

UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2013

Kateřina Víchová

Univerzita Pardubice
Fakulta chemicko-technologická

Zelené potraviny

Kateřina Víchová

Bakalářská práce
2013

University of Pardubice
Faculty of Chemical Technology

Green foods

Kateřina Víchov

Bachelor thesis
2013

Univerzita Pardubice
Fakulta chemicko-technologická
Akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Kateřina Víchová**
Osobní číslo: **C10068**
Studijní program: **B2830 Farmakochemie a medicínální materiály**
Studijní obor: **Farmakochemie a medicínální materiály**
Název tématu: **Zelené potraviny**
Zadávací katedra: **Ústav organické chemie a technologie**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Proveďte literární rešerši zabývající se rozdělením zelených potravin, vysvětlením základních pojmů a dále se zaměřte na různé typy stanovení jednotlivých složek obsažených v zelených potravinách.
 2. Závěry kriticky zhodnoťte.
 3. Výsledky zpracujte formou závěrečné zprávy.
-

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

Všechna dostupná chemická literatura.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Bajerová, Ph.D.

Katedra analytické chemie

Konzultant bakalářské práce:

Ing. Aleš Eisner, Ph.D.

Katedra analytické chemie

Datum zadání bakalářské práce: **25. února 2013**

Termín odevzdání bakalářské práce: **19. července 2013**



prof. Ing. Petr Lošťák, DrSc.
děkan

L.S.



prof. Ing. Miloš Sedlák, DrSc.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 25. února 2013

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 18.7.2013

Kateřina Víchová

Mé poděkování patří Ing. Petře Bajerové, Ph.D. za cenné rady a pomoc při zpracování této bakalářské práce.

SOUHRN

Tato práce se zabývá zelenými potravinami, jejich vlivem na lidský organismus a možnostmi využití. Dále jsou uvedeny a detailněji popsány dva nejvýznamnější druhy zelených potravin, mladý ječmen a *Chlorella pyrenoidosa*.

V první části práce jsou obecné informace o zelených potravinách a informace o chlorofylu, základním barvivu zelených potravin.

Ve druhé části jsou uvedeni výše jmenovaní zástupci zelených potravin, obecné informace, složení, použití, klinické studie a analýzy.

Klíčová slova: Zelené potraviny

Mladý ječmen

Chlorella pyrenoidosa

Chlorofyl

SUMMARY

This bachelor thesis deals with the green foods, their impact on the human body and the possibilities of recovery. Two major kinds of green foods (barley grass and *Chlorella pyrenoidosa*), are listed and described in more detail.

General information about green foods and chlorophyll, the green pigment of green foods, are summarized in the first part.

Representatives of green foods, general information, composition, use, clinical studies and analyses are stated in the second part.

Keywords: Green foods

Barley grass

Chlorella pyrenoidosa

Chlorophyll

SEZNAM ZKRATEK

AB – astma bronchiale

AE – atopický ekzém

ASLO - Antistreptolyzin O

AU – jednotka absorbance

CE – kapilární elektroforéza

CEC – kapilární elektrochromatografie

CITP – kapilární izotachoforéza

CZE – kapilární zónová elektroforéza

FAD – flavinadeninmononukleotid

FMN – flavinmononukleotid

GC – plynová chromatografie

HPLC – vysokoúčinná kapalinová chromatografie

IgG – imunoglobulin G

IgM – imunoglobulin M

IR – infračervená spektrometrie

MEKC – micelární elektrokinetická chromatografie

MS – hmotnostní spektrometrie

MW – molekulová hmotnost

NAD – nikotinamidadenindinukleotid

NADP – nikotinamidadenindinukleotid fosfát

NIR – spektrometrie v blízké infračervené oblasti

NMR – nukleární magnetická rezonance

P – pollinois (senná rýma)

TLC – tenkovrstvá chromatografie

UV – ultrafialová spektrometrie

OBSAH

1. ÚVOD	13
2. CIVILIZAČNÍ CHOROBY	14
2.1 Působení volných radikálů	14
2.2 Nedostatek minerálů ve stravě	15
2.3 Nedostatek enzymů ve stravě	15
2.4 Překyselení organismu	16
2.5 Působení toxických látek z prostředí	17
2.6 Nedostatečné vylučovací funkce	17
2.7 Zánětlivé procesy v organismu	17
3. CHLOROFYL	18
3.1 Vliv na chudokrevnost	18
3.2 Příznivý vliv na kůži	19
3.3 Vliv na mužskou plodnost	19
3.4 Vliv na nádorová onemocnění	19
3.5 Vliv na pachy	20
3.6 Vliv na trávení	20
3.7 Vliv na zranění	20
4. CHLOROFYL a, b, c, d	21
4.1 Chlorofyl a	21
4.2 Chlorofyl b	22
4.3 Chlorofyl c	22
4.4 Chlorofyl d	23
5. DRUHY ZELENÝCH POTRAVIN	23
5.1 Mladý ječmen	23
5.1.1 Historie Mladého ječmene	23
5.1.2 Způsoby zpracování ječné trávy	24
5.1.3 Živiny, vitaminy a další látky v mladém ječmeni	25
5.1.3.1 Vitaminy	25
5.1.3.2 Minerály a stopové prvky	26
5.1.3.3 Aminokyseliny a živiny	27
5.1.4 Léčivé účinky mladého ječmene	27
5.1.5 Studie vykonané na produktech společnosti Green Ways s.r.o.	28

5.1.5.1 Mladý ječmen a vliv na laboratorní nálezy, studie MUDr. M. Laciny z roku 2001	28
5.1.5.2 Studie obecných diagnóz MUDr. Miloslava Laciny na Mladý ječmen z roku 2002	31
5.2 <i>Chlorella pyrenoidosa</i>	34
5.2.1 Historie <i>Chlorelly</i>	34
5.2.2 Složení a živiny v <i>Chlorelle</i>	34
5.2.2.1 Vitaminy	34
5.2.2.2 Minerály a stopové prvky	35
5.2.2.3 Další látky	35
5.2.3 Vliv na organismus	35
5.2.4 Použití <i>Chlorelly</i>	37
6. STANOVENÍ JEDNOTLIVÝCH SLOŽEK ZELENÝCH POTRAVIN RŮZNÝMI ANALYTICKÝMI METODAMI	38
6.1 Stanovení antioxidantů.....	38
6.1.1 Stanovení rostlinných fenolů.....	38
6.1.2 Analýza polysacharidů v <i>Chlorelle</i>	38
6.1.2.1 Postup a výsledky analýzy polysacharidů	39
6.1.3 Analýza karotenoidů v <i>Chlorelle</i>	39
6.1.3.1 Postup a výsledky analýzy karotenoidů.....	40
6.2 Stanovení vitaminů.....	40
6.2.1 Stanovení vitamínu E, vitamínu A a koenzymu Q10	40
6.2.2 Stanovení vitamínu D a vitamínu K	41
7. ZÁVĚR	42
Citovaná literatura.....	43
Seznam obrázků.....	46
Seznam tabulek	46

1. ÚVOD

Vztah mezi výživou a zdravím byl jednoznačně prokázán. Nesprávné stravovací zvyky, technologické zpracování, skladování a tepelná úprava jídla může vést k nedostatku některých výživových hodnot.

Jednou z možností, jak zlepšit rovnováhu přijímaných živin v organismu přirozeným způsobem, je dieta obohacená o zelené potraviny, tj. čerstvé nebo jemně konzervované potraviny rostlinného původu.

Obecně lze říci, že mladé části rostlin jsou charakterizovány zvýšeným obsahem některých vitamínů, antioxidantů, provitaminů, a dalších bioaktivních látek. Obsah živin ale závisí na tom, kde jsou rostliny pěstovány, na kvalitě půdy, průměrných srážkách, a technice sklizně. [1]

I navzdory vědeckému pokroku se ukazuje, že sebelepší vitamin nedokáže nahradit přirozenou rostlinnou stravu. Živiny fungují společně, některé se navzájem ovlivňují pozitivně, například zvyšují svoji účinnost či podporují vstřebávání.

Zelené potraviny se dají konzumovat jako čerstvá šťáva, sušené či umleté na prášek, který slouží k přípravě jídel a nápojů. Unikátní vliv mají především proto, že jsou připravené ze syrových rostlin, a proto mají všechny živiny v ideálních poměrech nutných pro správné vstřebávání a využití. Mohou se používat jako součást prevence nebo jako doplněk léčby. [2]

2. CIVILIZAČNÍ CHOROBY

Jako civilizační choroby označujeme chronické zdravotní potíže, s nimiž lidstvo bojuje zejména v posledních desetiletích. Hlavní příčinou je rozdílný životní styl současných generací a našich předků.

Odborníci se domnívají, že při vzniku chronických onemocnění hraje významnou roli sedm hlavních příčin. Každá z nich je alespoň z části řešitelná zařazením většího množství syrové rostlinné stravy do každodenního jídelníčku, hlavně zelených potravin.

