

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**  
**ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

Studijní program: Zemědělství

Studijní obor: Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině

Katedra: Katedra aplikovaných rostlinných biotechnologií

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Význam adaptogenních a imunogenních rostlin v boji proti civilizačním chorobám,  
jejich agrotechnika, hnojení, sklizeň a zpracování

Vedoucí bakalářské práce:

Prof. Ing. Stanislav Kužel, CSc.

Autor:

Lada Hubená (rozená Linhartová)

**2012**

**ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Mgr. Lada LINHARTOVÁ  
Osobní číslo: Z09302  
Studijní program: B4131 Zemědělství  
Studijní obor: Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině  
Název tématu: Význam adaptogenních a imunogenních rostlin v boji proti civilizačním chorobám, jejich agrotechnika, hnojení, sklizeň a zpracování  
Zadávající katedra: Katedra aplikovaných rostlinných biotechnologií

Zásady pro vypracování:

K adaptogenním rostlinám patří např. Ostropestřec mariánský *Silybum marianum*, Třapatka nachová *Echinacea purpurea*, Ozdobnice čínská *Schizandra chinensis*, Leuzea saflorová *Leuzea carthamoides*, Sibiřský ženšen *Eleutherococcus senticosus*, Indický ženšen *Withania somnifera*, Kotvičnick český *Bacopa monnieri*, Kotvičnick zemní *Tribulus terrestris*, Rakytník řešetlákový *Hippophae Rhamnoides*, Ženšen pravý *Panax ginseng*, Rozchodnice růžová *Rhodiola rosea* a další.

Vyberte si jednu nebo několik rostlin a podrobte je studiu s cílem zjištění vlivu agrotechniky na obsah biologicky aktivních látek v rostlinách. Vypracujte literární rešerši:

- význam adaptogenních a imunogenních rostlin v boji proti civilizačním chorobám
- botanická charakteristika, agrotechnika, hnojení, ochrana před škůdci a proti chorobám
- chemické složení a účinné látky
- farmakologické účinky účinných látek
- metody stanovení některých vybraných účinných látek v adaptogenních rostlinách

Sledované rostliny pěstujte na své zahrádce.

Vypracujte bakalářskou práci dle Opatření děkana č. 13 ze dne 18. 12. 2009.

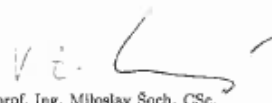
Rozsah grafických prací: dle potřeby  
Rozsah pracovní zprávy: cca 30 - 50 stran  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:


Jegorov A. (1996): Flavonolignany - novověká chemie léčivé rostliny známé již před Kristem. Chem. listy, 90, 859-862; Slanina J. (2000): Biologická a farmakologická aktivita lignanů. Chem. listy, 94, 111-116; Kurkin V. et al. (2001): Flavonolignans of *Silybum marianum* Fruit. Chemistry of natural compounds, 37, (4), 318-321; Kvasnička F. et al. (2003): Analysis of the active components of silymarin. Journal of Chromatography A, 990, 239-245; Andrzejewska J. et al. (2010): Effect of sowing date and rate on the yield and flavonolignan content of the fruits of milk thistle (*Silybum marianum* L. Gaertn.) grown on light soil in a moderate climate. Industrial crops and Products. Journal homepage: www.Elsevier.com, doi: 10.1016/j.indcrop.2010.10.027; Nam-Cheol Kim et al. (2003): Complete isolation and characterization of silybins and isosilybins from milk thistle (*Silybum marianum*). Org. Biomol. Chem., 1, 1684-1689; Hammouda F. M. et al. (1993): Evaluation of the silymarin content in *Silybum marianum* (L.) Gaertn. cultivated under different agricultural conditions. Phytoterapy research, 7, (1), 90-91; Quaglia M. G. et al. (1999): Determination of Silymarin in the Extract from the dried *Silybum marianum* by high performance liquid chromatography and capillary electrophoresis. J. of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, 19, 435-442; Kužel S. a kol. (2008): Technologie pěstování a zpracování *Echinacea purpurea* na extrakt s požadovanými prvky jakosti a podklady pro jeho realizaci. Vědecká monografie, JU v Č.B., ZF, 116 s.; Kelly G. S. (2001): *Rhodiola rosea*: a possible plant adaptogen. Altern. Med. Rev. 2001 Jun, 6, (3): 293-302; Seznam další doporučené literatury je k dispozici u vedoucího práce.

Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Stanislav Kužel, CSc.  
Katedra aplikovaných rostlinných biotechnologií  
Konzultant bakalářské práce: prof. Ing. Ladislav Kolář, DrSc.  
Katedra aplikovaných rostlinných biotechnologií

Datum zadání bakalářské práce: 15. března 2011  
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2012

  
prof. Ing. Milošlav Soch, CSc.  
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studentská 13  
370 05 České Budějovice

  
prof. Ing. Stanislav Kužel, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 15. března 2011

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Plzni dne

.....  
Lada Hubená

## **Poděkování**

Děkuji svému vedoucímu Prof. Ing. Stanislavu Kuželovi, CSc. za odborné vedení mojí práce, všem lékařům zde uvedeným za spolupráci při vyplňování dotazníku, Mgr. Petře Smékalové za konzultaci v oblasti farmacie a v neposlední řadě své rodině za velkou podporu při psaní práce.

# ABSTRAKT

Cílem mé bakalářské práce je shrnout poznatky o adaptogenních a imunogenních rostlinách *Echinacea purpurea* a *Silybum marianum*. Literární přehled se věnuje těmto rostlinám z různých hledisek. Jde například o botanickou charakteristiku, historii, zásady agrotechniky, hnojení, sklizeň a zpracování, metody stanovení účinných látek, chemické složení a využití v lékařství.

Na využití v lékařství je kladen v mé práci největší důraz, tedy jak tyto rostliny pomáhají v boji proti civilizačním chorobám moderní doby. Dále bylo mým cílem zjistit, do jaké míry jsou tyto rostliny využívány v novodobé medicíně, jaké byly provedeny studie o léčebných účincích těchto rostlin, jak jsou tyto rostliny používány v praxi současných českých lékařů a jaké v jejich léčbě zaujímají postavení a jaké přípravky vyrobené z těchto rostlin jsou aktuálně k dispozici na českém trhu. Mimo metodu literární rešerže jsem použila dotazníkový průzkum, kde cílovou skupinou respondentů byli čeští lékaři v oblasti praktického lékařství, pediatrie, imunologie a alergologie a celostní medicíny. Dále jsem se zabývala průzkumem aktuálních léčebných přípravků schválených a používaných v České republice, při jehož zpracování jsme čerpala z databází českých lékáren.

# SUMMARY

This thesis describes selected adaptogenic and immunogenic plants – *Echinacea purpurea* and *Silybum marianum*. Literary works are studying these plants from various perspectives: botanics characteristics, history of use, agrotechnics rules, harvest and processing, methods of active substance determination, chemical contents and medical use. The main emphasis is placed on the use of these plants in contemporary medicine – specifically on the way these plants are used in everyday practice of present-day doctors and what preparations made of these herbs are currently available on Czech market. In addition to literary research, a survey was carried out; its participants were Czech doctors – general practitioners, pediatricians, immunologist, allergologists and holistic medicine practitioners.

Currently available on the market a wide range of OTC and food

supplements fytofarmaceutik with *Echinacea*, for example drops, syrups, tablets, capsules, toothpaste, mouthwash, candy for children, and lollipops, then and for outdoor use primarily creams and shower gels.

The figures from databases Czech pharmacies, for the manufacture of products with *Echinacea* concentrates many European and Czech pharmaceutical companies and the market is such a plethora of products. Yet from a questionnaire survey in this work show that CR recommends these products mostly general practitioners, especially doctors and homeopaths involved in holistic medicine. Specialists in Allergy and Immunology and ENT are not usually engaged in herbal medicine and conventional medicine are used only on a chemical basis.

Even if the plant *Silybum marianum* is currently available on the market a wide range of free-to-the-counter and prescription fytofarmaceutik such as tea, drops, tablets, capsules, powders for injection, as well as chewing gum and emulgel for external use. Unlike the preparations of *Echinacea*, which are still taken as a dietary supplement rather and doctors are still embarrassed to use them, preparations of *Silybum marianum* plants are commonly used in conventional medicine, the official medical science recognized and some of them even used as a first options (eg in case of acute mushroom poisoning in intravenous form).

