvoj lze zaznamenat v chladných mořích obou polokoulí (Urban a Kalina 1980, Kalina a Váňa 2005). Nejznámější zástupci řádu Fucales patří do rodu *Fucus* (chaluha). Pro kosmetický a farmaceutický průmysl je pravděpodobně nejvýznamnějším druhem *Fucus vesiculosus* (chaluha bublinatá) - viz obr. 6.



Obr.6 Chaluha bublinatá (*Fucus vesiculosus*)

(Převzato z <http://www.dermaxime.com/images/Fucus-vesiculosus.jpg>)

Fucus vesiculosus

Stélka chaluhy bublinaté je asi 30-40 cm vysoká, zploštělá, dichotomicky větvená a opatřená páry plovacích měchýřků. Stélka je mnoholetá, její stáří zjistíme podle počtu párů plovacích měchýřků, protože každý rok se vytvoří nová dvojice. K podkladu přirůstá stélka terčovitou bází. Žije na hranici přílivu a odlivu. Při odlivu chaluhy vyloučí množství slizu, který obsahuje velký počet gamet. V době přílivu je sliz rozptýlen ve vodě a dojde ke kopulaci gamet. Chaluha bublinatá má v sobě vysoký obsah jódu. Z farmaceutického a kosmetického hlediska je jód významný tím, že stimuluje metabolismus, aktivuje krevní oběh, urychluje proces trávení a stimuluje

buněčnou výměnu. Vnější použití preparátů z chaluhy bublinaté zvláčňuje pokožku a posiluje její ochranné funkce (Urban a Kalina 1980, www.zdravakarasa.cz).

Durvillaea antarctica

Durvillaea antarctica (obr. 7 a 8) je mořská řasa patřící rovněž do řádu Fucales. Jedná se o vzácný druh s cirkumpolárním rozšířením. Vyskytuje se v pásu kolem jižního pólu (29°–55° jižní šířky), např. u pobřeží Chile, Nového Zélandu nebo Kerguelenských ostrovů v drsných podmínkách Antarktidy (www.wikipedia.cz). Její složení je přizpůsobeno tak, aby byla schopna přežít v tomto prostředí. Led často izoluje řasy od světla a výživných prvků. Tento deficit však řasa vyrovnává pomocí velkého množství fotosyntetických pigmentů, jako je fukoxantin, který spolu s chlorofylem *a* zachycuje světelné záření o různé délce vlnění. Odolnost těchto chaluh vůči mrazu zabezpečuje obsah různých sacharidů, které mají kryoprotektivní funkci (např. glycin, manitol, manóza, glukóza). Proto je extrakt z těchto řas využíván jako složka výživných a ochranných kosmetických přípravků pro zimní období (en.wikipedia.org.)



Obr.7 *Durvillaea antarctica*

(Převzato z <http://images-mediawiki-sites.thefullwiki.org/07/6/0/6/664032762742411.jpg>)



Obr.8 *Durvillaea antarctica*

(Převzato z <http://kankoku.myweb.uga.edu/laminaria.jpg>)

3.2.4 Červené řasy (ruduchy, oddělení Rhodophyta)

3.2.4.1 Obecná charakteristika ruduch

Ruduchy patří spolu s řasami z oddělení Glaucophyta, Chlorophyta a Charophyta mezi rostlinné organismy, tedy do říše Plantae. Ve vývoji eukaryotních řas představují spíše izolovanou a poměrně specifickou větev. Od většiny dalších řas se liší především absencí bičíkatých stádií ve vývojovém cyklu. Určité vývojové vztahy mají k sinicím, které se v procesu endobuněčné symbiózy staly pro ruduchy donory chloroplastů (Kalina a Váňa 2005).

V rámci oddělení červených řas nalezneme různé typy stélek: jednobuněčnou, vláknitou, heterotrichální nebo pletivnou stélku (ta bývá buď ploše listovitá nebo složitěji diferencovaná, často keříčkovitého vzhledu). Fotosyntetická barviva ruduch tvoří chlorofyl *a*, chlorofyl *d*, α - a β -karoten, zeaxantin, lutein a vodou rozpustné fykobiliproteiny: modrý fykocyanin a červený fykoerytrin. Kombinací těchto fotosyntetických pigmentů vzniká výsledné zbarvení ruduch od jasně červené až po modrozelenou. Díky rozpustnosti fykobiliproteinů ve vodě se odumřelé buňky stávají zelenými. Zásobními látkami těchto řas jsou florideový škrob, tvořící zrna v cytoplazmě buněk, a floridosid. Buněčná stěna červených řas je tvořena celulózou a pektinovými sloučeninami - amorfními polygalaktany, jejichž podjednotky jsou hlavní součástí agaru

a karagenů, které jsou z ruduch získávány (Urban a Kalina 1980, Jankovský 1997, Kalina a Váňa 2005).

Rozmnožování ruduch probíhá nepohlavně dělením buněk na dvě části a prostřednictvím monospor. Pohlavní rozmnožování má charakter oogamie. V životním cyklu se většinou střídají gametofytní a sporofytní generace jako samostatné rostliny (dochází tedy k rodozměně).

Ruduchy jsou především mořské řasy, pouze několik rodů jsou sladkovodní organismy. Mořské ruduchy obývají litorál a sublitorál především teplých moří. Spolu se zelenými a hnědými řasami zde tvoří pobřežní pás vegetace. Některé druhy žijí i ve větších hloubkách (až 180 m pod hladinou), protože mají schopnost využívat k fotosyntéze i nepatrné množství světla. Ruduchy přirůstají na kameny, ponořené předměty nebo rostliny. Sladkovodní červené řasy žijí v čistých potocích, říčkách, jezerech i rašelinných tůních (Urban a Kalina 1980, Jankovský 1997).

3.2.4.2 Význam ruduch v přírodě a pro člověka

Podobně jako další skupiny fotoautotrofních organismů mají červené řasy, zejména v ekosystémech moří, velký význam jako primární producenti organické hmoty. Ruduchy dále patří k několika skupinám řas, u nichž dochází ke kalcifikaci buněčné stěny (ukládáním kalcitových nebo aragonitových krystalků). Opakovaný růst a následné odumírání velkého množství kalcifikovaných stélek se podílí na tvorbě vápenatých hornin na dně moří. Velký význam mají v tomto ohledu ruduchy např. pro růst korálových útesů (Kalina a Váňa 2005).

Možnosti hospodářského využití červených řas jsou podobně široké jako je tomu v případě chaluh. Mořské ruduchy jsou už odedávna předmětem zájmu člověka. Tradičně jsou v řadě přímořských států (zejména v Asii) využívány jako součást potravy - stélky některých zástupců se buď přímo konzumují nebo jsou zpracovávány do podoby potravních doplňků. Z tohoto hlediska jsou nejvýznamnější a nejznámější druhy rodu *Porphyra*. Mořské ruduchy mohou také sloužit jako krmivo pro hospodářská zvířata, surovina k výrobě bioplynu nebo vápenaté hnojivo (tzv. maerl - kalcifikované stélky bentických ruduch rodů *Lithothamnion* a *Phymatolithon*). Dlouhodobou tradici má lékařské použití ruduch - např. ke zmírnění zánětů nebo jako prostředek proti parazitickým červům (zástupci rodů *Digenea*, *Corallina*) (Kalina a Váňa 2005).

Nejdůležitějšími látkami, které jsou získávány z ruduch, jsou však agar a karagen. Obě tyto látky se extrahují za působení horké vody na stélky řas. Agar je využíván v potravinářství, farmaceutickém průmyslu a také v mikrobiologii ke ztužování živných kultivačních půd. Mezi hlavní zdroje agaru patří ruduchy nazývané agarofyty, např. *Gelidium* a *Gracilaria*. Karagen slouží především k zahušťování a stabilizaci některých potravinářských výrobků a dále jako emulgátor ve farmaceutickém, textilním a kožedělném průmyslu. Je získáván z tzv. karagenofytů, jako jsou např. druhy rodů *Chondrus*, *Gigartina* či *Iridea* (Urban a Kalina 1980, Kalina a Váňa 2005).

3.2.4.3 Systematické členění ruduch a farmakologicky významní zástupci

V rámci oddělení Rhodophyta se nyní rozlišují tři třídy: Cyanidiohyceae, Bangiophyceae a Florideophyceae. Většina farmakologicky i jinak průmyslově využívaných ruduch spadá do třídy Florideophyceae, která většinou zahrnuje řasy se složitě utvářenou makroskopickou stélkou (Kalina a Váňa 2005). Kromě zástupců uvedených v předcházející kapitole se v kosmetice a farmacii významně uplatňují také druhy rodu *Lithothamnion* (obr. 9).



