

Biologicky aktivní látky v rostlinách Echinacea

Ludmila Bartošková

Bakalářská práce
2006



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav potravinářského inženýrství a chemie
akademický rok: 2005/2006

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Ludmila BARTOŠKOVÁ**
Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Chemie a technologie potravin**

Téma práce: **Biologicky aktivní látky v rostlinách Echinacea**

Zásady pro vypracování:

1. Charakterizujte rostlinu Echinacea z botanického hlediska.
2. Zhodnoťte dosavadní využití popisované rostliny.
3. Specifikujte významné obsahované látky a jejich vlastnosti, jak z chemických, tak i z farmakologických aspektů.
4. Pojedejte o možnostech a formách získávání výše zmíněných obsahovaných látek.
5. Navrhněte další možné způsoby využití biologicky aktivních látek rostliny Echinacea v potravinářských, farmaceutických i v jiných aplikacích.

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

Dle doporučení vedoucího BP.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Pavel Valášek, CSc.

Ústav potravinářského inženýrství a chemie

Datum zadání bakalářské práce:

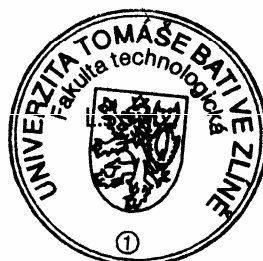
10. října 2005

Termín odevzdání bakalářské práce:

31. května 2006

Ve Zlíně dne 20. dubna 2006


prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.
děkan




prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Cílem bakalářské práce je seznámení se s biologicky aktivními látkami v rostlině Echinacea. 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 rozebírány možnosti a formy získání významných látek a navrhnují další možné způsoby využití biologicky aktivních látek rostliny Echinacea v potravinářských, farmaceutických i jiných aplikacích.

Klíčová slova: Echinacea, Echinakosid, Verbaskosid, Borneol, Sitosterol

ABSTRACT

The aim of the dissertation is to present biologically active substances contained in Timble Weed 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 Timble Weed for food processing, pharmaceutical and other applications are proposed.

Keywords: Timble Weed plant, Echinacosid, Verbascosid, Borneol, Sitosterol

Poděkování

Chtěla bych poděkovat Ing. Pavlu Valáškoví, CSc. za odborné vedení, cenné připomínky a rady, které mi poskytoval v průběhu vypracování mé bakalářské práce.

OBSAH

ÚVOD.....	6
1 CHARAKTERISTIKA ROSTLINY ECHINACEA.....	8
2 PŘEDPOKLADY PRO ÚSPĚŠNÉ LÉČEBNÉ VYUŽITÍ ROSTLINY.....	12
2.1 PĚSTOVÁNÍ.....	12
2.2 SBĚR	12
2.2.1 Sběr nadzemní části rostliny	13
2.2.2 Sběr podzemní části rostliny	13
3 ZPRACOVÁNÍ ROSTLINY	14
3.1 SUŠENÍ	14
3.2 ROZDROBŇOVÁNÍ DROG	14
3.3 SKLADOVÁNÍ.....	15
3.4 ZKOUŠENÍ DROG	15
3.4.1 Odběr vzorku.....	15
3.4.2 Vlastní zkoušení drog.....	16
3.4.2.1 Smyslové hodnocení	16
3.4.2.2 Makroskopické vyšetřování	16
3.4.2.3 Mikroskopie	16
3.4.2.4 Chromatografie na tenké vrstvě	17
3.4.2.5 Mikrosublimate	17
3.4.3 Zkoušky na čistotu.....	17
3.4.3.1 Příměsi	17
3.4.3.2 Identita a chemická čistota.....	17
3.4.3.3 Ztráty sušením.....	18
3.4.3.4 Popel	18
3.4.3.5 Písek.....	18
3.4.3.6 Zkoušky na čistotu silic a olejů.....	18
3.4.4 Stanovení obsahu	18
3.4.4.1 Extraktivní látky.....	19
3.4.4.2 Podíl drogy v líhu nerozpustný.....	19
3.4.4.3 Silice	19
3.4.4.4 Zkouška na hořkost	19
3.4.4.5 Stanovení tříslovin	19
3.4.4.6 Ostatní postupy stanovení obsahu.....	20
4 MOŽNOSTI POUŽITÍ ČERSTVÉ (SUŠENÉ) ROSTLINY	21
4.1 NÁLEV (INFUSIM)	21
4.2 ODVAR (DECOCTUM).....	21

4.3	VÝLUH (MACERÁT).....	21
4.4	TINKTURY	22
4.5	SIRUPY	24
4.6	VÝTAŽKY (EXTRAKTA)	24
5	OBSAHOVÉ LÁTKY	25
5.1	STEROLY	25
5.1.1	Sitosterol	25
5.2	FLAVONOLY (BIOFLAVONOIDY)	25
5.2.1	Rutin a kvercimeritrin	25
5.3	FENOLOVÉ KYSELINY	26
5.3.1	Chlorogenová kyselina	26
5.3.2	Čekankové kyseliny.....	26
5.4	MASTNÉ KYSELINY	27
5.4.1	Myristová kyselina	27
5.4.2	Palmitová kyselina	27
5.4.3	Olejová kyselina	28
5.4.4	Linolová kyselina	28
5.4.5	Linolenová kyselina	28
5.5	GLYKOSIDY	29
5.5.1	Echinakosid	29
5.5.2	Verbaskosid.....	29
5.5.3	Cyanidin-3-O-glukosid (chrysantemin).....	30
5.5.4	Cyanidin-3-O-(6-O-malonyl)-glukosid	30
5.6	SILICE.....	31
5.6.1	Borneol.....	31
5.7	POLYSACHARIDY.....	32
5.7.1	Inulin	32
5.8	VITAMINY	32
5.8.1	Vitamín C (L-askorbová kyselina)	32
5.9	MINERÁLNÍ LÁTKY	33
5.10	AMINOKYSELINY	33
6	STANOVENÍ OBSAHOVÝCH LÁTEK	34
6.1	STEROLY	34
6.1.1	Sitosterol	34
6.2	FLAVONOLY	34
6.2.1	Rutin a kvercimetrin.....	34
6.3	FENOLOVÉ KYSELINY	34
6.3.1	Chlorogenová kyselina	34
6.3.2	Čekankové kyseliny.....	35

6.4	SILICE.....	35
6.5	MASTNÉ KYSELINY	35
6.6	GLYKOSIDY	35
6.7	VITAMINY	35
6.8	MINERÁLNÍ LÁTKY	36
7	PRAKTICKÉ VYUŽITÍ ROSTLINY ECHINACEA	37
7.1	ONEMOCNĚNÍ A INFEKCE, KTERÉ TŘAPATKA LÉČÍ.....	37
7.1.1	Kvasinkové infekce	37
7.1.2	Zánětlivé poruchy.....	37
7.1.3	Dýchací infekce	37
7.1.4	Chřipka.....	38
7.1.5	Prvořadá použití rostliny Echinacea Purpurea:	38
7.2	DOPLŇKY STRAVY A PŘÍPRAVKY OBSAHUJÍCÍ ROSTLINY ECHINACEA, DOSTUPNÉ V NAŠICH LÉKÁRNÁCH	39
7.2.1	Čaj z Echinacey purpurové.....	39
7.2.2	Echinaceové kapky.....	39
7.2.3	Šalvějové pastilky s Echinaceou	39
7.2.4	Sirup obsahující přírodní med, mateří kašičku, extrakty z propolisu a rostliny Echinacea purpurea a vitamin C.....	40
7.2.5	Echinaceový sirup se šípkem a vitamínem C (325 g, 300g bez cukru).....	40
7.2.6	Tablety s obsahem extraktu z Třapatky nachové a Sibiřského ženšenu.....	41
7.2.7	Echinaceová lízátka.....	41
7.2.8	Echinaceové tablety a bombóny	41
7.3	PŘÍPRAVKY S ROSTLINOU ECHINACEA URČENÉ K ZEVNÍMU UŽITÍ.....	41
7.3.1	Mast obsahující extrakt z kvetoucí natě Třapatky nachové	41
7.3.2	Echinacea gel.....	42
7.3.3	Echinacea krém na ruce.....	42
7.3.4	Bylinná zubní pasta	42
7.3.5	Propolisové kapky či sprej s Echinaceou	43
7.4	SHRNUTÍ PRAKTICKÉHO POUŽITÍ ROSTLINY:	44
8	DALŠÍ MOŽNOSTI POUŽITÍ ROSTLINY ECHINACEA.....	45
8.1.1	Ústní vody s Echinaceou	45
8.1.2	Ústní gely s Echinaceou	45
8.1.3	Dentální nitě	46
8.1.4	Sprchové gely s Echinaceou	46
	ZÁVĚR	47
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	49
	SEZNAM OBRÁZKŮ	53
	SEZNAM TABULEK.....	54
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	55

ÚVOD

Rostliny byly součástí životního prostředí člověka od počátku jeho vývoje. Intuitivně mezi nimi hledal potraviny a při poruchách zdravotního stavu i léky podobně jak to dělají zvířata. Myšlení, výsledek v přírodě neobvyklého duševního vývoje, ho posunulo až na samý vrchol hierarchie zvířat. Řeč a později písmo umožnily uchovat a předat náhodně získané poznatky o účincích některých rostlin na lidský organismus.. Na příkladech lidí žijících dnes na úrovni doby kamenné vidíme, že jejich vztah k životnímu prostředí a jeho zdrojům, je vyvážený, značně lepší než ve vyspělých zemích, je vpravdě ekologický. Z tohoto pohledu je sporné, kdo je ten primitivní a ten vyspělý. Vyspělé státy získali díky moderní technice množství informací o lidské fyziologii, na druhé straně byla vyvinuta léčiva proti dříve neznámým civilizačním chorobám. Naše vnímavost vůči rostlinným lékům je často odlišná od vnímavosti přírodních národů a existují i odlišnosti v rámci zeměpisné příslušnosti. Každý národ má svoji tradici co se týče využívání rostlin.

První písemné doklady o používání léčivých rostlin nám zanechaly již starověké civilizace. Čínský císař Šen-Non (asi 2700 př.n.l.) nechal sepsat knihu o léčivých rostlinách. Z Egypta se dochovaly kresby rostlin včetně léčivých. Dědictví Egypta ovlivnilo hlavně řecké a římské lékaře. Dílo Řeků Hippokrata (asi 468-377 př.n.l.) a Allena z Pergamu (asi 131-199 př.n.l.) provázelo evropské lékařství hluboko do středověku. Gallenos používal léčivé rostliny a jednoduché přípravky z nich. Řek Dioscorides shromáždil údaje o léčivech včetně rostlinných publikací *De Materia Medica* (asi r.60). Pokračovatelem Allenovým byl arabský lékař Avicenna (asi 980-1037).

První zprostředkované zprávy o používání léčivých rostlin na našem území pochází od Keltů. K šíření vědomostí ve středověku přispěli tištěné herbáře (u nás např. J.Černý 1517, Mathioli 1562). Důležitým mezníkem pro způsob využití léčivých rostlin se staly názory Paracelsovy (1493-1541), který předpokládal, že rostliny obsahují účinné látky, které jsou vlastním nositelem účinku a pod vlivem rozvíjející se alchymie se pokoušel tyto látky izolovat a využívat k léčení. Svým dílem předešel svou dobu, jeho myšlenky byly realizovány až v 19. a 20. století, když k tomu byly vytvořeny příhodné podmínky. Druhým mezníkem byly snahy alchymistů a mladé chemie vytvářet nové látky, včetně léků. Pro vědecké poznání rostlin měl zásadní význam objev mikroskopu (Leevenhoek) a vytvoření botanického systému K. Linnéem. 19. a 20. století umožnilo s rozvojem analytické chemie poznání některých obsahových látek v rostlinách a nahrazení tradičního třídění léčivých rostlin podle

léčivého účinku nebo botanické příslušnosti, farmakochemickým tříděním podle nejvýznamnější obsahové látky.

Přes obrovské množství prací, které se zabývají výzkumem léčivých rostlin je dosud dostatečně probádána jen jejich malá část. V řadě případů byly v minulosti provedeny rozsáhlé studie často s velkým počtem rostlinných druhů, s cílem nalézt v nich určitý typ látky (např. steroidní saponiny, alkaloidy), přičemž ostatní látky nebyly sledovány. Tak uniklo pozornosti mnoho potenciálních léčiv a některá dosud čekají na své objevení.

Léčivé rostliny a přípravky z nich tvoří stále významný prostředek sloužící k prevenci nemocí, jejich léčbě nebo zmírňování jejich průběhu. V době, kdy celá řada syntetických léčiv vyvolává vedlejší účinky (např. alergie), dochází k návratu používání léčivých rostlin

a přípravků z nich. Rozšiřování sortimentu a způsobů využití léčivých rostlin je podníceno i činností lidových léčitelů a probuzeného zájmu veřejnosti o problematiku léčivých rostlin. Je ovšem pro laika obtížné orientovat se v záplavě informací, zvláště, když se často jedná o ryze komerční aktivity výrobních a distribučních firem. A zde začíná odborná činnost lékárníka a farmaceutického laboranta, protože k němu směřují dotazy a očekává se pravdivá a kvalifikovaná odpověď.

