

Biologicky aktivní látky v rostlinách kustovnice čínské

Veronika Švehlová

Bakalářská práce
2009

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav potravinářského inženýrství

akademický rok: 2008/2009

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Veronika ŠVEHLOVÁ**

Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**

Studijní obor: **Chemie a technologie potravin**

Téma práce: **Biologicky aktivní látky v rostlinách Kustovnice
čínské**

Zásady pro vypracování:

- Charakterizujte rostlinu Kustovnici čínskou z botanického hlediska.
- Zhodnoťte dosavadní využití popisované rostliny.
- Zspecifikujte významné obsahové látky a jejich vlastnosti, jak z chemických, tak i z farmakologických aspektů.
- Pojednejte o možnostech a formách získávání výše zmíněných obsahových látek.
- Navrhněte další možné způsoby využití biologicky aktivních látek Kustovnice čínské v potravinářských, farmakologických i v jiných aplikacích.

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

[1]JANČA, J. Herbář léčivých rostlin 1-6.díl 1. vydání, Nakladatelství Eminent, Praha 1 1998.

[2]PREUSCHOFF, G. Léčivá síla stromů, Nakladatelství Ivo Železný, s.r.o.,Praha 1998.

[3]POTUZÁK, M.,POTUZÁKOVÁ,J. Přednášky z farmakognozie, Vydavatelství MILLS Praha 1995.

[4]JIRASEK,V.,STARÝ,F. Atlas léčivých rostlin, Státní nakladatelství, Praha, 1986.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Pavel Valášek, CSc.

Ústav potravinářského inženýrství

Datum zadání bakalářské práce:

18. února 2009

Termín odevzdání bakalářské práce:

31. května 2009

Ve Zlíně dne 31. května 2009


doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan




prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.
vedoucí katedry

ABSTRAKT

Cílem bakalářské práce je seznámení se s biologicky aktivními látkami v rostlině *Lycium chinense*. Obsahem je charakterizovat tuto rostlinu z botanického hlediska a zhodnotit její dosavadní využití. Důraz je kladen na její významné obsahové látky a jejich vlastnostech jak z chemických, tak z farmakologických aspektů. Jsou rozebrány možnosti a formy získání významných látek a navrhnuty další možné způsoby využití biologicky aktivních látek rostliny *Lycium chinense* v potravinářských, farmaceutických i jiných aplikacích.

Klíčová slova: *Lycium chinense*, karotenoidy, LB polysacharidy, vitamíny

ABSTRACT

The aim of the dissertation is to present biologically active substances contained in *Lycium chinense* plant. This plant is characterized from the botanic viewpoint and its existing utilization is assessed. The emphasis is laid on important substances contained in it and their properties with respect to both chemical and pharmacologic aspects. Possibilities and forms of obtaining important substances are analyzed and other potential methods of utilization of the biologically active substances contained in *Lycium chinense* for food processing, pharmaceutical and other applications are proposed.

Keywords: *Lycium chinense*, karotenoids, LB polysacharides, vitamins

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Pavlu Valáškoví, Csc. za odborné vedení, cenné připomínky a rady, které mi poskytoval v průběhu vypracování mé bakalářské práce.

Prohlašuji, že jsem na bakalářské práci pracovala samostatně a použitou literaturu jsem citovala. V případě publikace výsledků, je-li to uvedeno na základě licenční smlouvy, budu uvedena jako spoluautorka.

Ve Zlíně

.....

Veronika Švehlová

OBSAH

ÚVOD	8
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 POPIS ROSTLINY KUSTOVNICE ČÍNSKÉ	11
1.1 BOTANICKÉ CHARAKTERISTIKY.....	11
1.2 VÝSKYT	11
1.3 HISTORIE.....	12
2 PĚSTOVÁNÍ A ÚPRAVA	14
2.1 VÝSADBA	14
2.2 HNOJENÍ	14
2.3 ZÁVLAHA	14
2.4 VÝCHOVNÝ ŘEZ	14
2.5 PROŘEZÁVÁNÍ	15
2.6 SKLIZEŇ A SUŠENÍ	15
2.7 TRADIČNÍ POUŽITÍ A PŘÍPRAVA BYLINNÝCH LÉKŮ	16
2.7.1 Odvar.....	16
2.7.2 Nálev	17
2.7.3 Tinkтуры.....	18
2.8 UPOZORNĚNÍ	18
3 OBSAHOVÉ LÁTKY	19
3.1 BÍLKOVINY.....	20
3.1.1 Aminokyseliny	20
3.2 SACHARIDY	20
3.2.1 Polysacharidy	21
3.3 LIPIDY	21
3.3.1 Mastné kyseliny	21
3.4 VITAMÍNY	22
3.4.1 Vitamín C – kys. L-askorbová	23
3.4.2 Vitamín A – retinol	23
3.4.3 Vitamín B ₆ – Pyridoxin.....	24
3.5 MINERÁLNÍ LÁTKY A STOPOVÉ PRVKY	25
3.5.1 Fosfor – P	25
3.5.2 Vápník – Ca.....	25
3.5.3 Selen – Se.....	25
3.5.4 Germanium – Ge	25
3.6 ALKALOIDY.....	26
3.6.1 Atropin	26
3.6.2 Seskviterpeny	27

3.7	STEROIDY	27
3.7.1	β- sitosterol.....	28
3.7.2	Gramisterol.....	28
3.7.3	Citrostadienol	29
3.7.4	Kampesterol	29
3.8	KAROTENOIDY	30
3.8.1	Lykopen.....	30
3.8.2	β- karoten	31
3.8.3	Zexanthin.....	32
3.8.4	Lutein	33
3.9	BETAIN.....	34
3.10	FLAVONOIDY	35
3.10.1	Rutin.....	35
3.11	VLÁKNINA.....	36
3.12	ANTIOXIDANTY	37
4	STANOVENÍ OBSAHOVÝCH LÁTEK	38
4.1	IZOLACE STEROLŮ	38
4.2	IZOLACE ALKALOIDŮ.....	39
4.3	IZOLACE KAROTENOIDŮ.....	39
4.4	IZOLACE VITAMÍNŮ	40
4.5	IZOLACE MINERÁLNÍCH LÁTEK	41
5	POTRAVINOVÉ DOPLŇKY DOSTUPNÉ NA NAŠEM TRHU.....	42
5.1	GOJI - KUSTOVNICE ČÍNSKÁ	42
5.2	LYCIUM + INULÍN	43
5.3	BENEVISION BENEVIS	43
5.4	PM LYCIOGID RS	44
5.5	FOREVER LYCIUM PLUS	45
6	DALŠÍ MOŽNÉ VYUŽITÍ ROSTLINY KUSTOVNICE ČÍNSKÉ.....	46
	ZÁVĚR.....	48
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	49
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	53
	SEZNAM OBRÁZKŮ	54

ÚVOD

Už celé věky pomáhají léčivé rostliny lidem různých kultur na celém světě od nejrůznějších zdravotních neduhů. Nejinak tomu je i v Číně, kde fototerapie odjakživa tvoří velmi podstatnou součást tradiční medicíny. Její kontinuita, jakož i kontinuita celého čínského lékařství, je vskutku obdivuhodná. Vždyť jenom z fyzicky dochovaných písemných památek ji můžeme sledovat více než dva tisíce let. Ačkoli generace lékařů bezpochyby nashromáždily v průběhu věků ohromné empirické poznatky, herbální léčba v Číně nikdy nebyla založena pouze na prostém vztahu: poznání účinku – požití. Naopak, představuje již odedávna složitý a propracovaný systém, v němž jsou tisíce rostlin rozříděny podle určitých kritérií, souvisejících s teoriemi základy čínské medicíny. Podle nich se i cíleně vybírají do směsí s přesně zaměřeným účinkem. Pochopení a zvládnutí základní teorie čínské medicíny je tudíž klíčem i k praktické aplikaci rostlinné léčby.

Textově dochovaná tradice čínské fytotherapie začíná dílem Shennong bencaojing (Šennung pen-cchao-t'ing), Kánon bylin Božského zemědělece. Jeho domnělým autorem je Shennong, mýtický císař, který měl vládnout v letech 2737 až 2697 před naším letopočtem. S odkazem na léčivé rostliny se setkáváme i v různých nelékařských písemných památkách již z období dynastie Zhou (11. až 13. stol. př. n. l.) a nejstarší lékařský text byl objeven v 70. letech našeho století v hrobce z období vlády dynastie Han (206 př. n. l. – 220 n. l.). Nazývá se Wushi'er bingfang (Wu-š'-er ping-fang). Další díla se vynořují až na sklonku této dynastie, o 400 let později, a zde se objevují už i první historičtí autoři.

Co se týče dnešní doby, tradiční fytotherapie, jako ostatně i celé čínské lékařství, se v Číně těší velké úctě. Fytotherapie je přímé léčení rostlinami, resp. jednoduchými lékovými formami připravenými přímo z vegetabilních drog, v čínštině nazývaných yao (jao). Přitom pojem „droga“ v sobě zahrnuje více významů. V některých zemích je za drogu považováno každé léčivo a v přeneseném významu se za drogu považuje i omamná látka, ať již přírodní nebo syntetická. Definicí drogy ve smyslu farmakognozie formuloval švýcarský vědec prof. A. Tschich: „Droga je sušená nebo jinak upravená rostlina či její část, určená k přípravě léků nebo jako technická surovina“. Léčení rostlinami je vhodné jak při vnitřním použití, nejčastěji v podobě čajových nápojů, ale i extraktů nebo prášků, tak i zevně, tj. ve formě obkladů, zábalů, mazání, koupelí apod. [50]

Kustovnice čínská je tradiční rostlinou, po tisíce let využívanou v tradiční čínské medicíně. Z pohledu moderní „Západní vědy“ je Kustovnice adaptogen.

Rostlinné adaptogeny jsou rostliny obsahující látky zvláštního typu, které mají blahodárný účinek na lidský organismus. Řadí se do velké skupiny léčivých rostlin a jejich výhodou je, že nejsou toxické ani návykové. Ne vždy známe mechanismus jejich účinku, skutečnost však je, že mají povzbudivé schopnosti a výrazně zvyšují nespecifickou odolnost našeho organismu vůči negativním vnitřním i vnějším vlivům. Z fytochemického hlediska zde hrají roli všechny hlavní skupiny farmakologických významných látek – alkaloidy, glykosidy, terpeny a jejich deriváty, flavonoidy, vitamíny a další. [1]

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 POPIS ROSTLINY KUSTOVNICE ČÍNSKÉ

1.1 Botanické charakteristiky

Kustovnice čínská, *Lycium chinense*, je keř z čeledi lilkovitých, *Solanaceae*, dosahující až 3 m výšky. Keře jsou vzpřímené nebo rozložené, s prutovitými, obloukovitě přehýbanými větvemi, které jsou bílé nebo šedé barvy, s kuželovitými trny, ty se někdy prodlužují a nesou listy a květy. Listy jsou střídavé, úzce elipsovité až kopinaté, tupé, na bázi se zužující v krátký řapík. Někdy vyrůstají na krátkých brachyblastech ve svazečcích. Květy se vytvářejí jednotlivě nebo ve svazečcích po 2-5 na brachyblastech. Mají dlouhou nitkovitou stopku, miskovitý, vrásčitý, nepravidelně laločnatý až zubatý kalich. Červenofialová, nálevkovitě řepicovitá koruna má vyčnívající tyčinky a elipsoidní semeník. Plod je 1-2 cm dlouhá červenooranžová bobule se sladkou a příjemnou chutí. Semena jsou světle žlutá, uložená v lepkavém míšku. Velmi cenná je kustovnice čínská velkolepá, *Lycium chinense* var. *macrocarpa*, vytvářející velké množství plodů. [1, 2]

1.2 Výskyt

Keř planě roste v severních a západních oblastech Číny, v Japonsku i Koreji, a to zvláště na suchých svazích a v rozsedlinách, v Himálaji, především v Tibetu, až do výšky 2 500 m nad mořem. Pěstuje se v Číně, Japonsku, na Jávě a Havaji, ale také ve Střední a Malé Asii i v některých jihoevropských zemích.