Obr.9 *Lithothamnion*

(Převzato z <http://files.imune-greengold.webnode.cz/200000116-5f36360300/Lithothamnium%200006.jpg>)

Lithothamnion spp.

Systematicky patří rod *Lithothamnion* do třídy Florideophyceae a do řádu Corallinales. Vyznačuje se korovitou, zvápenatělou stélkou, která má neobvyklou pórovitou strukturu. V mořích velmi pevně porůstá povrch kamenů, roste v hloubce 10-25m pod

mořskou hladinou. *Lithothamnion* nahrazuje v lidské výživě deficit mnoha nepostradatelných minerálů. Odstraňuje únavu a zlepšuje strukturu pokožky. Velmi důležité jsou také zvláčňující, zklidňující, změkčující a výživné vlastnosti této řasy (Kalina a Váňa 2005, www.thalspa.cz).

3.2.5 Zelené řasy (oddělení Chlorophyta)

3.2.5.1 Obecná charakteristika zelených řas

Zelené řasy již patří systematicky mezi tzv. zelené rostliny (podříše Viridiplantae v rámci říše Plantae). Představují jednu z hlavních vývojových linií eukaryotních řas; jedná se o skupinu druhově velmi bohatou (zahrnují zhruba 7000 druhů v 500 rodech) a značně diverzifikovanou. V přírodě jsou její zástupci velmi hojně rozšířeni (Urban a Kalina 1980, Kalina a Váňa 2005).

V rámci oddělení nalezneme téměř všechny typy stélek; od bičíkovců a kokálních řas přes druhy trichální a sifonální až po složitější pletivé stélky. Jednobuněčné zelené řasy vytvářejí vedle jednotlivě žijících druhů a jednoduchých kolonií i složitější buněčná seskupení, tzv. cenobia, která se svými znaky blíží mnohobuněčným organismům (Kalina a Váňa 2005).

Mezi hlavní charakteristiky zelených řas patří kombinace fotosyntetických barviv, kterou tvoří chlorofyl *a*, chlorofyl *b*, betakaroten a různé xantofyly (především lutein). Uvedená barviva jsou uložena v chloroplastech, které mají jasně zelenou barvu. Nabývají různých tvarů, ale vždy mají na povrchu dvojici biomembrán a uvnitř obsahují tylakoidy srůstající do lamel. Většinou se v chloroplastech nachází pyrenoid a u bičíkatých stádií také stigma. Pyrenoid je oválné bílkovinné tělísko, obsahující četné enzymy. Na jeho povrchu bývá škrob tvořící často souvislý obal. Zásobní látkou zelených řas je právě zmiňovaný škrob, který je uložen v podobě zrn uvnitř chloroplastu a na povrchu pyrenoidu. Zelené řasy produkují ještě další polysacharidy, různé oleje a volutin (granule obsahující ortofosfáty). Jako doplňkové zásobní látky se vyskytují také mono- a disacharidy. Buněčná stěna je z pravidla celulózní a vícevrstevná, občas je buňka nahá, někdy se šupinami (Urban a Kalina 1980, www.sinicearasy.cz).

Bičíky zajišťující pohyb volně žijících monád, zoospor a gamet jsou většinou stejně dlouhé. Jejich povrch bývá hladký nebo porostlý krátkými vlásky, případně pokrytý drobnými polysacharidovými šupinkami. Většinou vyrůstají v počtu 2 nebo 4 na předním konci buňky (Urban a Kalina 1980, www.sinicearasy.cz).

Vegetativní rozmnožování zelených řas probíhá fragmentací stélky. Nepohlavní rozmnožování je u gametofytů i sporofytů zajišťováno pohyblivými zoosporami, které jsou uvolňovány ze zoosporangií. Méně časté jsou nepohyblivé aplanospory. Při pohlavním rozmnožování dochází ke splývání dvou pohlavních buněk (gamet) vznikajících v gametangiích. Dochází buď k izogamii, anizogamii nebo oogamii. Splynutím gamet vzniká diploidní zygota, která často přechází do stádia tlustostěnné odpočívající zygospory (Jankovský 1997).

3.2.5.2 Systematické členění zelených řas a farmakologicky významní zástupci

Systematika zelených řas je poměrně složitá a často prodělává různé změny. Původní třídění bylo založeno na organizačních stupních řasových stélek. V současné době jsou za systematicky významná kritéria považovány molekulární znaky, stavba monád (zejména bičíkového aparátu), typ mitózy a buněčného dělení. Kalina a Váňa (2005) uvádějí ve své knize 8 tříd oddělení Chlorophyta. Z nich farmakologicky významní zástupci patří převážně do tříd Chlorophyceae a Trebouxiophyceae (mezi těmito třídami dochází často k taxonomickým přesunům druhů).

Třída Chlorophyceae (zelenivky)

Tato druhově bohatá třída zahrnuje řasy s různými typy stélek. Časté jsou zejména jednobuněčné monádoidní a kokální řasy a dále mnohobuněčné trichální druhy. Žijí jednotlivě, v koloniích nebo v cenobiích. Buňky obsahují jeden, zřídka několik chloroplastů, většinou s pyrenoidy. Buněčná stěna je u vegetativních buněk většinou dosti pevná, často vícevrstevná a polysacharidová. Někdy je navíc ještě vyztužena velmi odolným sporopoleninem (polymerem vzniklým na bázi karotenoidů). Bičíkovci mají na svém povrchu zvláštní typ buněčné stěny - tzv. chlamys, která je budována převážně z glykoproteinů. Zelenivky se rozmnožují nepohlavně dělením buněk, zoosporami nebo aplanosporami. Zvláštním druhem aplanospor jsou tzv. autospory, které nabývají během vývoje tvaru dospělé buňky. Pohlavní proces je izogamní, anizogamní nebo oogamní. Zelené řasy žijí hlavně v planktonu sladkých vod, dále na vlhké půdě, na kůře stromů, skalách a zdech. Nebyly zjištěny v mořské vodě (Urban a Kalina 1980, Jankovský 1997, www.sinicearasy.cz).

Třída Trebouxiophyceae

Tato třída začala být uznávána teprve v relativně nedávné době. Primárně byla založena na výsledcích molekulárních analýz. Pro její zástupce v podstatě nelze vytyčit společné specifické morfologické znaky, které by je odlišovaly od příslušníků jiných tříd zelených řas. Většina druhů má kokální nebo jednoduchou vláknitou stélku. Od zelenivek, mezi něž dříve spadala řada zástupců, se příslušníci třídy Trebouxiophyceae liší odlišnou absolutní orientací bičkových bází (CCW). Nejvýznamnější druhy pro kosmetický a farmaceutický průmysl náleží do rodu *Chlorella* (Kalina a Váňa 2005, www.sinicearasy.cz).

Chlorella spp.

Chlorella je jednobuněčná, mikroskopická zelená řasa (obr. 10). Je jednou z nejstarších forem života na Zemi. Byla objevena v roce 1890 holandským mikrobiologem M.W. Beijerinckem (www.healthlink.cz). Její buňky mají kulovitý tvar a obsahují miskovitý chloroplast. Na povrchu jsou kryty hladkou buněčnou stěnou. *Chlorella* se rozmnožuje autosporami. Žije v půdě i ve vodním prostředí. Snadno ji lze pěstovat v kulturách (Urban a Kalina 1980, Jankovský 1997).



Obr.10. *Chlorella pyrenoidosa*

(Převzato z

http://3.bp.blogspot.com/_SG9jRGkU_uk/SZt0Oe5gCII/AAAAAAAAAOA/XCmhsi2GdI0/s400/20_Chlorella.jpg

Chlorella slouží jako bohatý zdroj všech základních živin, vlákniny, minerálů a vitamínů. Je rovněž hojným zdrojem chlorofylu. Chlorofyl obsažený v řase pomáhá z vnitřních orgánů těla a z tkání odstraňovat těžké kovy. Vláknina chlorelly má schopnost na sebe vázat pesticidy a ostatní odpadní látky a odvádět je z těla ven. Vláknina je také nezbytná pro zdravou peristaltiku střev a podporuje růst prospěšných bakterií v tlustém střevě. Díky svému detoxikačnímu účinku má pozitivní vliv na zdraví všech tělesných orgánů. Bohatý komplex minerálů napomáhá k neutralizaci kyselého prostředí, v němž se množí patogenní bakterie, viry, plísňe a kvasinky.