- Sedm hlavních příčin:
- 1) oxidativní působení volných radikálů,
 - 2) nedostatek minerálů ve stravě,
 - 3) nedostatek enzymů ve stravě,
 - 4) překyselení organismu,
 - 5) působení toxických látek z prostředí,
 - 6) nedostatečné vylučovací funkce,
 - 7) zánětlivé procesy v organismu. [2]

2.1 Působení volných radikálů

Volné radikály jsou produktem našeho vlastního metabolismu a díky své vysoké reaktivitě dokážou v těle páchat škody. Volné radikály v sobě nesou volný (nespárovaný) elektron a ten se snaží získat druhý elektron do páru. Získá ho třeba tím, že ho „vyrve“ z molekuly, která tvoří buňku nebo tkáň. Tento jev se nazývá oxidace. [2]

Buňky se rozmnožují kopírováním sebe sama. A když je poškozen originál, jsou poškozeny i kopie. Z originálu, ze kterého je ukradený elektron, se stává také volný radikál. Výsledkem je tedy řetězová reakce, která může vést k rozvoji chorob.

Existuje řada faktorů, které zvyšují produkci volných radikálů. Patří mezi ně například stres nebo škodliviny obsažené v potravě a ovzduší. [2]

Rod *Chlorella*, do kterého patří i *Chlorella pyrenoidosa* má antioxidační vlastnosti. *Chlorella* odstraňuje účinek aktivního kyslíku a může být použita k léčbě onemocnění vyvolaných aktivním kyslíkem, do nichž patří: diabetické komplikace, infarkt myokardu, arteroskleróza, astma, mrtvice, Parkinsonova choroba, žaludeční vředy, různé druhy zhoubných nádorů, hepatitida, zánět ledvin, kloubní revmatismus apod. [3]

Antioxidačního efektu *chlorelly* se využívá i v kosmetice, spolu s extrakty jiných řas. [4]

Dalším bohatým zdrojem antioxidantů je mladý ječmen. Obsahuje antioxidanty, z nichž nejvýznamnější jsou O-glykosyl isovitexin, superoxid dismutáza, katalázy, vitamin E, vitamin C a karotenoidy. [1]

2.2 Nedostatek minerálů ve stravě

Minerální látky jsou důležité jako stavební materiál tkání, např. zubů nebo kostí. Také regulují hospodaření s tekutinami, jsou obsaženy v enzymech, ovlivňují srdeční rytmus či přenos nervových vzruchů.

Stejně jako antioxidanty tělo nejlépe přijímá minerály ve vhodné kombinaci, nebo organicky vázané. Tělo také neumí zpracovat vysokou dávku obsaženou v umělých preparátech. Proto i zde platí, že je nejlepší upřednostnit na minerály bohatou přirozenou stravu. [2]

2.3 Nedostatek enzymů ve stravě

Enzymy jsou katalyzátory všech biochemických pochodů. Jsou to látky bílkovinné povahy, nejčastěji jsou tvořené řetězcem aminokyselin a koenzymem, kterým může být vitamin nebo minerál.

Enzymy se dají rozdělit do pěti skupin:

- 1) Metabolické enzymy – přeměňují živiny na energii,
- 2) Detoxikační enzymy – v játrech přeměňují toxiny na neškodné látky,
- 3) Trávicí enzymy – pomáhají rozkládat potravu,
- 4) Enzymy ze syrové potravy – používají se při tvorbě vlastních enzymů těla,
- 5) Antioxidační enzymy – zneškodňují volné radikály.

Enzymy jsou velice citlivé na teplo, při teplotách vyšších než 40°C dochází k denuraci jejich bílkovinné složky. Tepelně upravené jídlo tedy neobsahuje žádné účinné enzymy.

Když je někde v těle nedostatek enzymů, tak si je organismus vezme z jiných tkání, kde momentálně nejsou potřeba. Krátkodobě je to efektivní, ovšem dlouhodobě může dojít k úplnému vyčerpání enzymů z dané tkáně. I zde jsou řešením zelené potraviny. [2]

2.4 Překyselení organismu

Podmínkou pro správné fungování organismu a chemických dějů v něm probíhajících je stále vnitřní prostředí. Především rovnováha mezi kyselinami a zásadami.

Organismus celkově je mírně zásaditý, ale pH v jednotlivých orgánech se může výrazně lišit.

Hlavními důvody překyselení organismu je strava, nedostatek pohybu, některá onemocnění (nemoci jater, ledvin, cukrovka) a také stres. Jídelníček většiny lidí tvoří z 90 % kyselinotvorné potraviny. Mezi kyselinotvorné potraviny patří hlavně bílá mouka, cukr, maso, sůl, alkohol a další. Naopak zásadotvorné jsou zelenina, ovoce, jáhly, rýže apod.

Na odkyselení má organismus různé mechanismy. Jedním z nich je dýchání. Při dýchání se vylučuje mírně kyselý oxid uhličitý, takže hluboké dýchání podporuje odkyselení organismu. Dalším mechanismem je pufrování. Ledviny vylučují pufry, které neutralizují kyseliny v organismu. Při tomto procesu se ale spotřebovává hodně minerálů, zejména vápníku. Když je překyselení organismu velké, musí tělo brát vápník ze zásob v kostech, což může vést k různým onemocněním kostí. Dále se tělo může bránit nerovnoměrným rozložením pH. Zvýší se kyselost v místech, kde to tolik nevádí, např. v ústech a střevech.

Kyselé prostředí nahrává bakteriím, které způsobují záněty. Dokonce může souviset překyselení organismu s rakovinou. Onkologické studie prokázaly, že nádorové buňky mají kyselější pH. [2]

Překyselení organismu lze řešit celkovou změnou jídelníčku. Změnu nutričního složení jídelníčku, kterou se zabývá americká studie, lze také použít k prevenci nebo léčbě rakoviny. Studie uvádí řadu potravin, rozdělených do pěti kategorií, podle síly protirakovinných účinků. *Chlorella* a mladý ječmen patří do páté kategorie, kde jsou potraviny se slabšími účinky. [5]

2.5 Působení toxických látek z prostředí

Prostředí, ve kterém žijeme je zahlcené škodlivinami. Vzduch je prosycený výfukovými plyny, potraviny jsou plné pesticidů a konzervačních látek. Další nebezpečné látky se mohou vyskytovat v předmětech denní potřeby. Proto je vhodné dodržovat pravidelnou detoxikaci organismu. Všechny zelené potraviny mají detoxikační účinky, které jsou způsobeny hlavně obsaženým chlorofylem a detoxikačními enzymy. Ty pomáhají likvidovat škodliviny v játrech a střevech. Nejvýznamnější detoxikační účinky má řasa *Chlorella*. [2]

2.6 Nedostatečné vylučovací funkce

Prostřednictvím stolice opouštějí organismus nestrávené zbytky potravy a toxiny. Pokud vylučování funguje nedostatečně, může dojít ke zpětnému vstřebání toxinů do krevního oběhu. Může také docházet k zánětlivým onemocněním, protože když odpad v těle zůstává příliš dlouho, zvyšuje se riziko růstu škodlivých bakterií.

Užívání projímadel je návykové, proto je vhodnější konzumace potravy s vyšším podílem vlákniny, která podporuje peristaltiku střev. Dále také enzymů, které podporují trávení a chlorofylu, který má příznivý vliv na vyměšování. Vše je zahrnuto v zelených potravinách. [2]

2.7 Zánětlivé procesy v organismu

Zánětlivý proces je přirozená obranná reakce organismu a projev hojivých a čistících procesů. Tyto procesy se však mohou dostat až do chronického stadia, což může být astma, alergie, autoimunitní onemocnění (lupenka), onemocnění srdce a cév (záněty podporují vznik usazenin).

Zelené potraviny jsou přirozeně protizánětlivé, zejména chlorofyl má výrazné protizánětlivé a hojivé účinky. [2]

Chlorella pyrenoidosa prokazatelně zlepšuje chronická zánětlivá onemocnění. Byla provedena studie na bíglech s chronickou dermatitidou na ušním boltci. 30 % z nich

vykazovalo po léčbě práškem z *Chlorelly* výrazné zlepšení, dalších 30 % mírné zlepšení, 20 % se nezlepšilo a 20 % se zhoršilo. [6]

Mladý ječmen je také funkční potravinou při akutních zánětlivých reakcích. Účinky byly prokázány ve studii na myších. Podáváním extraktů z mladého ječmene perorálně se zvýšila jejich šance na přežití o 80 %. Při intraperitoneálním podání (vpíchnutí do pobřišnice) jen o 20 %. [7]

3. CHLOROFYL

Společným znakem zelených potravin je rostlinné barvivo chlorofyl, které způsobuje jejich zelenou barvu. Jedná se o organickou molekulu s centrálním atomem hořčíku. Její úkol je zachytit sluneční energii a umožnit její zabudování do chemických sloučenin, hlavně sacharidů. Tento jev se nazývá fotosyntéza. Odpadním produktem fotosyntézy je kyslík.