Key words: *Echinacea purpurea*, *Silybum marianum*, adaptogenic and immunogenic plants

# OBSAH

1. ÚVOD.....	1
2. OBECNÁ ČÁST- Adaptogenní rostliny, léčivé byliny .....	2
2.1. Adaptogeny .....	2
2.2. Adaptogenní, léčivé rostliny .....	3
2.2.1. Rostlinné imunostimulanty versus konvenční léky a jejich vzájemné interakce ...	5
2.2.2. Léčivé, aromatické a kořeninové rostliny (LAKR), situace v ČR.....	6
2.2.2.1. Česká legislativa pro léčivé rostliny .....	7
2.2.2.2. Sběr léčivých rostlin v ČR .....	8
2.2.2.3. Osivo a sadba LAKR .....	8
2.2.2.4. Odrůdový sortiment léčivých a aromatických rostlin v roce 2010 .....	9
2.2.3. Zpracování léčivých rostlin.....	10
2.2.3.1. Sušení .....	10
2.2.3.2. Rozdrobňování drog.....	11
2.2.3.3. Skladování.....	11
2.2.4. Stanovení obsahu účinných látek .....	12
2.2.4.1. Stanovení obsahu extraktivních látek.....	12
2.2.4.2. Stanovení obsahu silic.....	12
2.2.4.3. Stanovení obsahu tříslovin .....	12
2.2.4.4. Ostatní postupy stanovení obsahu .....	13
2.2.4.4.1. Chromatografie .....	13
2.2.4.4.2. Elektroforéza .....	16
2.2.5. Elicitory .....	17
3. <i>Echinacea purpurea</i> (L.) MOENCH- třapatka nachová .....	18
3.1. Původ názvu .....	18
3.2. Botanická charakteristika.....	18
3.3. Druhy rodu <i>Echinacea</i> .....	19
3.4. Historie využívání rostlin rodu <i>Echinacea</i> .....	19
3.5. Morfologické znaky rostliny <i>Echinacea purpurea</i> .....	23
3.5.1. Kořeny .....	23
3.5.2. Lodyha.....	23
3.5.3. Listy .....	24
3.5.4. Květy.....	24
3.5.5. Plody.....	25
3.6. Ekologické podmínky .....	26
3.7. Pěstování.....	27
3.7.1. Množení, setí a výsadba.....	27
3.7.2. Hustota setí.....	28



3.7.3. Ošetřování porostu, hnojení a ochrana rostlin .....	29
3.7.4. Sklizeň .....	30
3.7.5. Posklizňové ošetření .....	31
3.8. Využití v lékařství .....	31
3.8.1. Užití vnitřní.....	32
3.8.1.1. Zvýšení imunity .....	32
3.8.1.1.1. Studie vlivu přípravků <i>Echinacey</i> na produkci a funkci bílých krvinek a dalších látek účastnících se významně imunitní odpovědi .....	34
3.8.1.1.2. Studie účinků přípravků <i>Echinacey</i> proti virům a bakteriím .....	35
3.8.1.2. Využití v urologii, gynekologii a interní medicíně.....	38
3.8.1.3. Protirakovinné působení.....	38
3.8.2. Užití zevní.....	38
3.8.2.1. Hojení ran- různé studie .....	39
3.8.3. Význam <i>Echinacey purpurey</i> ve výživě zvířat- různé studie.....	40
3.8.3.1. Studie zaměřená na léčbu zánětu horních cest dýchacích preparátem z <i>Echinacey</i> u psů.....	40
3.8.3.2. Účinky konvenční a homeopatické léčby na metabolismus a imunitní reakce u pozdně březích koz .....	40
3.8.3.3. Vliv <i>Echinacey purpurey</i> na imunitu krav .....	41
3.8.3.4. Posouzení účinku levamisolu a <i>Echinacey</i> ve stravě na růst a rozmnožovací parametry skalár .....	41
3.8.4. Další uplatnění- různé studie .....	41
3.8.4.1. Význam <i>Echinacey purpurey</i> u vytrvalostních sportovců .....	41
3.8.4.2. Srovnání imunostimulačních účinků léčivých rostlin <i>Echinacey</i> , indického ženšenu a brahmi ( indická ajurvédská bylina <i>Bacopa monniera</i> ) .....	42
3.8.4.3. Význam psychiky v léčbě nachlazení, placebo efekt, výzkum s <i>Echinaceou</i> .....	42
3.8.4.4. Posouzení účinku extraktu <i>Echinacey</i> na hromadění kadmia v játrech a ledvinách: apoptoticko-mitotická aktivita jaterních buněk- test na laboratorních myších.....	42
3.9. Účinné látky rostliny <i>E. purpurea</i> .....	43
3.9.1. Lignany .....	44
3.9.2. Deriváty kyseliny kávové.....	45
3.9.3. Flavonoidy.....	45
3.9.4. Éterické oleje.....	46
3.9.5. Polyacetylény .....	46
3.9.6. Alkylamidy.....	46
3.9.7. Alkaloidy.....	46
3.9.8. Polysacharidy .....	46
3.10. Způsoby užívání <i>Echinacey</i> .....	47
3.10.1. Preventivní užívání.....	47