Celkem však existuje asi 90 druhů, z nichž je po celé Evropě rozšířena kustovnice cizí, *Lycium barbarum*, vyskytující se i u nás v živých plotech, na zdech a rumišťích, ale především na železničních náspech. Původem z oblasti Středozemního moře je kustovnice evropská, *Lycium europaeum*, užívaná například ve Španělsku do živých plotů. V Malajsii roste *Lycium ruthenicum*. [1]



Obr. 1. Jednotlivé části Kustovnice čínské (*Lycium chinense*)

a) kvetoucí část rostlin, b) květ, c) plod, d) kořen

1.3 Historie

Užívání kustovnice má v čínské, korejské a japonské medicíně velmi dlouhou tradici. Již slavný Šen-nung, který vládl v Číně v letech 2737 – 2697 př. n. l. a je považován za zakladatele farmakologie, zařadil kůru kořenů kustovnice čínské mezi „výjimečná dřeva“, s využitím jako léku na „špatnou“, čchi. V současnosti se však více využívají plody. O kustovnici i jejích účinnostech se zmiňuje i slavný čínský lékař Li Š'-čen (1518 – 1644), který vysvětloval vyhlášenou dlouhověkost obyvatel vesnice Nan-čchiou mimo jiné i častým pitím vína z plodů této rostliny. Čaj z čerstvých plodů potom posiloval kosti i svaly a zlepšoval hybnost těla, především při obtížích ve stáří.

Mezi Číňany se traduje, že pokud se po celý rok pije tato droga ve formě čaje, přináší dokonalé zdraví a dlouhý věk. Proto jsou zde rozšířena místní jména jako „plody

dlouhověkosti“ nebo „ovoce radosti“ apod. Plody kustovnice čínské jsou nepostradatelným doplňkem stravy a rostlina je zde velmi populární. Využívají ji ostatně i himálajští léčitelé, a to při vážných srdečních chorobách, rakovině, ale také při snížení libida a sexuální výkonnosti. V současnosti lidová i oficiální medicína východní Asie považuje kustovnici za významný adaptogenní prostředek, pozitivně ovlivňující celou řadu životně důležitých funkcí.

Kustovnice čínská se do Evropy dostala r. 1772 a ve střední a v jižní části tohoto kontinentu zplaněla. Protože snáší vyšší obsah solí a výfukové plyny, vysazuje se ve středním pásu dálnic. V Anglii se zprvu považovala za čajovník, omyl se sice brzy vysvětlil, ale rostlina se přesto stala známou jako čajovník. [1-3]

2 PĚSTOVÁNÍ A ÚPRAVA

Druh je velmi nenáročný a otužilý, neboť mu stačí velmi chudé a suché prostředí, navíc netrpí chorobami ani škůdci. U nás roste i přezimuje velmi dobře. Jedinou nevýhodou je skutečnost, že často začíná kvést poměrně pozdě v létě až na podzim (září-říjen), plodů je málo a dozrávají často až v listopadu. Rostliny se množí velmi dobře jak semeny, tak i vegetativně – odkopky nebo řízkováním.

Plody se sklízají v plné zralosti a při jejich kontaktu s pokožkou může dojít k oxidaci a zčernání drogy. Proto se plody setřásají do plachet a následně suší při teplotě do 35 °C ve stínu. Po dostatečném usušení se uchovávají v tmavé nekovové nádobě v suchu a temnu.

[1]

2.1 Výsadba

Půda by měla mít okolo pH 8, spíše lehčí písčitojílovitá. Nejlépe vysazovat v březnu až dubnu, na vzdálenost 2 - 2,5 m. V řádcích může být na 1 - 1,5 m. Je vhodné dát do jámy buď vyžralý hnůj, nebo nejlépe kompost. Půda kolem rostlin se udržuje nakypřená, bez plevelů, nebo zmulčovaná kůrou.

2.2 Hnojení

Chlévská mrva se dává dle možností na podzim. Koncem dubna je vhodné přidat 500 - 600 kg/ha močoviny, v květnu až červnu 500 - 600 kg/ha fosforečnanu amonného. Od konce května až po celé období kvetení se každých 15 - 20 dnů provádí důkladný výživový postřik na list listovým hnojivem.

2.3 Závlaha

Závlaha se provádí každých 25 dní od konce dubna až do poloviny června. Jednou až dvakrát v září a říjnu. První a poslední zálivka by měla být vydatná - až 60 mm.

2.4 Výchovný řez

Cílem je zajistit brzkou násadu plodu. První rok se hlavní kmen pěstuje do výšky 50 - 60 cm. Okolo hlavního kmene se vybere 3 - 5 postranních větví rovnoměrně rozmístěných, které budou sloužit jako základ koruny, a ty se seříznou na 10 - 20 cm, aby se podařilo

druhotné větvení. Mezitím se nechají 3 - 4 větve z hlavního kmene bez zaštipování. Nově narostlé výše položené větve se zkracují, aby se posílily níže položené výhonky.

Ve druhém roce se vybere jeden silný vertikální výhon ze spodního patra jako prodloužení kmene. Zakráčí se o 10 - 20 cm, aby se podpořilo větvení. Potom se vyberou 1 až 2 pruty a zakráčí o 10 cm pro plodné výhony. Pokud jsou nějaké vlky z kosterních nebo vedlejších větví, ponechá se jeden a zakráčí se 10 - 20 cm nad korunou stromu. Potom se ponechá 4 - 5 druhotných výhonů, které budou tvořit druhotnou plodící plochu. Všechny ostatní výhony z hlavního kmene se odstraňují.

Ve třetím až pátém roce následuje postup z druhého roku a použijte spodní větve, aby posílily a zvětšily korunu. Pokud nějaký vzpřímený výhon vyroste z vrchní části rostliny, ponechte jeden a zkraťte ho 10 - 20 cm nad korunou. Když neroste žádný vertikální výhon z hlavního kmene, vyberte 1-3 vertikální výhony z vrchních větví 15 - 20 cm od hlavního kmene a zkraťte je na 20 cm nad korunou. Po pěti letech pěstování dorůstá průměrný strom výšky 1,6 m a šířky koruny 1,5 m. Kmen má průměr asi 6 cm.

2.5 Prořezávání

Hlavní účel prořezávání je zmladit větve a získat pravidelně a vysoce plodící rostlinu. Princip je odstranit překřížené větve, zahušťující větve, přestárlé větve a kořenové výmladky.

Jarní prořezávání se provádí od poloviny do konce dubna. Odstraní se suché větve ze zimy. Cíl letního prořezávání je odstranit posilující výhony z hlavního kmene a hlavních větví. Pokud je v koruně mezera nebo prodloužení kmínku odumírá, zkracuje se pro druhotné rozvětvení. V místech bez kmene se vybírají vertikální výhony a nechají se do 10 cm nad korunou. Zimní prořezávání se provádí po sklizni, nebo v únoru a březnu příští rok. Odstraní se silné výhony zesponu a vrchu kmene, aby se udržela výška rostliny.

2.6 Sklizeň a sušení

Optimální sklizeň je, když jsou plody zralé z 80-90 %. Bobule potřebují šetrnou péči, aby nedošlo ke stlačení a poškození.

Sušení může být přirozeně vzduchem nebo mechanickou dehydratací. Při sušení vzduchem se plody rozmístí do vrstvy 2 cm a neotáčejí, dokud nejsou suché. Pro mechanické sušení používá proud horkého vzduchu. Sušárna je rozdělena do tří teplotních sekcí. V první sekci je teplota 40-50 °C a plody se tu nechají 24 hodin. V druhé sekci je teplota 50-55 °C, kde plody zůstávají po dobu 36-48 hodin. V třetí sekci je teplota 55-65 °C a plody zde zůstanou 24 hodin. Po vyjmutí ze sušárny se odstraní stonky a plody se mohou vážit a balit. [1]



Obr. 2. Plody Kustovnice čínské

2.7 Tradiční použití a příprava bylinných léků

Jestliže připravujeme odvar (čaj připravený povařením byliny ve vodě), užívá se 6-18 gramů plodů pro denní dávkování, obvykle v kombinaci s jinými bylinami, po dobu jednoho až tří měsíců, což je typická perioda pro průběh terapie. Při léčení atropického zánětu žaludku (oslabené trávení způsobené sníženou činností žaludečních buněk), užívá pacient celé plody při obsahu 10 gramů v každé dávce, a to dvakrát denně před jídlem (po dobu dvou měsíců). Při léčení cukrovky se jedí podušené bobule v dávce 10 gramů, a to třikrát denně (podušení plody změkčuje). Denní dávky v rozmezí 10-30 gramů jsou typickým léčebným užíváním v Číně. [11]

2.7.1 Odvar

Odvarová metoda se používá u tuhých rostlinných materiálů, jako jsou kůry, bobule nebo kořeny, které představují podstatně silnější vyluhování, než je možné u nálevové metody. Odvar znamená zahřívání rostlinného materiálu ve studené vodě, přivedení k varu a povaření po dobu 20-40 minut. Mohou se spolu míchat bylinné směsi, nebo se byliny dají použít jednotlivě. Standardní množství by se mělo připravovat každý den čerstvě a vystačí

na tři dávky, které je možno pít horké nebo studené. Tak jako nálevy se i odvary často používají jako základ jiných léků, např. sirupů.

Standardní množství

Do 750 ml studené vody se přidá 30 g sušené nebo 60 g čerstvé byliny. Množství vody se po povaření zmenší asi na 500 ml.

Standardní dávkování

Užívání třikrát denně šálek na čaj nebo sklenku na víno. Opakované dávky se mohou přihřívát. Každá dávka se může osladit medem nebo nerafinovaným cukrem, nebo se dá ochutit trochou citrónové šťávy.

Skladování

Uchování je vhodné v zakrytém džbánu a chladu po dobu 2-48 hodin.

2.7.2 Nálev

Nálevy se mohou užívat jako léky na specifická onemocnění nebo vychutnat jen tak jako uvolňující a posilující čaje. Nálev se připravuje velmi podobným způsobem jako čaj za použití čerstvých nebo sušených bylin. Voda by měla jen přijít k varu, protože v silně vroucí vodě s párou vyprchají i hodnotné silice. Nálevy se mohou pít horké i studené. Je nejlepší zpracovat je každý den čerstvé.

Standardní množství

U většiny léčivých čajů s terapeutickým účinkem se k přípravě 3 dávek užívá 25 g usušené nebo 75 g čerstvé byliny na 500 ml vody. Jestliže se použije směs bylin, je důležité se ujistit, zda celková hmotnost směsi nepřesahuje standardní množství.

Standardní dávkování

Užití třikrát denně šálek na čaj. Opakovaná dávka se může přihřát a ochutit trochou medu nebo nerafinovaným cukrem.

Skladování

Uchování v zakrytém džbánu a chladu po dobu až 48 hodin.

2.7.3 Tinkтуры

Tinkтуры se vyrábějí naložením byliny do směsi alkoholu a vody. Měly by se vyrábět jednotlivě a hotové tinkтуры potom podle potřeby kombinovat. Alkohol působí jednak při vyluhování účinných složek rostlin, a jednak má úlohu konzervačního činidla, takže tinkтуры vydrží až dva roky. Tinktura se obvykle skládá z 25 % alkoholu a 75 % vody. V komerčně vyráběných tinkturách se používá ethylalkohol, pro domácí výrobu se hodí zředěné lihoviny. Ideální je vodka, protože neobsahuje žádné přísady.

Standardní množství

Použití 200 g sušené nebo 600 g čerstvé byliny na 1 l roztoku alkohol/voda (např. ředění jednolitrová lahev 37,5 % vodky s 500 ml vody).

Standardní dávkování

Užití třikrát denně 5 ml zředěných ve troše teplé vodě. Zlepšit chuť může často malé množství medu nebo ovocné šťávy.