Chlorofyl má na člověka pozitivní účinky. Ve vědeckých experimentech se někdy používá chlorofylin, který je chlorofylu chemicky podobný a má stejné účinky, ale je výhodnější, protože je stálejší a lépe rozpustný ve vodě. Chlorofylin má nahrazený středový atom hořčíku za měď. [2]

Chlorofyl se dělí na a, b, c a d. V rostlinách se vyskytují v různém poměru. [8]

3.1 Vliv na chudokrevnost

Chlorofyl je velice podobný krevnímu barvivo červených krvinek – hemoglobinu. Jedná se o stejnou organickou strukturu, s tím rozdílem, že v hemoglobinu je centrálním atomem železo, kdežto v chlorofylu je centrálním atomem hořčík. Jeho podobnost je pravděpodobně důvodem, proč je konzumace zelených potravin přínosná pro osoby trpící anémií.

Anémie se léčí podáváním preparátů s obsahem železa. Pokud se však preparáty podávají společně s chlorofylem, je jejich léčebný efekt vyšší. [2]

Příznivý vliv byl prokázán ve studii na králících, kteří měli anémii způsobenou fenyldiazin hydrochloridem. Chlorofyl byl izolován z listů Náprstníku (*Digitalis*) a podáván

intravenózně. Dávky byly opakovány po 2 dnech po dobu 2 týdnů. Účinek se projevil v prevenci snižování obsahu krevního barviva v krvi, způsobeného anémií. [9]

3.2 Příznivý vliv na kůži

Vnější použití chlorofylu je úspěšné při léčení kožních vředů a impetiga, což je infekce, způsobovaná bakteriemi přirozeně žijícími na lidském těle. Chlorofyl urychluje hojení ran a vředů. [8]

Při vnitřním i vnějším užívání přináší úlevu lidem, trpícím chronickým akné. Dochází k vyčištění pleti. [2]

3.3 Vliv na mužskou plodnost

Chlorofyl u mužů podporuje zvýšení počtu spermií. [2]

3.4 Vliv na nádorová onemocnění

Chlorofyl má schopnost neutralizovat působení některých karcinogenních látek, což vede k ochraně těla před zhoubnými nádorovými onemocněními. Dále chrání organismus před mutagenním vlivem radiace. [2]

Chlorofyl a + b se používá jako účinná látka (0,1 – 20 mg) v protinádorové směsi. Používá se zejména při prevenci rakoviny tlustého střeva a pro celkové zlepšení zdravotního stavu. [10]

Testy prováděné na myších prokazují, že chlorofylin má ochranné účinky proti vinyl karbamátu, což je součást některých pesticidů. Dále také vede užívání chlorofylinu k nižšímu vstřebávání rakovinotvorných látek, vyskytujících se v grilovaném masu a uzeninách a potlačuje účinky karcinogenních aminů ze smaženého hovězího masa. Chlorofylin také pomáhá snižovat riziko vzniku rakoviny prsu, kůže, žaludku, střev a jater.

Protirakovinné účinky chlorofylinu byly potvrzeny i přímou studií na lidech, v čínské provincii Quidong. Obyvatelé této provincie žijí ve velmi znečištěném prostředí a konzumují potraviny kontaminované aflatoxiny, které mají karcinogenní účinky, projevující se hlavně

v játrech. Byla použita dvojitě slepá studie a bylo prokázáno snížení koncentrace aflatoxinu o 55 %. [2]

3.5 Vliv na pachy

Chlorofyl má deodorační účinky. [8]

Díky tomu je využíván do přípravků na osvěžování dechu. Pachy pouze nepřekrývá, ale skutečně neutralizuje. 100 mg chlorofylu dokáže odstranit nežádoucí pach po požití jídla, alkoholu, tabáku a zmírnit zápach z moči, stolice, menstruace a nadměrného pocení. Zmírnění tělesných pachů lze účinně dosáhnout až po několikátýdenním užívání chlorofylu. [2]

Příznivé deodorační účinky byly pozorovány in vivo, in vitro nebyly prokázány žádné nebo malé deodorační účinky. Zápach z úst lze odstranit 5-10 mg chlorofylu při opakovaném podání. Pach lidského těla a potu lze snížit, u některých jedinců i eliminovat, 100-200 mg, podáváním opakovaně. Zápachu potu při sportu lze předcházet 100-200 mg chlorofylu, podaného 1-2 hodiny před sportem. [11]

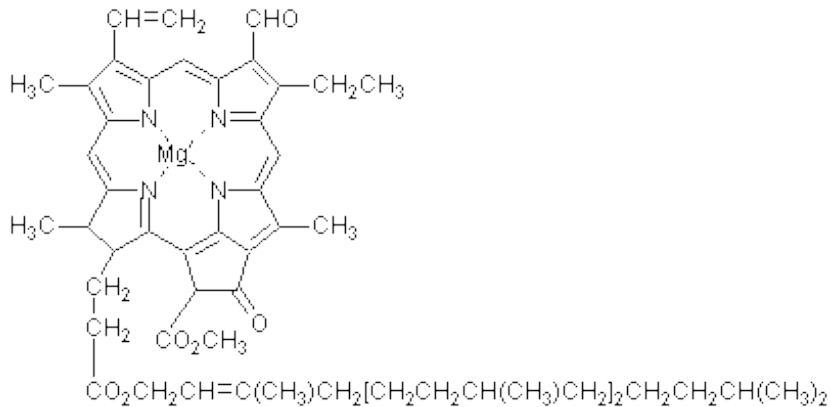
3.6 Vliv na trávení

Chlorofyl příznivě působí na celý trávicí trakt. V ústech odstraňuje zápach dechu a působí antisepticky a regeneračně na zuby a dásně. V žaludku podporuje hojení a regeneraci tkání a napomáhá léčit žaludeční vředy. V tenkém střevě působí antisepticky a má také detoxikační účinky. Dále také podporuje střevní peristaltiku, neutralizuje toxiny a potlačuje škodlivé mikroorganismy, zejména v tlustém střevě. Chlorofyl také pomáhá při nadýmání a snižuje nadměrný zápach střevních plynů a stolice, který způsobují hnilobné bakterie. [2]

3.7 Vliv na zranění

Chlorofyl má příznivý vliv na hojení poranění a zmírnění infekcí, což už znali lidé před tisíci lety, kdy na rány dávali drcené listy, které zmírnily krvácení, zabránily infekci a urychlily hojení.

4.2 Chlorofyl b

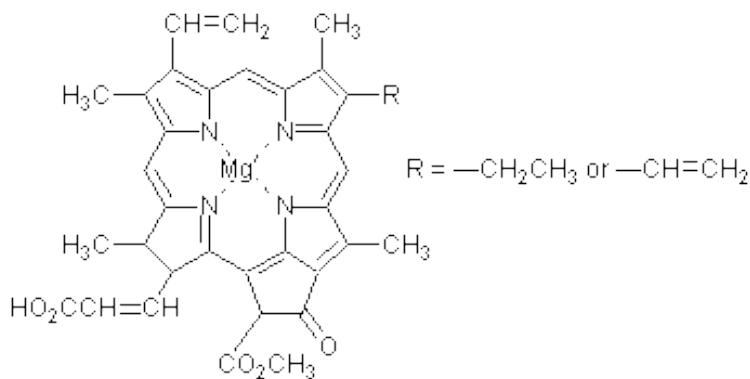


Obrázek 2 Chlorofyl b

Vyskytuje se, jak již bylo uvedeno v kapitole 4.1, s chlorofylem a ve vyšších rostlinách a zelených řasách. Má také stejné účinky jako chlorofyl a. [8]

Genotoxické a antimutagení účinky byly prokázány na plicních fibroblastech u čínských křečků. [13]

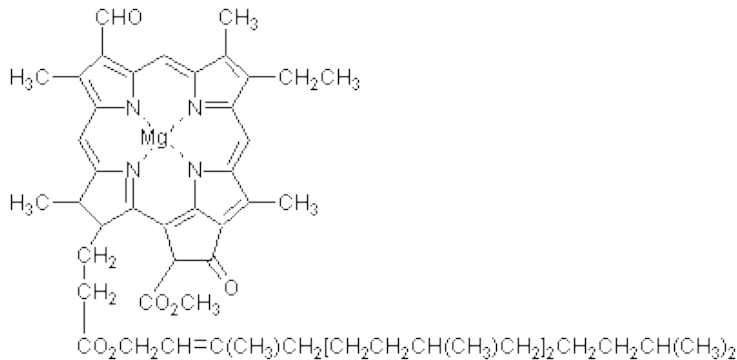
4.3 Chlorofyl c



Obrázek 3 Chlorofyl c

Je obsažen v různých druzích mořských řas, s chlorofylem a. Jeho účinky se zkoumají. [8]