Chlorella obsahuje kompletní protein se všemi osmi základními esenciálními aminokyselinami a kromě výše uvedených látek také enzymy, nukleové kyseliny, antioxidanty a vzácný růstový faktor CGF. Obsah veškerých aminokyselin zajišťuje regeneraci svalových a jiných pojivových tkání, kloubů či šlach. Růstový faktor CGF (Chlorella Growth Factor) je základní léčivou složkou této řasy. Je tvořen jádrem chlorelly (peptidy, protein, nukleové kyseliny), polysacharidy, betaglukany, sírou a manganem. CGF faktor zajišťuje zdravý růst a regeneraci buněk. Zároveň má omlazující a posilující efekt, působí probioticky a je nejbohatším zdrojem nukleových kyselin, které jsou v těle zdrojem energie a vitality. Dostatečný příjem nukleových kyselin chrání naše tělo před stárnutím.

Chlorella díky svému obsahu vitamínu C, vitamínu E, selenu, zinku a luteinu posiluje imunitní systém. Díky své vynikající stravitelnosti nachází *Chlorella* uplatnění i v dětském věku. U podvyživených dětí je účinnější než sušené mléko. Rozpuštěná v čisté vodě může u kojenců nahradit mateřské mléko nebo při alergii mléko kravské (www.healthlink.cz, www.doktorka.cz).

4. Metodika

Teoretickou část své bakalářské práce jsem pojala jako shrnutí základních poznatků o sinicích a řasách z hlediska jejich postavení v systému živých organismů, jejich biologie, významu v přírodě a možností praktického využití. Zvláště jsem se zaměřila na skupiny a konkrétní zástupce sinic a řas, kteří jsou využíváni k výrobě léčiv a kosmetických přípravků. Potřebné informace jsem v první řadě čerpala z českých odborných publikací, které u nás představují základní shrnující literaturu pro tzv. nižší rostliny. Jedná se zejména o knihu Sinice, řasy, houby, mechorosty a podobné organismy v současné biologii (Kalina a Váňa 2005). Specifické poznatky z oblasti využívání sinic a řas v kosmetice a farmacii jsem pak získávala převážně z elektronických informačních zdrojů, které souvisejí s firmami dodávajícími na náš trh výrobky z řas.

Praktická část práce se zabývá nabídkou kosmetických a farmaceutických výrobků s obsahem sinic a řas na českém trhu. Při jejím zpracování jsem vycházela z vlastního „průzkumu trhu“, k jehož provedení bylo nejprve nutné vybrat reprezentativní soubor prodejen. Průzkum jsem se rozhodla zaměřit na sortiment lékáren, a to z následujících důvodů: a/ lékárny představují silně specializovaný a dobře definovatelný typ prodejen; b/ vedle farmaceutických produktů běžně nabízejí i kvalitní kosmetické výrobky; c/ vzhledem k vysoké kvalifikovanosti pracovníků lze předpokládat, že budou schopni podat k prodávaným výrobkům odborné informace. Celkem jsem do své studie zahrнула deset lékáren situovaných v okolí mého bydliště (tj. na Prostějovsku). Devět z nich se nachází přímo ve městě Prostějově, jedna v blízké obci Plumlov. Konkrétně se jednalo o tyto lékárny:

Lékárna Centrum
Trávnícká 2198/2
796 01 Prostějov

Česká lékárna, a.s. - Dr.Max
Konečná 25
798 11 Prostějov

Česká lékárna, a.s. - Dr.Max
Plumlovská 4210/104
796 04 Prostějov

Lékárna E. Beneše
Olomoucká 4181/57
796 01 Prostějov

Lékárna Karlov
Karlov 2389/1
796 01 Prostějov

Lékárna Nový dům
nám. T. G. Masaryka 195/18
796 01 Prostějov

Lékárna Plumlov, s.r.o.
Na stráži 548
798 03 Plumlov

Lékárna U černého orla, spol. s.r.o.
nám. T. G. Masaryka 111/6
796 01 Prostějov

Lékárna U Sv. Petra
Petrského náměstí
796 01 Prostějov

Lékárna U vlaštovky
Kravaňova 191/2
796 01 Prostějov

Průzkum sortimentu vybraných lékáren byl proveden za pomoci dotazníku určeného odborným pracovníkům lékáren. Dotazník jsem sestavila z deseti otázek, jejichž cílem bylo především zjistit rozsah a skladbu sortimentu výrobků, které v nějaké formě obsahují sinice a řasy. Dále bylo možno získat informace např. o tom, jak velký je zájem a povědomí široké veřejnosti o těchto výrobcích. V každé z deseti vybraných lékáren jsem osobně předala dotazník zaměstnancům, kterým jsem vysvětlila případné nejasnosti a ponechala jim týden na vyplnění dotazníku.

Dotazník k průzkumu nabídky výrobků obsahujících extrakty ze sinic a řas (příloha č.1.).

Výsledky dotazníkového šetření jsem zpracovala do podoby kompletního přehledu zaznamenaných výrobků obsahujících řasy nebo sinice, který je prezentován v následující kapitole této práce. Současně jsem vytvořila i přehled firem, které tyto výrobky dodávají na trh. Druhy nebo rody (případně vyšší systematické skupiny) řas a sinic, které se v uvedených produktech vyskytují nejčastěji, jsem zařadila s jejich podrobnější charakteristikou do předcházející teoretické části práce (kapitola 3).

5. Výsledky

Dotazníkové šetření potvrdilo předpoklad, že kosmetické nebo farmaceutické výrobky obsahující sinice a řasy, se nacházejí v sortimentu všech oslovených lékáren. Zaměstnanci lékáren v dotaznících uváděli, že v jejich nabídce převažují produkty farmaceutického průmyslu. Dále z šetření vyplynulo, že laická veřejnost není dostatečně informována o účincích sinic a řas, že výrobky sinic a řas nejsou vůbec předepisovány lékaři a dostupný sortiment s těmito produkty se rozšiřuje.

V následujícím přehledu jsou uvedeny kosmetické firmy a jejich výrobky, které patří do sortimentu lékáren zařazených do mého průzkumu. Prezentované výrobky se vyznačují buď obsahem různých extraktů ze sinic a řas nebo přímo obsahem drobných částí stélek těchto organismů. K názvu každého produktu je připojena stručná charakteristika z hlediska jeho působení na lidský organismus a informace o tom, které řasy nebo sinice jsou v něm obsaženy.

AKROPHARMA

Akropharma je společnost se sídlem ve Francii, která v současnosti působí už v 65 zemích světa. Má více jak 25letou zkušenost s výrobou fytofarmak. V České republice je Akropharma zastoupena společností Expharma s.r.o., která nabízí tzv. Arkokapsle (www.arkokapsle.cz).

Arkokapsle Mořská řasa

Výrobek (obr. 11) pomáhá při:

- potlačení hladu a snížení chuti k jídlu,
- proti únavě,
- redukci hmotnosti.

Obsažené řasy: chaluha *Fucus vesiculosus* (části stélek); extrakt z mořských řas (blíže nespecifikovány).

(www.arkokapsle.cz)



Obr.11. Arkokapsle, Mořská řasa

Převzato z: <http://www.arkokapsle.cz/Produkty/5-1-Morska-rasa-Hubnuti-a-detoxikace.produkt.aspx>

BOMB COSMETICS

Bomb cosmetics je britská společnost se sídlem ve Wallisdown v Bournemouthu. Firma využívá k výrobě svých kosmetických produktů chaluhu ze skotského pobřeží (www.bomb-cosmetic.cz).

Mléko na nohy s výtažkem z chaluh a mátovým olejem

Výrobek (obr. 12) má následující funkce:

- hydratuje pokožku,
- dodává vitamíny a minerály.

Obsažené řasy: extrakt z chaluh (blíže nespecifikovány).

(www.bomb-cosmetic.cz)



Obr.12. Mléko na nohy s výtažkem z chaluh a mátovým olejem

Převzato z: <http://www.bomb-cosmetics.cz/cs/produkty/osetrujici-kosmetika/morske-rasy-a-mata/>

Sprchové sérum s výtažkem z chaluh a mátovým olejem

Výrobek má následující použití a účinky:

- pro každodenní sprchování nebo koupel,
- hydratuje, osvěžuje a povzbuzuje pokožku.