Skladování

Optimální uchování je v lahvích z tmavého skla nejdéle 2 roky. [46]

2.8 Upozornění

Plody kustovnice nemají žádné toxické účinky. Avšak osoby s vysokou teplotou by ji neměly užívat, protože kustovnice může vyživovat i bakterie a viry, které zapříčinily teplotu. Jako mnoho plodů, také kustovnice může způsobit řídkou stolicí, takže osoby trpící na průjem by ji neměly užívat. [11]

3 OBSAHOVÉ LÁTKY

Plody

Plody (*Lycii fructus*) obsahují 3,1 – 4,6 % bílkovin, 1,9 – 2,2 % tuku, asi 9,1 % sacharidů a 1,6 % vlákniny. Dále jsou přítomny karotenoidy zeaxanthin, lutein a physalien se silnými antioxidačními účinky. V případě plodů kustovnice jde o jeden z nejbohatších zdrojů těchto látek v rostlinné říši. Z vitamínů je to ve 100g 19,6 mg provitaminu A, 0,08 mg vitamínu B₁, 0,14 mg vitamínu B₂, 0,67 mg vitamínu B₆, 43 mg vitamínu C a rovněž vitamínu E. Cennou látkou, obsaženou v plodech, je betain, který je součástí různých metabolických procesů. Mimo jiné chrání buňky a tkáně před dehydratací i osmotickou inaktivací a umožňuje úsporu energie v organismu. Léčí však i některé chronické jaterní choroby a příznivě působí na regeneraci jaterních buněk. Snižuje rovněž hladinu cukru a tuku v krvi, tlumí vznik aseoporózy.

Významné jsou i flavonoidy a steroidy, a to gramisterol (44 %), citrostadienol (18 %), lophenol (9 %), obtusifoliol (6 %), cycloartenol, přítomen je i β-sitosterol aj. Dále je zastoupeno téměř 20 aminokyselin včetně 8 esenciálních, např. tryptofan, izoleucin, dále 0,65 % prolinu, 0,37 % alaninu, 0,19 % argininu, 0,14 % serinu aj. Cenná je přítomnost imunologicky aktivních polysacharidů, tzv. lyceum polysacharidů (LBP), které odstraňují volné radikály, čímž zpomalují proces stárnutí, posilují imunitní systém a stimulují hypofýzu. Zároveň však udržují a podporují harmonický buněčný růst, obnovují a „opravují“, DNA. Z alkaloidů je přítomen kukoamin, ale i další sloučeniny, např. safranol, seskviterpeny apod. Plody obsahují rovněž velké množství minerálních látek, např. ve 100 g je 56 mg fosforu, 22,5 mg vápníku, 1,3 mg železa a asi 21 stopových prvků: zinek, měď, selen aj., přítomno je i germanium, kterého je v potravinách velmi málo a významně působí proti rakovinným buňkám v těle.

Kořen

Kůra kořene (*Lycii radices cortex*) obsahuje mimo jiné peptidy zvané lyciuminy, glykosidy lyciumosidy, alkaloidy kukoamin a lyciumwithanolid A a B, sterol β-sitosterol, kyselinu linolovou a linoleovou.

Listy

U listů (*Lycii folium*) zatím nebyla provedena důkladná chemická analýza. [1]

3.1 Bílkoviny

Bílkoviny neboli proteiny obsahují běžně několik set až několik tisíc aminokyselin. Jsou bezesporu nejvýznamnějšími deriváty aminokyselin, základními chemickými složkami všech živých buněk, a proto také součástí téměř všech potravin rostlinného a živočišného původu. Spolu s nukleovými kyselinami, polysacharidy a někdy i lipidy se proteiny řadí mezi tzv. biopolymery. V proteinech jsou aminokyseliny vzájemně vázány aminoskupinami $-NH_2$ a karboxylovými skupinami $-COOH$, vazbou $-CO-NH$, která se v případě proteinů nazývá peptidická vazba. [13, 15]

3.1.1 Aminokyseliny

Aminokyseliny jsou sloučeniny, v jejichž molekule je přítomna alespoň jedna primární aminoskupina a současně alespoň jedna karboxylová skupina. Jsou tedy substituovanými karboxylovými kyselinami. V bílkovinách většiny organismů se vyskytuje jen 20 základních aminokyselin. Některé kódované aminokyseliny mohou být v organismu člověka syntetizovány z jiných aminokyselin, z glukosy, případně z mastných kyselin aj. Určité aminokyseliny však není člověk schopen syntetizovat vůbec a musí je získat výhradně z potravy. Tyto aminokyseliny se nazývají esenciální aminokyseliny (valin, leucin, izoleucin, threonin, methionin, lysin, fenylalanin a tryptofan). [13]

3.2 Sacharidy

Názvem sacharidy se označují polyhydroxyaldehydy a polyhydroxyketony, které obsahují v molekule minimálně tři alifaticky vázané uhlovodíkové atomy. Podle počtu cukerných jednotek vázaných v molekule se sacharidy dělí na monosacharidy, oligosacharidy a polysacharidy. Rostliny a ostatní autofototrofní organismy je dokáží vyrábět procesem zvaným fotosyntéza z vody a oxidu uhličitého pomocí sluneční energie. Sacharidy mají v organizmech důležité funkce:

- a) zdroj a krátkodobá zásoba energie (glukosa, fruktosa)
- b) zásobní látka (škrob, glykogen, inulin)
- c) stavební materiál (celulóza, chitin)
- d) složka některých složitějších látek (nukleových kyselin, hormonů, koenzymů) [13, 17]

3.2.1 Polysacharidy

Jedná se o vysokomolekulární látky, z nichž některé jsou ve vodě rozpustné na koloidní roztoky nebo mají schopnost bobtnat, některé jsou nerozpustné. Jsou složeny z více než 10 monosacharidových jednotek, zpravidla však z několika set až tisíců. Jednotlivé molekuly jsou vzájemně vázány α - nebo β - glykosidovými vazbami. Často jsou amorfní a nemají sladkou chuť. Pokud se molekula polysacharidu skládá pouze z jednoho druhu monosacharidových jednotek, jedná se o homopolysacharid. V opačném případě hovoříme o heteropolysacharidech. V přírodě jsou tyto látky velmi rozšířené. Mezi nejběžnější zástupce polysacharidů patří škrob, glykogen a celulóza. [25]

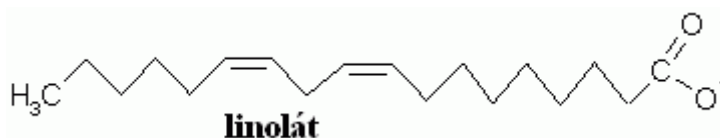
3.3 Lipidy

Lipidy (tuky) jsou přírodní látky živočišného i rostlinného původu obsahující esterově vázané mastné kyseliny, nejčastěji na glycerol. Jedná se tedy o deriváty vyšších mastných kyselin. Jsou hydrofobní, tedy nerozpustné ve vodě, nicméně dobře rozpustné v organických rozpouštědlech a jsou energeticky velmi bohaté. V organismu proto velice často slouží jako zdroj a zásoba energie. [16]

3.3.1 Mastné kyseliny

Mastné kyseliny se vyskytují hlavně jako estery v přírodních tucích a olejích, ale mohou být přítomné i v neesterifikované formě jako volné. Mastné kyseliny vyskytující se v přírodě mají většinou sudý počet uhlíkových atomů, protože jejich biosyntéza probíhá adicí acetátu, který má dva uhlíky. Rozdělují se na nasycené mastné kyseliny, nenasycené mastné kyseliny s jednou dvojnou vazbou, nenasycené mastné kyseliny se dvěma a více dvojnými vazbami a mastnými kyselinami s trojnými vazbami. [25, 32]

Kyselina linolová

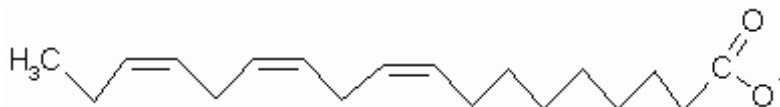


Obr. 3. kyselina linolová

Kyselina (*cis,cis*)-oktadeka-9,12-dienová je nenasycená vyšší mastná kyselina. Nachází se v tucích buněčných membrán. Je široce rozšířená v mnoha rostlinných olejích, zejména

v olejích ze světlice barvířské a slunečnice. Linolová kyselina patří do skupiny esenciálních mastných kyselin zvaných omega-6 mastné kyseliny, které jsou nezbytným doplňkem stravy všech savců. [18]

Kyselina linolenová



linoleát

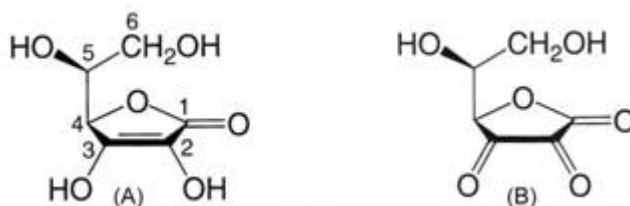
Obr. 4. kyselina linoleová

Nenasycená mastná kyselina (9,12,15-oktadektrienová kyselina) se třemi dvojnými vazbami v konfiguraci *cis*, řadíme ji do skupiny látek nazývaných omega-3 mastné kyseliny. Je důležitou složkou lidské výživy, součástí rostlinných olejů a polárních lipidů biologických membrán. Kyselina linoleová je hojně zastoupena např. v dýňových semíncích, ve lněném, řepkovém a sojovém oleji. [12]

3.4 Vitamíny

Vitamíny jsou organické látky přítomné v potravě živočichů, bezpodmínečně nutné pro růst a zachování životních funkcí. Biochemická funkce vitamínů je většinou katalytická, protože jsou součástí kofaktorů enzymů, pouze vitamín A je prostetickou skupinou rhodopsinu bez katalytické funkce a vitamín D má funkci regulační. Funkci některých vitamínů může plnit několik chemicky příbuzných látek (D, E, K, foláty aj). Některé vitamíny jsou v organismu syntetisovány z provitaminů (A, D). Podle rozpustnosti je dělíme na vitamíny rozpustné v tucích a ve vodě; kromě vitamínu C se všechny vitamíny rozpustné ve vodě řadí do skupiny B. [12]

3.4.1 Vitamín C – kys. L-askorbová

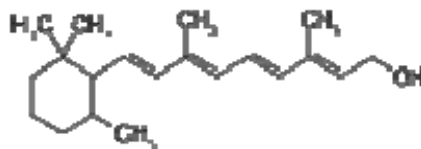


Obr. 5. kyselina L-askorbová a kyselina L-dehydroaskorbová

Vitamín C je ve vodě rozpustná organická látka, nezbytná k životu a udržení tělesného zdraví. Názvem vitamín C se označuje nejen L-askorbová kyselina, ale také celý reverzibilní redoxní systém. Ten zahrnuje L-askorbovou kyselinu, produkt její jednoelektronové oxidace, který se nazývá L-askorbylradikálem nebo také L-monodehydroaskorbovou kyselinou, a produkt dvouelektrodové oxidace, tj. L-dehydroaskorbovou kyselinu. V lidském těle plní vitamín C mnoho důležitých funkcí. Brání oxidaci škodlivého LDL cholesterolu, stimuluje imunitní systém v průběhu virových a bakteriálních infekcí a zvyšuje ochranu proti nádorovému bujení. Dále se účastní na vstřebávání železa.