Význam léčivých rostlin jako léčiv a zdrojů pro výživu léčiv z nich je všeobecně uznáván, požadavky na jejich jakost jsou normovány v Českém lékopisu a Českém farmaceutickém kodexu. Obdobné normy existují i v zahraničí [1].

1 CHARAKTERISTIKA ROSTLINY ECHINACEA

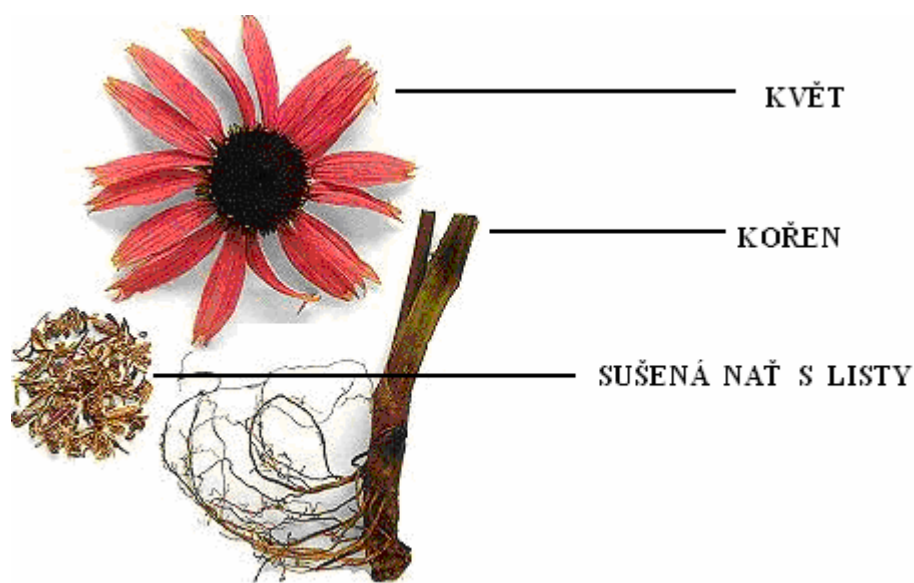
Rostlina Echinacea, patřící do čeledi hvězdnicovitých (Asteriaceae), je v literatuře označována jako Rudbekie nebo Třapatka. Do rodu Echinacea patří zejména 2 druhy, které mají významné léčebné účinky, Echinacea purpureová (Třapatka nachová) a Echinacea úzkolistá, jejichž složení a vlastnosti jsou velmi podobné. Echinacea je trvalka se silným kořenem, ze kterého vzrůstá vzpřímená, drsná, silná lodyha, dorůstající výšky kolem 1 metru. Je řídko větvená. Lodyžní listy jsou zpravidla vstřícné, ale nacházíme i konfiguraci listů střídavých. Charakterizuje je dlouhý řapík, podlouhlá vejčitost, jistá drsnost a zubaté čepele. Koncové, velké, květní úbory rozkvétají v červenci a v srpnu a barva květních jazýčků je patrná již z názvu rostliny. Trubkovité středové květy jsou vyklenuté, hnědé, s přečnávajícími tvrdě pichlavými plevkami. Plodem jsou nažky se zakrnělým chmýrem. Množí se výsevem nebo vegetativně, kořenovými řízků [2].

Její název byl odvozen od řeckého slova echinos což znamená ježek, zřejmě podle toho, že terč květních úborů je škrablavý až pichlavý, protože tvrdé plevky přečnávají kvítky. Echinacea připomíná svým květem naši dobře známou kopretinu, jejich střed je ale plochý. U Třapatky ze středu vystupují pichlavé, ježaté útvary, soubory drobných květů uprostřed složeného květenství, nastavené jakoby k obraně. Echinacea roste na prériích a ve světlých lesích hlavně v severní Americe a patří k tradičním indiánským léčivým rostlinám.. Je nenáročná, ale přesto není snadné najít pro ni vhodné místo. K nám se Třapatka dostala až koncem sedmnáctého století. Ve volné přírodě příliš nezdomácněla, pěstuje se však bez problémů na zahrádkách [3].

Svým vzhledem se Třapatka řadí mezi nejdekorativnější rostliny. Odpradávná ji používaly v léčbě staré indiánské kultury a daly jí jméno Sluneční klobouk. Mnohostrané využití v etnomedicíně Indiánů bylo podnětem k zařazení rostliny Echinacea v roce 1952 do amerického lékopisu. Ve starší literatuře jsou druhy rodu Echinacea psané pod rodovým názvem *Brauneria Necker*. Od roku 1959 byli zařazené do rodu *Rudbekie* [3].

Echinacea má celou řadu léčivých účinků. Po zevní aplikaci hojí rány a povrchová zranění. Mnohem významnější je však její vliv na zvyšování imunity organismu. Vede k aktivaci bílých krvinek tzv. lymfocytů, které jsou schopny pohltit původce infekce přímo v organismu člověka a také produkovat protilátky. Díky tomu vykazuje značnou antibiotickou aktivitu proti bakteriím a virům. Podařilo se prokázat, že Třapatka zvyšuje odolnost

proti infekcím, především proti chřipce. Pro její imunostimulační vlastnosti se rostlina užívá jako podpůrný prostředek k léčbě infekčních nemocí nebo chorob souvisejících s imunitním systémem organismu. Díky svým schopnostem je využívána v případech oslabení obranyschopnosti organismu, při rýmě, chřipce, zánětu horních cest dýchacích a dalších onemocnění průdušek. Rudbekie má však také další příznivé účinky, např. snižuje tvorbu zubního kazu, pomáhá při chronických zánětech kloubů, léčí žaludeční vředy, prostatu, močové cesty, senou rýmu, pomáhá léčit i obávanou rakovinu, zvláště žaludku, jater a střev, používá se při kousnutí hmyzem i klíštětem. Rostlina může být opatrně a pod lékařským dozorem používána během chemoterapie, která vyvolává imunodeprese. Výzkumy a klinické zkoušky stále probíhají, ověřuje se i možnost jejího uplatnění při léčbě novodobých onemocnění. Rostlina je využívána celá. Užívá se kořen (Radix echinacei) viz Obr.1, který je nejúčinnější drogou podle dosavadních výzkumů a praktických zkušeností, dále se využívá květ viz. Obr.1 a list rostliny (Flos et Folium echinacei). Kořen se sbírá na podzim, po odkvětu rostliny, květ a list během květu. Z rostliny se také lisuje olej [4, 14].

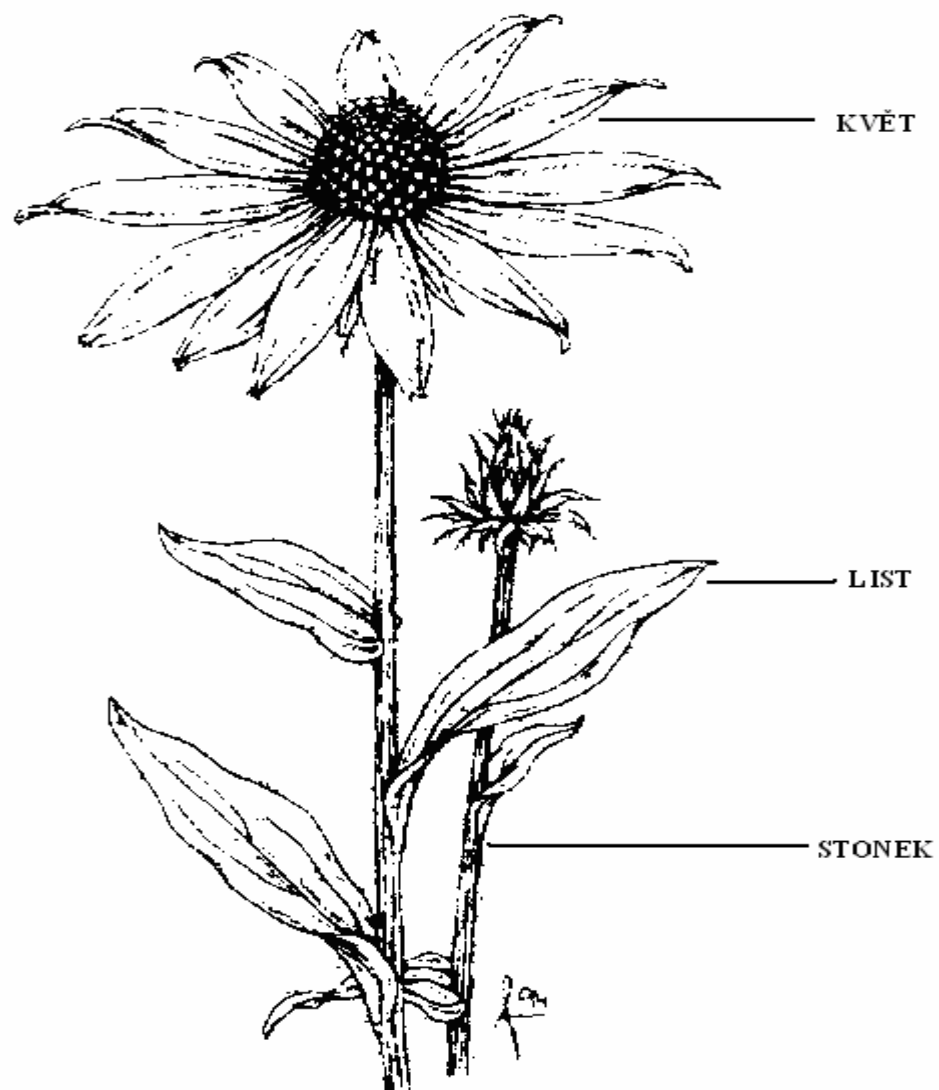


Obr.1. Využívané části rostliny Echinacea (květ, sušená nať s listy a kořen)

Kořen je zvrásněný válec, který slabě voní a chutná zprvu sladce, pak kyselě a hořce. V praxi jsou používány extrakty ze suchých kořenů a natí nebo šťáva lisovaná z čerstvé natí, zpracovaná do formy sirupů, šťáv i kapek. Polysacharidová frakce extraktu zvyšuje nespecifickou imunitu a má výrazné protivirové a bakteriostatické účinky. Vně se ve formě tinktury Třapatka používá na ekzémy, kožní zápal, křečové žíly, proleženiny, popáleniny a lupénku. Přestože je dostupná poměrně v mnoha formách např. tablety, sirupy, tinktury,

masti a kapky, může se čerstvá droga použít jako ostatní rostliny: tj. usušit a pít jako čaj v obvyklém dávkování. Velmi dobré vlastnosti Třapatky však mají i druhou stránku, při jejím užívání nebyly dosud zaznamenány žádné vedlejší nebo toxické účinky. Přesto je lépe aby se pacient dříve než začne s léčbou poradil s lékařem, jeho stav by se totiž mohl zhoršit natolik, že by vyžadoval daleko složitější léčbu. Třapatka nevyklučuje léčbu antibiotiky a jinými prostředky proti infekčním chorobám. Doporučuje se v těchto případech ovšem pouze perorální užití rostliny, neboť existuje nebezpečí alergické reakce u zvláště citlivých lidí. Dávkuje se pozorně, protože působí dosti silně. Doporučuje se vyloučit ji také v těhotenství a během kojení [5].

Jednotlivé druhy Rudbekie mají poněkud odlišné složení, ale obdobný účinek. Například glykosidická látka echinakosid, což je fenolická složka odvozená od kofeinové kyseliny, tento osidický ester je pokládán za hlavního nositele účinku, je přítomný ve větším množství ve žlutokvěté Třapatce úzkolisté než-li ve Třapatce purpurové. U jiných látek je tomu naopak, takže se odborníci přiklonili k názoru, že léčivý účinek je dílem celého komplexu látek. Z rostliny jsou získávány silice jako β -sitosterol, mastné kyseliny: palmitová a linolová, éterické oleje, hořčiny, minerální látky, pryskyřice. Nachází se zde deriváty kyseliny skořicové a kávové deriváty (kyseliny čekanková, kyseliny chlorogenová). Významná je i přítomnost některých polysacharidů (inulin), tříslovin, flavonoidů, alkaloidů a jiných látek, jejichž farmakologický efekt vynikne právě jen v komplexu [4, 6, 7].



Obr.2. Třapatka nachová

Popis rostliny viz.obr.2:

Květy: Matně karmínové červené zářivé úbory s oranžově hnědými terči na konci vzpřímených lodyh.

Listy: Špičatě vejčité, tmavě zelené, drsně chlupaté.

Vzrůst: Vzpřímené, jen málo větvené pevné lodyhy, občas vyvrátitelné, vysoké 100 cm.

Původ: Severní Amerika, prémie a pustiny.

Stanoviště: Plné slunce, teplo. Půda čerstvá na živiny bohatá, hlinitá a vápenitá [8].