3.10.2. Léčebně (při nástupu onemocnění) .....	47
3.10.3. V závislosti na formě přípravku a věku .....	47
3.10.3.1. Dospělí .....	47
3.10.3.2. Děti .....	48
3.11. Bezpečnost a rizika užívání .....	48
3.11.1. Možné vedlejší účinky přípravků <i>E. purpurea</i> a <i>angustifolia</i> podle Aktuálního seznamu léčebných přípravků užívaného v ČR a podle lékařů z našeho průzkumu .....	49
3.11.2. Kontraindikace .....	49
3.11.3. Možné interakce .....	50
3.12. Možné domácí zpracování <i>E. purpurey</i> .....	51
3.12.1. Tinktura proti nachlazení, chřipce a k posílení imunity .....	51
3.12.2. Nálev .....	51
3.12.3. Mast .....	51
4. <i>Silybum marianum</i> - ostropestřec mariánský .....	52
4.1. Původ názvu .....	52
4.2. Místo původu .....	52
4.3. Botanická charakteristika .....	53
4.4. Morfologická charakteristika .....	53
4.4.1. Kořen .....	53
4.4.2. Lodyha .....	54
4.4.3. Listy .....	54
4.4.4. Květy .....	55
4.4.5. Plody .....	56
4.5. Historie využívání rostliny <i>Silybum marianum</i> .....	57
4.6. Ekologie a stanoviště .....	59
4.7. Pěstování .....	59
4.7.1. Předplodina .....	59
4.7.2. Předsetěvá příprava .....	59
4.7.3. Ochrana proti plevelům .....	60
4.7.4. Škůdci .....	60
4.7.5. Výživa a hnojení .....	60
4.7.6. Sklizeň a skladování .....	61
4.7.7. Pěstování v ČR .....	62
4.8. Účinné látky .....	62
4.9. Kultivar Silyb .....	63

4.10. Užití v lékařství.....	64
4.10.1. Hepatoprotektivní účinky.....	64
4.10.2. Další účinky .....	65
4.11. Nepotravinářské využití .....	67
4.12. Zpracování drogy.....	67
5. ZÁVĚR.....	68
6. POUŽITÁ LITERATURA .....	71
7. PŘÍLOHY.....	78

## SEZNAM OBRÁZKŮ

OBRÁZEK Č. 1- kořeny rostliny <i>Echinacea purpurea</i> .....	23
OBRÁZEK Č. 2- lodyha rostliny <i>Echinacea purpurea</i> .....	24
OBRÁZEK Č. 3- list rostliny <i>Echinacea purpurea</i> .....	24
OBRÁZEK Č. 4- květ rostliny <i>Echinacea purpurea</i> .....	25
OBRÁZEK Č. 5- nažky rostliny <i>Echinacea purpurea</i> .....	25
OBRÁZEK č. 6- kořen rostliny <i>Silybum marianum</i> .....	54
OBRÁZEK č. 7- <i>Silybum marianum</i> - celá nadzemní rostlina.....	54
OBRÁZEK č. 8- listy rostliny <i>Silybum marianum</i> .....	55
OBRÁZEK č. 9- květ rostliny <i>Silybum marianum</i> .....	56
OBRÁZEK č. 10- nažky rostliny <i>Silybum marianum</i> .....	57