4.4 Chlorofyl d



Obrázek 4 Chlorofyl d

Vyskytuje se spolu s chlorofylem a v červených řasách. Účinky se také zkoumají. [8]

5. DRUHY ZELENÝCH POTRAVIN

Nejrozšířenějšími zelenými potravinami jsou sladkovodní řasa *Chlorella pyrenoidosa* a mladý ječmen. Dají se používat odděleně i v kombinaci, přičemž se jejich účinek násobí a tím pádem se mohou užívat nižší dávky. Obě zelené potraviny mají podobné složení (vitaminy, minerály, chlorofyl a další). *Chlorella* ale navíc obsahuje růstový faktor CGF a přírodní probiotika. Naproti tomu mladý ječmen obsahuje vyšší množství enzymů a účinnější antioxidanty. [14]

5.1 Mladý ječmen

Traviny jsou nejrozšířenějšími rostlinami na světě, je jimi pokryta téměř třetina pevniny. Mezi ně patří i ječná tráva neboli mladý ječmen. V prvotní fázi růstu má ječmen nejvyšší obsah aktivních složek, proto se sklízí už v době, kdy dosahuje výšky asi 20-25 cm. Pěstování zeleného ječmene není složité, lze si ho vypěstovat i doma. [14]

5.1.1 Historie Mladého ječmene

Prvním, kdo se zabýval léčivou silou traviny, byl Dr. Charles Schnabel, který si všiml, že slepice, kmené zeleným obilím, snášely více vajec a žily déle. Později podával vysušený

výtažek ze zeleného obilí své rodině. Dr. Schnabel chtěl zeleným obilím vyřešit potravinovou krizi v chudých zemích.

Dalším průkopníkem je Dr. Ann Wigmoerová. Se zelenými nápoji se poprvé setkala při první světové válce, kdy obilnými šťávami léčila její babička zraněné vojáky. Po autonehodě, kdy jí chtěli amputovat obě nohy, se uzdravila právě díky zeleným nápojům. V roce 1968 založila léčebnu, kde pacienty léčila rostlinnými šťávami a syrovou stravou.

Dr. Yoshihide Hagiwara si zničil zdraví neustálým požíváním hamburgerů, pitím limonád a prací se rtutí. Uzdravil se pomocí listů obilných trav. Poté se věnoval výzkumu zelených listů ječmene, ze kterých získal šťávu. Zelený džus se stal nejoblíbenějším v Japonsku. [14]

5.1.2 Způsoby zpracování ječné trávy

- a) Listy se sklídí, opláchnou, osuší a jemně nadrtí. Jedná se tedy v podstatě o nadrcené seno, které obsahuje i vlákninu. Tato varianta má dvě výhody, jednou je zpracovatelsky nižší náročnost, tudíž je i levnější. A druhá výhoda je obsah vlákniny.
- b) Ve druhém způsobu se sklizená a omytá tráva zmrazí a zmrazená putuje ke spotřebiteli, který si ji rozmrazí a upraví podle sebe, odšťavní nebo rozmixuje.
- c) Třetí způsob je nejnáročnější. Tráva se sklídí, omyje a vylisuje. Takto získaná šťáva se při teplotách do 31°C rychle vysuší. Všechny účinné složky jsou při tomto procesu zachovány.

Jsou dva druhy nápojů z trávy. Jedním je vylisovaný nápoj a druhým drcený prášek. Hlavní výhodou lisovaného nápoje je stoprocentní stravitelnost s maximem účinných látek, bez nestravitelné vlákniny. Spolu s nestrávenou vlákninou mohou být vyloučeny i nutričně bohaté látky, např. aminokyseliny. Může také docházet k nadýmání a křečím. I při nadrcení sušené trávy na mikroskopické částičky může vláknina organismus podráždit. Travní drť nelze nikdy úplně rozpustit, pouze připravit směs. Travní prášek je složen z nerozbitých travních buněk, protože sušený list se drobí v místě buněčných spojů. Proto je velká část živin „uvězněna“ uvnitř buněk. Výhodnější je tedy lisovaný nápoj. [14]

5.1.3 Živiny, vitaminy a další látky v mladém ječmeni

Níže uvedené hodnoty odpovídají průměrnému množství v 1g suchého prášku z listů mladého ječmene, a jedná se o vybrané nejvýznamnější živiny, vitaminy a minerály. Hodnoty jsou pouze orientační, vždy závisí na lokalitě a způsobu pěstování. [2]

5.1.3.1 Vitaminy

- Vitamin B1 (thiamin) – 2 µg. Thiamin je nezbytný pro metabolismus glukózy a energetické zásobení nervových a svalových buněk. Nedostatek vede k nemoci beri-beri, která se projevuje nervovými poruchami a postižením srdce. [2] [15]
- Vitamin B2 (riboflavin) – 27 µg. Riboflavin hraje významnou roli v oxidačním metabolismu, protože je součástí koenzymů flavinadeninmononukleotidu (FAD) a flavinmononukleotidu (FMN), které jsou přenašeči vodíku v dýchacím řetězci. [2] [16]
- Vitamin B3 (niacin) – 1,2 mg. Niacin je součástí enzymů (nikotinamidadeninukleotid – NAD, nikotinamidadeninukleotidfosfát – NADP). Při deficitu se projevuje nemoc pellagra, která se vyznačuje průjemem, dermatitidou a demencí. [2] [17]
- Vitamin B5 (kyselina pantotenová) – 1,1 µg. Kyselina pantotenová je součástí koenzymu A, který umožňuje přenos různých skupin při enzymatických reakcích. Nedostatek se projevuje ztrátou pigmentu a dermatitidou. [2] [18]
- Vitamin C (kyselina askorbová) – 70 µg. Kyselinu askorbovou člověk nedokáže syntetizovat, proto ji musí přijímat v potravě. Nedostatek se projevuje nemocí, zvanou kurděje, která se projevuje poruchou krvetvorby a krvácením. [2] [19]
- Vitamin E (tokoferol) – 480 µg. Vitamin E je potřebný pro správný vývoj svalstva a zajišťuje stabilitu membrán. Deficit se projeví nekrózou příčně pruhovaného svalstva a jater. [2] [20]
- Vitamin K (fytochinon) – 8 µg. Vitamin K je nezbytný pro správnou srážlivost krve a mineralizaci kostí. Deficit se projevuje krvácením do sliznic a orgánů. [2] [21]

5.1.3.2 Minerály a stopové prvky

- Draslík – 25 mg. Draslík spolu se sodíkem reguluje hospodaření s vodou v těle. Jeho nedostatek se projevuje otoky. [2] [22]
- Fosfor – 520 µg. Fosfor je důležitý pro růst a hustotu kostí a také se účastní trávení některých živin. Jeho nedostatek se projevuje křivicí. [2] [22]
- Hořčík – 2 mg. Hořčík reguluje svalové kontrakce, udržuje zdravé kosti a zuby a je nezbytný pro vstřebávání vitamínů C a B. Deficit se projevuje svalovými křečemi a srdečními poruchami. [2]
- Jód – 2 µg. Jód hraje roli při tvorbě hormonů štítné žlázy. Nedostatek může mít za následek strumu, kretenismus a útlum duševní i fyzické aktivity. Deficit v těhotenství vede k vývojovým poruchám plodu. [2] [22]
- Měď – 10 µg. Měď je nezbytná pro správné fungování krvevotvorby, její nedostatek se projevuje anémií. [2] [22]
- Vápník – 6 mg. Vápník je důležitý pro pevnost kostí a zubů. Deficit se projevuje křivicí u dětí a řidnutím kostí. [2] [22]
- Zinek – 16 µg. Zinek je potřebný pro tvorbu bílkovin a pro zdraví vlasů. Deficit ovlivňuje růst a proces hojení. [2] [22]
- Železo – 120 µg. Dostatečný příjem železa je nutný pro tvorbu krevního barviva hemoglobinu. Deficit se projevuje anémií. [2] [22]

5.1.3.3 Aminokyseliny a živiny

Mladý ječmen obsahuje všechny esenciální aminokyseliny (fenylalanin, isoleucin, leucin, lysin, methionin, threonin, tryptofan a valin) a některé neesenciální (cystein, prolin, serin, glycin, histidin, tyrosin, a kyselinu glutamovou a asparagovou). Dále také obsahuje chlorofyl, který potlačuje pachy a je protizánětlivý, pak vlákninu (která podporuje peristaltiku střev) a enzymy (katalyzátory biochemických dějů). [2]

5.1.4 Léčivé účinky mladého ječmene

Mladý ječmen reguluje zásaditost, tím se mimo jiné upravuje průchod cukrů přes stěny střev. To pomáhá diabetikům k normalizaci hladiny cukru v krvi. [14]