2 PŘEDPOKLADY PRO ÚSPĚŠNÉ LÉČEBNÉ VYUŽITÍ ROSTLINY

Má-li mít léčba biologicky aktivními rostlinnými látkami úspěch, je třeba, aby byla věnována náležitá pozornost pěstování, sušení, skladování rostlin, přípravě nálevů, odvarů a dalším způsobům úpravy jednotlivých rostlinných částí pro jejich praktické použití. Všechny chyby, ke kterým v kterékoliv z těchto fází předcházejí vlastnímu léčebnému použití rostliny, mohou se projevit snížením léčebného efektu rostliny nebo i výskytem neočekávaných účinků nežádoucích, případně toxických [1, 9, 10, 11].

2.1 Pěstování

Echinacea se vysévá v březnu do studeného pařeniště. Kvete druhým rokem, pak jako trvalka zůstává na záhonu mnoho let. Je velmi nenáročná, dobře snáší sucho, nepotřebuje téměř žádnou péči. Na dobře osluněném a propustném záhonu doroste výšky až 180 cm [1, 9, 10, 11].

2.2 Sběr

Obsah účinných látek i kvalita drogy závisí na funkci rostlinného orgánu. V případě stonku (vč. květu) je nejvhodnější období maximální fotosyntézy a tvorby sekundárních látek, tj. na začátku květu. Po odkvětu postupně odumírají listy, tvoří se plody a kvalita drogy klesá. Naopak pro kořeny volíme období vegetačního klidu, tj. podzim nebo předjaří. Pro sběr nadzemní části volíme slunečné suché počasí. Většinou se sbírají určité části rostliny, které mají nejvyšší obsah účinné látky. Jedná se o nadzemní orgány: nať (herba), list (folium), květ (flos), semeno (semen) a podzemní orgán: kořen (radix).

Pro sběr jednotlivých částí rostliny je důležité roční i denní období, protože obsah účinných látek se mění během vývinu rostliny, menší kolísání nastává i v průběhu denního bioritmu [1, 9, 10, 11].

2.2.1 Sběr nadzemní části rostliny

Natě se sbírají celé na začátku kvetení. Jejich sběr nahrazuje z důvodů ekonomických (pracovní síla) dříve hojně užívaný list.

List se sbírá v průběhu celé vegetace.

Květ se sbírá na začátku kvetení.

Semena se sbírají po dozrání [1, 9, 10, 11].

2.2.2 Sběr podzemní části rostliny

Kořeny a oddenky vytrvalých rostlin se sklízí v závislosti na rychlosti růstu v 1. až 4. roce života rostliny. Důležitým kritériem je nepřítomnost odumřelých podzemních částí, které mohou drogu znehodnotit. Při velkoplošném pěstování se sklízí zpravidla na podzim 1. roku z ryze ekonomických důvodů (střídání plodin) [1, 9, 10, 11].

3 ZPRACOVÁNÍ ROSTLINY

3.1 Sušení

Na správném postupu při sušení léčivých rostlin závisí do značné míry jejich kvalita, a tím i jejich léčebná účinnost. Obecně je třeba sušení zahájit ihned po sběru, většinou na stinných a vždy na dobře větraných místech. Tato místa nesmí být ohrožena znečištěným prachem, různými výpary, zvířaty (například trusem ptáků apod.). Každý druh rostliny se má sušit odděleně, na dosud nepoužitém podkladě (líska, papír aj.), k sušené rostlině se nemá přidávat nový, čerstvý sběr. Je vhodné sběr k sušení rozprostřít ve slabé vrstvě na lísky, čistý (nikoliv novinový) papír, plachty apod., během sušení rostliny neobracet, aby se nedrobily. Nikdy se nemá sušit na místech vlhkých, v místnostech, kde se tvoří páry apod. K největšímu znehodnocení bylin dochází zejména střídavým vlhnutím a sušením. Při sušení umělým teplem je vždy nutno dodržet stanovený teplotní limit. Sušení lze požadovat za skončené, když se rostlina ve všech částech při pokusu o ohnutí láme. Správně usušená rostlina si také musí zachovat svoji původní barvu, případně se její barva smí změnit jen příslušným způsobem. Sušením se rostlina také nesmí rozdrobit na prášek.

Vhodným kritériem pro posouzení kvality usušení je sesýchací poměr, který udává poměr mezi hmotností čerstvě nasbírané rostliny a sušením vzniklé drogy.

Sesýchací poměr květu a listu je u Třapatky 5:1 a sesýchací poměr kořene je u Echinacey 4:1 [1, 9, 10, 11].

3.2 Rozdrobňování drog

Rozdrobováním upravujeme velikost částí drog. Jeho cílem je získat homogenitu potřebnou pro čajoviny nebo pro suroviny k extrakcím.

Stupeň rozdrobnění drogy je základním ukazatelem kvality zpracování drogy. Udává se číslem síta (římská číslovka v závorce), kterým musí projít nejméně 50% drogy.

Prachový podíl procházející sítím IV nesmí u řezaných drog přesáhnout 5%.

U drog práškovaných musí projít předepsaným sítím nejméně 80% drogy a zbylý podíl sítím o stupeň hrubším (většinou IV až V) viz.Tab. 1 [1, 9, 10, 11].

Tab. 1. Požadavky na rozdrobnění drog podle čísel lékopisných sít

drogy	síto	části rostliny
řezané	I	květy, listy
drobně řezané	II	natě
velmi drobně řezané	III	kořeny, semena

3.3 Skladování

Sušené rostliny se skladují tak, aby byly chráněny především před zaprášením, hmyzem, případně i před světlem. K tomu se nejlépe hodí uzavřené plechové obaly nebo skleněné obaly, ve větším množství je vhodné skladování v papírových nebo jutových pytlích či lepenkových kartónech vzložených papírem. Vhodné nejsou pytle polyetylenové, ani plátěné. Skladováním ztrácejí rostliny na účinnosti, a proto je nevhodné je uchovávat déle než do příští sklizně [1, 9, 10, 11].

3.4 Zkoušení drog

Jakost drog je deklarována různými normami, pro potřeby výrobních závodů jsou vypracovány podnikové normy [1, 11].

3.4.1 Odběr vzorku

Pro potřeby zkoušení se odebírají reprezentativní vzorky, tj. takové, které staticky odpovídají počtu balení a množství drogy v balení. Vzorky se ukládají do nádob označených štítkem s těmito údaji: název drogy, výrobce (dodavatel), číslo výrobní šarže, celkové množství vzorkované jednotky, množství odebraného vzorku, datum a místo vzorkování, jméno (parafa) osoby pověřené vzorkováním. Tyto údaje se rovněž uvedou do protokolu o odběru vzorku. Vzorky se uchovávají po dobu 6 měsíců za podmínek předepsaných pro danou drogu. Již při odběru se hodnotí hrubé závady, jako nehomogenita, absence specifického pachu nebo naopak cizí zápach, napadení plísněmi, mechanické znečištění. U šarží, které jsou takto nevyhovující, tj. mají hrubé závady, se odběr neprovádí. U šarží, které nemají

hrubé závady se odebírá reprezentativní statický vzorek. Cílem je, aby obsahoval drogu z různých míst šarže. Nejprve se odebere určitý počet jednotlivých vzorků podle vzorce:

$$x = 5 + \frac{n-10}{10} \quad (1)$$

kde: x = počet jednotlivých vzorků

n = počet všech jednotek šarže,

kde jednotkou se rozumí spotřebitelské balení. Např. při 20 baleních v rámci šarže (tj. jednotkových balení) se bude odebírat 6 jednotkových vzorků., ty zpracováváme postupem zvaným kvartace [1, 11].

3.4.2 Vlastní zkoušení drog

3.4.2.1 Smyslové hodnocení

Cílem je provést první hodnocení identity, kvality, a čistoty drogy.

Hodnotí se:

- **pach** drogy rozdrobněné (velmi drobně řezané – lékopisné síto III) v porovnání se zápachem čerstvě usušené drogy,
- **chuť** – malé množství drogy se v ústech rozžvýká bez polykání,
- **barva** – nesmí být zřetelně odlišná od barvy lékopisem popisované [1, 11].

3.4.2.2 Makroskopické vyšetřování

Hodnotí se, zda droga odpovídá popisu v normě. Používá se lupa nejméně 6x zvětšující [1, 11].

3.4.2.3 Mikroskopie

Listy se vyšetřují z plochy nebo z plochy po vyjasnění varem v roztoku chloralhydrátu.

Z ostatních drog se připravují řezy podélné a příčné po předchozím provlhčení. Pokud nelze řez připravit, hodnotí se droga práškováná. K rozlišení anatomických elementů a buňčného obsahu lze použít rozlišovací zkoumadlo [1, 11].

3.4.2.4 *Chromatografie na tenké vrstvě*

Jedná se o jednu z technicky nejjednodušších typů chromatografie. Všechny typy chromatografie jsou založeny na rozdílné afinitě látek k fázi nepohyblivé (stacionární) a fázi pohyblivé (mobilní). Pohybem mobilní fáze jedním směrem dochází pak k dělení látek.

TLC je typem rovinným, který umožňuje současně chromatografovat extrakty z drog a na oddělené dráze srovnávací látky. Vzniklý chromatogram se hodnotí podle požadavků jednotlivých článků. Metoda umožňuje získat poznatky o identitě a čistotě drogy [1, 11].

3.4.2.5 *Mikrosublimate*

Principem metody je přeměna některých látek ze skupenství pevného do plynného s následnou kondenzací na vhodném nosiči a jeho hodnocení. Metoda se používá jen zřídka [1, 11].

3.4.3 **Zkoušky na čistotu**

3.4.3.1 *Příměsi*

Nejprve se odváží vzorek z řádné promísené drogy. U drog rozdrobněných se jedná asi o 5 až 20 g podle druhu lékopisného síta. Ručně se oddělí jednotlivé příměsi podle druhů.

Jedná se o tyto druhy:

- anorganické příměsi (kaménky, kousky půdy),
- cizí organické příměsi (části cizích drog, myší exkrementy, hmyz apod.),
- jiné části matečné rostliny (tj. i části drogy nevhodné kvality, např. jiného zbarvení apod.).

Každá příměs se zváží, její obsah v droze se vyjádří v procentech a porovná s normou.

Závažné příměsi, např. myší exkrementy, znamenají celkově nevyhovující hodnocení drogy [1, 11].

3.4.3.2 *Identita a chemická čistota*

K hodnocení čistoty se většinou používají chromatogramy ze zkoušek na čistotu. Chromatogram vzorku drogy se porovná s chromatogramem srovnávacích látek a zjišťuje se pří-

tomnost cizích skvrn, které signalizují přítomnost jiných částí matečné rostliny nebo cizí drogy. Je vhodná tam, kde makroskopické určení příměsi je komplikované [1, 11].

3.4.3.3 Ztráty sušením

Cílem zkoušky je zjistit úbytek hmotnosti drogy vzniklý únikem těkavých látek (např. voda a silice) při teplotě 105°C. Rozdrobněná droga se přitom suší ve skleněné váženice do konstantního úbytku hmotnosti a rozdíl hmotnosti před a po sušení se vyjádří v procentech. Výsledek se porovná s rozmezím udaným v normě [1, 11].

3.4.3.4 Popel

Popelem rozumíme zbytek po úplném spálení drogy. Spalování se provádí v porcelánovém nebo platinovém kelímku, nejprve se droga opatrně spálí, zbytek po spálení se vyžihá při 550°C, nechá vychladnout v exsikátoru a zváží se. Hmotnost popela se vyjádří v procentech a výsledek se porovná s rozmezím udaným v normě. Tato zkouška informuje o množství anorganických součástí drogy [1, 11].

3.4.3.5 Písek

Písek je podíl popela nerozpustný v 10 %ní kyselině chlorovodíkové a stanoví se gravimetricky. Ke zkoušce se použije zbytek po stanovení popela. Smísí se zředěnou kyselinou chlorovodíkovou, směs se nechá zreagovat, zfiltruje se filtrem z bezpopelového papíru, filtr se zbytkem se promyje vodou, vysuší a spálí v témže kelímku, písek se vyžihá a zváží. Hmotnost písku se vyjádří v procentech a výsledek se porovná s normou. Zkouška informuje o obsahu anorganických součástí drogy, které jsou nerozpustné v 10 %ní HCl [1, 11].

3.4.3.6 Zkoušky na čistotu silic a olejů

Tyto zkoušky nejsou v lékopisu zařazovány do obecné stati zkoušení drog, protože jsou obecně využívány při zkoušení léčiv. Jedná se o: hustotu, optickou otáčivost, index lomu, číslo kyselosti, číslo zmydelnění, číslo jodové [1, 11].

3.4.4 Stanovení obsahu

Cílem je stanovit obsah jedné účinné látky nebo komplexu účinných látek nebo vyjádřit kvantitativně jejich vlastnost [1, 11].

3.4.4.1 Extraktivní látky

Jedná se o látky, které se extrahují určitým rozpouštědlem (líh, voda) za podmínek metody, metoda je nespecifická a je postupně nahrazována stanovením obsahu určité obsahové látky [1, 11].