Obsažené řasy: extrakt z chaluh (blíže nespecifikovány).

(www.bomb-cosmetic.cz)

Tělový balzám s výtažkem z chaluh a mátovým olejem

Výrobek (obr. 13) má tyto důležité vlastnosti:

- hydratuje a osvěžuje pokožku,
- rychle se vstřebává.

Obsažené řasy: extrakt z chaluh (blíže nespecifikovány).

(www.bomb-cosmetic.cz)



Obr.13. Tělový balzám s výtažkem z chaluh a mátovým olejem

Převzato z: <http://www.bomb-cosmetics.cz/cs/produkty/osetrujici-kosmetika/morske-rasy-a-mata/>

CASMARA

Španělská firma Casmara je výrobcem profesionální kosmetiky. Její slupovací pleťové masky působí chladem, tlakem a drenáží v oblasti očního okolí. Základní aktivní složkou těchto masek jsou mořské řasy, bohaté na vitamíny a minerály (www.kosmetika-praha.cz).

Zpevňující maska 2020 černá

Výrobek (obr. 14) má následující použití a účinky:

- je určen pro mastnou pleť,

- detoxikační a hydratační působení na pokožku.

Obsažené řasy: mořské řasy (blíže nespecifikovány).

(www.kosmetika-praha.cz)



Obr.14. Zpevňující maska 2020 černá

Převzato z <http://www.kosmetika-praha.cz/kosmeticke-osetzeni-casmara.html>

Pleťová maska 2025 zelená

Výrobek má následující použití a účinky:

- je určen pro suchou pleť,
- okysličující a revitalizační působení na pokožku.

Obsažené řasy: mořské řasy (blíže nespecifikovány).

(www.kosmetika-praha.cz)

Vitamínová rostlinná pleťová maska 2030 oranžová

Výrobek má následující účinky:

- antioxidantní a protivrásková funkce.

Obsažené řasy: mořské řasy (blíže nespecifikovány).

(www.kosmetika-praha.cz)

Pleťová maska sensitive 2040 fialová

Výrobek má následující účinky:

- protizánětlivé a zklidňující působení na pleť.

Obsažené řasy: mořské řasy (blíže nespecifikovány).

(www.kosmetika-praha.cz)

DR. POPOV

Dr. Popov je česká firma, která se zabývá výrobou bylinných čajů a mastí, potravinových doplňků a v neposlední řadě též kosmetikou. Všechny výrobky jsou na přírodní bázi. K přírodním surovinám, které firma využívá, patří např. aloe, syrovátka, mořské řasy, krepové kapky a zelený jíl. Firma je založena na rodinné tradici bylinkářství. Zakladatel firmy je vnukem lékaře, který ve své medicínské praxi hojně využíval léčivých účinků bylin (www.drpopov.cz).

Mýdlo Mořské řasy & eukalyptus

Obsažené řasy: mořské řasy (blíže nespecifikovány).



Obr.15. Mýdlo Mořské řasy & eukalyptus

Převzato z: <http://www.drpopov.cz/produkty/kosmetika/mydlo-morske-rasy-eukalyptus-105-g.html>

HEALTH LINK

Od roku 2000 je v Olomouci založena společnost Health link s.r.o. Zákazníkům nabízí kvalitní přírodní produkty, které mají příznivý vliv na lidské zdraví. Hlavním cílem společnosti je dosažení vysoké kvality výrobků, z toho důvodu věnuje maximální péči výběru surovin (www.healthlink.cz).

Bio Spirulina

Výrobek obsahuje sinice rodu *Spirulina*, které jsou nejčastěji prodávány ve formě tablet, kapslí nebo prášku. Alergie nebo citlivost na spirulinu jsou velmi vzácné. Spirulina neobsahuje žádné těžké kovy, pesticidy ani nežádoucí bakterie (Hronek M. 2005)

Význam výrobku pro lidský organismus lze shrnout následovně:

- posílení imunitního systému proti virovým onemocněním,
- detoxikace jater a ledvin,

- podporuje zvýšení hladiny hemoglobinu (např. v terapii anémie),
- pomáhá při obraně proti nádorovým onemocněním,
- pomáhá snižovat nutriční deficity (např. při léčbě podvýživy a hypovitaminózy),
- má vysokou nutriční hodnotu, což je významné v dětské výživě,
- hypocholesterolemický účinek (např. při léčbě kardiovaskulárních onemocnění),
- pomáhá odstraňovat chronickou zácpu, čistí trávicí ústrojí,
- působí jako prebiotikum, podporuje tvorbu lactobacilů a bifidobakterií,
- podpora kožního metabolismu, hojení ran a vředů.

Obsažené sinice: rozemleté stélky *Spirulina platensis*.

(www.healthlink.cz)

Chlorella Japan

Název výrobku souvisí se skutečností, že řasa *Chlorella* je nejvíce užívána v Japonsku, které je také jejím největším producentem na světě. Chlorella Japan pochází z chráněné přírodní oblasti v souostroví Rjúkjú. Tablety Chlorella Japan obsahují 100% řasy.

Význam výrobku (obr. 16) pro lidský organismus lze shrnout následovně:

- pomáhá z těla odstraňovat těžké kovy, toxiny a další negativně působící látky,
- pomáhá odstraňovat chronickou zácpu, čistí trávicí ústrojí,
- jako prebiotikum podporuje tvorbu prospěšných lactobacilů a bifidobakterií,
- podporuje zdravou krev tvorbu, zvyšuje hladinu hemoglobinu,
- podporuje kožní metabolismus, urychluje hojení ran a vředů,
- posiluje imunitu organismu proti virovým onemocněním,
- podporuje zdravé funkce reprodukčních orgánů,
- prospívá celkové regeneraci organismu, zvyšuje jeho energii a vitalitu.

Obsažené řasy: rozemleté stélky zelené řasy *Chlorella vulgaris*.

(www.healthlink.cz)



Obr.16.Chlorella Japan

Převzato z: <http://www.healthlink.cz/produkty/potravinove-doplanky/chlorella-japan/chlorella-japan/>

CHLORELLA COSMETICS

Chlorella cosmetics je přírodní a léčebná kosmetika, v níž důležitou účinnou látkou je růstový faktor CGF (Chlorella Growth Factor) - extrakt z řasy *Chlorella pyrenoidosa*. Výrobky výrazně podporují schopnost dělení a růst buněk v organismu. Proto se jedná o vhodné přípravky při regeneraci těla, např. po léčebných zákrocích jakýmkoliv zářením nebo při léčbě onemocnění kůže (především u ekzémů, popálenin, vředů a dalších špatně se hojících ran) (www.zdravakrasa.cz).

Regenerační krém s CGF

Výrobek má následující účinky:

- ošetřuje podrážděnou pokožku po slunění, drobné těhotenské jizvy, popraskanou kůži na rukou, bércové vředy a proleženiny,
- regeneruje pokožku po odřeninách, popáleninách, drobných řezných ranách a oparech,
- zklidňuje akné, ekzémy a lupénku.

Obsažené řasy: extrakt ze zelené řasy *Chlorella pyrenoidosa*.

(www.zdravakrasa.cz)



Obr.17. Regenerační krém s CGF

Převzato z: <http://www.zdravakrasa.biznysweb.cz/product/regeneracni-krem-50-ml-121/>

Sprchový gel s CGF

Výrobek má následující účinky:

- regeneruje a chrání pokožku,
- zklidňuje problematickou pleť.

Obsažené řasy: extrakt ze zelené řasy *Chlorella pyrenoidosa*.

(www.zdravakrasa.cz)

Vlasový šampon s CGF

Výrobek má následující účinky:

- podporuje růst vlasů,
- intenzivně regeneruje pokožku.

Obsažené řasy: extrakt ze zelené řasy *Chlorella pyrenoidosa*.

(www.zdravakrasa.cz)

Tělové mléko s CGF

Výrobek má následující účinky:

- hydratuje, regeneruje a obnovuje na pokožce její přirozený ochranný film,
- aktivní složka CGF zpevňuje pleť,
- pokožka zůstává vláčná a zpomaluje se v ní proces stárnutí.

Obsažené řasy: extrakt ze zelené řasy *Chlorella pyrenoidosa*.