Zdravá výživa se používá při prevenci diabetu, doplňují se jí živiny potřebné pro lidský organismus komplexním a vyváženým způsobem a používá se při posílení imunity. Zelená strava je vhodná pro všechny druhy diabetiků. [23]

Dále příznivě působí na sníženou pohyblivost tlustého střeva a napomáhá rychlejšímu hojení kožních problémů. Také dokáže omladit pokožku, díky pozitivnímu vlivu na vnitřní orgány. Pomáhá i lidem s nadváhou, enzymy v něm obsažené podporují metabolismus a neutralizace kyselosti pomáhá posilovat funkci štítné žlázy. Dále vykazuje antioxidační vlastnosti, antitrombotické účinky a obsahuje látky, které podporují hormon prolaktin, důležitý pro správné fungování imunity. [14]

Mladý ječmen společně se zdravou výživou je používán jako prevence nádorů a výskytu rakoviny u kuřáků. [24]

5.1.5 Studie vykonané na produktech společnosti Green Ways s.r.o.

5.1.5.1 Mladý ječmen a vliv na laboratorní nálezy, studie MUDr. M. Laciny z roku 2001

Studie je zaměřená na syndrom vysoké sedimentace, leukocytózu, alergie, revmatologická onemocnění a lymeskou boreliózu. Závěry jsou z malého množství pacientů, tak jsou spíše orientační. Pacient musel užívat mladý ječmen minimálně tři měsíce, a pokud to bylo možné, tak bez léků ovlivňujících sledovanou chorobu.

a) Syndrom zvýšené sedimentace

Sledování bylo provedeno na 4 ženách a 1 muži. Byly vyloučeny onkologické, u žen gynekologické příčiny i probíhající zánět.

Naměřené hodnoty sedimentace se pohybovaly okolo 44/87 (normální sedimentace je 2-5 mm za 1. hodinu a 6-10 mm za 2. hodinu). Kontrolní měření po měsíci užívání ukázalo hodnoty 38/72, po druhém měsíci 28/54 a po třetím měsíci 18/32. Uvedené hodnoty jsou zprůměrované. Během 3 měsíců došlo k poklesu sedimentace o 59,1 % za 1. hodinu a o 63,2 % za 2. hodinu. [14]

Tabulka 1 Tabulka s hodnotami sedimentace jednotlivých pacientů [14]

Věk	Vstupní hodnota (mm/h)	Stav po 1. měsíci užívání (mm/h)	Stav po 2. měsíci užívání (mm/h)	Stav po 3. měsíci užívání (mm/h)
28	32/65	32/60	23/44	21/32
41	51/98	44/84	33/68	21/41
46	62/118	54/102	38/72	24/42
55	38/75	32/60	24/45	16/30
61	37/79	28/54	22/41	8/15

b) Leukocytóza

Leukocytóza, neboli zvýšení počtu bílých krvinek. Ve studii se jedná o dlouhodobé zvýšení, nejčastěji vyvolané zánětem.

Bylo sledováno 6 mužů a 4 ženy, užívající mladý ječmen minimálně 3 měsíce. Kvůli zkrácení nesměla být při léčbě použita antibiotika, nesteroidní antirevmatika a kortikosteroidy.

Norma nálezu je 3,6 až 9,6 x 10⁹/l. Na začátku byla průměrně naměřena hodnota 18,3, po 1. měsíci 14,8, po 2. měsíci 11,5 a po 3. měsíci 9,3. Což vykazuje pokles o 19,2 % po 1. měsíci, o 37,2 % po 2. měsíci a o 49,2 % po 3. měsíci. Do normy se po třech měsících vešlo 60 % sledovaných pacientů a ze zbylých 40 % došlo u jednoho k nevýznamnému poklesu bílých krvinek, u dalšího se stav nezměnil a u dvou došlo k významnému poklesu. [14]

Tabulka 2 Tabulka s hodnotami leukocytů jednotlivých pacientů [14]

Věk	Vstupní hodnota (x 10 ⁹ /l)	Stav po 1. měsíci (x 10 ⁹ /l)	Stav po 2. měsíci (x 10 ⁹ /l)	Stav po 3. měsíci (x 10 ⁹ /l)
17	14,8	14,4	14,5	14,1
22	25,7	18,8	10,2	6,4
28	15,7	13,4	9,4	5,3
35	18,9	15,5	11,1	9,2
41	16,5	11,2	6,6	6,8
46	12,2	12,0	11,4	10,4
48	16,7	15,2	13,4	11,3
55	18,5	14,5	9,9	7,4
61	21,5	14,7	12,2	8,7
64	22,3	18,5	16,4	13,9

c) Alergie

Nárůst alergií je pozorován ve všech věkových kategoriích. Alergie jsou zapříčiněny stavem životního prostředí, kvalitou vody a potravin, geneticky a také používáním chemických přípravků.

Během třech měsíců byl sledován subjektivní i objektivní stav. Objektivním stavem se rozumí hodnota eozinofilů, což jsou buňky specifické pro alergické stavy. Jejich hodnota by měla být do 0,05 (5 % v rámci diferenciálního rozboru bílé krevní řady).

Byli sledováni 4 muži a 3 ženy s různými alergickými obtížemi (AB – astma bronchiale, P – pollinosis – senná rýma, AE – atopický ekzém). Pacienti neužívali žádné léky, kromě sprejů do nosu a očních kapek.

Ve všech případech došlo k subjektivní úlevě při obtížích i při objektivním nálezu. V 6 případech se objektivní nález dostal do normálu. [14]

Tabulka 3 Tabulka s hodnotami jednotlivých pacientů [14]

Věk	Typ alergie	Vstupní hodnota	Po 1. měsíci	Po 2. měsíci	Po 3. měsíci	Míra úlevy
25	AE	0,09	0,08	0,06	0,04	S+
32	P	0,12	0,11	0,08	0,06	S+++
33	P	0,10	0,09	0,07	0,04	S++
37	P	0,06	0,06	0,05	0,05	S+
45	AB	0,07	0,07	0,07	0,05	S+++
48	AB	0,08	0,08	0,05	0,03	S+
62	AB	0,08	0,08	0,06	0,04	S+

S+ je lehká úleva

S++ je střední úleva

S+++ je výrazná úleva

d) Lymeská borelióza

Lymeská borelióza je přenášena zejména klíšťaty. Pokud se borélie objeví v mozkomíšním moku, považuje se to za nevléčitelné onemocnění. Nejčastější příznaky jsou celková únava, snadná unavitelnost, bolesti hlavy, svalů a kloubů.

Během 3 měsíců bylo sledováno 6 žen a 4 muži, kteří nesměli být léčeni antibiotiky.

Laboratorně bylo sledováno množství protilátek IgG a IgM. Negativní hodnoty jsou 0 – 900 mg/l, hraniční 900 – 1100 mg/l, a pozitivní nad 1100 mg/l.

Lehkou subjektivní úlevu pocítilo 40 % sledovaných osob, střední úlevu uvedlo 50 % a výraznou 10 % osob. V 80 % případů klesla hodnota IgG a IgM. [14]

Tabulka 4 Tabulka s hodnotami jednotlivých pacientů (IgG/IgM) [14]

Věk	Vstupní hodnota (mg/l)	Po 1. měsíci (mg/l)	Po 2. měsíci (mg/l)	Po 3. měsíci (mg/l)	Subjektivní pocit úlevy
24	1544/1203	1480/1130	1320/972	1240/554	S++
25	1498/652	1222/670	1168/592	972/468	S+++
26	1348/1110	1302/1072	1221/970	1040/842	S+
28	1450/1100	1420/1050	1380/992	1270/968	S+
32	1740/1210	1680/1100	1592/1050	1365/954	S++
34	2130/1530	1990/1480	1830/1250	1537/1120	S++
38	1480/950	1490/910	1410/1010	1361/874	S+
42	1621/1231	1548/1190	1424/1083	1294/911	S+
44	1534/1352	1489/1295	1364/1176	1162/1024	S++
54	1875/1450	1736/1322	1620/1280	1541/1190	S++

S+ je lehká úleva

S++ je střední úleva

S+++ je výrazná úleva

5.1.5.2 Studie obecných diagnóz MUDr. Miloslava Laciny na Mladý ječmen z roku 2002

Studie probíhala na podzim a v zimě roku 2002, v období, kdy je nejvíce zatěžován imunitní systém. Bylo sledováno 30 osob, které nijak nezměnily způsob svého života, studii dokončilo 29. Z výsledného počtu se laboratorně zlepšilo 79,3 %, beze změny zůstalo 6,9 % a ke zhoršení došlo u 13,8 %.