3.4.4.2 Podíl drogy v líhu nerozpustný

Vzorek drogy se extrahuje v Soxhletově přístroji, zbytek i s patronou se usuší a zváží. Výsledek se vyjádří v procentech a porovná s normou [1, 11].

3.4.4.3 Silice

Stanovení se provádí destilací, kdy se droga vaří s vodou a páry se nechají kondenzovat ve speciálním skleněném přístroji pro stanovení silic kde se silice oddělí na vodní hladině v kalibrované trubici, někdy se po skončení destilace provede následná destilace vody s přídavkem dekalínu s cílem zachytit kapky silice ulpívající na skle přístroje. Objem silice v trubici se změří a vyjádří v procentech a porovná s normou.

Obsahy silic se pohybují v hodnotách do 1% [1, 11].

3.4.4.4 Zkouška na hořkost

Jedná se o chuťovou zkoušku, jejímž cílem je určit takové zředění vodného výluhu drogy, k které vyvolá ještě zřetelně hořkou chuť. Hořkost se porovnává s roztoky hydrochloridu chininu. Podmínkou je, aby zkoušející měl atestaci (senzoričké oprávnění) na provedení této zkoušky [1, 11].

3.4.4.5 Stanovení tříslovin

Podstatou stanovení je barevná reakce tříslovin s činidlem FolinCiocalteuovým (komplex fosfowolframnanu a fosfomolybdenanu sodného ve vodném roztoku) a měřením jeho absorbance na spektrofotometru při vlnové délce 550 nm. Současně se za stejných podmínek provádí zkouška s použitím taninu jako srovnávací látky. Obsah tříslovin se stanoví porovnáním zjištěné absorbance s absorbancí porovnávacího roztoku taninu a vyjádří se v procentech vzhledem k navážce drogy [1, 11].

3.4.4.6 Ostatní postupy stanovení obsahu

Jedná se o využití běžných analytických postupů využívaných ke stanovení obsahu látek (fotometrie, chromatografie aj.). Těmito způsoby se stanovují například steroly, flavonoly, fenolové kyseliny, mastné kyseliny, glykosidy, vitaminy a minerální látky [1, 11].

4 MOŽNOSTI POUŽITÍ ČERSTVÉ (SUŠENÉ) ROSTLINY

4.1 Nálev (Infusim)

Je nejčastější formou přípravy čaje z jednoleté rostliny či rostlinné směsi. Nálev se připravuje tak, že se předepsané množství usušené části rostlinné části nebo čajové směsi přeleje předepsaným množstvím vařící vody a po 10 až 30 minutách vyluhování při laboratorní teplotě v přikryté nádobě se zfiltruje nebo scedí za použití sítka nebo řídkého, čistého pláténka či gázy [1, 9, 10, 11, 33].

4.2 Odvar (Decoctum)

Připravuje se tak, že se předepsané množství usušené rostlinné části nebo čajové směsi vaří v předepsaném množství vody po dobu 10 minut, potom se odstaví, nechá se vyluhovat dalších 15 minut při pokojové teplotě v přikryté nádobě a scedí se sítkem přes čisté pláténko nebo gázu [1, 9, 10, 11, 33].

4.3 Výluh (Macerát)

Připravuje se vyluhováním předepsaného množství rostlinné části nebo čajové směsi (usušené) po předepsanou dobu při laboratorní teplotě.

Nálevy, odvary a výluhy se připravují vždy čerstvé, bezprostředně před použitím. Při přípravě do zásoby a přechovávání, a to i v termoláhvích, hrozí nebezpečí rozkladu účinných látek a jejich napadení mikroorganismy (zejména u výluhů a nálevů).

K přípravě čajů je nutno vždy použít čistého, smaltovaného nebo nerezového nádobí nebo nádob z varného skla. Nálevy a výluhy se připravují výhradně v nádobách porcelánových nebo skleněných. Při použití nádob s poškozeným smaltem je nebezpečí poškození obsahovaných látek přímým stykem s kovem [1, 9, 10, 11, 33].

Praktický příklad: *Echinaceový čaj proti zápalu kloubů:*

Základní směs bylin se připraví důkladným smícháním kořenu Echinacey úzkolisté (50g) s vrbovou kůrou (50g), natí Řebříčku obecného (50g), dále se přidá nat' krvavce lékařského (30g), nat' vřesu obecného (30g), kořen Líbečku lékařského (30g) a kořen pýru plazivého (30g). Ze směsi se odeberou 4 čajové lžičky směsi a zalejí se litrem vroucí vody, nechá

se odstát 10 minut a potom přecedí. Denní, litrová dávka se pije 3 až 4-krát denně. Délka terapie je 4 týdny. Kúra se může opakovat nejdřív za 10 dní [12].

4.4 Tinkтуры

Jsou to lihové výluhy z rostlinných částí nebo lihové roztoky suchých výtažků. Přípravují se buď rozpuštěním nebo vyluhováním. Z jedné části usušené rostliny nebo rostlinné směsi se zpravidla připraví 5 částí tinktury. z jedné části rostliny silně účinné nebo rostlinné směsi obsahující silně účinnou látku (zejména alkaloidy) 10 částí tinktury.

Rozpuštěním se tinktura připravuje tak, že se k předepsanému množství usušené rostliny nebo suchého výtažku přidává předepsané rozpouštědlo a v dobře uzavřené nádobě, při laboratorní teplotě, na tmavém místě se občas promíchává tak dlouho, až se již rostlina nebo suchý výtažek nerozpouští. Tinktura se nechá stát až do vyčeření, a to nejméně 12 hodin. Pak se čirá tekutina sleje, zbytek se zfiltruje a filtr se promyje takovým množstvím rozpouštědla, aby po smíchání číré tekutiny s filtrátem bylo tinktury 1000g.

Vyluhováním usušené rostliny při obyčejné teplotě se tinktura připravuje tak, že se na předepsané množství rostliny naleje 950 g předepsaného vyluhovadla a rostlina se v dobře uzavřené nádobě nechá vyluhovat po dobu 7 dní při laboratorní teplotě za občasného promíchání. Pak se tekutina scedí, rostlina se vylisuje, obě tekutiny se smíchají a doplní na 1000g předepsaným vyluhovadlem, kterým se předem provlhčí vylisovaná rostlina a znovu vylisuje. Tekutiny se smísí a směs se nechá ustát na tmavém místě do vyjasnění, nejméně 12 hodin. Pak se čirá tekutina sleje, zbytek se zfiltruje a filtr se promyje takovým množstvím vyluhovadla, aby po smíchání číré tekutiny s filtrátem bylo tinktury 1000g.

Perkolace a vířivá extrakce jsou další způsoby přípravy tinktury realizovatelné však jen v příslušně vybavené laboratoři.

Rostlinné části určené pro přípravu tinktury mají být rozdrobněné na lékopisem předepsaný stupeň. Použité rozpouštědlo nebo vyluhovalo, kterým je zpravidla líh, musí odpovídat požadavkům lékopisu na Spiritus dilutus, tj. etylalkohol zředěný na 60 % objemových.

Na tinktury je třeba pohlížet jako na přípravky alkoholické. Jejich užívání ve větším množství nebo příliš časté či dlouhodobé může způsobit opilost a navodit alkoholismus se všemi jeho negativními důsledky na organismus. Návyk, i škodlivý vliv alkoholu na psychiku, nervový systém a funkci jednotlivých orgánů mohou některé obsahové látky rozpuštěných

či vyluhovaných rostlin ještě zvyšovat. Vůči lidovým léčitelstvím tak často doporučovaným různým bylinným a tzv. medicijním likérům a vínům je proto nutno zaujmout negativní stanovisko. Alkohol obsažený v těchto přípravcích a tinkturách může též i výrazným způsobem interferovat s účinkem rostlinné látky, tj. snížit její léčebný efekt a zvýšit riziko nežádoucích účinků [1, 9, 10, 11, 33].

Praktický příklad: *Echinaceová tinktura*:

100g čerstvých kořenů Echinacey úzkolisté nebo 113 g květů (125 g listů) Echinacey nachové se zalije 400 g, tj. 500 ml čistého lihu o koncentraci 60 až 65 % . Surovina má být čerstvá, příprava výtažku ze sušené rostliny poskytuje výrobek, který vzkazuje menší účinnost. Vše se maceruje při laboratorní teplotě a za občasného protřepání 7 dní. Osmý den se nechá ustát a pak se přefiltruje.

V prevenci užíváme dlouhodobě jednou denně, ráno na lačno, 1 čajovou lžičku. V cílené prevenci, tedy v době, kdy hrozí např. chřipková epidemie, bereme stejnou dávku také večer. Pokud však onemocníme, užíváme 1 čajovou lžičku každé 3 hodiny, v těžších případech každé 2, a to po první 3 dny. Další 3 dny 4krát denně 1 čajovou lžičku a poté až do plného uzdravení 3krát denně 1 čajovou lžičku.

Velmi příznivé účinky má tinktura třapatou ve směsi s tinkturou z kořene Maralu (Leuzey) a tinkturou chinovou:

- tinktura z Třapatky: 50 g,
- tinktura z Leuzey: 40 g,
- tinktura chinová: 10 g.

Vše se důkladně promíchá a podává se ráno a v poledne, ženám 20-25 kapek a mužům 30-35 kapek jako imunostimulans, antistresor, na podporu trávení a látkové výměny. Doporučuje se podávat po dobu minimálně tří a maximálně šesti týdnů.

Nejběžnější používání (také proto, že působení byliny není zdaleka objasněno) je pro posílení obranyschopnosti a odolnosti organismu, pro posílení biologické imunity a hlavně pak konkrétně proti lymfatickým potížím, septickým procesům, mastitidě, hnisání, nefritidě a problémům podobného charakteru. Užívá se i vně ředěná tinktura nebo mast, např. na bér-cové vředy [13].

4.5 Sirupy

Jsou to koncentrované roztoky cukrů (sacharosy, glukosy aj.) ve výluzích ze sušených rostlin, určené k vnitřnímu užití. Připravují se rozpuštěním cukru v příslušném rozpouštědle (rostlinném výluhu), a to podle povahy složek buď za tepla nebo za studena.

Při přípravě za tepla se postupuje tak, že cukr pomalu rozpustí za stálého míchání v rozpouštědle zahřátém na 50-60 °C, roztok se krátce povaří, zbaví pěny, podle potřeby scedí a zfiltruje, např. přes flanel apod. Nakonec se hotový sirup doplní převařenou vodou na předepsané množství a horký plní do vhodné, nejlépe skleněné nádoby.

Sirupy obecně nejsou nejvhodnější lékovou formou. Cukr zatěžuje trávicí ústrojí, zejména u dětí může navodit nechutenství, u dospělých mnohdy vadí jeho kalorická hodnota [1, 9, 10, 11, 33].

4.6 Výtažky (Extrakta)

Lze zhotovit suché (sicca) nebo tekuté (fluida). Jejich příprava je relativně složitá, vyžaduje příslušná výrobní a laboratorní zařízení . Tekuté výtažky se zpravidla získávají tzv. perkolací, tj. nepřetržitým vyluhováním rostliny za laboratorní teploty, a to tak, že se z jedné části rostliny (z určitého hmotnostního množství) připraví jedna část (stejně hmotnostní množství) tekutého výtažku.

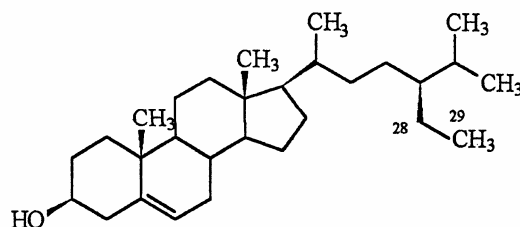
Suché výtažky jsou přípravky práškovité získané odpařením a vysušením speciálně upravených výluhů z rostlin připravených buď perkolací nebo macerací. Příprava výtažků „po domácku“ je velmi obtížná, ne-li neproveditelná, případný výsledek co do obsahu účinných látek nebývá kvalitní [1, 9, 10, 11, 14, 33].

5 OBSAHOVÉ LÁTKY

5.1 Steroly

5.1.1 Sitosterol

Sitosterol (viz.obr.3), nazývaný dříve β -sitosterol, získává se z kořene rostliny Echinacea, je nejběžnějším C_{29} Δ^5 -sterolem. Ze sitosterolu se selektivní hydrogenací dvojné vazby v poloze C-5 připravuje průmyslově sitostanol, jehož estery potlačují škodlivé účinky nadměrného příjmu cholesterolu potravou, podporuje imunitní systém, přináší úlevu při alergiích, snižuje riziko rakoviny prostaty [21, 23, 25].