(www.zdravakrasa.cz)

Balzám na rty s CGF

Výrobek (obr. 18) má následující použití a účinky:

- je ideální pro citlivé, suché a popraskané rty,
- je zdrojem ochrany před UV zářením.

Obsažené řasy: extrakt ze zelené řasy *Chlorella pyrenoidosa*.

(www.zdravakrasa.cz)



Obr.18. Balzám na rty s CGF

Převzato z: <http://www.zdravakrasa.biznysweb.cz/product/balzam-na-rty-45-g-128/>

Pleťová voda s CGF

Výrobek má následující význam:

- má zklidňující účinky, zároveň čistí a vyhlazuje pleť,
- snižuje tvorbu kožního mazu.

Obsažené řasy: extrakt ze zelené řasy *Chlorella pyrenoidosa*.

(www.zdravakrasa.cz)

Opalovací krém s CGF

Výrobek má následující použití a účinky:

- je vhodný i pro dětskou pokožku, citlivou nebo problematickou pleť,
- chrání pokožku před UVB i UVA zářením,
- nevysušuje pokožku, udržuje její přirozené pH, je odolný proti vodě.

Obsažené řasy: extrakt ze zelené řasy *Chlorella pyrenoidosa*.

(www.zdravakrasa.cz)

Zklidňující mléko po opalování s CGF

Výrobek má následující účinky:

- zklidňuje, ochlazuje a hydratuje pokožku po opalování, podporuje její regeneraci,
- obnovuje ochranný film pokožky.

Obsažené řasy: extrakt ze zelené řasy *Chlorella pyrenoidosa*.

(www.zdravakrasa.cz)

RYOR

Česká firma Ryor vznikla v roce 1991 a v současnosti má také řadu obchodních partnerů v zahraničí. Disponuje širokou škálou kosmetických výrobků, které se zaměřují na ošetření jednotlivých specifických typů pleti. Před několika lety vstoupila firma i na trh s potravinovými doplňky, hlavně speciálními čaji a naturální výživou (www.ryor.cz).

Aktivní krém proti vráskám s mořskými řasami

Kosmetický význam výrobku:

- dodává pleti potřebnou pevnost i elasticitu.

Obsažené řasy: mořské řasy (blíže nespecifikovány).

(www.ryor.cz)

Matující krém s mořskými řasami

Výrobek (obr. 19) má následující účinky:

- redukuje tvorbu kožního mazu,

- intenzivně hydratuje pokožku,

- preventivně působí proti rozšíření pórů.

Obsažené řasy: mořské řasy (blíže nespecifikovány).

(www.ryor.cz)



Obr.19. Matující krém s mořskými řasami

Převzato z: <http://www.ryor.cz/produkt/89-matujici-krem-s-morskymi-rasami/>

Denní krém s mořskými řasami

Výrobek má následující účinky:

- pleť výrazně zpevňuje a vyživuje,

- chrání pokožku proti nepříznivým vnějším vlivům.

Obsažené řasy: mořské řasy (blíže nespecifikovány) (www.ryor.cz)

Noční regenerační krém s mořskými řasami

Výrobek má následující účinky:

- zpevňuje a hydratuje pokožku,
- zamezuje působení volných radikálů.

Obsažené řasy: mořské řasy (blíže nespecifikovány).

(www.ryor.cz)

Sérum s mořským kolagenem

Výrobek má následující účinky:

- podporuje pevnost, pružnost a tonus pleti.

Obsažené řasy: mořské řasy (blíže nespecifikovány).

(www.ryor.cz)

Tělový sprchový peeling s extrakty z mořských řas

Výrobek má následující účinky:

- odstraňuje odumřelé buňky z povrchu těla,
- hydratuje a regeneruje pokožku.

Obsažené řasy: mořské řasy (blíže nespecifikovány).

(www.ryor.cz)

ALGO Anticellulite – Zábál s řasou *Laminaria digitata*

Význam výrobku (obr. 20):

- ošetřuje pokročilejší stádia celulitidy.

Obsažené řasy: chaluha *Laminaria digitata*.

(www.ryor.cz)



Obr.20. ALGO Anticellulite - Zábal s řasou *Laminaria digitata*

Převzato z: <http://www.ryor.cz/cz/ryor-professional-skin-care/katalog-vyroby/>

ALGO Silueta – Zpevňující emulze s mořskými řasami

Výrobek má následující účinky:

- zpevňuje pokožku,
- zabraňuje ukládání uvolněných toxických látek.

Obsažené řasy: extrakty z chaluhy *Laminaria hyperborea*; extrakty z ruduchy *Gelidium cartilagineum* (www.ryor.cz).

Silueta – Zeštíhlující emulze s mořskými řasami a Guayanou

Funkce výrobku:

- modeluje a zeštíhluje postavu.

Obsažené řasy: extrakty z mořských řas (blíže nespecifikovány).

(www.ryor.cz)

Tělový peeling s řasou *Palmaria palmata*

Funkce výrobku:

- odstraňuje odumřelé buňky,
- podporuje mikrocirkulaci.

Obsažené řasy: ruducha *Palmaria palmata*.

(www.ryor.cz)

Maska na dekolt a poprsí se zelenou řasou

Funkce výrobku:

- zpevňuje pokožku.

Obsažené řasy: zelená řasa *Ulva lactuca*; algináty z chaluhy (blíže nespecifikovány)

(www.ryor.cz)

Výživná maska s minerály

Funkce výrobku:

- zpomaluje proces stárnutí pleti.

Obsažené řasy: extrakty z mořských řas (blíže nespecifikovány).

(www.ryor.cz)

THALASPA

Thalaspas je světová kosmetická firma původem z Francie. Její kosmetické preparáty jsou vyráběny z vody čistého světového oceánu na západním pobřeží Francie. Thalaspas zachovává v kosmetice biologickou aktivitu a vysokou koncentraci přírodních látek bez použití konzervačních a stabilizačních přísad. Základními komponentami výrobků jsou makroskopické mořské řasy (*Laminaria*, *Fucus*, *Lithothamnion*) a hlubokomořské bahno. V současnosti zahrnuje nabídka firmy Thalaspas úplné spektrum prostředků k provádění procedur thalaso terapie, balneoterapie a různých masáží (www.thalaspas.cz).

Měkký očišťující peeling (Algae exfoliating body scrub)

Výrobek má následující účinky:

- obohacuje tělo jódem, doplňuje minerály,

- osvobozuje pokožku od toxinů.

Obsažené řasy: extrakty z chaluhy *Laminaria digitata*.

(www.thalaspas.cz)

Gel z řas na zábaly (Algae gel)

Výrobek má následující účinky:

- aktivuje krevní oběh,

- působí na tukové usazeniny.

Obsažené řasy: extrakt z chaluhy *Laminaria digitata*. (www.thalaspas.cz)

Minerální řasové zábaly (Algomarine)

Výrobek má následující účinky:

- stimuluje celkový metabolismus,
- tělu dodává jód, stopové prvky a minerály,
- uvolňuje a regeneruje organismus.

Obsažené řasy: jemný prášek ze stélek chaluhy *Laminaria digitata*.

(www.thalasp.cz)

Zábaly na hubnutí (Slimming body plast)

Funkce výrobku (obr. 21):

- napomáhá hubnutí a zvyšuje tonus pokožky.

Obsažené řasy: chaluhy *Laminaria digitata*.

(www.thalasp.cz)



Obr.21. Zábaly na hubnutí

Převzato z: [http://www.thalasp.cz/profesionalni-pece/zabaly-na-hubnuti-tvarujici-/](http://www.thalasp.cz/profesionalni-pece/zabaly-na-hubnuti-tvarujici/)

Zábaly na zpevnění pokožky (Firming body plast)

Výrobek má následující účinky:

- zeštíhluje, obnovuje pevnost pokožky,
- nasycuje pokožku minerály,
- zpevňuje tkáň.

Obsažené řasy: chaluha *Laminaria digitata*.

(www.thalasp.cz)

Odvodňovací krém Aktive (Draining active cream)

Výrobek má následující účinky:

- napomáhá odstranění neestetických jevů vyvolaných zadržováním tekutin v organismu,
- působí proti celulitidě a přebytečným tukovým usazeninám.

Obsažené řasy: chaluha *Fucus vesiculosus*.

(www.thalasp.cz)

Uvolňující krém Aktive (Relaxing active cream)

Výrobek má následující účinky:

- uklidňuje a uvolňuje organismus,
- zvláčňuje pokožku.