Většina zvířat a rostlin si syntetizuje tento vitamín sama a nepotřebuje žádné jeho přísady. Na celém světě se tak nedokáže přirozenou cestou zásobovat vitamínem C pouze člověk. Z rostlinných zdrojů je na vitamín C velmi bohatý šípek, rakytník, dále např. citrusy, brambory nebo rajčata, papája, brokolice, černý rybíz, jahody, brusinky. [19, 20, 33]

3.4.2 Vitamín A – retinol



Obr. 6. Retinol

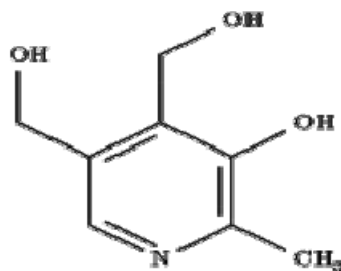
Vitamín A (A_1 , A_2) je skupina látek, které mají podobné chemické složení a stejný mechanismus působení. Nejdůležitější z nich je retinol (vitamin A_1). Má největší vitamínovou aktivitu a používá se k vyjádření účinnosti ostatních derivátů. Prvotním zdrojem vitamínu A jsou v přírodě jeho provitaminy, což jsou rostlinná barviva α a β -karoteny. Štěpením ve střevní sliznici se mění uvedené karoteny na retinol. Nejvyšší

hodnotu má β -karoten, neboť jako jediný poskytuje při štěpení dvě molekuly retinolu. [1, 21]

β -karoten

Uvedený β -karoten je sloučenina oranžovočerveně zbarvená a je obsažena především v oranžovém, červeném, žlutém a v některém zeleném ovoci a zelenině. Má výrazně antioxidační účinky, a tím působí preventivně proti vzniku rakoviny. Chrání tělo před škodlivým působením volných radikálů, které narušují buněčnou membránu a genetický kód a zrychlují proces stárnutí. Při jeho nedostatku se zvyšuje riziko rakoviny a klesá celková obranyschopnost organismu. [1, 23]

3.4.3 Vitamin B6 – Pyridoxin



Obr. 7. Pyridoxin

Vitamin patří do skupiny B-komplexu. Je to bezbarvá látka, rozpustná ve vodě, citlivá v alkalickém prostředí a k UV paprskům. Vyskytuje se ve třech aktivních formách. Jako pyridoxal, pyridoxal, pyridoxamin. Pyridoxal fosfát je součástí enzymů, které se podílejí na dekarboxylaci a transaminaci aminokyselin, jako součást enzymu fosforylázy se účastní odbourávání glykogenu z jater, jakmile potřebují svaly energii. Účastní se biosyntézy koenzymu A a tím i řady metabolických reakcí, jako je např. glykolýza. Přeměňuje kyselinu linolenovou na arachidonovou a tím pomáhá při kontrole obezity. Je důležitý pro správný růst a rozmnožování buněk v těle, protože je nezbytný pro syntézu nukleových kyselin DNA a RNA. Účastní se metabolismu cholesterolu a působí preventivně proti vzniku aterosklerózy. [26]

3.5 Minerální látky a stopové prvky

3.5.1 Fosfor – P

Je to nekovový chemický prvek, poměrně hojně se vyskytující v zemské kůře. Fosfor je velmi důležitým prvkem, který se podílí na správném vývoji kostí a zubů, dále je součástí tzv. pufrovací systémů, které udržují stálost pH (acidobasickou rovnováhu), jsou součástí fosfolipoproteinů, jež tvoří membrány buněčné, a má nezastupitelné místo v tvorbě bioenergie. Tvoří totiž v buňkách tzv. makroergní sloučeniny, jako jsou např. Adenosintrifosfát, cyklický adenosinmonofosfát, cyklický guanylmonofosfát, a další. [20, 28]

3.5.2 Vápník – Ca

Vápník neboli kalcium je poměrně měkký, lehký a reaktivní kov. Biologicky aktivní jsou pouze ionizované ionty vápníku a jejich účinek je mnohostranný. Kalcium je nezbytný prvek pro výstavbu kostry a zubů. Vždyť v těchto tkáních je ho obsaženo 99% z celkového množství v organismu. Dále se ovšem významnou měrou podílí na svalové kontrakci, přenosu vzruchu nervovou buňkou, membránové propustnosti a mechanismu srážení krve. [26, 29]

3.5.3 Selen – Se

Selen je nekovový prvek, který je významný svými fotoelektrickými vlastnostmi. V lidském organismu hraje důležitou roli, neboť je základním kamenem imunitního systému, i když je v těle zastoupen pouze 0,2 mikrogramů. Působí spolu s vitamínem E jako významný antioxidant, a to díky tomu, že se uplatňuje jako koenzym enzymu glutathionperoxidasi, jenž chrání buňky před volnými radikály. [1]

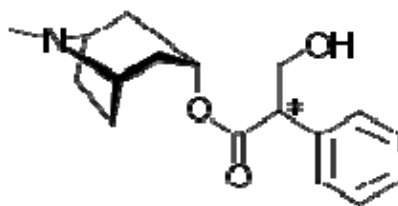
3.5.4 Germanium – Ge

Rozsáhlými studiemi od roku 1987 do roku 1997 bylo shledáno, že germanium je nejen prvek netoxický, ale že posiluje imunitu organismu, obohacuje ho kyslíkem, chrání před radiací, odstraňuje z těla toxické látky a má silné analgetické účinky. Stopy germania se vyskytují ve většině rostlinných a živočišných produktů. Množství v rostlinách se ovšem liší podle obsahu tohoto prvku v půdě, kde byly pěstovány. [27]

3.6 Alkaloidy

Jako alkaloidy označujeme všeobecně organické dusíkaté báze, vyznačující se zpravidla silnými farmakologickými účinky. V rostlinách jsou obvykle vázány jako soli organických kyselin (kyseliny šťavelové, octové, mléčné, jablečné, vinné, citrónové apod.); jen málo alkaloidů je přítomno v rostlinách jako volné báze. Alkaloidy se nalézají v různých orgánech rostlin (kořeny, plody, semena apod.). Velké množství alkaloidů mají zástupci čeledi *Solanaceae*, *Apocynaceae*, *Asclepiadaceae*, *Berberidaceae*, *Loganiaceae* aj. Poněvadž se alkaloidy chemicky navzájem velmi liší, je i jejich farmakologický a toxický účinek velmi různý. Toxikologicky nejvýznamnější skupiny alkaloidů jsou: Chinolizidinové, Piperidin-pyridinové, Tropanové alkaloidy, Pyrolizidinové a další. [30]

3.6.1 Atropin



Obr. 8. Atropin

Atropin (ester kyseliny tropové (3-hydroxy-2-fenylpropionové)) je nejznámějším reprezentantem skupiny tzv. belladonových alkaloidů. Po chemické stránce to jsou deriváty bicyklického aminoalkoholu tropanolu a jsou proto známy také pod označením tropanové alkaloidy. Alkaloidy tohoto typu jsou typickými sekundárními metabolity rostlin čeledi lilkovitých (*Solanaceae*) a jsou to estery tropanolu s kyselinami (tropová, mandlová, benzoová). Atropin se také vyskytuje v kustovnici čínské. Koncentrace atropinu v plodech této rostliny pěstované v Číně a Thajsku jsou variabilní s maximální hodnotou 0,053 mg.

Účinky na organismus

Atropin se rychle vstřebává sliznicemi a hromadí se v ledvinách a játrech, kde je odbouráván. U intoxikovaného vyvolává velké vzrušení a přechodné psychické změny. Atropin tlumí funkci potních žláz. Kůže je proto po podání atropinu suchá a pro současnou vazodilataci teplá. Blokáda pocení, spolu s centrálními účinky atropinu, může vyvolat hypertermii. Atropin také snižuje sekreci slin. Pro účinek atropinu je proto charakteristické

sucho v ústech, které je po větších dávkách atropinu značně nepříjemné a ztěžuje polykání. Na hladké svalstvo vnitřních orgánů působí atropin spazmolyticky. Snižuje tonus a motilitu trávicího ústrojí, a to jak svalstva žaludku, tak tenkého střeva. Nízké dávky působí na tachykardii (zrychlení srdeční činnosti), mydriázu (roztažení zorniček) a zvyšuje se nitrooční tlak. Dále atropin zvyšuje touhu po pohybu, zvyšuje sklon k mluvení, k nemotivovanému smíchu či pláči, působí zrakové, sluchové i čichové halucinace.

Terapeutické využití

Použití atropinu jako léčiva má dlouhou tradici. Používá se v očním lékařství, způsobuje rozšíření zornic, což napomáhá diagnóze některých očních chorob. Používá se jako oční kapky při léčbě vad či poškození oka, dále při ošetřování šilhavosti u dětí, k uvolnění akomodační křeče při latentní hypermetropii a diagnosticky se užívá při refraktometrii. Terapeutické dávky jsou pouze 0,25 mg. [34, 35]

3.6.2 Seskviterpeny

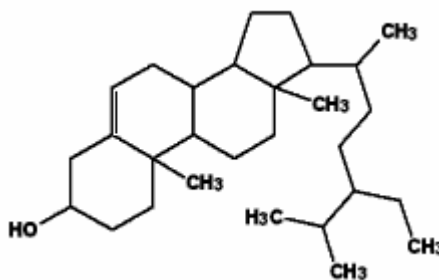
Základní skelet seskviterpenů obsahuje obvykle 15 uhlíkových atomů. Podle typu skeletu rozlišujeme seskviterpeny acyklické a cyklické, které mohou být ještě monocyklické, bicyklické a tricyklické. Seskviterpeny tvoří často jednu z hlavních složek silic rostlin. [36]

3.7 Steroidy

Steroly jsou nejhojněji zastoupenými doprovodnými látkami lipidů a jsou velmi rozšířeny ve všech eukaryotických buňkách. Jsou to většinou velmi hydrofobní látky řazené mezi isoprenoidní lipidy, odvozené od 17-uhlíkového skeletu cyklopentanoperhydrofenanthrenu, někdy označovaného jako steran. Patří mezi ně např. steroly, steroidní hormony, kalciferol a žlučové kyseliny. [12, 13]

Fytosteroly (rostlinné steroly) zahrnují komplexní skupinu sloučenin, kterou v současné době tvoří 9 identifikovaných C28 a C29 sterolů. Nacházejí se v některých rostlinách a mají tam podobnou funkci, jako cholesterol u vyšších živočichů. Ve svém neesterifikovaném stavu jsou součástí lipidové dvojvrstvy buněčných membrán. K hlavním rostlinným sterolům nacházejících se v potravinách patří β -sitosterol, gramisterol, kampesterol a stigmasterol. [39]

3.7.1 β -sitosterol

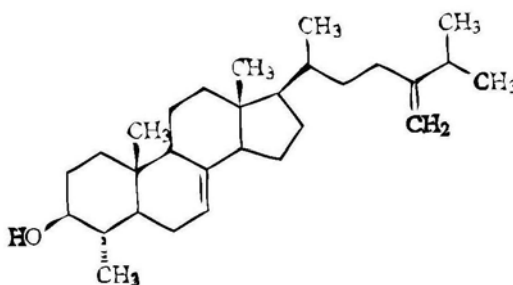


Obr. 9. β -sitosterol

Sterol rostlinného původu, řazen mezi fytosteroly. Nachází se především v rostlinných lipidech. Struktura β -sitosterolu je podobná cholesterolu, ale liší se přítomností zvláštní etylové skupiny. β -sitosterol je užíván pro redukci hladiny cholesterolu a pro zklidnění symptomů benigní hypertrofie prostaty (BHP). Některé publikované studie ukázaly, že lidé s BHP, kteří brali β -sitosterol, pocítili významné zlepšení s močovými problémy. V těle také působí jako antioxidant a regulátor činnosti řady enzymů. Významně působí jako inhibitor enzymu 5-alfareduktázy, který provádí přeměnu testosteronu na dehydrotestosteron (DHT). Zvýšené množství DHT v krvi je dáno biologickým stárnutím a je vždy provázeno degenerativními změnami. Mezi nejvýznamnější z těchto změn patří zvětšení prostaty a zvýšené vypadávání vlasů (degenerace vlasových folikulů).