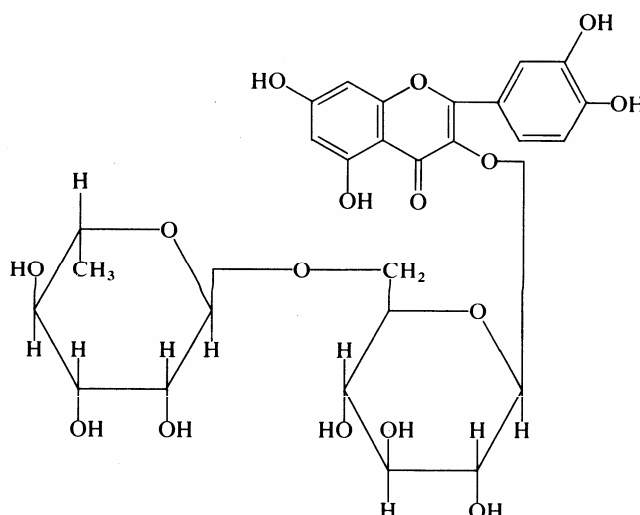
Obr.3. Struktura sitosterolu

5.2 Flavonoly (bioflavonoidy)

Flavonoly se vyskytují především v listech rostliny.

5.2.1 Rutin a kvercimeritrin

Rutin (viz.obr.4), systematickým názvem kvercetin-3- β -rutinosid a kvercimeritrin systematicky kvercetin-7- β -D-glukopyranosid vykazují antioxidační vlastnosti. Bioflavonoidy se podílejí na transportu vodíku v rostlinných pletivech, mají také vliv na pružnost a permeabilitu krevních kapilár. Rutin (dříve vitamin P) se proto používá ve farmaceutických preparátech a potravních doplňcích. spolu s některými dalšími flavonoidními látkami zvanými bioflavonoidy zvyšuje hladinu kyseliny askorbové v různých živočišných orgánech tím, že ji buď chrání před oxidací katalyzovanou ionty kovů nebo zvyšuje její utilizaci v organismu [21, 25].

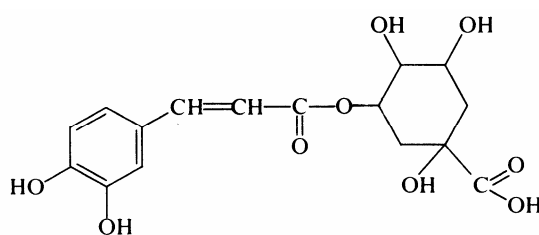


Obr.4. Chemická struktura rutinu

5.3 Fenolové kyseliny

5.3.1 Chlorogenová kyselina

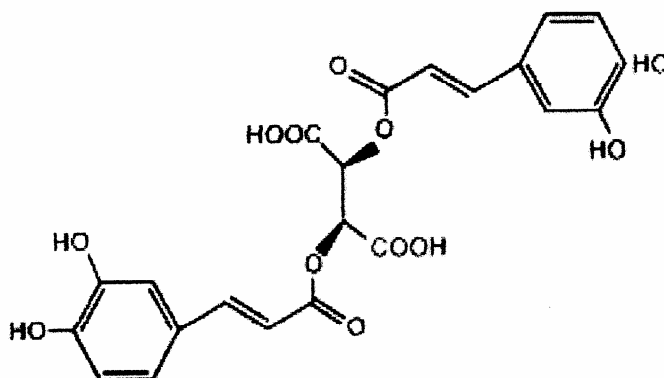
Chlorogenová kyselina (viz.obr.5) je obsažena ve všech částech rostliny Echinacea, je zástupcem 3-dipepsidů odvozených od chinové kyseliny, obsahující jednu molekulu chinové kyseliny a jednu molekulu kávové kyseliny. Kyselina chlorogenová je velmi rozšířená, vyskytuje se zejména v kávě a bramborách a vykazuje účinky primárního antioxidantu [21], [22, 24, 25].



Obr.5. Vzorec chlorogenové kyseliny

5.3.2 Čekankové kyseliny

Čekanková kyselina a její deriváty (viz.obr.6) je obsažena spolu s chlorogenovou kyselinou a jejími deriváty ve všech částech rostliny, je derivátem kávové kyseliny, vyskytuje se především v čekance a hlávkovém salátu. Má antioxidační účinky, snadno se inaktivuje a degraduje enzymy [22, 24, 25].



Obr.6. Vzorec čekankové kyseliny

5.4 Mastné kyseliny

Obsahové mastné kyseliny se vyskytují především v podzemní části rostliny Echinacea.

5.4.1 Myristová kyselina

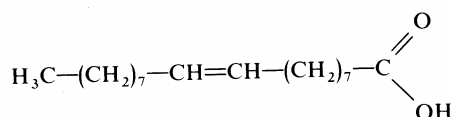
Systematickým názvem tetradekanová, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$; je nasycenou mastnou kyselinou. Ve formě acylu se vyskytuje v triacylglycerolech téměř ve všech rostlinných i živočišných buňkách. Bývá navázána amidovou vazbou na α -aminoskupinu na N-konci peptidového řetězce bílkovin; slouží pak jako hydrofobní kotva, pomocí níž může být bílkovina přichycena k biologické membráně. Její estery jsou vonnými aditivy užívanými v potravinářství a kosmetice [25, 26].

5.4.2 Palmitová kyselina

Systematickým názvem kyselina hexadekanová, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$, je jedna z nejrozšířenějších mastných kyselin v přírodě. Je vázána v acylglycerolech jako součást téměř všech přírodních tuků a olejů. Z nich se také získává hydrolysou (např. z kokosového oleje). Ve formě solí, především sodné nebo draselné, je obsažena v mýdlech [25, 26].

5.4.3 Olejová kyselina

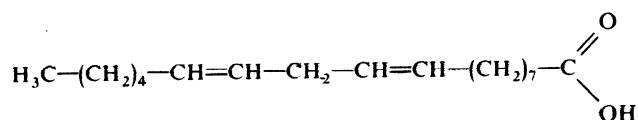
Systematickým názvem kyselina *cis*-9-oktadecenová (viz.obr.7). Je složkou téměř všech acylglycerolů obsažených v přírodních tucích a olejích, z nichž ji lze získat hydrolyzou. Používá se v tukovém průmyslu, při výrobě mýdel a v kosmetice. Adicí vodíku na dvojnou vazbu se mění na kyselinu stearovou, tento proces je podstatou tzv. ztužování olejů v pevné tuky [25, 26].



Obr.7. Vzorec kyseliny olejové

5.4.4 Linolová kyselina

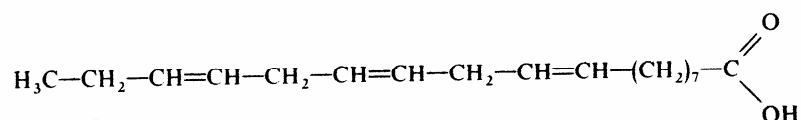
Linolová kyselina (viz.obr.8) je nejvýznamnější polyenová mastná kyselina, se dvěma dvojnými vazbami v řetězci v konfiguraci *cis*, tedy systematickým názvem *cis*, *cis*-9,12-oktadekadienová, součást polárních lipidů biologických membrán a acylglycerolů obsažených např. ve lněném oleji. Je esenciální mastnou kyselinou, v organismu se přeměňuje na kyselinu arachidonovou. Lidský organismus ji nedokáže syntetizovat a je odkázán na její přísun v potravě [25, 26].



Obr.8. Chemická struktura kyseliny linolové

5.4.5 Linolenová kyselina

Kyselina linoleová (viz. obr.9), systematicky *cis,cis,cis*-9,12,15-oktadekatrienová, je polyenová mastná kyselina se třemi dvojnými vazbami v konfiguraci *cis*, přítomná v rostlinných olejích, kde doprovází kyselinu linolovou, obvykle však bývá přítomna ve značně menším množství. Její biologická účinnost jako esenciální mastné kyseliny je velmi nepatrná [25, 26].

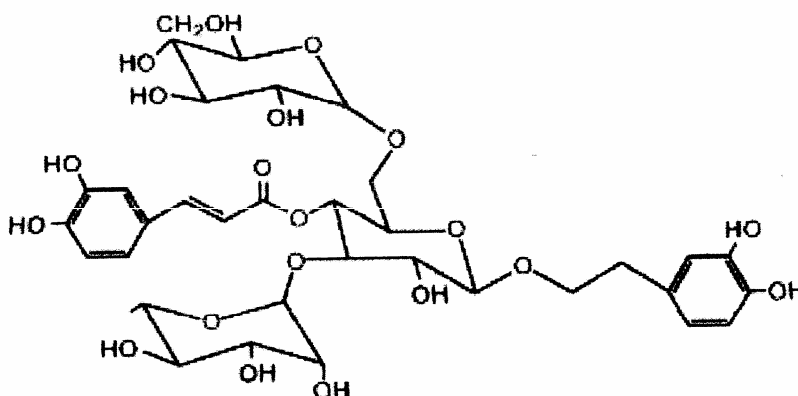


Obr.9. Vzorec linoleové kyseliny

5.5 Glykosidy

5.5.1 Echinakosid

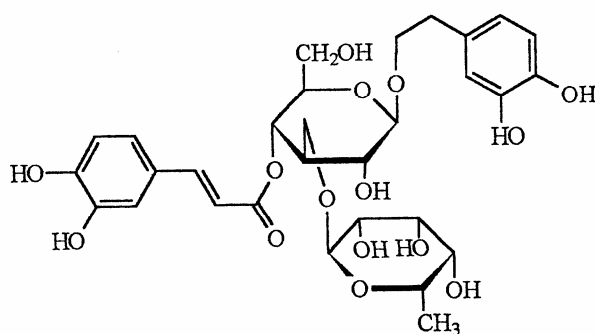
Echinakosid (viz.obr.10) je získáván z kořene rostliny, je derivátem kyseliny kávové a hlavním nositelem účinku. Má mírnou antibakteriální a antivirovou aktivitu a podporuje imunitní systém lidského organismu jako imunostimulans, hlavně u jedinců, kteří mají tento systém narušený nádorovými chorobami a prodělávají radioterapeutickou nebo chemoterapeutickou léčbu. Echinakosid také snižuje chronické projevy nachlazení [19, 20, 25].



Obr.10. Vzorec echinakosidu

5.5.2 Verbaskosid

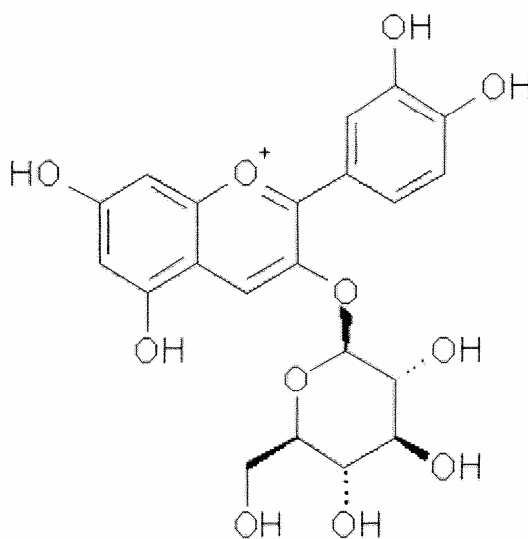
Verbaskosid (viz.obr.11) je glykosid vyskytující se ve všech částech rostliny, odvozený od 3,4- dihydroxyfenylethanolaminu (hydroxytyrosinu), má antioxidační účinky a ve větším množství se vyskytuje v olivách a divizně [18, 25].



Obr.11. Vzorec verbaskosidu

5.5.3 Cyanidin-3-O-glukosid (chrysantemin)

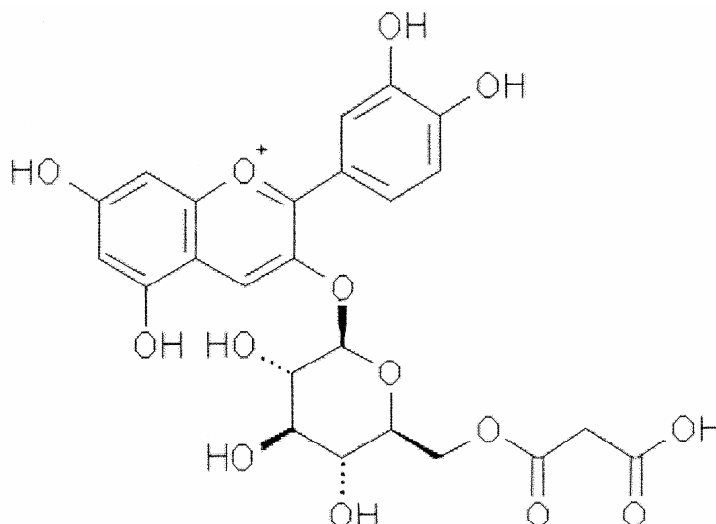
Chemickým názvem 2-(3,4-dihydroxy-fenyl)-5,7-dihydroxy-3-(3,4,5-trihydroxy-6-hydroxymethyl-tetrahydro-pyran-2-yloxy)-chromenylium. Chrysantemin (viz.obr.12) je opticky aktivní látka, působí proti biosyntéze aflatoxinu B₁ produkovaného plísní *Aspergillus flavus*. Vyskytuje se především v květní části rostliny [20, 32].