Obsažené řasy: chaluha *Fucus vesiculosus*.

(www.thalasp.cz)

Gel na nohy (Leg gel)

Výrobek má následující účinky:

- tonizuje krevní oběh,
- přináší pocit lehkosti a osvěžení..

Obsažené řasy: chaluha *Laminaria digitata*.

(www.thalasp.cz)

Kryogenní řasová maska na nohy (Cryo leg mask)

Výrobek má následující účinky:

- aktivuje krevní oběh - aktivně působí na cévy a zpevňuje je,
- nasycuje pokožku potřebnými minerály a mikročásticemi.

Obsažené řasy: chaluha *Laminaria digitata*.

(www.thalasp.cz)

Bělící alginátová maska s vitamínem C (Whitening/modeling mask with vitamin C)

Výrobek má následující účinky:

- oživuje pokožku - dává jí svit a pružnost,
- odstraňuje skvrny na pokožce.

Obsažené řasy: algináty z chaluhy (blíže nespecifikovány) (www.thalasp.cz).

Modelující maska na obličej (Modeling face mask)

Funkce výrobku:

- zvláčňuje a zpevňuje pokožku.

Obsažené řasy: rozsivková zemina, tj. schránky rozsivek (blíže nespecifikovány); algináty z chaluh (blíže nespecifikovány).

(www.thalasp.cz)

Omlazující sérum pro zralou pokožku (Cellular revitalizing super concentrate)

Výrobek má následující účinky:

- napomáhá buněčné obnově pleti,
- posiluje buňky, stimuluje a aktivuje buněčný metabolismus,
- pomáhá regenerovat a posilovat tkáň pokožky.

Obsažené řasy: extrakt ze zelené řasy *Ulva lactuca*.

(www.thalasp.cz)

Pleťová voda osvěžující pokožku (Invigorating lotion)

Výrobek má následující účinky:

- podporuje přírodní vlhkost pokožky a její rovnováhu,
- do hloubky čistí a osvěžuje pokožku.

Obsažené řasy: mořské řasy (blíže nespecifikovány)

(www.thalasp.cz)

Řasový peeling na obličej (Marine facial exfoliating peeling)

Funkce výrobku (obr. 22):

- jemně čistí i nejcitlivější pokožku a nasycuje ji potřebnými mikroelementy, minerálními solemi a jódem.

Obsažené řasy: drobné kousky stélek chaluhy *Laminaria digitata*.

(www.thalasp.cz)



Obr.22. Řasový peeling na obličej

Převzato z: <http://www.thalasp.cz/profesionalni-pece/rasovy-peeling-na-oblicej/>

Sérum proti stárnutí (Aging defense super concentrate)

Výrobek má následující účinky:

- obnovuje pružnost a jemnost pokožky.
- redukuje viditelné známky stárnutí.

Obsažené řasy: extrakt z chaluhy *Padina pavonica*.

(www.thalasp.cz)

Super zvláčňující mořský krém (Moisturizing marine cream)

Výrobek má následující účinky:

- hydratuje, zvláčňuje a chrání pokožku,
- zlepšuje její vnější vzhled.

Obsažené řasy: mořské řasy (blíže nespecifikovány).

(www.thalasp.cz)

Výživné sérum na suchou pleť (Skin nourishing super concentrate)

Funkce výrobku:

- obnovuje hydrolipidní ochrannou vrstvu pokožky.

Obsažené řasy: extrakty z mořských řas (blíže nespecifikovány).

(www.thalasp.cz)

Zpevňující a vybělující maska proti stárnutí a vitamíny A+C (Anti-aging & whitening mask with vitamin A+C)

Výrobek má následující účinky:

- zpevňuje a modeluje obličej,
- redukuje tvorbu hnědých skvrn, které se objevují s přibývajícím věkem,
- stimuluje buněčnou obnovu, zpomaluje stárnutí.

Obsažené řasy: algináty z chaluž (blíže nespecifikovány).

(www.thalasp.cz)

Zvláčňující očišťující mléko (Moisturizing cleansing milk)

Výrobek má následující účinky:

- jemně odstraňuje kosmetiku a očišťuje pokožku,
- zvláčňuje pokožku a současně ji zásobuje vláhou a potřebnými elementy,
- zvlhčuje, čistí a obnovuje přirozenou rovnováhu pleti.

Obsažené řasy: mořské řasy (blíže nespecifikovány).

(www.thalasp.cz)

Zvlhčující krémová maska (Moisturizing cream mask)

Výrobek má následující účinky:

- vysoce revitalizuje, zvlhčuje a posiluje kožní tkáň,
- stimuluje obnovu pokožky, zpomaluje tvorbu vrásek.

Obsažené řasy: mořské řasy (blíže nespecifikovány).

(www.thalasp.cz)

Balneo uvolňující prostředek (Thalarelaxing bath)

Výrobek má následující účinky:

- skvělý prostředek na sejmutí napětí, stresu a únavy,
- vyživuje pokožku minerály, které jí chybí.

Obsažené řasy: chaluha *Laminaria digitata*.

(www.thalasp.cz)

Balneo prostředek na hubnutí (Thalasslimming bath)

Výrobek má následující účinky:

- podporuje štěpení tuků,

- očišťuje pokožku od toxinů,
- přidává pokožce pevnost a elasticnost,
- přináší pocit svěžesti.

Obsažené řasy: chaluha *Laminaria digitata*.

(www.thalasp.cz)

Balneo prostředek na zpevnění pokožky (Thalafirming bath)

Výrobek má následující účinky:

- aktivuje buněčný metabolismus,
- pomáhá řešit problém celulitidy.

Obsažené řasy: chaluha *Laminaria digitata*.

(www.thalasp.cz)

Krém z Laminiarí (Algae cream)

Funkce výrobku:

- použití k balneo terapii na hubnutí.

Obsažené řasy: chaluha *Laminaria digitata*.

(www.thalasp.cz)

Rozdrcená Laminaria s mořskou solí (Thalabath algae & salt)

Výrobek (obr. 23) má následující použití a účinky:

- využití v balneo prostředcích,
- uplatnění při léčení celulitidy, nadváhy a při revitalizaci organismu,
- stimuluje celkovou látkovou výměnu, zesiluje osmotickou výměnu,
- má obnovovací účinek.

Obsažené řasy: chaluha *Laminaria digitata*.

(www.thalasp.cz)



Obr.23. Rozdrcená Laminaria s mořskou solí

Převzato z: <http://www.thalaspas.cz/profesionalni-pece/rozdrcena-laminaria-s-morskou-soli-/>

Sprchový gel s mořskými výtažky (Thalabath marine gel with sea extracts)

Výrobek má následující účinky:

- osvěžuje a uvolňuje pokožku,
- obnovuje buňky pokožky,
- stimuluje přirozenou tvorbu kolagenu v buňkách pokožky.

Obsažené řasy: mořské řasy (blíže nespecifikovány).

(www.thalaspas.cz)

6. Závěr

Přibližně v časovém rozmezí uplynulých dvaceti let se na českém trhu začala postupně objevovat celá řada potravinářských, kosmetických a farmaceutických výrobků s obsahem nejrůznějších exotických či jinak do té doby nezvyklých přísad. Mezi těmito složkami mají své stabilní místo také sinice a řasy, které představují specifickou a široké veřejnosti poměrně málo známou skupinu organismů. Přitom je prokázáno, že obsahují řadu látek prospěšných lidskému zdraví a často mají i vysokou nutriční hodnotu (zejména z hlediska obsahu proteinů). Z těchto skutečností jsem vycházela při tvorbě své bakalářské práce, která je koncipována jako lokální „průzkum trhu“ s výrobky obsahujícími řasy a sinice a má poukázat pomocí konkrétních příkladů na možnosti a rozšířenost praktického využití těchto organismů. Zaměřila jsem se na produkty kosmetického a farmaceutického průmyslu, které jsou k dostání v našich lékárnách. Průzkum sortimentu jsem provedla dotazníkovou formou v deseti lékárnách na Prostějovsku. Hlavní výsledky, které z mého šetření vplynuly, lze shrnout do následujících bodů:

- Všechny oslovené lékárny mají ve svém sortimentu výrobky s obsahem řas nebo sinic; převládají v něm produkty kosmetického průmyslu.
- Během průzkumu bylo v těchto deseti lékárnách zaznamenáno celkem 57 výrobků s obsahem řas nebo sinic.
- Řasy a sinice jsou ve výrobcích zastoupeny většinou v podobě různých extraktů (buď je výslovně uvedeno, že se jedná o algináty z chaluh nebo povaha extraktů není blíže specifikována). V některých případech jsou ve výrobcích obsaženy přímo drobné části stélek těchto organismů (drobné úlomky nebo jemný prášek).
- Nejčastěji jsou v zaznamenaných kosmetických produktech obsaženy extrakty z chaluh (např. algináty), z nich nejhojněji uváděná je *Laminaria digitata*. Poměrně velký počet výrobků obsahuje zelené řasy rodu *Chlorella*. Velmi často však není obsah řas blíže specifikován (u výrobku je např. uvedeno pouze: „extrakt z mořských řas“).