Nejvýznamnější zdroje β -sitosterolu jsou především pšeničné klíčky, rýžové otruby, arašídý, sójové boby, semena tykve a kukuřičný olej. [38, 39]

3.7.2 Gramisterol

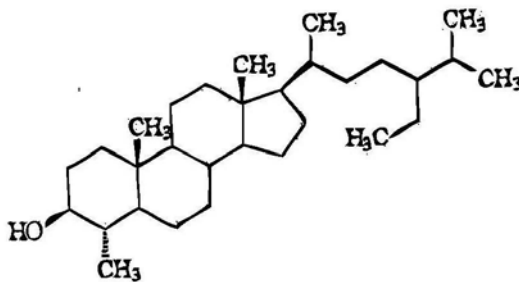


Obr.10. Gramisterol

Chemický vzorec: 4 α -methyl-24-methylen-5 α -cholest-7-en-3 β -ol

Gramisterol je sloučenina s C29 patřící do skupiny 4-methylsterolů.

3.7.3 Citrostadienol

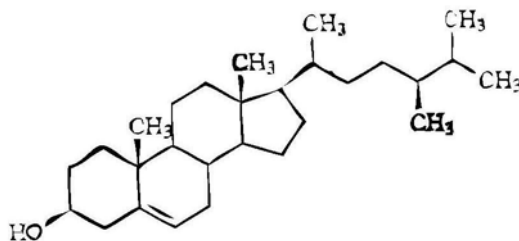


Obr. 11. Citrostadienol

Chemický vzorec: 4 α -methyl-24-ethyliden-5 α -cholest-7-en-3 β -ol

Citrostadienol je další běžnou sloučeninou patřící do skupiny 4-methysterolů, vyskytující se v kukuřičném oleji. [13]

3.7.4 Kampesterol



Obr. 12. Kampesterol

Chemický vzorec: (24R)24-methylcholest-5-en-3 β -ol

Kampesterol je poměrně dosti rozšířený v rostlinách, nachází se především v sojovém oleji, obilných klíčcích a rýži. Struktura kampesterolu vyplývá z velké části z důkazu kampestanolu a byla potvrzena parciální syntesou 3-acetylkampesterolu z 3-acetylchalinasterolu hydrogenací 22 dvojné vazby. [47]

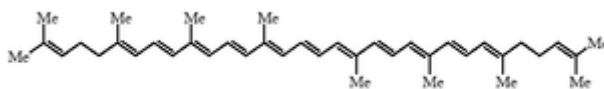
3.8 Karotenoidy

Karotenoidy jsou značně rozšířené žluté a oranžové, výjimečně žluto-zelené a červené lipofilní pigmenty rostlin, hub, řas, mikroorganismů a také živočichů. Většina karotenoidních látek se řadí mezi tetraterpeny, tedy mezi terpenoidy formálně obsahující osm isoprenoidních jednotek. Za svoji barevnost vděčí řetězci konjugovaných dvojných vazeb, který se vyskytuje v několika základních strukturách, a jejich kombinací. Karotenoidy se dělí na dvě hlavní skupiny: uhlovodíky zvané karoteny a kyslíkaté sloučeniny odvozené od ketonů, které se nazývají xantofyly. [14]

Ve volné formě se největší množství nalézá v listech a stoncích, ve vázané formě v semenech a plodech. Karotenoidy vyskytující se ve volné formě jsou stravitelnější, protože estery musí být před absorpcí hydrolyzovány specifickými střevními esterasy. Absorpci karotenoidů můžeme rozdělit na 4 stupně: trávení potravinové matrix, formování smíšené tukové micely, absorpce karotenoidů buňkami sliznice střeva a doručení k plazmě přes lymfatický systém.

Mají mnoho biologických vlastností. Zlepšují rychlost růstu, podporují epiteliální a buněčnou diferenciaci, mají prospěšný vliv na zrak stejně jako na reprodukční systém mnoha živočišných druhů. Tyto biologické vlastnosti jsou příbuzné vitamínu A. Ale karotenoidy mají i komplex biologických vlastností nepříbuzných vitamínu A, zahrnující ochranou funkci buněk. Karotenoidy působí jako fyziologické antioxidanty, čímž zvyšují imunitu organismu nebo působí přímo jako antikarcinogeny. [40]

3.8.1 Lykopen



Obr.13. Lykopen

Lykopen je acyklický karotenoid, který je tvořen 8 isoprenovými jednotkami. Nepůsobí jako provitamin A, protože jeho molekula nemá β -iononový kruh. Nachází se pouze v nemnoha potravinách jako např. rajská jablka, meruňky, růžový grapefruit a papája. Více než 80 % lykopenu vstupujícího potravou do lidského organismu pochází z rajských

jablíček a produktů z nich vyrobených. Lykopen vzniká tepelným opracováním (rajčat) z prekurzorů a je poměrně stabilní. V potravinách je lykopen pevně vázán k makromolekulám a jeho uvolnění z potravinových matric ovlivňuje mnoho faktorů, než je rozpuštěn do lipidových kapének v žaludku a duodenu. Především byl zkoumán vliv mechanické homogenizace a tepelného zpracování se závěrem, že homogenizace a uvaření potravy před požitím zlepšuje vstřebatelnost a využitelnost karotenoidů včetně lykopenu (disociace vazeb na proteiny, disperze karotenoidních krystalických agregátů) a důležitou roli hraje i přítomnost lipidů.

Lykopen, jak již bylo konstatováno, nevykazuje provitaminový účinek, ale díky své acyklické struktuře, dlouhému řetězci nekonjugovaných dvojných vazeb je účinným antioxidantem v lidském organismu. Nejnovější studie prokazují, že lykopen je účinnějším scavengerem (vychytávačem) kyslíkových radikálů než ostatní významné karotenoidy z potravy. Zhášení (quenching) singletového kyslíku (1O_2) lykopenem může probíhat chemickou nebo fyzikální cestou. Chemická vede k destrukci molekuly lykopenu, fyzikální vyvolává přenos excitační energie z 1O_2 na molekulu lykopenu, přičemž kyslík přechází do základního stavu a lykopen je excitován do tripletového stavu. Nadbytek energie se dále rozptyluje jako teplo vibračními a rotačními interakcemi s okolními strukturami a molekula lykopenu se regeneruje do základního stavu. Tím je schopna reagovat s dalším 1O_2 . Lykopen může také reagovat s peroxidem vodíku a s oxidem dusičitým, v tomto případě bylo prokázáno, že je 2× tak účinný ve srovnání s β -karotenem. [42]

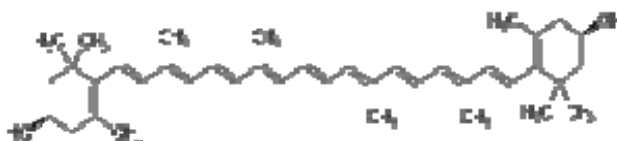
3.8.2 β -karoten

β -karoten je v přírodě nejrozšířenějším provitaminem A. molekula β -karotenu je tvořena dvěma β -iononovými kruhy spojenými čtyřmi isoprenovými jednotkami. Je jedním z dieteticky nejvýznamnějších karotenoidů a v organismu plní dvě základní funkce: za prvé je prekurzorem vitamínu A a za druhé má významné antioxidační vlastnosti, které chrání organismus před oxidativním poškozením. Molekula β -karotenu, stejně jako u ostatních karotenoidů, vzhledem ke své konfiguraci velmi snadno podléhá cis, trans izomerizaci, all-trans izomery jsou stářejší a v přirozených systémech se vyskytují nejčastěji.

Dobrym zdrojem β -karotenu jsou především některé druhy ovoce a zeleniny, ale je obsažen i v živočišných produktech. Doporučená denní dávka pro β -karoten u nás není přesně stanovena, ale běžně se udává doporučení ve výši 2-4 mg/den. Význam karotenoidů ve výživě je omezen jejich vstřebatelností z potravy a fyziologickou využitelností v organismu. V potravinách jsou karotenoidy, a tedy i β -karoten, pevně vázány k makromolekulám a jejich prvotní uvolňování z matric a následné rozpuštění do lipidových kapének v žaludku a duodenu ovlivňuje mnoho faktorů.

Stejně jako ostatní karotenoidy je β -karoten z intestinální mukózy přenášen prostřednictvím chylomikronů do krve, kde je transportován pomocí lipoproteinů, žádný jiný specifický nosič nebyl identifikován. Většina α - i β -karotenu je přenášena v LDL-frakci na rozdíl od luteinu, zeaxantinu a β -kryptoxantinu.[42]

3.8.3 Zeaxanthin



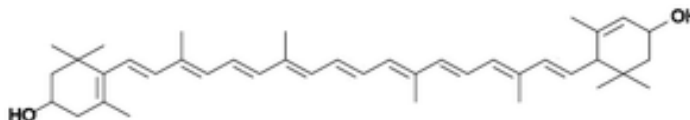
Obr.14. Zeaxanthin

Systematický název: 3,3'-dihydroxy- β -karoten.

Kustovnice čínská je jedním z nejbohatších zdrojů zeaxanthinu. Jeho obsah se pohybuje okolo 77% z celkových karotenoidů přítomných v plodech. Uváděné hodnoty obsahu zeaxanthinu v sušených plodech kustovnice čínské se značně liší, od 2,4 mg až 200 mg na 100 g. [41]

Tento karotenoid chrání oči před volnými radikály, které mohou vyvolat degeneraci žluté skvrny sítnice a postupně oslepují. Chrání také před některými druhy nádorů tím, že potlačuje růst nádorových buněk. [33]

3.8.4 Lutein



Obr.15. Lutein

Systematický název: Lutein 3,3' α -karoten.

Karotenoid, který se v těle nemění ve vitamín A, ale je účinným antioxidantem. Lutein se vyznačuje ochrannou schopností pro oči, protože odstraňuje volné radikály, které vznikají působením ultrafialových paprsků na sítnici. Zastavuje také degenerativní změny na žluté skvrně, jež bývá příčinou slepoty. Je hojně zastoupen v listové zelenině a špenátu. Pokud vaše strava neobsahuje dostatečné množství, je lutein dostupný v tabletách po 6-20 mg nebo ve směsích s ostatními karotenoidy. [33]

V případě luteinu vědecký výzkum ukazuje, že chrání skvrnu oka a udržovat dobrý zrak až do vysokého věku. Na rozdíl od beta-karotenu není lutein předchůdcem vitamínu A, který hraje hlavní úlohu ve zrakovém procesu. [43]

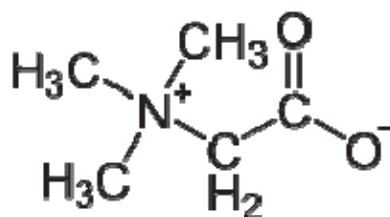
Látky lutein a zeaxanthin jsou považovány za látky s preventivními a ochrannými účinky. Oba karotenoidy pohlcují modré světlo, na které jsou fotoreceptory obzvláště citlivé. Jako antioxidanty mají schopnost uhasit nebo neutralizovat volné radikály. To je obzvláště důležité pro sítnici, protože na jedné straně jsou membrány fotoreceptorů velmi bohaté na polynenasycené mastné kyseliny, které jsou náchylné k oxidaci, a na druhé straně je sítnice ideálním prostředím pro vytváření vysoce reaktivních volných radikálů, protože se v ní udržuje vysoká hladina krve (a tedy kyslíku) a je vystavena vysoké intenzitě světla. Zjištěné vědecké důkazy podporují a odůvodňují hypotézu, že lutein hraje hlavní úlohu při dlouhodobé ochraně proti degenerativním změnám sítnice. Například u primátů, kterým byla od narození podávána strava neobsahující lutein a zeaxanthin, se nevytvořil pigment skvrny a následně došlo ke změnám sítnice, které se podobaly změnám, pozorovaným u raných stadií onemocnění věkem podmíněná makulární degenerace (VPMD).

Epidemiologické studie ukazují vztah mezi vyšším příjmem těchto karotenoidů v potravě a jejich vyšší koncentrací v krvi a snížením rizika pokročilých forem VPMD. Oční lékaři již

zdůrazňují potřebu jíst stravu bohatou na lutein. Zelená zelenina je obzvláště bohatá na lutein -všeobecně platí, čím více je zelená barva tmavší, tím vyšší je obsah luteinu. Lutein je také obsažen ve žluté zelenině (např. kukuřici), v cereáliích a ve vaječném žloutku. Některé doplňky stravy také obsahují lutein jako volný lutein ve formě esterů mastných kyselin luteinu ("luteinové estery").