Obr.12. Struktura chrisenteminu

5.5.4 Cyanidin-3-O-(6-O-malonyl)-glukosid

Chemickým názvem 3-[6-(2-karboxy-acetoxymethyl)-3,4,5-trihydroxy-tetrahydro-pyran-2-yloxy]-2-(3,4-dihydroxy-fenyl)-5,7-dihydroxy-chromenylium, triviálně cyanidin-3-O-β-(6-O-malonyl)-D-glukopyranosid (viz.obr.13), je to opticky aktivní látka, vyskytuje se a doprovází chrysantemin v okvětních částech rostliny [25, 29].



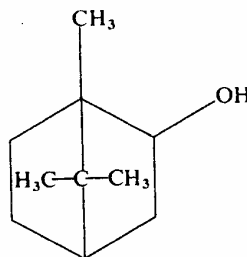
Obr.13. Vzorec cyanidín-3-O-(6-O-malonyl)-glukosidu

5.6 Silice

Silice se někdy označují jako éterické oleje. Jsou to látky tekuté, těkající s vodními parami, které se za laboratorní teploty vypařují a po silném ochlazení nebo delším stání se z nich vylučují pevné krystalické součásti. Z rostlin se dají relativně snadno získat buď rozpouštěním (např. v alkoholu, éteru aj.) nebo destilací s vodní parou, ale i vylisováním [11].

5.6.1 Borneol

Borneol se vyskytuje v nadzemní části rostliny, je hlavním nositelem účinku. Má bakteriocidní a protizánětlivý charakter. Pro svůj blahodárný účinek našel použití jako léčivo ve farmaceutických přípravcích [19, 25].



Obr.14. Vzorec borneolu

5.7 Polysacharidy

5.7.1 Inulin

Je fruktan obsažený jako rezervní látka v kořenové části rostliny, kromě Echinacey se vyskytuje také v hlízách topinamburu, slunečnice, čekanky. Skládá se z relativně malého množství fruktosových jednotek (méně než 100), a proto je rozpustný ve vodě. D-fruktosové jednotky ve furanoidní formě jsou spojeny vazbami β 2 \rightarrow 1. Jodem se nebarví. Ve fyziologii se používá při určování extracelulárních prostorů (podán intravenózně vstupuje lehce do intersticia, nikoliv však do buněk) a rovněž k vyšetření filtrační funkce ledvin (inulinová clearance) [25, 27].

5.8 Vitaminy

Echinacea je především zdrojem vitaminů rozpustných ve vodě, obzvláště vitamin C, dále jsou zde obsaženy vitaminy skupiny B (thiamin, riboflavin, niacin). Z vitaminů rozpustných v tucích je zde obsažen vitamin E a provitamin vitamin A, tedy β -karoten.

5.8.1 Vitamín C (L-askorbová kyselina)

Vitamin C je obsažen především v podzemní části rostliny Echinacea. Názvem vitamin C (viz.obr.14) 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 (L-semidehydroaskorbovou) kyselinou a produkt dvouelektronové oxidace, tj. L-dehydroaskorbovou kyselinu.

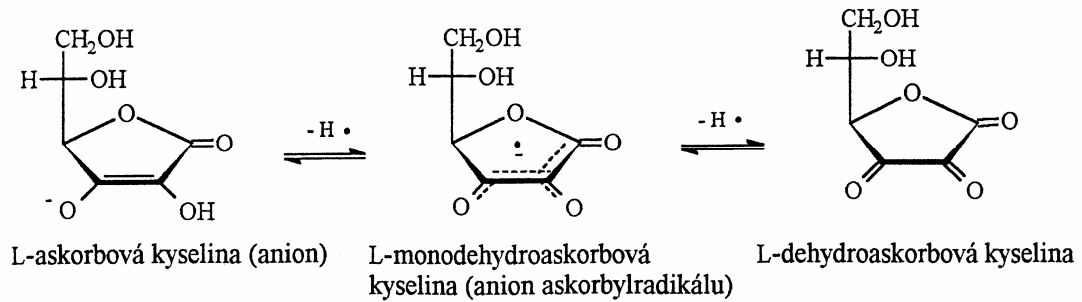
Vitamin C je vitaminem pouze pro člověka a několik dalších živočichů (primáti, morčata a netopýři živící se ovocem). podílí se především na významných hydroxylačních reakcích probíhajících v organismu.

Vitamin C se účastní biosyntézy mukopolysacharidů, prostaglandinů, absorpce iontových forem železa, jeho transportu, stimuluje transport sodných, chloridových iontů a zřejmě i vápenatých iontů, uplatňuje se v metabolismu cholesterolu, drog a řadě dalších reakcí.

Doporučený denní příjem vitaminu C je 60-200mg. Hlavním zdrojem jsou především brambory, čerstvá zelenina a ovoce.

Deficience vitamínu C se projevuje řadou nespecifických příznaků, nejčastěji tzv. jarní únavou. Nejčastějším syndromem akutní avitaminosy jsou kurděje neboli skorbut.

Askorbová kyselina má díky svým vlastnostem (vitamin, antioxidant a chelatační činidlo) široké použití jako potravinářské aditivum především v konzervářské a kvasné technologii. [15, 16, 17, 18, 19].



Obr.15. Biologicky aktivní formy vitamínu C

5.9 Minerální látky

Všechny obsahové minerální látky se vyskytují především v kořenové části rostliny.

V kořenu rostliny Echinacea se vyskytují tyto minerální látky: vápník, hořčík, sodík, fosfor, zinek, železo, mangan, selen, hliník, kobalt a cín [25].

5.10 Aminokyseliny

V rostlině Echinacea je obsažena pouze nejjednodušší aminokyselina glycin [25].

6 STANOVENÍ OBSAHOVÝCH LÁTEK

6.1 Steroly

6.1.1 Sitosterol

Sitosterol se stanoví tenkovrstvou chromatografií na vrstvě křemeliny, vyvíjením směsí kyseliny octové a vody. Po detekci kyselinou fosfomolybdenovou se identifikuje srovnáním se standardem. Hodnota R_f v soustavě kyseliny octové a vody v poměru 90:10 nabývá hodnoty 0,86 a při poměru 92:8 je R_f 0,83 [28].

6.2 Flavonoly

6.2.1 Rutin a kvercimetrin

Obsahové flavonoly se mohou stanovit chromatografií na papíře. K dělení flavonoidních barviv se použije přímo extrakt z rostliny Echinacea. Pro celou skupinu flavonoidů se nejčastěji používá 2 %ní nebo 5 %ní roztok kyseliny octové. Pro stanovení flavonolů se používá obvykle 60 %ní kyselina octová a pro stanovení jejich glykosidů se využívá směsi ethylacetátu, kyseliny mravenčí a vody v poměru 10:2:3 a také vodou nasycený acetylát.

Je možné tyto látky také stanovit sloupcovou chromatografií na ionexech. Flavonoidní látky se z rostlinného materiálu extrahují methanolem a dále se dělí na Amberlitu XAD-2 (200 až 400 mesh) gradientovou elucí methanolem. Jímají se jednotlivé frakce, které se následně identifikují chromatografickými metodami v plošném uspořádání [28].

6.3 Fenolové kyseliny

6.3.1 Chlorogenová kyselina

Pro stanovení kyseliny chlorogenové a jejich izomerů se používá chromatografických metod, zpravidla chromatografie na papíře a spektrofotometrické stanovení po eluci či plynové chromatografie po převedení na odpovídající silylderiváty .

Princip spektrofotometrického stanovení kyseliny chlorogenové: Kyselina chlorogenová se stanoví ve vodném extraktu měřením absorbance vzorků při 324 nm bez přídavku a po přídavku zásaditého octanu olovnatého [28].

6.3.2 Čekankové kyseliny

Pro separaci a identifikaci složitých směsí aromatických kyselin je nejlepší metodou dvou-rozměrná papírová chromatografie. Detekce se provádí 1 %ním chloridem železitým, diazotovaným p-nitroanilinem, diazotovanou kyselinou sulfanilovou nebo v ultrafialovém světle. Po vyvíjení lze jednotlivé sloučeniny z chromatogramů eluovat a použít činidla vhodného pro spektrofotometrické stanovení, např. Folinova-Ciocalteuova činidla [28].

6.4 Silice

Stanovení se provádí destilací, podrobněji viz. kap. 3.4.4.3.

6.5 Mastné kyseliny

Volné mastné kyseliny se zpravidla dělí sloupcovou chromatografií, nižší mastné kyseliny lze dobře dělit na sloupci silikagelu [28].

6.6 Glykosidy

Pro stanovení glykosidů papírovou chromatografií se využívá směsi ethylacetátu, kyseliny mravenčí a vody v poměru 10:2:3 a také vodou nasycený acetylát [28].

6.7 Vitaminy

Vitaminy se při základních analýzách obvykle dělí chromatograficky na tenké vrstvě. Silikagel je jedním z nejrozšířenějších sorbetů používaných k dělení vitaminů rozpustných ve vodě. Kromě silikagelu se používá k dělení některých vitaminů (především thiaminu a jeho derivátů) i polyamidu. Z ostatních materiálů stojí ještě za zmínky celulóza a oxid hlinitý.

Nejširší uplatnění při dělení vitaminů rozpustných v tucích nalezl rovněž silikagel a oxid hlinitý. Dále bylo použito některých speciálních postupů založených na impedanci vhodného nosiče, např. silikagelu polyethylenglykolem o molekulové hmotnosti 200 až 400.

Pro stanovení α – tokoferolu se využívá oxid hlinitý / benzen jako chromatografická soustava a hodnota R_f je 0,56.

Pro detekci vitamínu vzhledem k jejich značné chemické rozdílnosti nelze použít žádného univerzálního činidla, výjimku tvoří pouze destrukční činidlo, kdy při detekci dochází k částečnému zuhelnatění organické hmoty koncentrovanými kyselinami a vysokými teplotami. Pro detailnější analýzu se používají četné instrumentální metody, převážně chromatografické a spektrální [28].

6.8 Minerální látky

Většina obsahových minerálních látek (fosfor, hliník, kobalt, mangan, zinek, selen a železo) se stanovuje spektrofotometricky. Vápník a sodík se stanovuje plamenovou fotometrií. Obsah vápníku a hořčíku lze zjistit chelatometricky a polarografickými metodami lze stanovit cín a hliník [28].

7 PRAKTICKÉ VYUŽITÍ ROSTLINY ECHINACEA

7.1 Onemocnění a infekce, které Třapatka léčí

7.1.1 Kvasinkové infekce

V otevřené srovnávací studii, kterou uskutečnili Coeugnet a Kuhnast v roce 1986 použili čerstvou šťávu z rostliny Echinacea na desetidenní léčbu s 203 ženami trpící vulvovaginální kandidózou, způsobena kvasinkovitým mikroorganismem *Candida albicans*, tato diagnóza se postiženým ženám neustále vracela. Po desetidenní léčbě došlo k redukci onemocnění o 60 %.

Podobný test byl uskutečněn i s intertriginózní kandidózou kůže, kde jedincům byl aplikován na postižená místa antimikotický krém obsahující výtažky z rostliny Echinacea, také došlo k redukci kožní mykózy až o 85 % [29, 30].

7.1.2 Zánětlivé poruchy

Studie uskutečněná již v roce 1957 Seidelem a Knoblochem ukázala, že Echinacea může být užitečná jako protizánětlivý lék při revmatickém zánětu. Patnáct kapek z čerstvé rostliny Třapatky nachové podávaných třikrát denně snížil zánět o 21,8 %, což je poměrně méně v porovnání např. s kortizolem (o 42 %) nebo steroidním hormonem (o 49,2%), nicméně na rozdíl od výše uvedených léčiv u Echinacey žádné vedlejší účinky nebyly zjištěny. (Seidel a Knobloch, 1957).

Pozdější výzkum uskutečněný v roce 1991 Bauerem a Wagnerem zjistil, že šťáva z rostliny Echinacea zvyšuje hojení ran, léčí abscesy, folikulitu, ekzém, opary, bércové vředy [29], [30, 31].

7.1.3 Dýchací infekce

V roce 1999 Brinkeborn připravil tablety z extraktu nadzemní části rostliny Echinacea složeného z 5 % kořenu a 95 % dužniny a uskutečnil studii na jedincích, kteří byli často nachlazení. Sami jedinci i jejich lékaři prohlásili po 7 dnech užívání zlepšení dřívějších symptomů nachlazení (63 %). Tedy lze konstatovat, že jednoduchý surový extrakt z rostliny Echinacea je efektivní alternativa k léčbám příznaků běžné nachlazení.

Schneberger v roce 1992 studoval účinky čerstvě vylisované šťávy z nadzemní části Třapatky nachové vzdušné části, 4 ml čerstvé šťávy byly podávány pacientům (108 pacientů ve věku 13 až 84 let) během zimního období, výsledky byly srovnány se skupinou, kterým bylo podáváno placebo. Pacienti byli vybráni ke studium na základě zvýšené choulostivosti k nachlazení; výslovně, ti, kdo během zimního období prodělali minimálně 3 infekce např. zápal plic, katar, bronchitidu, zánět hltanu, zánět průdušnice, angínu, zánět dutin, rinitidu, nebo rozšíření lymfatických uzlin. Výsledky ukázaly že 35,2 % pacientů přijímajících šťávu z rostliny Echinacea zůstal bez infekcí a ve skupině užívajících placebo to bylo jen 25,9 %. Průměrný časový úsek až do první infekce byl ve skupině užívajících šťávu z třapatky 40 dní, 25 dní u placebo skupiny. Infekce ve skupině testovaných, kteří pravidelně užívali šťávu z rostliny byly menšího výskytu v 78 % a u placebo skupiny v 68% z pacientů.