- Zaznamenané produkty pocházely celkem od 8 kosmetických firem: Akropharma, Bomb cosmetics, Casmara, Dr. Popov, Health link, Chlorella cosmetics, Ryor a Thalasp. Nejvíce výrobků patří firmě Thalasp (celkem 26)
- Jedna ze zmiňovaných kosmetických firem (Chlorella cosmetics) je výhradně specializovaná na produkty z řas (konkrétně z *Chlorella pyrenoidosa*). Výrazné zastoupení řas (a sice mořských) má ve své nabídce také firma Thalasp.

7. Použité informační zdroje

Tištěné zdroje:

Bělohávková R. a kol. (2007): Velká kniha rostlin, hornin, minerálů a zkamenělin. Příroda s.r.o., Bratislava, 385 s.

Dostál P. (2006): Evoluce a systém stélkatých organismů a cévnatých výtrusných rostlin. Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova v Praze, Praha, 109 s.

Fott B. a kol. (1956): Sinice a řasy: celostátní vysokoškolská učebnice. ČSAV, Praha, 372 s.

Hronek M. (2005): Preklinické a klinické studie. Epava, Olomouc, 31 s.

Jankovský L. (1997): Viry, prokaryota, řasy, houby a lišejníky. Katedra biologie, Pedagogická fakulta Masarykovy univerzity, Brno, 154 s.

Kalina T. a Váňa J. (2005): Sinice, řasy, houby, mechorosty a podobné organismy v současné biologii. Karolinum, Praha, 608 s.

Rosypal S. a kol. (2003): Nový přehled biologie. Scientia, Praha, 795 s.

Urban Z. a Kalina T. (1977): Sinice, řasy, houby. Systém a vývoj. Univerzita Karlova v Praze, Praha, 253 s.

Urban Z. et Kalina T. (1980): Systém a evoluce nižších rostlin. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 409 s.

www stránky:

Arkokapsle: [online]. [cit.2011.03.10]. Dostupná na: <<http://www.arkokapsle.cz/O-spolecnosti.aspx>>

Arkokapsle: [online]. [cit.2011.03.10]. Dostupná na:
<<http://www.arkokapsle.cz/Produkty/5-1-Morska-rasa-Hubnuti-a-detoxikace.produkt.aspx>>

BIOTecho[online]. [cit.2011.01.05]. Dostupné na:
<http://www.gate2biotech.com/files/clanky_clanky/biotecho-_cerven2008_109.pdf >

Bio Spirulina [online]. [cit.2011.02.20]. Dostupné na:
<<http://www.healthlink.cz/produkty/potravinove-doplanky/biospirulina/bio-spirulina-500-mg/>>

Bomb cosmetics: [online]. [cit.2011.03.18]. Dostupná na: <<http://www.bomb-cosmetics.cz/cs/o-nas/>>

Doktorka.cz, O zdraví a kráse [online]. [cit.2011.03.06]. Dostupné na:
<<http://potravinove-doplanky.doktorka.cz/speciality/chlorella>>

Dr.Popov: [online]. [cit.2011.03.11]. Dostupná na
<http://www.drpopov.cz/s1/kosmetika/>>

Health Link: [online]. [cit.2011.03.10]. Dostupná na: <<http://www.healthlink.cz/o-spolecnosti/>>

Chlorella japan [online]. [cit.2011.03.06]. Dostupné na:
<<http://www.healthlink.cz/produkty/potravinove-doplanky/chlorella-japan/chlorella-japan/>>

Ryor: [online]. [cit.2011.03.11]. Dostupná na: <<http://www.ryor.cz/cz/ryor-professional-skin-care/proc-pouzivat.htm>>

Ryor: [online]. [cit.2011.03.11]. Dostupná na: <<http://www.ryor.cz/cz/ryor-professional-skin-care/katalog-vyrobku.htm>>

Sinice a řasy [online] [cit.2011.01.05]. Dostupné na: <<http://www.sinicearasy.cz/pro-vsechny#sinice>>

Sinice a řasy [online]. [cit.2011.01.05]. Dostupné na: <<http://www.sinicearasy.cz/134/Cyanobacteria>>

Sinice a řasy [online]. [cit.2011.01.06]. Dostupné na: <<http://www.sinicearasy.cz/134/Chlorophyta>>

Thalaspia [online]. [cit.2011.01.10]. Dostupné na: <<http://www.thalaspia.cz/akce/clanky/Rasy-v-kosmetologii-a-ozdravnych-programech/?idp=2&page=24>>

Thalaspia [online]. [cit.2011.01.06]. Dostupné na: <<http://www.thalaspia.cz/profesionalni-pece/lithothamnium-/?IDkp=0&IDk=88&IDg=567>>

Thalaspia: [online]. [cit.2011.03.18]. Dostupná na: <<http://www.thalaspia.cz/o-thalaspia/>>

Thalaspia: [online]. [cit.2011.03.18]. Dostupná na: <<http://www.thalaspia.cz/profesionalni-pece/>>

Thalaspia: [online]. [cit.2011.03.18]. Dostupná na: <<http://www.kosmetika-praha.cz/kosmeticke-osetreni-casmara.html>>

Wikipedie [online]. [cit.2011.03.04]. Dostupná na: <http://en.wikipedia.org/wiki/Durvillaea_antarctica>

Wikipedie [online]. [cit.2011.03.04]. Dostupná na: <http://en.wikipedia.org/wiki/Durvillaea_antarctica>

Zdravi plus [online]. [cit.2011.03.01]. Dostupné na:
<<http://www.zdravi-plus.cz/article/1963.morske-rasy-kelp/>>

Zdravá krása: [online]. [cit.2011.03.11]. Dostupná na:
<<http://www.zdravakrasa.byznysweb.cz/product/balzam-na-rty-45-g-128/>>

Zdravá krása[online]. [cit.2011.03.04]. Dostupná na:
<<http://www.zdravakrasa.byznysweb.cz/cz/obchod/prirodni-kosmetika/chlorella-cosmetics/>>

zdroje použitých obrázků:

Fosilní sinice [online]. [cit. 2011.02.05]. Dostupné na:
<<http://www.sinicearasy.cz/134/Cyanobacteria>>

Stromatolity [online]. [cit. 2011.02.05]. Dostupné na:
<<http://www.enwiweb.cz/pictures/geologie/stromatolity.jpg>>

Spirulina subsalsa [online]. [cit.2011.02.08]. Dostupné na:
<<http://galerie.sinicearasy.cz/galerie/Cyanobacteria/Oscillatoriales/Spirulina/>>

Laminaria digita [online]. [cit.2011.02.15]. Dostupné na:
<<http://galerie.sinicearasy.cz/galerie/Chromophyta/Phaeophyceae/Laminaria/>>

Laminaria [online]. [cit.2011.02.15]. Dostupné na:
<<http://www.bam-international.com/bam/homepage/bam-shop/catalog/images/Laminaria.jpg>>

Durvillea Antartica [online]. [cit.2011.03.01]. Dostupné na:
<<http://images-mediawiki-sites.thefullwiki.org/07/6/0/6/664032762742411.jpg>>

Durvillea Antartica [online]. [cit.2011.03.01]. Dostupné na:
<<http://kankoku.myweb.uga.edu/laminaria.jpg>>

Fucus vesiculosus [online]. [cit.2011.03.05]. Dostupné na:
<<http://www.dermaxime.com/images/Fucus-vesiculosus.jpg>>

Lithothamnium [online]. [cit.2011.03.05]. Dostupné na: <<http://files.imune-greengold.webnode.cz/200000116-5f36360300/Lithothamnium%20006.jpg>>