Tyto estery mastných kyselin jsou štěpeny v trávicím traktu. Uvolněný lutein je tedy vstřebáván a objevuje se v krvi, kterou pak může být dále distribuován. Dosud uskutečněné studie srovnávající biologickou dostupnost luteinu z esterů luteinu a volného luteinu ukázaly, že dostupnost luteinu byla v případě obou zdrojů buďto stejná, či mírně vyšší ve prospěch esterů luteinu. Tyto výsledky jsou podpořeny dvěma studiemi zkoumajícími karotenoidy podobné luteinu: beta-cryptoxanthin a zeaxanthin. Na základě studií se také zjistilo, že dostupnost "volného" karotenoidu z volné formy byla buď stejná, nebo vyšší v porovnání s esterem karotenoidu. [43]

3.9 Betain



Obr.16. Betain

Triviální název trimethylglycin (nejjednodušší betain). Je to hygroskopická látka obsažená především v cukrové řepě. Je to oxidační produkt cholinu, transmethylační meziprodukt metabolismu. [31]

V sedmdesátých letech bylo prokázáno, že betain léčí různé chronické jaterní choroby a příznivě působí na regeneraci jaterních buněk. Dále podporuje růst, snižuje hladinu cukru v krvi a hladinu krevních lipidů. Když byl betain podáván krysám, snížila se jeho hladina cholesterolu a cukru v krvi, u králíků tlumil vznik aterosklerózy.

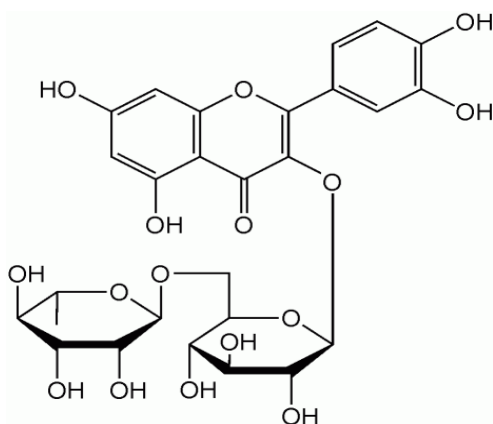
Játra využívají betain k tomu, aby vyráběla cholin, který zklidňuje a chrání proti ztučnění jater (steatoze). [11]

3.10 Flavonoidy

Flavonoidní látky neboli flavonoidy jsou velice rozsáhlou skupinou rostlinných fenolů v molekule obsahujících 2 benzenové kruhy spojené truhlíkovým řetězcem. U většiny flavonoidů je C₃ řetězec součástí heterocyklického kruhu. Flavonoidy jsou odvozeny od kyslíkaté heterocyklické sloučeniny 2H-chromenu.

Plody obsahují asi 0,15% flavonoidů včetně rutinu a kyseliny chlorogenové. [14]

3.10.1 Rutin



Obr. 17. Rutin

Chemická sloučenina patří mezi bioflavonoidní glykosidy. Je to látka světle žluté barvy, částečně rozpustná ve vodě. Má řadu pozitivních zdravotních účinků, mezi jeho největší přínosy patří především schopnost léčit křehkost krevních kapilár a zvyšovat pružnost cév, proto může pomoci lidem, kteří snadno krváčí nebo se jim snadno dělají modřiny. Snižuje LDL (lipoproteiny o nízké hustotě) cholesterol. Také je významná jeho antioxidační aktivita a s tím související antikarcinogenní účinky a schopnost zhaset volné radikály. Stabilizuje a zesiluje účinek vitamínu C. Pokud je užíván spolu s vitamínem C, aktivita vitamínu se zvyšuje. [49]

3.11 Vlákna

Vlákna je nestravitelná část rostlinné potravy, která pomáhá pohybu potravy trávicí soustavou, vstřebává vodu a váže na sebe některé látky z potravy, jako například cholesterol. Chemicky sestává vlákna z neškrobových polysacharidů a několika dalších

složek rostlin, jako je celulóza, lignin, vosky, chitiny, pektiny, beta-glukany a oligosacharidy. [44]

Vlákninu můžeme rozdělit do dvou skupin, a to na vlákninu rozpustnou a nerozpustnou ve vodě.

Rozpustná vláknina má mnoho účinků, které působí příznivě na lidské zdraví. Po požití absorbuje vodu a její objem se zvětšuje. Snižuje nejen kyselost žaludečního obsahu, ale také jeho konzistenci. Obalením potravy zamezuje přístupu štěpících enzymů a snižuje vstřebávání potravy. Navíc se změkčuje střevní obsah a dochází ke snadnějšímu vyprazdňování. Pro tento druh vlákniny je typický pektin nebo rostlinné slizy. Nerozpustná vláknina špatně vstřebává vodu, nezvětšuje svůj objem a neovlivňuje ani kyselost žaludku. Pozitivně však působí na střevní peristaltiku. Do této skupiny patří především celulóza a lignin.

Pokud jde o obsah vlákniny, vysoké množství obsahují mimo jiné otruby, hrách, fazole, celozrnný chléb, datle, sušené ovoce, brambory pečené ve slupce.

Účinky vlákniny jsou velmi široké, neboť odstraňuje zácpu, působí preventivně proti vzniku hemeroidů a divertikulů (vychlípenin) střeva. Používá se jak v prevenci, tak v léčbě zvýšeného obsahu cholesterolu a tuků v krvi, používá se při léčbě diabetu a obezity a k omezení tvorby žlučových kamenů.

Vláknina je však i vhodným preventivním prostředkem rakoviny tlustého střeva a také rakoviny prsu a vaječníků u žen, které nejsou v klimakteriu. Mechanismus tohoto působení sice není dostatečně znám, ale lze předpokládat, že za to může schopnost vázat jedovaté látky a urychlovat střevní peristaltiku, čímž dochází k rychlejšímu vylučování toxických látek z těla. Doporučená dávka je 20-35 g vlákniny denně. [1]

3.12 Antioxidanty

Antioxidant je látka, jejíž molekuly omezují aktivitu kyslíkových radikálů, snižují možnost jejich vzniku nebo je převádějí do méně reaktivních nebo nereaktivních stavů. Tím omezují proces oxidace v organismu nebo směsích, kde se vyskytují. Z tohoto důvodů se přidávají do potravin, které by byly jinak oxidací nadměrně poškozovány (např. rostlinné oleje – viz žluknutí). Antioxidanty lze dělit na přirozené (v přírodě nebo dané potravině se přirozeně vyskytující, byť normálně třeba v menších koncentracích) a syntetické (ve

smyslu uměle vytvořené a bez patřičného relevantního výskytu v přírodě). Z hlediska konzumenta lze hodnotit přítomnost přirozených antioxidantů v potravinách kladně, jednak prodlužují jejich trvanlivost, jednak jejich užívání má příznivé účinky na jeho zdraví, neboť snižuje pravděpodobnost vzniku srdečně-cévních chorob a některých typů rakoviny.

Některé rostliny, resp. jejich části, obsahují takové množství natolik účinných antioxidantů (nebo jsou v lidské stravě obsaženy v takovém množství), že tyto rostliny celé označujeme jako rostlinné antioxidanty. Například jablka a cibule nemají významný antioxidační účinek, ale vzhledem ke konzumovanému množství patří pro člověka k důležitým rostlinným antioxidantům. [45]

4 STANOVENÍ OBSAHOVÝCH LÁTEK

4.1 Izolace sterolů

Steroly získáváme s ostatními lipidy (tuky, fosfatidy, vosky) extrakcí lipofilními rozpouštědly, při lisování nebo jiných způsobech získávání tuků. Hydrolysou těchto směsí se váží kyseliny ve formě mýdel (solí) a steroly s ostatními neutrálními složkami se poté extrahují nepolárními rozpouštědly. Technické postupy jsou chráněny řadou patentů, podle nichž se ke zmýdelněné směsi přidá metanol nebo jiný alkohol a steroly se extrahují gazolinem, benzinem apod., nebo se steroly ze vzniklého mýdla přímo extrahují pyridinem, acetonitrilem apod. Jiný způsob oddělování sterolů od tuků záleží v transesterifikaci tuků nižším alkoholem a v následujícím vakuovém oddestilování vzniklých esterů; podle jiného postupu se steroly oddělí při nízké teplotě. V laboratorním měřítku se izolují obvykle extrakcí zmýdelněné směsi.

Je-li původní lipidní extrakt bohatý na fosfatidy, lze je předem oddělit srážením acetonového roztoku etanolickým roztokem chloridu hořečnatého; podle jiného postupu se složky extraktu rozdělí na jednotlivé frakce rozdělovací chromatografií na sloupci kyseliny křemičité.

Nezmýdelněný podíl může obsahovat kromě sterolů také vyšší alkoholy, parafíny apod. Oddělení sterolů z této směsi se průmyslově provádí krystalizací; jinak lze steroly oddělit ve formě málo rozpustných adičních sloučenin nebo molekulární destilací. V příznivém případě se směs dělí prostou krystalizací, k čemuž se též využívá tvorby adičních sloučenin sterolů s některými rozpouštědly; polárnější steroly se z lipidního extraktu izolují roztřepáváním mezi zředěný etanol a petrolether nebo inverzní chromatografií.

V příznivém případě se směs dělí prostorovou krystalizací, k čemuž se též využívá tvorby adičních sloučenin sterolů s některými rozpouštědly; polárnější steroly se z lipidního extraktu izolují roztřepáváním mezi zředěný etanol a petrolether nebo inverzní chromatografií.

V novější době se stále více užívá metod chromatografických. Prostá adsorpční chromatografie je vhodná k dělení jednodušších směsí nebo směsí sterolů s dostatečně odstupňovanou polaritou. Relativně polární steroly lze dělit přímo též rozdělovací chromatografií, např. na sloupci silikagelu se zakotveným etanolem nebo formamidem a se směsí dichlormethanu s etanolem jako mobilní fází. Pro méně polární steroly se velmi

osvědčila rozdělovací chromatografie jejich derivátů, které současně umožňují přímou detekci zón na sloupci. Velmi účinným se ukázalo dělení p-fenylazobenzoylderivátů sterolů buď adsorpční chromatografií na kysličníku hlinitém, nebo lépe rozdělovací chromatografií na směsi kyseliny křemičité s celitem. Zakotvenou fází bývá směs benzenu s petroletherem, mobilní fází petrolether, příp. jeho směs s benzenem. Z barevných zón eluované p-fenylazobenzoylderiváty se poté šetrnou hydrolyzou štěpí na individuální steroly. Mnohdy ani tímto postupem nelze dosáhnout úplného rozdělení směsi; pak je nutno použít vhodných chemických zásahů, např. oddělení zbytků 5,7 - kojugovaných dienů reakcí s anhydridem kyseliny maleinové, destrukce jedné složky, např. ozónem, kyselinou sírovou nebo změnou adsorpčních poměrů hydrogenací směsi. [47]

4.2 Izolace alkaloidů

Izolační postupy se řídí typem sledovaného alkaloidu i druhem analyzovaného vzorku. Obecně se k extrakci alkaloidů z rostlinných materiálů používá zředěných vodných roztoků kyselin a reextrakce po zalkalizování diethyletherem nebo chromoforem. [48]

4.3 Izolace karotenoidů

Karotenoidní barviva se vyskytují ve velkém množství v různých potravinách, resp. potravinářských surovinách, a jsou tak složitou směsí, že k jejich izolaci nelze obecně použít jediné univerzální metody. Již způsoby izolace jsou závislé na řadě činitelů, jako na množství vody, tuku apod.