Pro srovnání placebo skupina prodělala 35 infekcí zatímco Echinacea skupina měla 23. Infekce v Echinacea skupině měli kratší průběh než v placebo skupině (155 versus 279 dnů), a průběh nemoci skupiny užívající šťávu z rostliny Echinacea byl rychlejší a nemoc měla lehčí formu než u jedinců užívajících placebo (8 versus 34 dní). Období mezi infekcemi byla ve skupině požívajících šťávu z Třapatky delší než v placebo skupině [29, 30].

7.1.4 Chřipka

Bruning v roce 1992 uskutečnil testovací studii s kapalným extraktem kořene rostliny Echinacea oproti slepému pokusu (jedinci užívající placebo). Extrakt užívalo celkem 180 dobrovolných pacientů ve věku 18 – 60 let. Došlo k významnému snížení příznaků chřipky (nosní zápal, kýčání, rýma, nadívané nosní pasáže, nízká energie/slabost, svalové bolesti, bolavé oči a vznik trhlinek, čelní bolest hlavy, bolení v krku, potíže při polykání, bolesti ucha, oteklé lymfatické žlázy, a pocení/mrazení) u pacientů užívajících extrakt a také po deseti dnech stěr jazyka byl velice příznivý [29, 30].

7.1.5 Prvořadá použití rostliny Echinacea :

- při léčbě nachlazení, kašle a chřipky a další poruch horních cest dýchacích,
- při zvětšené lymfatické žláze, bolesti v krku,
- při infekcích močových cest,
- může pomoci bojovat proti kvasinkám,

- při povrchových zraněních, k regeneraci při infekci kůže,
- při léčbě svrabu, ekzému a jiných kožních poruchách [29, 30, 31].

7.2 Doplnky stravy a přípravky obsahující rostliny Echinacea, dostupné v našich lékárnách

7.2.1 Čaj z Echinacey purpurové

Čaj obsahuje sušené květy a natě Echinacey purpurové. Čajová směs posiluje odolnost a obranyschopnost organismu, pomáhá snížit náchylnost k nemocem z nachlazení, horních cest dýchacích a chřipce. Přírodní zdroj vitamínů a minerálů [34].

7.2.2 Echinaceové kapky

Jsou doplňkem stravy, který je určený k posílení přirozené obranyschopnosti organismu a k ochraně před nachlazením.

Složení: lihový extrakt (max.40 % objemových alkoholu) z květů, natě a kořenů rostliny Echinacea purpurea.

Dávkování: obvykle 3 x denně 20 kapek [35].

7.2.3 Šalvějové pastilky s Echinaceou

Bylinné pastilky s Echinaceou chrání dýchací cesty a pečují o ně, spolupůsobí při předcházení nemocí z nachlazení a uvolňují dýchání a zároveň osvěžují dech o příjemnou bylinnou vůni.

Použití:

Při zvýšeném nebezpečí onemocnění dýchacích cest a k posílení zdraví se užívá 5 pastilek denně.

Pastilky podporují léčbu infekcí respiračního systému.

Složení: 100g přípravku obsahuje 88,5 g extraktu z kvetoucí natě rostliny Echinacea purpurea [36].

7.2.4 Sirup obsahující přírodní med, mateří kašičku, extrakty z propolisu a rostliny *Echinacea puppurea* a vitamin C

Používá se k ochraně horních cest dýchacích před virovými a bakteriálními nákazami, ke zmírnění syndromu chronické únavy, zvýšení obranyschopnosti organismu, zvýšení fyzické a duševní výkonnosti a v rekonvalescenci.

Složení: med 70 g, vitamin C 3 g, mateří kašička 2 g, propolis extrakt 0,5 g, echinacea extrakt 0,5 g.

Dávkování: dospělým 1 až 2 kávové lžičky 4 x denně [37].

7.2.5 Echinaceový sirup se šípkiem a vitamínem C (325 g, 300g bez cukru)

Je to přírodní sirup (viz. obr.15.) s výtažky z Echinacey. Navíc je doplněn extraktem z šípku a černého bezu s vitamínem C. Echinacea a vitamin C posilují imunitní systém. Účinné látky černého bezu a šípku posilují celkovou tělesnou odolnost. Výtažek z šípku obsahuje velmi účinnou přírodní formu vitamínu C. Kombinace účinných látek použitých léčivých bylin posílená působením vitamínu C je ideální k pravidelnému užívání v období zvýšeného rizika virových onemocnění horních cest dýchacích, při vyšší fyzické zátěži a při rekonvalescenci. Při podávání v období nemoci ulehčuje její průběh. Přípravek bez cukru je určen osobám s intolerancí řepného cukru (sacharózy) [38].



Obr.16. Echinaceový sirup

7.2.6 Tablety s obsahem extraktu z Třapatky nachové a Sibiřského ženšenu

Tablety posilují imunitní systém, zabraňují vzniku nachlazení, pomáhají při onemocnění chřipkou a při bakteriálních onemocnění horních cest dýchacích. Třapatka a Sibiřský ženšen se vzájemně ve svém působení podporují.

Složení: extrakt z kořene rostliny Třapatka nachová a extrakt ze Sibiřského ženšenu, fosforečnan vápenatý, mikrokrytalická celulóza, kyseliny stearová, křemičitan hořečnatý, hydroxypropylmethylcelulóza, kroskarmelosa, stearan hořečnatý, oxid křemičitý, polyetylenglykol.

Dávkování: 1 tableta 2 až 3 x denně [39].

7.2.7 Echinaceová lízátka

Vitaminová roková lízátka pro zmírnění projevů nachlazení určené nejen dětem. Lízátka ovocné chuti obsahují vitamin C, Echinaceu, jablečný pektin a zinek [40].

7.2.8 Echinaceové tablety a bombóny

Echinaceové tablety ve tvaru medvídka Koaly s příchutí černého rybízu a s příchutí bubble gum a bombóny ovocných příchutí jsou určené dětem od 3 let. slouží jako pomocné a podpůrné přípravky k předcházení nemocí z nachlazení [41].

7.3 Přípravky s rostlinou Echinacea určené k zevnímu užití

7.3.1 Mast obsahující extrakt z kvetoucí natě Třapatky nachové

Přípravek se používá na léčbu těžko se hojících povrchových ran (pooperační rány, řezné rány, rány po kousnutí hmyzem. Mast urychluje proces hojení a zvyšuje obranyschopnost tkaniva proti infekcím a také působí příznivě při léčení ekzémů a popálenin.

Složení: 100 g masti obsahuje 16 g extraktu z čerstvě kvetoucí natě Echinacea purpurea [42].

7.3.2 Echinacea gel

Hlavními aktivními složkami jsou Echinacea a pantenol. Gel je určen především pro citlivou a problematickou pleť.

Charakteristika: Echinacea gel podporuje hojení všech druhů akné, ekzémů a drobných popálenin (i od UV slunečního záření). Používá se na omezení rozsahu psoreázy, suchého ekzému, lišaje a proti infekčním i neinfekčním zánětům kůže. Vitamín E a pantenol účinek Echinacey zesilují a podporují [43].

7.3.3 Echinacea krém na ruce

Tento krém na ruce stimuluje přirozené obranné mechanismy pokožky a vyživuje ruce i nehty.

Významné aktivní složky:

- čerstvý rostlinný výtažek z Echinacey: stimuluje a osvěžuje pokožku,
- skvalen: chrání a hydratuje pokožku, zabraňuje ztrátám vlhkosti,
- mandlový olej: zvyšuje pružnost pokožky a chrání ji před vyschnutím,
- bisabolol: zklidňuje drobná podráždění,
- glycerin: zvláčňující prostředek
- přírodní aminokyseliny: příznivě působí na nehty a nehtová lůžka a udržují jejich zdravý vzhled [44].

7.3.4 Bylinná zubní pasta

Zubní pasta obsahuje kombinaci výtažků 6 léčivých bylin: Echinacey, Rathanie, heřmánku, šalvěže, myrhy, a máty peprné. Extrakty z těchto bylin mají antibakteriální, protizánětlivé, protibolestivé, stahující, hojivé a regenerační účinky. Zubní pasta potlačuje růst bakterií a při dlouhodobém používání významně snižují krvácivost dásní [45].

7.3.5 Propolisové kapky či sprej s Echinaceou

Kombinace Echinacey a propolisu využívá antimikrobiálních vlastností propolisuu a synergických účinků propolisu a echinacey ke zvyšování odolnosti organismu proti zánětlivým onemocněním, především v oblasti krku a úst. Posiluje všechny mukózní membrány, ale zejména membrány respiračního traktu. Kapky a sprej jsou určeny pro širokou veřejnost jako podpůrný přípravek.

Oblasti použití:

- potlačuje zánětlivost dásní, zubní dřeně, průdušek, nosohltanu, mandlí, žaludeční a střevní sliznice, močových cest;
- zvyšuje obranyschopnost organismu proti bakteriálním a virovým onemocněním, zvláště pak proti herpetickým virům;
- působí na organismus jako imunostimulant;
- odstraňuje pachové složky z úst;
- reguluje přirozené mikroorganismy v dutině ústní a celém zažívacím traktu;
- podporuje trávení a odstraňuje nechutenství.

Složení:

Výtažek z rostliny *Echinacea purpurea* 1,0 %, propolis rafinovaný standardizovaný 2,0 %, mentol 0,1 %, aspartan 0,1 %, alkohol 55,0%.

Dávkování:

Kapky: 3x denně 10 až 15 kapek nakapat do cca 100 ml vody.

Sprej: 3x denně 3 až 5 vstříků do úst.

Upozornění:

Nevhodné pro nemocné fenylketonurií. Opatrnosti musí dbát pouze osoby citlivé na včelí produkty. Nedoporučuje se těhotným ženám a dětem [46].

7.4 Shrnutí praktického použití rostliny:

- výtažky z kořene jsou užívané při chronické infekce,
- vývary z kořene jsou užívané na krční infekce,
- kapsle z práškovaného kořenu jsou užívané pro podporu obranyschopnosti organismu,
- práškový kořen se může aplikovat poprášením na infikovaných místech pokožky, kde se rozvíjí ekzém,
- usušená rostlina se používá na přípravu čajových směsí,
- extrakty z čerstvé kvetoucí natě se užívají k přípravě pastilek, sirupů, kapek, určených k zesílení obranyschopnosti organismu proti bakteriálních a virových infekcím,
- kloktadla připravená ze zředěných výtažků z rostliny jsou užívaná při léčbě bolesti v krku,
- směs zhotovená svářením zředěných výtažků se užívá ke koupelím při infekčních zevních poraněních,
- extrakty z rostliny se přidávají do ústních preparátů, určených především k prevenci zubního kazu.

8 DALŠÍ MOŽNOSTI POUŽITÍ ROSTLINY ECHINACEA

Z předcházející kapitoly je patrné, že uplatnění rostlin Echinacea v dnešní době je opravdu široké, proto nebylo jednoduché navrhnout rostlinu do dalších preparátů.

Domnívám se, že by Třapatka našla budoucí použití především v přípravcích určené k ústní hygieně s protizánětlivým a hojivým účinkem např. v ústních vodách, gelech i dentálních nití, ale také díky svým antimykotickým účinkům by Echinacea mohla být součástí sprchových gelů, určených ženám pro intimní hygienu a lubrigačních gelů, potlačujících rozvoj vulvovaginálních kandidóz.

8.1.1 Ústní vody s Echinaceou

Určené k:

- léčbě akutního zánětu dásní,
- léčbě zánětů ústní sliznice infekčního původu včetně ústních kandidóz,
- podpoře hojení po chirurgických výkonech v ústech,
- prevenci zánětu zubního lůžka,
- dezinfekci úst před chirurgickými výkony v ústech,
- intenzivní léčbě recidivujících aftů,
- udržování hygieny dutiny ústní v situacích, kdy dočasně není možné čištění zubů pomocí zubního kartáčku.

8.1.2 Ústní gely s Echinaceou

Používané:

- ke zvýšení účinnosti interdentální hygieny prováděné pomocí mezizubních kartáčků a k intenzivní péči o dutinu ústní,
- při těžkých formách zánětu dásní a parodontózy, u osob s rozsáhlými fixními můstky s oslabeným parodontem, ortodontickými aparáty, dentálními aparáty, infekčním postižením ústních kloubů a rtů,
- k podpoře hojení ran po chirurgických výkonech v ústech,

- při zvýšené kazivosti chrupu s kolonizací druhem *Streptococcus mutans*,
- jako doplněk léčby recidivujících aftů.