Bylo sledováno celkem 356 různých příznaků, 80,6 % z nich se subjektivně zlepšilo, 18,8 % bylo beze změny a 0,6 % se zhoršilo. Dále bylo sledováno 53 různých diagnóz, absolutní počet byl 363, z nich se subjektivně či laboratorně zlepšilo 69,7 %, beze změny zůstalo 29,2 % a ke zhoršení stavu došlo u 1,1 %.

Užívání produktu jednoznačně prokázalo pozitivní účinky na většinu sledovaných osob. [14]

Tabulka 5 Tabulka sledovaných diagnóz u 30 sledovaných osob (ve výsledcích je uveden počet osob, v závorce uvedena %) [14]

Pořadové číslo	Český název diagnózy	Celkem osob	Zlepšeno (%)	Nezlepšeno (%)	Zhoršeno (%)
1.	Ischemická choroba srdeční	7	3 (42,8)	4 (57,2)	0
2.	Zvýšený krevní tlak	8	1 (12,5)	7 (87,5)	0
3.	Bušení srdce	1	0	1 (100)	0
4.	Anémie	1	1 (100)	0	0
5.	Porucha metabolismu tuků	17	9 (53)	6 (35,3)	2 (11,7)
6.	Nadváha, obezita	20	12 (60)	7 (35)	1 (5)
7.	Stav po cévní mozkové příhodě	1	0	1 (100)	0
8.	Funkční porucha trávicího traktu	14	14 (100)	0	0
9.	Vředová choroba trávicího traktu	9	8 (88,9)	1 (11,1)	0
10.	Zácpa	11	11 (100)	0	0
11.	Ztukovatění jater a slinivky	3	0	3 (100)	0
12.	Opakované biliární koliky	4	2 (50)	2 (50)	0
13.	Cukrovka	4	3 (75)	1 (25)	0
14.	Stav po zánětu jater	2	0	2 (100)	0
15.	Hemeroidy	11	6 (54,5)	5 (45,5)	0
16.	Křečové žíly	16	5 (31,3)	11 (68,7)	0
17.	Opakované infekce dýchacích cest	22	18 (81,8)	4 (18,2)	0
18.	Autoimunitní zánět plic	1	0	1 (100)	0
19.	Opakované infekce močových cest	17	14 (82,4)	3 (17,6)	0
20.	Ledvinové kameny	1	0	1 (100)	0
21.	Cysty ledvin	1	0	1 (100)	0
22.	Bolestivý syndrom páteře	27	24 (88,9)	3 (11,1)	0
23.	Autoimunitní zánět svalů	1	0	1 (100)	0
24.	Zánět šlach	7	4 (57,1)	3 (42,9)	0

25.	Tenisový loket	3	2 (66,7)	1 (33,3)	0
26.	Bolesti kloubů	15	9 (60)	6 (40)	0
27.	Osteoporóza	2	0	2 (100)	0
28.	Syndrom zápěstních tunelů	2	1 (50)	1 (50)	0
29.	Opary	7	7 (100)	0	0
30.	Lymeská borelióza	8	5 (62,5)	2 (25)	1 (12,5)
31.	Celková porucha imunity	1	1 (100)	0	0
32.	Zvýšená hladina ASLO	11	1 (100)	0	0
33.	Kožní a slizniční alergie	16	12 (75)	4 (25)	0
34.	Lupénka	1	0	1 (100)	0
35.	Akné	2	2 (100)	0	0
36.	Zvýšené padání vlasů	1	0	1 (100)	0
37.	Meziprstní a nehtová plíseň	2	0	2 (100)	0
38.	Chronická kožní infekce	2	2 (100)	0	0
39.	Chronická únavnost	26	25 (96,2)	1 (3,8)	0
40.	Deprese	19	15 (78,9)	4 (21,1)	0
41.	Porucha funkce štítné žlázy	8	1 (12,5)	7 (87,5)	0
42.	Chronicky zvýšená tělesná teplota	6	5 (83,3)	1 (16,7)	0
43.	Nízká hladina cholesterolu	1	1 (100)	0	0
44.	Zvýšená hladina kyseliny močové	3	3 (100)	0	0
45.	Bolesti hlavy	18	16 (88,9)	2 (11,1)	0
46.	Bolesti V. mozkového nervu	1	0	1 (100)	0
47.	Lehká obrna periferních nervů	1	1 (100)	0	0
48.	Epilepsie	1	1 (100)	0	0
49.	Nezhoubné zvětšení prostaty	3	3 (100)	0	0
50.	Klimakterický syndrom	3	3 (100)	0	0
51.	Chronické gynekologické záněty	2	2 (100)	0	0
52.	Zelený zákal	1	0	1 (100)	0
53.	Pozánětlivá porucha sluchu	1	0	1 (100)	0

5.2 *Chlorella pyrenoidosa*

Chlorella je sladkovodní řasa, patřící mezi jednobuněčné organismy. Je o něco menší než červená krvinka. Je nejbohatším zdrojem chlorofylu. Jedná se o univerzální potravinový lék, který nenahrazuje pestrou stravu, ale doplňuje jí. Nepotlačuje symptomy nemocí, ale léčí je. [25]

5.2.1 Historie *Chlorelly*

Tato řasa byla objevena na konci 19. století Martinusem Beijernickem. Na počátku 20. století bylo zjištěno, že obsahuje okolo 60 % proteinů a byla zkoumána jako potravinový zdroj. Od roku 1960 byla zkoumána jako doplňková potravina s léčivými účinky. Nejhodnotnějším druhem je *Chlorella pyrenoidosa*. [25]

5.2.2 Složení a živiny v *Chlorelle*

Každá sklizeň má trochu odlišné složení a níže uvedené hodnoty mohou kolísat. Mimo živin také *Chlorella* obsahuje feoforbidy. Feoforbidy jsou látky, které v malé dávce neškodí, ale ve větší mohou být alergizující, proto by se mělo na produktech uvádět jejich množství. Množství se pohybuje okolo 18,7 mg/100 g. Feoforbidy jsou odpadními produkty chlorofylu, který zvyšuje citlivost na světlo.

Chlorella je těžce vstřebatelná, protože je její buněčná stěna těžko narušitelná naším trávicím traktem. Je využito jen asi 40 % její nutriční hodnoty. Proto se buněčná stěna narušuje buď mechanicky, nebo pomocí teplotních výkyvů a využitelnost stoupne na 90 %. [25]

5.2.2.1 Vitaminy

Jsou vybrány významné vitaminy a obsah je vztažen na 100 g řasy. Funkce v organismu a projevy při nedostatku jsou uvedeny v kapitole *Mladý ječmen (5.1)*, v podkapitole *Vitaminy (5.1.3.1)*. [2]

- Vitamin B1 (thiamin) – 15 mg [2]
- Vitamin B2 (riboflavin) – 5 mg [2]
- Vitamin B3 (niacin) – 26 mg [2]
- Vitamin B5 (kyselina pantotenová) – 13 mg [2]
- Vitamin C (kyselina askorbová) – 15 mg [2]
- Vitamin E (tokoferol) – 9 mg [2]

5.2.2.2 Minerály a stopové prvky

Jsou vybrány významné minerály a množství je také stanoveno na 100 g řasy. Význam v organismu a projevy deficitu jsou uvedeny v kapitole *Mladý ječmen (5.1)*, v podkapitole *Minerály a stopové prvky (5.1.3.2)*. [2]

- Draslík – 930 mg [2]
- Fosfor – 1 mg [2]
- Hořčík – 400 mg [2]
- Jód – 60 mg [2]
- Měď – 0,8 mg [2]
- Vápník – 300 mg [2]
- Zinek – 70 mg [2]
- Železo – 108 mg [2]

5.2.2.3 Další látky

Chlorella obsahuje všechny esenciální aminokyseliny a řadu neesenciálních. Dále obsahuje chlorofyl, omega-3 mastné kyseliny, nukleové kyseliny, vlákninu a karotenoid lutein, jež je silný antioxidant. [2]

5.2.3 Vliv na organismus

Chlorella pyrenoidosa inhibuje řadu enzymů, proto by mohla být využívána jako prevence nebo léčba zánětlivých a imunitních onemocnění, rakoviny a jako antitrombotikum. [26]

- *Pomoc při rakovině*

Chlorella je schopna zvýšit počet a aktivitu bílých krvinek, které likvidují rakovinné buňky. Její buněčná membrána obsahuje polysacharid, který povzbuzuje imunitní systém. Protirakovinné účinky má i chlorofyl, vitamin A a beta karoten. *Chlorella* také podporuje a urychluje hojivé procesy v těle, tím pádem se používá jako doplněk při chemoterapiích a radioterapiích. [25]

Chlorella se také může používat pro screening látek s možným karcinogenním účinkem, protože mění tloušťku buněčné stěny rakovinných buněk. [27]

- *Pomoc při překyselení organismu*

Ideální strava by se měla skládat ze 75 % z alkalických a z 25 % kyselých potravin. Aby se tělo mohlo bránit kyselinám, musí je neutralizovat zejména pomocí minerálů. A proto při překyselení dochází k odvápnění kostí, poškození obratlů a jejich zborcení, kazí se zuby a dochází k revmatickým onemocněním. Zelené potraviny jsou zdrojem všech minerálů. [25]

- *Prebiotické působení*

Pomocí trávicího systému umí *Chlorella* léčit celý organismus. Jedním z mechanismů je prebiotické působení, kdy řasa ozdravuje symbiotické bakterie, vyrábějící nezbytné enzymy a některé vitaminy.