Zelené tkáně rostlin

Vzorek se extrahuje 1 až 2 minuty acetonem ve vhodném analyzátoru, extrakt se zfiltruje přes skleněnou fritu, zbytek na fritě se opětně extrahuje acetonem. Tato operace se opakuje tak dlouho, dokud se aceton barví. Spojené extrakty se v případě potřeby zahustí asi na 1/5 objemu (za sníženého tlaku) a přidá se stejný objem diethyletheru (peroxidu prostého) a tolik vody, aby došlo k oddělení fází. Po protřepání přejdou karotenoidy do diethyletheru. Vodná fáze extrahuje ještě jednou diethyletherem. Spojené diethyletherové extrakty se promyjí vodou a zahustí na malý objem ve vakuové rotační odparce a vysuší bezvodným síranem sodným. Zbytek se stejným způsobem v proudu dusíku odpaří do sucha. Zbytek po odpaření se použije pro další separaci a identifikaci.

Jiná metoda, vhodná pro tento materiál, se zakládá na rozmělnění vzorku s bezvodným síranem sodným a křemenným pískem. Takto vzniklý prášek se extrahuje na skleněné fritě diethyletherem. Po jeho přidavku se směs na fritě promíchá 1 až 2 minuty, pak se odsaje. Extrakce se provádí tak dlouho, dokud se extrakt barví dožluta. Dále se postupuje jako u předešlé metody.

Kořeny, květy a ovoce

Vzorky se rozetrou na malé kousky a homogenizují se s bezvodným síranem sodným a křemenným pískem (před promytím kyselinou). Takto vysušený vzorek se extrahuje přímo diethyletherem na skleněné fritě tak dlouho, dokud se extrakt barví přítomnými karotenoidy. [48]

4.4 Izolace vitamínů

Stanovení vitamínů v potravinářském materiálu je velmi složitý úkol, neboť jejich koncentrace jsou ve srovnání s ostatními složkami analyzovaného vzorku velmi nízké. Vitamíny jsou rovněž látky velmi citlivé především k oxidaci a v některých případech i na světelné záření.

Chromatografické dělení na papíře

Chromatografické dělení na papíře je pro skupinu vitamínů rozpustných ve vodě jednou z nejvýznamnějších metod k jejich dělení a identifikaci v potravinářských materiálech. Mimo klasické chromatografie na papíře našly pro dělení této skupiny vitamínů uplatnění i speciální postupy využívající papíru s měniči iontů (např. Amberilt WA-2 papír), s nimiž bylo dosaženo velmi dobrého oddělení širokého spektra vitamínů rozpustných ve vodě.

Pro dělení vitamínů rozpustných v tuku je nutné používat, vzhledem k jejich nízké polaritě, metody obrácených fází. Dobrých výsledků se dosahuje použitím parafinového nebo olivového oleje jako stacionární fáze. Je vhodné připravit impregnaci papíru těsně před použitím. Jako mobilní fáze se pro lipofilních vitamínů na papíře v systému obrácených fází osvědčily především vodněalkoholické soustavy. [48]

4.5 Izolace minerálních látek

Pro rozbor potravinářského materiálu z hlediska obsahu minerálních látek je většinou nutný rozklad organické hmoty. Nečastějším způsobem je zpopelnění. Stanovením popela a tzv. písku konvenčními metodami se získá pouze orientace o celkovém množství minerálních látek. Poněkud jinak se postupuje při stanovení jednotlivých prvků obsažených v organické hmotě. Především je nutno volit takový způsob rozkladu organické hmoty, aby stanovená komponenta pokud možno kvantitativně zůstala obsažena v mineralizátu.

Pro stanovení většiny minerálních látek, jako je železo, zinek, selen, fosfor, hliník, kobalt, se používá spektrofotometrická metoda. Pro vápník a sodík je vhodná plamenová fotometrie. [48]

5 POTRAVINOVÉ DOPLŇKY DOSTUPNÉ NA NAŠEM TRHU

5.1 Goji – Kustovnice čínská



Obr. 18. Goji- Kustovnice čínská

Produkt vyrovnává jaterní a ledvinovou nedostatečnost, navíc zprůchodňuje a uvolňuje energetické blokády v jaterních a ledvinových meridiánech. Posiluje obranyschopnost organismu, pomáhá zlepšovat krevtovorbu a má vliv na snižování krevního tlaku. Je vhodná při nadměrném užívání alkoholu. Podporuje sexuální funkce. Může omezit rozšiřování lupenky a dalších kožních onemocnění. Dále posiluje zrak, uklidňuje podrážděné oči a zlepšuje ostrost vidění.

Výrobce: ROSA CANINA

Balení: 50 g

Složení: kustovnice čínská (plody, semena, kořeny)

Návod k použití: Příprava odvaru: Jednu čajovou lžičku vsypeme do 1/4 litru studené vody, přivedeme k varu a necháme krátce povařit. V zakryté nádobě necháme 15 minut odstát a scedíme. Odvar připravujeme vždy čerstvý. Pije se 1-2x denně. [5]

5.2 LYCIUM + INULÍN



Obr. 19. Lycium+ Inulín

Produkt se podílí na snižování hladiny tuků, škodlivého cholesterolu, omezuje riziko rozvoje aterosklerózy a pomáhá normalizovat krevní tlak. Výrobek pomáhá při posilování fyzické kondice a urychluje regeneraci unaveného organismu, je vhodný především pro osoby středního věku.

Výrobce: Narutvita

Obsah: 90 tablet

Složení: Denní dávka 3 tablet odpovídá konzumaci 10 g sušených plodů kustovnice čínské s obsahem 500 mg polysacharidů, 3 tablety dále obsahují 1470 mg inulínu.

Doporučené dávkování: Dospělí 1-3 tablety denně. [6]

5.3 BeneVision BeneVis



Obr. 20. BeneVision

Benevis LK je dokonale vyvážený harmonický preparát, který účinně podporuje správné fungování očí. Obsahuje alkoholový extrakt ze čtyř bylin, které i sami o sobě mají příznivý

vliv na zrak a organismus. Je účinnou součástí prevence zeleného zákalu, pomáhá zlepšit výživu čočky, sklivce a očního nervu. Pozitivně ovlivňuje výživu očních svalů a jejich fungování.

Obsah: 100 ml

Složení: Výtažek z kustovnice čínské (*Lycium chinensis*), borůvky (*Vaccinium myrtillus*), plodů klanoprašky čínské (*Schisandra chinensis*) a nati yzopu lékařského (*Hyssopus officinalis*).

Doporučené dávkování: 15 – 20 kapek denně. [9]

5.4 PM Lyciogid RS



Obr. 21. PM Lyciogid

Doplňek stravy slouží jako třífázová vitalizující péče o organismus formou dodání cenných biologických aktivních živin. Účinné látky v přípravku mají blahodárný vliv na iniciaci tvorby regeneračních hormonů a harmonizaci životně důležitých orgánů. PM Lyciogid dodává vhodné přírodní biologicky aktivní sloučeniny, adaptogeny, neutralizátory hydroxi a peroxi radikálů, regeneračních a růstových aminokyselin a soubor přírodních vitamínů a minerálů, které mírní negativní dopady nedostatečné životosprávy a přirozeného nebo předčasného stárnutí.

Výrobce: PURUS-MEDA, s.r.o.

Složení: Plod Kustovnice čínské (*Lycium chinensis*) extr. 70% 68,98 g, Dextrin, Kořen Kudzu (*Pueraria lobata*) extr. 40% 5,31 g, Mikrokrystalická celulóza (Neocell C91), Réva

vinná extr. (*Vitis vinifera*)extr. 24% 1,57 g, Jinan dvoulaločný (*Ginkgo biloba*) extr. 24% 1,28 g, Bakopa drobnolistá (*Bacopa monnieri*) extr. 5:1 1,00 g, Aroma lesní směs, Světlík lékařský (*Euphrasia officinalis*) extr. 10:1 0,59 g, Přeslička rolní (*Equisetum arvense*) extr. (7% SI) 0,30 g, Koenzym Q10 0,30 g, Xantanová guma, Neohesperidin (Ciróza P10).

Doporučené dávkování : 1 až 2x denně 1 vrchovatá čajová lžičce 20-30 minut před jídlem a zapít vodou. [10]

5.5 Forever lycium plus



Obr. 22. *Forever lyceum plus*

Lycium plus je potravní doplněk, obsahující extrakty ze dvou léčivých bylin, a to kustovnice čínská a lékořice. Produkt je vhodný jako prevence srdečně-cévních onemocnění, neutralizuje negativní vedlejší účinky chemoterapie, pomáhá při onemocnění jater, poruchy zraku, bolesti kříže, bederních a kolenních kloubů. Dále zlepšuje stav pokožky a působí příznivě na pružnost cév a zpomalení stárnutí.

Složení: Extrakt z ovoce Kustovnice čínské (300mg v 1 tabletě), extrakt z lékořicových flavonoidů (37,5mg v 1 tabletě), mikrokrytalická celuloza, celuloza, kyselina stearová, magnesium stearate.

Obsah: 100 tablet

Doporučené dávkování: 2-3 tablety denně. [8]

6 DALŠÍ MOŽNÉ VYUŽITÍ ROSTLINY KUSTOVNICE ČÍNSKÉ

Na domácím trhu existuje celá řada produktů a potravinových doplňků obsahujících extrakty z kustovnice. Tyto produkty mají podobné účinky na organismus. Tyto produkty mají podobné účinky na organismus, a to:

- podpora imunitního systému
- příznivé působení na zpomalení procesu stárnutí
- prevence rakoviny
- ochrana jater
- promotor tvorby krvinek
- zlepšení funkce zraku

V rámci své bakalářské práce jsem provedla průzkum domácího i zahraničního trhu. Po jejich srovnání jsem došla k závěru, že v České republice zcela chybí produkty denního využití. Pro představu jsem vybrala produkty, které je možné sehnat pouze na zahraničním trhu.

Noční krém - obnovuje elasticitu pokožky, snižuje proces stárnutí, stahuje kožní póry, uvolňuje pleť, má relaxační účinky.

Goji sirup - umožňuje denní využití.

Přesto jsem se nikde nesešla se snahou představit produkt mladé generaci školních i předškolních dětí. Vzhledem k tomu, že v našem prostředí je zvykem pěstovat ovoce a následně jej zpracovávat formou marmelád a džemů, připadá mi vhodné používat plody kustovnice jako přísadu s jablečnými, rybízovými či třešňovými pochoutkami a dostat jí tak do denního jídelníčku celé rodiny a zároveň obohatit své domácí produkty o další hodnotu. Také by se tak mohla kustovnice zařadit do běžných receptů, které v našich domácnostech mají dlouholetou tradici (buchty, koláče, ovocné saláty,...).

Inspirací k této úvaze je mi rostlina Aloe Vera, která si během posledních let vybudovala silnou pozici na trhu po celém světě. Díky silné komercializaci si našla místo v našem využití v mnoha formách.

ZÁVĚR

Kustovnice čínská *Lycium chinense* je důležitý rostlinný adaptogen, obsahující velké množství významných biologicky aktivních látek, a je po tisíce let používán tradiční čínskou medicínou.

Tato práce byla zaměřena na charakteristiku rostliny *Lycium chinense* z botanického hlediska. Dále se práce zabývala seznámením s množstvím a kvalitou biologicky aktivních látek obsažených v této léčivé rostlině, možnostmi jejich získávání a formami využitelnými do přípravků jako doplněk stravy.

Kustovnice čínská je keř, který patří do čeledi lilkovitých (*Solanaceae*) a dosahuje až 3 m výšky. Roste volně v severních a západních částech Číny. Plody jsou 1-2 cm dlouhé, červenooranžové barvy se sladkou, příjemnou chutí. Celkem existuje přibližně 90 druhů, ale nejcennější z hlediska množství plodů a obsahu biologicky aktivních látek je *Lycium chinense*. Užívání kustovnice má v čínské, korejské a japonské medicíně velmi dlouhou tradici, kdy se využívala hlavně kůra kořenů. V současnosti se využívají plody sušené i čerstvé, pití čaje z těchto plodů posiluje kosti, svaly a zlepšuje celkovou hybnost těla, především při obtížích ve stáří.