8.1.3 Dentální nitě

Určené k :

- každodenní hygienu mezizubních prostor,
- dezinfekci špatně přístupných míst,
- prevenci zánětu zubního lůžka,
- ochraně zubní skloviny před zubním kazem.

8.1.4 Sprchové gely s Echinaceou

Používané:

- ženami na každodenní hygienu intimních míst,
- jako prevence vzniku vulvovaginálních kandidóz.

ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo formou shromážděných literárních údajů seznámení se s rostlinami Echinacea, především s jejich léčivými účinky, zejména Echinacey nachové a úzkolisé, které se využívají v mnoha fytofarmaceutických přípravcích. Zároveň bylo provedeno praktické zjištění běžné dostupnosti uvedených přípravků přímo v terénu.

Rostlina Echinacea patří do čeledi hvězdnicovitých (Asteraceae). Pochází ze suchých travnatých míst Severní Ameriky, kde byla mnohostranně využívána tamějšími Indiány, což bylo podmětem jejího zařazení do Amerického lékopisu (Eclectic Dispensatory of United States) v roce 1952. Z původních oblastí výskytu se rozšířila i na evropský kontinent, kde se převážně pěstuje.

Farmakologický efekt této rostliny podmiňuje celý komplex látek. Především deriváty kyseliny skořicové s antioxidačními vlastnostmi: kyselina chlorogenová a čekanková, vyšší mastné kyseliny, významný sterol sitosterol redukující alergie, protizánětlivá silice borneol a glykosid s antibakteriální a antivirovou aktivitou echinakosid.

Používá se především sušený kořen, čerstvá nať, sušený květ a list. Droga je nositelem profylaktických a terapeutických účinků na imunitní systém a také působí jako antiflogistikum proti zánětům.

Nejčastěji se používá perorálně ve formě tinktury s terapeutickou dávkou 1 až 1,5g na posílení biologické imunity např. při onemocnění lymfatických uzlin. Vnitřně se rostlina užívá k léčbě zánětů dýchacích a močových cest, k zevnímu užití se přidává do mastí zejména na hojení ran.

V současnosti je na trhu k dispozici široké spektrum volně prodejných fytofarmaceutik a potravních doplňků s Echinaceou, od kapek, kapslí, sirupů až po bombóny a lízátko kreativních tvarů a lákavých barev určené dětem jako prevence vzniku bakteriálních a virových onemocnění, dokonce je součástí i zubních past, toto zjištění mě velmi usnadnilo mé uvažování, jak by se dala Echinacea ještě použít?

Domnívám se, že Echinacea by mohla najít širší uplatnění také v ústních vodách a gelech díky svým hojivým a protizánětlivým účinkům, které by se používaly především po chirurgických zákrocích v dutině ústní nebo při zánětech dásní, ale zároveň by mohla být součástí

sprchových gelů určených pro ženy ke každodenní intimní hygieně a lubrigačních gelů, sloužících jako prevence a ochrana před vulvovaginálními kandidózami.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] POTUŽÁK, M. *Přednášky z farmakognozie*. Praha: Mills, 1995.
- [2] KLIKOVÁ, M.;BOLOVKIN, N.B. *Trvalky-rozkvetená zahrada*. Praha: Lidové nakladatelství, 1990.
- [3] ANONYM. *Echinacea neboli třapatka nachová*. [online]. [cit.2005-09-25,10:50 SEČ]. Dostupný z < <http://bytzdravy.blog.cz/0509/echinacea-neboli-trapatka-nachova>>.
- [4] ANONYM. *Rostlinná medicína*. Praha: Reader's digest výběr, 2003.
- [5] DUGAS, D. *Zdravý život s babiččínými bylinkami*. Praha: Knižní expres, 2004.
- [6] JANČA , J.; ZENTRICH A.J. *Herbář léčivých rostlin*. Praha: Eminent, 1996.
- [7] ŠINDELÁŘOVÁ H. *Třapatka nachová (Echinacea purpurea)*. [online]. [cit. 2005-08-15, 18:05 SEČ]. Dostupný z <<http://ordinace.cz/article.php?articleId=7910&full=1>>.
- [8] ANONYM. *Rudbekie (třapatka nachová)*. [online]. [cit. 2005-08-15, 18:30 SEČ]. Dostupný z <<http://www.living.cz/art/hp/rudbekie.htm>>.
- [9] KORBELÁŘ, E. *Naše rostliny v lékařství*. 5.vydání. Praha: Avicium, 1981.
- [10] RUBCOV, V. G.; BENEŠ K. *Zelená lékárna*. Praha: Lidové nakladatelství, 1990.
- [11] TOMKO, J. a kol. *Farmakognózia, učebnica pre farmaceutické fakulty*. Martin: Osveta/Avicium, 1989.
- [12] ANONYM. *Echinacea purpureová*. Liečivé rastliny, červen 2004, č.6. ISSN 0323-2646.
- [13] ANONYM. *Echinacea purpurea*. [online]. [cit. 2005-09-25, 13:09 SEČ]. Dostupný z <<http://www.pelargonie.cz/7obsah.html>>.
- [14] ČERVENKA, F. *Echinacea neboli třapatka nachová*. [online]. [cit. 2005-09-25, 17:15 SEČ]. Dostupný z < <http://www.ordinace.cz/article.php?articleId=7809&full=1>>.

- [15] OBERBEIL, K. *Fit s vitamíny*. Praha: Knižní klub, 1994.
- [16] MAROUNEK, M. a kol. *Fyziologie a hygieny výživy*. Vyškov: VVŠ PV, 2000.
- [17] VODRÁŽKA, J. *Biochemie 3*. Praha: Akademia, 1993.
- [18] VELÍŠEK, J. *Chemie potravin 3*. Pelhřimov: Osis, 1999.
- [19] VELÍŠEK, J. *Chemie potravin 2*. Pelhřimov: Osis, 1999.
- [20] ANONYM. *Cyanidin-3-O-glukosid*. . [online]. [cit. 2006-03-10, 17:30 SEČ]. Dostupný z <<http://faf.vfu.cz/html/docs/compounds/anthokyany/cyanin3glukosid/index.html##>>.
- [21] VELÍŠEK, J. *Chemie potravin 1*. Pelhřimov: Osis, 1999.
- [22] DAVÍDEK, J. a kol. *Chemie potravin*. Praha: vydavatelství SNTL, 1983.
- [23] ANONYM. *Echinacea purpureová*. Liečivé rastliny, březen 2005, č.3, s.82-84. ISSN 0323-2646.
- [24] FACIO R.M. a kol. The protective effect of caffeoyl derivatives [online]. [cit.2006-04-06,18:50 SEČ]. Dostupný z http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8824943&dopt=Citation.
- [25] DUKE, J. *Green farmacy gerden*. [online]. [cit.2006-04-06, 16:40 SEČ]. Dostupný z <<http://www.ars-rin.gov:8080/npgspub/xsql/duke/plantdisp.xsql?taxon=2125>>.
- [26] ANONYM. *Mastné kyseliny*. [online]. [cit.2006-04-06, 16:30 SEČ]. Dostupný z <http://vscht.cz/eds/knihy/uid_es_002/hesla/kyseliny_mastne.html>.
- [27] DOSTÁL, J. a kol. *Lékařská chemie 2*. Brno: vydavatelství MU, 2003.
- [28] DAVÍDEK, J. a kol. *Laboratorní příručka analýzy potravin*. Praha: vydavatelství SNTL, 1997.
- [29] ANONYM. *Medical parts of Echinacea Purpurea*. [online]. [cit.2006-04-06, 17:15 SEČ]. Dostupný z <<http://www.mdidea.com/products/herbextract/echinacea/data.html#03#03>>.

- [30] ANONYM. *Pharmacology of Echinacea Purpurea*. [online]. [cit.2006-04-06, 16:30SEČ].Dostupný z <<http://www.mdidea.com/products/herbextract/echinacea/data.html#08#08>>.
- [31] FACIO R.M. *Anti-inflammatory aktivty*. [online]. [cit.2006-04-06,17:20 SEČ]. Dostupný z <<http://www.ingentaconnect.com/search;jsessionid=745dshmm1a7n3.victoria?database=1&title=Anti-inflammatoryactivity> >.
- [32] ANONYM. Cyanidin-3-O-(6-O-malonyl)-glukosid. [online]. [cit. 2006-03-10, 17:30 SEČ]. Dostupný z <<http://faf.vfu.cz/html/docs/compounds/anthokyany/cyanin3glukosid/index.html##>>.
- [33] MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY. *Český lékopis 2002*. Praha: Grada, 2002.
- [34] ANONYM. *Natur echinacea tea imunita*. [online]. [cit. 2006-04-28, 10:05 SEČ]. Dostupný z < <http://www.lekarna.cz/p/caje/leros-natur-echinacea-tea-imunita-20x2g-n-s/>>.
- [35] ANONYM. *Echinacea aktiv bylinne kapky*. [online]. [cit. 2006-04-28, 10:07 SEČ]. Dostupný z < <http://www.lekarna.cz/p/potravni-doplanky/aromatica-echinacea-aktiv-bylinne-kapky-100ml/> >.
- [36] ANONYM. Šalvějové pastilky *Echinacea*. [online]. [cit. 2006-04-28, 10:09 SEČ]. Dostupný z < <http://www.lekarna.cz/p/potravni-doplanky/salvejove-pastilky-echinacea-20ks-bez-cukru/Popis:> >.
- [37] ANONYM. *Medový sirup s mateří kašičkou, propolisem Echinaceou a vitamínem C*. [online]. [cit. 2006-04-28, 10:10 SEČ]. Dostupný z < <http://www.lekarna.cz/p/potravni-doplanky/medovy-sirup-mat-kas-propolis-echin-vit-c-100g/> >.
- [38] ANONYM. *Echinaceový sirup s vitamínem C*. [online]. [cit. 2006-04-28, 10:15 SEČ]. Dostupný z < <http://www.lekarna.cz/p/potravni-doplanky/sirup-echinaceovy-s-vitaminem-c-320g-dr-muller/> >.

- [39] ANONYM. *Echinacea forte*. [online]. [cit. 2006-04-28, 10:17 SEČ].
Dostupný z <<http://www.vitaland.cz/produkty/echinacea-forte.html>>.
- [40] ANONYM. *Echinaceová lýžátka*. [online]. [cit. 2006-04-28, 10:20 SEČ].
Dostupný z
<http://gemini.lekarna.cz/shop.php?action=show_product_detail&product_id=695>
- [41] ANONYM. *Bombóny s Echinaceou*. [online]. [cit. 2006-04-28, 10:22 SEČ]. Dostupný z <<http://www.lekarna.cz/p/potravinny-pochutiny/dr-theiss-bonbony-echinacea-50g/>>.
- [42] ANONYM. *Mast s Echinaceou*. [online]. [cit. 2006-04-28, 10:25 SEČ].
Dostupný z <http://gemini.lekarna.cz/shop.php?action=show_product_detail&product_id=8818>.
- [43] ANONYM. *Echinacea gel*. [online]. [cit. 2006-04-28, 10:30 SEČ]. Dostupný z
<<http://www.medpharma.info/p.php?p=produkty&i=38&s=5&PHPSESSID=0dff75c5fa58799a6d6e853d45b18af7>>.
- [44] ANONYM. *Krém na ruce s Echinaceou*. [online].
[cit. 2006-04-28, 10:32 SEČ]. Dostupný z
<<http://www.lekarna.cz/p/kosmetika/swissological-414-krem-na-ruce-100ml/>>.
- [45] ANONYM. *Paradontax zubní pasta*. [online]. [cit. 2006-04-28, 10:35 SEČ]. Dostupný z <<http://www.lekarna.cz/p/pece-zuby-dutinu-ustni/parodontax-fluorid-zubni-pasta-75ml/>>.
- [46] ANONYM. *Propolis Echinacea sprej*. [online]. [cit. 2006-04-28, 10:35 SEČ]. Dostupný z <<http://www.lekarna.cz/p/potravni-doplanky/propolis-echinacea-spray-25ml/>>.

SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obr.1. Využívané části rostliny Echinacea (květ, sušená nat' s listy a kořen)
- Obr.2. Třapatka nachová
- Obr.3. Struktura sitosterolu
- Obr.4. Chemická struktura rutinu
- Obr.5. Vzorec chlorogenové kyseliny
- Obr.6. Vzorec čekankové kyseliny
- Obr.7. Vzorec kyseliny olejové
- Obr.8. Chemická struktura kyseliny linolové
- Obr.9. Vzorec linoleové kyseliny
- Obr.10. Vzorec echinacosidu
- Obr.11. Vzorec verbaskosidu
- Obr.12. Struktura chrisenteminu
- Obr.13. Vzorec cyanidin-3-O-(6-O-malonyl)-glukosidu
- Obr.14. Vzorec borneolu
- Obr.15. Biologicky aktivní formy vitamínu C
- Obr.16. Echinaceový sirup

SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Požadavky na rozdrobnění drog podle čísel lékopisných sít

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

TLC Chromatografie na tenké vrstvě.

R_f Retardační faktor.