Dalším mechanismem je obsah chlorellinu, který působí jako přírodní antibiotikum a patogeny si na něj nedokáží vytvořit rezistenci. [25]

- *Antioxidační účinky*

Chlorella je dobrým zdrojem antioxidantů, které působí proti účinku volných radikálů, jak již bylo uvedeno v kapitole *Civilizační choroby (2)* v podkapitole *Působení volných radikálů (2.1)*. [25]

- *Očista organismu*

Řasa má očistný vliv na různé toxiny. Studie prokázala, že snižuje obsah dioxinů v mateřském mléce. Dále pomocí sporopolleinu, obsaženého v buněčné stěně, pomáhá vyvazovat rtuť, obsaženou v amalgámových plombách. [25]

5.2.4 Použití *Chlorelly*

Chlorella je funkční potravina, protože obsahuje biologicky aktivní složky, které jsou založené na bázi živin – fytolátky. O stavu výživy populace vypovídá studie Fakultní Thomayerovy nemocnice, kde zjistili, že nutriční podvýživou trpí 20 % přijímaných pacientů. Aby se nutričním nedostatkům předešlo, obohacují se potraviny o fytolátky, např. pečivo s isoflavony nebo margarín s fytoestroy. Další fungující fytolátky jsou allyl sulfidy – stimulují enzymy odbourávající toxiny, isothiokyanáty – aktivují enzymy odstraňující karcinogeny nebo flavonoidy, což jsou antioxidanty. *Chlorellou* se posilují méně hodnotné potraviny. Studie MUDr. Miloslava Laciny ukazuje, že lidé konzumují pouze 20 – 80 % doporučené denní dávky vitaminů, minerálů, stopových prvků a vlákniny. Což svědčí o celospolečenské nutriční podvýživě.

Doporučuje se užívat 3x10 (tablety 250 mg) tablet denně u mužů, 3x8 tablet denně u žen a 3x2-5 tablet denně u dětí. Pro největší účinek je nejlepší tabletu cucat, nebo kousat, zvýší se tím její stravitelnost. Vhodné je také navykat organismus postupně a postupně zvyšovat dávky. [25]

6. STANOVENÍ JEDNOTLIVÝCH SLOŽEK ZELENÝCH POTRAVIN RŮZNÝMI ANALYTICKÝMI METODAMI

6.1 Stanovení antioxidantů

Zelenina, ovoce a obecně rostlinné matrice jsou nejdůležitějším zdrojem přírodních antioxidantů. Antioxidanty chrání buňky a neutralizují volné radikály, jak již bylo v této práci zmíněno. Mezi antioxidanty řadíme enzymy, karotenoidy, rostlinné fenoly a další látky. [28]

6.1.1 Stanovení rostlinných fenolů

Každý analytický postup pro stanovení jednotlivých fenolických sloučenin zahrnuje čtyři základní kroky: extrakci ze vzorku, separaci, kvantifikaci a interpretaci získaných dat.

Nejpoužívanějšími analytickými metodami pro analýzu fenolů v rostlinách jsou chromatografie (TLC, HPLC, GC), elektroseparační metody (MEKC, CITP, CE, CZE), kombinované metody (CEC) a spektroskopické metody (MS, NMR, UV, IR, NIR). [28]

Cílem uvedené studie je použití elektroseparačních metod k analýze rostlinných fenolů, v různých rostlinných matricích (ovoce, zelenina, byliny, koření, léčivé rostliny, nápoje, rostlinné oleje, obiloviny, luštěniny a ořechy). Výhody elektroseparačních metod jsou: vysoká účinnost, krátká doba analýzy, nízká spotřeba rozpouštědel, jednoduchost a univerzálnost.

Vývoj a validace metod pro stanovení fenolů jsou důležité pro komplexní informaci o složení vzorků. S podrobnými informacemi o fenolických sloučeninách, které jsou přítomny v extraktu z rostlin, můžeme lépe pochopit vlastnosti tohoto extraktu (antioxidační aktivitu, protinádorové vlastnosti, atd.). [28]

6.1.2 Analýza polysacharidů v *Chlorelle*

Polysacharidům některých řas se přisuzuje biologická aktivita, např. protinádorová, antivirová, antihyperlipidemická a antikoagulační. Použití polysacharidů z řas má ale jistá omezení, hlavně časovou a finanční náročnost izolace z extraktů. [29]

Shi a kolektiv stanovili podmínky pro extrakci a čištění polysacharidů z *Chlorelly pyrenoidosa*. Parametry použité v této práci zahrnují intenzitu a dobu trvání ultrazvuku, teplotu a dobu inkubace, koncentrace etanolu v extrakčním pufru, molekulové hmotnosti (Mw) a chemickou strukturu purifikovaných polysacharidů.

Pro charakterizaci sloučenin byla použita plynová chromatografie (GC) a vysoko-účinná kapalinová chromatografie (HPLC). [29]

6.1.2.1 Postup a výsledky analýzy polysacharidů

Nejprve proběhla příprava surového polysacharidu. Poté čištění polysacharidů, které bylo provedeno kolonovou chromatografií. Molekulové hmotnosti byly stanoveny v koloně metodou HPLC. Nakonec byly vzorky analyzovány pomocí plynové chromatografie v kapilární koloně. Jako reference byly použity cukry, převedené na jejich acetylované deriváty (rhamnosa, arabinosa, xylosa, manosa, glukóza, galaktóza).

Ve výsledku se zjistilo, že silnější ultrazvuk použitý po delší dobu a vyšší teplota inkubace daly vyšší výtěžek polysacharidu. Delší doba inkubace v horké vodě produkovala vyšší výnos, nicméně, po 4 h se stala bezvýznamnou.

Postup byl optimalizován na 400 W ultrazvuku, po dobu 800 s, následovala inkubace ve vodní lázni při 100°C, po dobu 4 hodin za přítomnosti etanolu. [29]

6.1.3 Analýza karotenoidů v *Chlorelle*

Zelené řasy obsahují při své běžné růstové fázi hlavní karotenoidy (jako vyšší rostliny), a to, lutein, zeaxantin, β -karoten, α -karoten, violaxanthin a neoxanthin. Karotenoidy hrají roli v prevenci chronických onemocnění.

Tato studie byla provedena pro rozvoj vhodné metody HPLC a pro zjištění kompletní řady karotenoidů, včetně jejich izomerů. [30]

6.1.3.1 Postup a výsledky analýzy karotenoidů

Nejprve byla provedena extrakce karotenoidů z tabletek *Chlorelly*. Dále byl vzorek analyzován metodou HPLC, kdy mobilní fáze byla čerpána při průtokové rychlosti 1 ml/min a odezva byla zjištěna při záření o vlnové délce 450 nm.

Identifikace jednotlivých karotenoidů byla provedena porovnáním retenčních časů a porovnáním absorpčních spekter neznámých píků se standardy. [30]

Bylo analyzováno celkem 32 karotenoidů za dobu 49 minut. Bylo zjištěno, že *Chlorella* obsahovala nejvíce luteinu. Lutein je účinný proti makulární degeneraci (makula = žlutá skvrna), která je příčinou ztráty zraku u většiny starších lidí, dále pomáhá při chronických onemocněních a ateroskleróze (kornatění tepen). [30]

6.2 Stanovení vitaminů

6.2.1 Stanovení vitaminu E, vitaminu A a koenzymu Q10

Vitamin E je jednou ze základních složek lidské potravy. Vyskytuje se v osmi základních chemických formách, ve formě tokoferolů (α -, β -, γ - a δ -) a tokotrienolů (α -, β -, γ -, a δ -). Zelené potraviny představují bohatý zdroj těchto látek. Nejvyšší antioxidační aktivitu má α -tokoferol, protože inhibuje peroxidaci membránových lipidů a udržuje stabilitu membrány. V zelených částech rostlin se nejčastěji vyskytuje α -tokoferol a γ -tokoferol. [31]

Vitamin A je nezbytný pro normální růst buněk, dělení buněk, imunitní funkci a správné vidění. [32]

Koenzym Q10 (ubichinon a jeho redukováná forma ubichinol) se vyskytuje ve většině mléčných výrobků, zelenině, ovoci a obilovinách. Je to antioxidant, který chrání lipoproteiny před oxidačním poškozením. [32]

Pro stanovení vitaminu E, A i koenzymu Q10 se používá vysoko-účinná kapalinová chromatografie. [32]

6.2.2 Stanovení vitamínu D a vitamínu K

Pro současnou analýzu vitamínů ergokalciferolu (D2), cholekalciferolu (D3), fylochinonu (K1) a menachinonu (K2) je používána kapalinová chromatografie na reverzní fázi s detekcí pomocí hmotnostní spektrometrie. Kapalinová chromatografie byla provedena s použitím mobilní fáze složené z acetonitrilu, 2-propanolu a vody. Tato analýza se používá pro stanovení vitamínů D a K v zelených částech rostlin a také v potravinách pro kojence. [33]

Nejhojněji zastoupený vitamin v zelených částech rostlin byl fylochinon. [33]

7. ZÁVĚR

Tato bakalářská práce shrnuje účinky a dopady zelených potravin na lidský organismus. Dále shrnuje informace o dvou významných druzích zelených potravin (mladém ječmeni a *Chlorelle pyrenoidose*), jejich studiích, složení a účincích. A na závěr jsou vybrána stanovení různých složek obsažených v zelených potravinách různými analytickými metodami.