Z farmakologického hlediska je tato rostlina významná obsahem β -karotenu, zeaxanthinu, vitamínu C, imunologicky aktivních polysacharidů a betainu, který mimo jiné příznivě působí na regeneraci jaterních buněk. V plodech se vyskytuje téměř 20 aminokyselin včetně 8 esenciálních. Také obsahují velké množství minerálních látek především fosfor, vápník, železo, selen a germanium. Vzhledem k vysokému obsahu těchto látek by plody kustovnice čínské mohly být jedny z nejvýživnějších plodů na zemi. Léčivé účinky kustovnice jsou mnohostranné. Plody posilují ledviny a játra, podporují krevtvorbu, snižují krevní tlak, hladinu tuku i cukru v krvi. Posilují imunitu, stimulují růst a jsou vhodné pro těžce pracující, nemocí oslabené a staré lidi.

Závěrem lze říci, že se jedná o rostlinu, která má hlubokou tradici v asijské medicíně, a vzhledem k obsahu důležitých biologicky aktivních látek má také významný potenciál pro uplatnění v současné farmakologii a preventivní léčbě.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] VALÍČEK, P. Rostliny pro zdravý život. Nakladatelství START Benešov 2007. ISBN 978-80-86231-40-2
- [2] BURNIE, G.; FARRESTEROVÁ, S.; GREIGOVÁ, D. Botanika-Ilustrovaný abecední atlas 10 000 rostlin z celého světa s návodem jak je pěstovat. Nakladatelství START, s.r.o, 2007. ISBN 978-80-7209-8
- [3] HECKER U. Stromy a keře. Vydavatelství Rebo Productions, s.r.o., 2003. ISBN 80-7234-291-6
- [4] ANONYM. Pěstování [on-line]. [cit.2009-04-12,11:56 SEČ]. Dostupné na <<http://www.subtropickerostliny.estranky.cz/stranka/lecive-rostliny>>
- [5] ANONYM. Goji-kustovnice čínská [on-line]. [cit.2009-04-12,12:30 SEČ]. Dostupné na <<http://lekarna.ps-shop.cz/alkoholismus/>>
- [6] ANONYM. Lycium+Inulín [on-line]. [cit.2009-05-10,14:26 SEČ]. Dostupné na <http://www.naturvita.cz/cz/lycium-inulin_cz.php>
- [7] ANONYM. Kustovnice čínská [on-line]. [cit.2009-05-10,14:53 SEČ]. Dostupné na <<http://www.tvojelekarna.cz/16-kustovnice-cinska-goji.html>>
- [8] ANONYM. Forever Lycium plus [on-line].[cit.2009-05-12,11:02 SEČ]. Dostupné na <http://www.aloeinfo.cz/shop_detail.php?id=41>
- [9] ANONYM Bene Vision Benevis [on-line].[cit.2009-05-12,11:10 SEČ]. Dostupné na <<http://www.biosfera.cz/benevision-benevis-lk-100ml/produkt/cz/>>
- [10] ANONYM. PM Lyciogid RS [on-line].[cit.2009-05-12,11:16 SEČ]. Dostupné na <<http://www.purusmeda.cz/inshop/regenerace-organismu-.html>>
- [11] ANONYM. Tradiční použití [on-line].[cit.2009-05-15,18:52 SEČ]. Dostupné na <<http://zahrada01.blog.cz/0801/kustovnici-cinska>>
- [12] KODÍČEK, M. Biochemické pojmy – výkladový slovník. Vydavatelství VŠCHT Praha 2004. ISBN 80-7080-551
- [13] VELÍŠEK, J. Chemie potravin 1. Tábor: Osis 1999, ISBN 80-902391-3-7.
- [14] VELÍŠEK, J. Chemie potravin 3. Tábor: Osis 1999, ISBN 80-902391-5-3.

- [15] ANONYM. Bílkoviny [on-line].[cit.2009-07-03,16:46 SEČ]. Dostupné na <http://cs.wikipedia.org/wiki/B%C3%ADlkovina#Z.C3.A1kladn.C3.AD_vlastnosti_b.C3.ADlkovin>
- [16] ANONYM. Lipidy [on-line].[cit.2009-07-03,17:14 SEČ]. Dostupné na <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Lipidy>>
- [17] ANONYM. Sacharidy [on-line].[cit.2009-07-03,17:28 SEČ]. Dostupné na <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Sacharidy>>
- [18] ANONYM. Mastné kyseliny [on-line].[cit.2009-07-03,17:31 SEČ]. Dostupné na <http://cs.wikipedia.org/wiki/Kyselina_linolov%C3%A1>
- [19] ANONYM. Vitamin C [on-line].[cit.2009-07-03,17:36 SEČ]. Dostupné na <http://cs.wikipedia.org/wiki/Vitam%C3%ADn_C>
- [20] ANONYM. Léčivé látky A-H [on-line].[cit. 2009-08-09,12:59 SEČ]. Dostupné na <<http://www.esoteric.mysteria.cz/chemie2.htm>>
- [21] PAZDERA, J. Antioxidanty. [on-line].[cit.2009-08-09,14:47 SEČ]. Dostupné na <http://www.darius.cz/archeus/LU_antiox_2.html>
- [22] ANONYM. Provitamin A [on-line].[cit.2009-08-09,17:50 SEČ]. Dostupné na <http://cs.wikipedia.org/wiki/Provitamin_A>
- [23] ANONYM. Betakaroten [on-line].[cit.2009-08-12,11:56 SEČ]. Dostupné na <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Beta-karoten>>
- [24] ANONYM. Polysacharidy [on-line].[cit.2009-08-13,11:09 SEČ]. Dostupné na <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Polysacharidy>>
- [25] HOZA, I.; KRAMÁŘOVÁ, D. Potravinářská biochemie I. UTB ve Zlíně, Akademia Centrum 2005, ISBN 80-7318-295-5
- [26] ANONYM. Léčivé látky N-Z [on-line].[cit.2009-08-13,12:00 SEČ]. Dostupné na <<http://www.esoteric.mysteria.cz/chemie3.htm>>
- [27] PALACKÁ, P. germanium. [on-line].[cit.2009-08-13,14:36 SEČ]. Dostupné na <http://www.darius.cz/archeus/LP_germ.html>
- [28] ANONYM. Fosfor. [on-line].[cit.2009-08-13,18:52 SEČ]. Dostupné na <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Fosfor>>

- [29] ANONYM. Vápník. [on-line].[cit.2009-08-13,18:59 SEČ]. Dostupné na <<http://cs.wikipedia.org/wiki/V%C3%A1pn%C3%ADk>>
- [30] ANONYM. Alkaloidy. [on-line].[cit.2009-08-14,10:57 SEČ]. Dostupné na <<http://www.biotox.cz/toxikon/rostliny/alkaloidy.php>>
- [31] VOKURKA, M. Velký lékařský slovník. MAXDORF s.r.o. 2004, ISBN 80-7345-0372
- [32] ANONYM. Mastné kyseliny. [on-line].[cit.2009-08-14,11:16 SEČ]. Dostupné na <http://cs.wikipedia.org/wiki/Mastn%C3%A9_kyseliny>
- [33] MINDELL, E. Nová vitamínová bible. Praha: Ikar, 2006, ISBN 80-249-0744-5
- [34] ANONYM. Atropin. [on-line].[cit.2009-08-14,11:34 SEČ]. Dostupné na <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Atropin>>
- [35] ANONYM. Atropin a jeho místo v současné medicíně. [on-line].[cit.2009-08-14,17:36 SEČ]. Dostupné na <<http://toxicology.emtrading.cz/modules.php>>
- [36] ANONYM. Wikipede-Seskviterpeny. [on-line].[cit.2009-08-14,19:44 SEČ]. Dostupné na <<http://cs.wikibooks.org/wiki/>>
- [37] ANONYM. Phytochemicals [on-line].[cit.2009-08-15,09:14 SEČ]. Dostupné na <<http://www.phytochemicals.info/phytochemicals/beta-sitosterol.php>>
- [38] ANONYM. Brainway Inc. [on-line].[cit.2009-08-15,10:58 SEČ]. Dostupné na <<http://www.bwy.cz/detail.php?akce=doplanky>>
- [39] PRAŽÁK, E. Fytosteroly a jejich možnosti II.díl. [on-line].[cit.2009-08-15,12:52 SEČ]. Dostupné na <http://svajgl.sweb.cz/prazak/fytosteroly_a_jejich_moznosti_update_II_dil.html>
- [40] SURAI, P.,F. Natural Antioxidants in Avian Nutrition and Reproduction., Nottingham University press, 2002
- [41] ANONYM. Wikipedie-Wolfberry. [on-line].[cit.2009-08-15,13:43 SEČ]. Dostupné na <<http://en.wikipedia.org/wiki/Wolfberry>>
- [42] WOODAL, A., LEE, S., WEESIE, R. Oxidation of carotenoids by free radicals, Biochem. Biophys. Acta., 1997. Dostupné na <http://www.zdravcentra.cz/cps/rde/xchg/zc/xsl/3141_20058.html#1.2>

- [43] GARTNER, CH. Zpráva z farmaceutických vědních oborů. [on-line].[cit.2009-08-27,15:46 SEČ] Dostupné na <<http://www.zdravotnickenoviny.cz/scripts/detail.php?id=167939>>
- [44] ANONYM. vláknina. [on-line].[cit.2009-08-27,17:18 SEČ]. Dostupné na <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Vl%C3%A1knina>>
- [45] ANONYM. antioxidanty. [on-line].[cit.2009-08-27,17:42 SEČ]. Dostupné na <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Antioxidant>>
- [46] ODY, P. Domácí herbář. Nakladatelství IKAR, Praha 1996, ISBN 80-85944-82-0
- [47] ČERNÝ, V.; FAJKOŠ, E.; HEŘMÁNEK, S; JANATA, V.; PROTIVA, M.; SCHWARZ, V.; SYHORA, K.; SÝKORA, V.; ŠANTAVÝ, F.; VYSTRČIL, A. Chemie steroidních sloučenin; Nakladatelství Československé akademie věd Praha 1960
- [48] DAVÍDEK, J. a kol. Laboratorní příručka analýzy potravin, Praha: vydavatelství SNTL, 1997
- [49] ANONYM. Phytochemicals [on-line].[cit.2009-08-30,13:47 SEČ]. Dostupné na <<http://www.phytochemicals.info/phytochemicals/rutin.php>>
- [50] VALÍČEK, P. a kol. Léčivé rostliny tradiční čínské medicíny. Nakladatelství Svítání, Hradec Králové 1998

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

- LBP Lycium Barbarum polysacharidy
- LDL low-density lipoprotein (lipoproteiny o nízké hustotě)
- DNA deoxiribonukleová kyselina
- RNA ribonukleová kyselina
- DHT dehydrotestosteron
- BHP benigní hyperplazie prostaty
- VPHD věkem podmíněná okulární degenerace

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Jednotlivé části Kustovnice čínské (Lycium chinense) a) kvetoucí část rostlin, b)

květ, c) plod, d) kořen

Obr. 2. Plody kustovnice čínské

Obr. 3. Kyselina linolová

Obr. 4. Kyselina linolenová

Obr. 5. Kyselina L-askorbová a kyselina L-dehydroaskorbová

Obr. 6. Retinol

Obr. 7. Pyridoxin

Obr. 8. Atropin

Obr. 9. β -sitosterol

Obr. 10. Gramisterol

Obr. 11. Citrostadienol

Obr. 12. Kampesterol

Obr. 13. Lykopen

Obr. 14. Zeaxanthin

Obr. 15. Lutein

Obr. 16. Betain

Obr. 17. Rutin

Obr. 18. Goji – Kustovnice čínská

Obr. 19. Lycium+Inulín

Obr. 20. BeneVision

Obr. 21. PM Lyciogid

Obr. 22. Forever Lycium plus