Chlorella pirenoidosa [online]. [cit.2011.03.05]. Dostupné na:
<http://3.bp.blogspot.com/_SG9jRGkU_uk/SZt0Oe5gCII/AAAAAAAAAOA/XCmhsi2GdI0/s400/20_Chlorella.jpg>

Akrokapsle, Mořská řasa [online]. [cit.2011.03.10]. Dostupná na:
<<http://www.arkokapsle.cz/Produkty/5-1-Morska-rasa-Hubnuti-a-detoxikace.produkt.aspx>>

Mléko na nohy s výtažky [online]. [cit.2011.03.18]. Dostupná na <http://www.bomb-cosmetics.cz/cs/produkty/osetrujici-kosmetika/morske-rasy-a-mata/>>

Tělový balzám s výtažkem z chaluh a mátovým olejem [online]. [cit.2011.03.18].
Dostupná na: <<http://www.bomb-cosmetics.cz/cs/produkty/osetrujici-kosmetika/morske-rasy-a-mata/>>

Černá maska [online]. [cit.2011.03.18]. Dostupná na: <<http://www.kosmetika-praha.cz/kosmeticke-osetreni-casmara.html>>

Mýdlo-Mořské řasy [online]. [cit.2011.03.18]. Dostupná na:
<<http://www.drpopov.cz/produkty/kosmetika/mydlo-morske-rasy-eukalyptus-105-g.html>>

Chlorella Japan [online]. [cit.2011.03.10]. Dostupná na:
<<http://www.healthlink.cz/produkty/potravinove-doplanky/chlorella-japan/chlorella-japan/>>

Chlorella Regenerační krém s CGF [online].[cit.2011.03.11]. Dostupná na:
<<http://www.zdravakrasa.biznysweb.cz/product/regeneracni-krem-50-ml-121/>>

Chlorella Balzám na rty s CGF [online].[cit.2011.03.11]. Dostupná na:
<<http://www.zdravakrasa.biznysweb.cz/product/balzam-na-rty-45-g-128/>>

Matující krém s mořskými řasami[online].[cit.2011.03.19]. Dostupná na:
<<http://www.eryor.cz/produkt/89-matujici-krem-s-morskymi-rasami/>>

ALGO Anticellulite-Zábal s řasou laminaria digitata [online].[cit.2011.03.19]. Dostupná na: <<http://www.ryor.cz/cz/ryor-professional-skin-care/katalog-vyrobku/body-form-professional/body-form-algo-anticellulite-zabal-s-rasou-laminaria-digitata.htm>>

Zábaly na hubnutí [online].[cit.2011.03.19]. Dostupná na:
<<http://www.thalaspacz/profesionalni-pece/zabaly-na-hubnuti-tvarujici-/?IDkp=0&IDk=88&IDg=559>>

Řasový peeling na obličej [online].[cit.2011.03.19]. Dostupná na:
<<http://www.thalaspacz/profesionalni-pece/rasovy-peeling-na-oblicej/?IDkp=0&IDk=93&IDg=612>>

Rozdrcená Laminaria s mořskou solí [online].[cit.2011.03.19]. Dostupná na:
<<http://www.thalaspacz/profesionalni-pece/rozdrcena-laminaria-s-morskou-soli-/?IDkp=0&IDk=94&IDg=584>>

8. Přílohy

Příloha č. 1. Dotazník

DOTAZNÍK

Chtěla jsem Vás požádat o vyplnění tohoto dotazníku z pohledu Vaší lékárny. Tento dotazník je určen odborným pracovníkům lékáren. Cílem dotazníku je zjistit praktické využití sortimentu výrobků obsahujících sinice a řasy nebo látky z těchto organismů extrahované. Vaše odpovědi bych s Vaším svolením chtěla anonymně použít pro svoji diplomovou práci, která se týká využití sinic a řas v kosmetickém a farmaceutickém průmyslu. Dotazník obsahuje deset otázek, zaměřených na danou problematiku. Údaje v něm jsou důležité pro správné zpracování diplomové práce. Děkuji Vám předem za Váš čas a spolupráci.

1. Najdeme v sortimentu Vaší lékárny výrobky obsahující sinice a řasy nebo látky z těchto organismů extrahované?

ANO / - NE

2. Jsou výrobky s obsahem sinic a řas či s jejich extrakty vyhledávané laickou veřejností?

ANO / - NE

3. Pokud ANO, jsou to výrobky z kosmetického nebo farmaceutického průmyslu?

4. Je laická veřejnost dostatečně informována o účincích sinic a řas či jejich extraktů?

ANO - NE

5. Jsou výrobky s obsahem sinic a řas či s jejich extrakty předepisovány lékaři?

VŮBEC / - NĚKDY - ČASTO

6. Pokud ANO, jsou to výrobky z kosmetického nebo farmaceutického průmyslu?

7. Je dostupný sortiment s výtažky sinic a řas stabilní nebo se sortiment rozšiřuje?

ROZŠIŘUJE

8. Liší se dostupný sortiment s výtažky sinic a řas či jejich extrakty výrazně cenou od jiných výrobků se totožnými účinky?

ANO výrazně - ANO nepatrně - NE

9. Myslíte si, že jsou tyto výrobky pro klienta lepší? A pokud ano, tak proč?

POKUD JDE O PŘÍPRAVKY K VNITŘNÍMU VĚTÍ - MÁJÍ NEJEN PROČIŠŤUJÍCÍ EFEKT, ALE I VYŽIVUJÍCÍ A REGENERAČNÍ

10. Sortiment výrobků obsahující výtažky ze sinic a řas ve Vaší lékárně:

1. Farmakologické:

UNILACT - VLÁKNINOVÉ TABLETY S ŘASOU CHLORELLA fa HM Harmonie
CHLORELLA 150 LM. fa FAVEA

CHLORELLA + SPIRULINA 60 LM. fa FAVEA

CHLORELLA JAPAN 250 a 450 LM. fa HEALTH LINK

BIO SPIRULINA 150 a 300 LM. fa HEALTH LINK

MORŠKÁ ŘASA 45 CM. ARKOKAPSLE

GREEN TEA S CHALUHOV - VITTO

MORŠKÉ ŘASY S HROZNY A ANANASEM 60 LM. fa ORTIS

2. Kosmetické:

SILUETA - zvlhčující emulze - fa ZYOR

Mnohokrát Vám děkuji za trpělivost a strávený čas při vyplňování dotazníku.

Štěpánková Barbora studentka Univerzity Palackého v Olomouci.

Jméno a příjmení:	Barbora Štěpánková
Katedra:	Biologie
Vedoucí práce:	Mgr. Jana Štěpánková
Rok obhajoby:	2011

Název práce:	Využití sinic a řas v kosmetickém a farmaceutickém průmyslu: sortiment výrobků obsahujících výtažky ze sinic a řas na Prostějovsku
Název v angličtině:	Use of cyanobacteria and algae in cosmetic and pharmaceutical industry: assortment of products containing cyanobacteria and algae extracts in the Olomouc region
Anotace práce:	Bakalářská práce tématicky spadá do oblasti aplikované algologie. Zabývá se obecným významem a možnostmi praktického využití sinic a řas, zejména v kosmetickém a farmaceutickém průmyslu. Představuje a charakterizuje hlavní skupiny sinic a řas, jejichž zástupci jsou nejčastěji využíváni k výrobě léčiv a kosmetických přípravků. Na základě průzkumu sortimentu několika lékáren na Prostějovsku byl sestaven přehled kosmetických výrobků s obsahem zmiňovaných organismů. Přehled těchto výrobků byl doplněn stručnými charakteristikami jejich působení na lidské tělo.
Klíčová slova:	aplikovaná algologie; biotechnologie; farmacie; kosmetika; lidské zdraví; řasy; sinice
Anotace v angličtině:	The theme of the bachelor thesis comes within the ambit of applied algology. It deals with significance and practical use of cyanobacteria and algae, especially in cosmetic and pharmaceutical industry. Main groups of these organisms with their representatives that are of great importance in pharmacy and cosmetics are presented and characterised in the thesis. A list of cosmetic products containing cyanobacteria and algae extracts was created, based on a survey of product assortment in several apothecary shops in the region of Prostějov. The list is accompanied by brief characteristics of the products regarding their influence on human body.

Klíčová slova v angličtině:	applied algology; biotechnology; pharmacy; cosmetics; human health; algae; cyanobacteria
Přílohy vázané v práci:	
Rozsah práce:	67 stran, 73 875 znaků
Jazyk práce:	čeština