V dnešní, moderní a hektické době, většina lidí konzumuje tepelně upravené a „znehodnocené“ potraviny a nedostatek vitamínů a minerálů se snaží nahrazovat potravinovými doplňky ve formě chemických preparátů.

Tato práce mimo jiné také poukazuje na alternativní doplňky stravy a na to, že správnou a vyváženou životosprávou lze předcházet mnohým chorobám i zlepšovat kvalitu života při již probíhajících nemocech.

Potravinové doplňky jsou na trhu již dlouhou dobu známy a jejich poptávka má v poslední době stoupající tendenci, protože stále více lidí se zajímá o zdravý životní styl.

Věřím, že tento trend bude i nadále pokračovat a zelené potraviny se dostanou do povědomí stále většímu množství lidí.

Citovaná literatura

1. Paulíčková, I., a další, *Evaluation of barley grass as a potential source of some nutritional substances*, Czech Journal of Food Sciences, 2007, 25, 65-72.
2. Dallen, M., *Zelené potraviny: když jídlo je naším lékem: mladá pšenice, mladý ječmen, alfalfa, chlorela, spirulina, mořské řasy, zelenina*, Praha: Ratio Bona, 2010, 113 s. ISBN 978-80-254-4590-7.
3. Nobuo, Y., *Antioxidant/Antioxidant comprising chlorella* [patent]. Patent, JP 2002097469 A2. Uděleno 2.4.2002.
4. Fujitani, N., a další, *Antioxidant and cosmetic containing the antioxidant* [patent]. Patent, JP2002069443 A8. Uděleno 8.3.2002.
5. Mazzio, E. A., Soliman, K. F., *Nutraceutical composition for treatment/prevention of cancer* [patent]. Patent, US20070248693 A1. Uděleno 25.10.2007.
6. Chubachi, H., a další., *Anti-inflammatory effect of Chlorella pyrenoidosa on chronic dermatitis in beagles*, Igaku to Seibutsugaku, 2009, 153, 575-581.
7. Choi, K.-Ch., a další, *Methanol extract of the aerial parts of barley (Hordeum vulgare) suppresses lipopolysaccharide-induced inflammatory responses in vitro and in vivo*, Pharmaceutical biology, 2013, 51, 1066-1076.
8. Gangolli, S., *The Dictionary of substances and their effects (DOSE)*, Vyd. 2., Angletterre: Royal Society of Chemistry, 1999, ISBN 978-0-85404-803-8.
9. Naito, K., *The antianemic action of chlorophyll*, Folia Pharmacologica Japonica, 1956, 52, 678-692.
10. Jung, M. G., a další, *Anti-cancer composition comprising chlorophylls isolated from green tea utilized for cancer treatment and health supplement improvement* [patent]. Patent, KR 2013023778 A. Uděleno 8.3.2013.
11. Bryan, A. H., *An analysis of the chlorophyll problem*, Drug & Cosmetic Industry, 1953, 72, 612-13, 706-13.
12. Burgi, S., *The wound-healing action of the chlorophyll and blood pigments*, Zeitschrift fuer die Gesamte Experimentelle Medizin, 1942, 110, 259-272.
13. Bez, G. C., a další, *Investigation of genotoxic and antigenotoxic activities of chlorophylls and chlorophyllin in cultured V-79 cells*, Mutation Research, 2001, 497, 139-146.
14. Rathouský, V., *Kniha o nápoji z trávy III.*, Rozš. vyd., Staré Město: Green Ways, 2009, 79 s. ISBN 978-80-904166-1-1.
15. WikiSkripta. [Online] http://www.wikiskripta.eu/index.php/Vitamin_B1. Staženo 1.7.2013

16. WikiSkripta. [Online] http://www.wikiskripta.eu/index.php/Vitamin_B2. Staženo 1.7.2013.
17. WikiSkripta. [Online] http://www.wikiskripta.eu/index.php/Vitamin_B3. Staženo 1.7.2013.
18. WikiSkripta. [Online] http://www.wikiskripta.eu/index.php/Vitamin_B5. Staženo 1.7.2013.
19. WikiSkripta. [Online] http://www.wikiskripta.eu/index.php/Vitamin_C. Staženo 1.7.2013.
20. WikiSkripta. [Online] http://www.wikiskripta.eu/index.php/Vitamin_E. Staženo 1.7.2013.
21. WikiSkripta. [Online] http://www.wikiskripta.eu/index.php/Vitamin_E. Staženo 1.7.2013.
22. Mindell, E., Mundis, H., *Nová vitaminová bible: vitaminy, minerální látky, antioxidanty, léčivé rostliny, doplňky stravy, léčebné účinky potravin i léky používané v homeopatii*, Vyd. 3., Praha: Ikar, 2010, 572 s. ISBN 978-80-249-1419-0.
23. Kou, K., *A health food for preventing diabetes* [patent]. Patent, CN 101695376 A. Uděleno 21.4.2010.
24. Liu, Qiang, a další, *Anticancer health food containing natural plant materials for smokers* [patent]. Patent, CN 101584475 A. Uděleno 25.11.2009.
25. Rathouský, V., *Chlorella pyrenoidosa: učebnice zelených potravin*, Vyd. 1., Staré Město: Green Ways, 2008, 103 s. ISBN 978-80-254-3143-6.
26. Cheng, F.-Ch., a další, *Chlorella powder inhibits the activities of peptidase cathepsin S, PLA2, cyclooxygenase-2, thromboxane synthase, tyrosine phosphatases, tumor necrosis factor- α converting enzyme, calpain and kinases*, International Journal of Food Sciences and Nutrition, 2009, 60, 89-98.
27. Teichmann, B., a další, *Use of Chlorella in research of substances with carcinogenic activity*, Archiv fuer Geschwulstforschung, 1973, 41, 18-22.
28. Hurtado-Fernández, E. a další, *Application and potential of capillary electroseparation methods to determine antioxidant phenolic compounds from plant food material*, Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, 2010, 53, 1130-1160.
29. Shi, Ying, a další, *Purification and identification of polysaccharide derived from Chlorella pyrenoidosa*, Food Chemistry, 2007, 103, 101–105.
30. Inbaraj, S. B., a další, *Improved high performance liquid chromatographic method for determination of carotenoids in the microalga Chlorella pyrenoidosa*, Journal of Chromatography A, 2006, 1102, 193–199.

31. Cruz, R., a další, *Validation of a fast and accurate chromatographic method for detailed quantification of vitamin E in green leafy vegetables*, Food Chemistry, 2013, 141, 1175-1180.
32. Gleize, B., a další, *Simple and fast HPLC method for simultaneous determination of retinol, tocopherols, coenzyme Q10 and carotenoids in complex samples*, Food Chemistry, 2012, 134, 2560–2564.
33. Viñas, P., a další, *Dispersive liquid-liquid microextraction for the determination of vitamins D and K in foods by liquid chromatography with diode-array and atmospheric pressure chemical ionization-mass spectrometry detection*, Talanta, 2013, DOI: 10.1016/j.talanta.2013.06.050.

Seznam obrázků

Obrázek 1 Chlorofyl a.....	21
Obrázek 2 Chlorofyl b.....	22
Obrázek 3 Chlorofyl c.....	22
Obrázek 4 Chlorofyl d.....	23

Seznam tabulek

Tabulka 1 Tabulka s hodnotami sedimentace jednotlivých pacientů.....	28
Tabulka 2 Tabulka s hodnotami leukocytů jednotlivých pacientů.....	29
Tabulka 3 Tabulka s hodnotami jednotlivých pacientů	30
Tabulka 4 Tabulka s hodnotami jednotlivých pacientů (IgG/IgM).....	31
Tabulka 5 Tabulka sledovaných diagnóz u 30 sledovaných osob (ve výsledcích je uveden počet osob, v závorce uvedena %)	32