## SEZNAM TABULEK

JMENOVIÝ SEZNAM DOTÁZANÝCH LÉKAŘŮ.....	78
AKTUÁLNÍ SEZNAM NĚKTERÝCH SCHVÁLENÝCH A POUŽÍVANÝCH PROSTŘEDKŮ Z ROSTLINY DRUHU <i>ECHINACEA</i> V ČR.....	86
AKTUÁLNÍ SEZNAM NĚKTERÝCH SCHVÁLENÝCH A POUŽÍVANÝCH PROSTŘEDKŮ Z ROSTLINY DRUHU <i>SILYBUM MARIANUM</i> V ČR.....	91

# 1. ÚVOD

V dnešním moderním civilizačním světě, který se díky vyspělé technice neustále zrychluje, na nás působí mnoho faktorů, jenž velmi často negativně ovlivňují náš zdravotní stav. Lidský organismus je vystaven nadměrnému tlaku, kterému se jen těžko brání, jak psychickému v podobě nepřiměřeného pracovního stresu nebo existenčních problémů, tak tělesnému díky znečištěnému životnímu prostředí a špatné životosprávě. Důsledkem jsou nejrůznější psychické i fyzické problémy.

Imunita je jedna z nejdůležitějších funkcí lidského organismu a právě ta je v dnešní době ohrožována nejvíce. Konvenční medicína nabízí jen málo prostředků pro boj s chorobami způsobenými narušením či selháním imunitního systému nebo jsou tyto syntetické prostředky jen rychlou úlevou, ale nepřináší dlouhodobou úlevu, a navíc mají často nepříjemné vedlejší účinky. Proto se lidé začínají znovu obracet k přírodní medicíně. Nejen pro tyto důvody výše popsané, ale i proto, že v přírodě hledají úlevu a odpočinek od zrychleného životního tempa ve znečištěných městech a bylinkám opět začínají důvěřovat. Samozřejmě, že od léčivých bylin se nedají očekávat zázraky. Je třeba každou chorobu konzultovat i s lékařem. Ale díky bylinám se dá předcházet mnoha nemocem, u některých nemocí postačí bylinky jako jediná volba (např. *Echinacea* u nemocí z nachlazení), u mnoha chorob mohou být vhodnou doplňkovou léčbou (opět např. *Echinacea* u těžších bakteriálních i virových onemocnění), v některých případech mohou neutralizovat nepříjemné účinky některých syntetických léků (např. *Silybum marianum* neutralizuje negativní vliv na játra vyvolaný některými léky) a v některých případech pomáhají dokonce při akutním ohrožení života (*Silybum marianum* u akutních otrav houbami). Je třeba si ale uvědomit, že léčba rostlinami je většinou podstatně delší než léčba syntetickými medikamenty a je třeba při této léčbě dodržovat množství zásad jako je dávkování, diety, kúry, životosprávu apod.

Pro svoji práci jsem si vybrala dvě rostliny ze skupiny adaptogenních a imunogenních rostlin- rostlinu *Echinacea purpurea* (třapatka nachová) a rostlinu *Silybum marianum* (ostropestřec mariánský). Tyto rostliny nabývají v současné době stále více na významu v souvislosti s podporou imunity (*Echinacea purpurea*) a otravami nejrůznějšího původu, způsobenými jak vlivem znečištěného prostředí, tak

např. požitím jedovatých hub (*Silybum marianum*).

Cílem mé bakalářské práce je shrnout poznatky o adaptogenních a imunogenních rostlinách *Echinacea purpurea* a *Silybum marianum*. Literární přehled se věnuje těmto rostlinám z různých hledisek. Jde například o botanickou charakteristiku, historii využívání, zásady agrotechniky, hnojení, sklizeň a zpracování, metody stanovení účinných látek, chemické složení a využití v lékařství.

Na využití v lékařství je kladen v mé práci největší důraz, tedy jak tyto rostliny pomáhají v boji proti civilizačním chorobám moderní doby. Dále bylo mým cílem zjistit, do jaké míry jsou tyto rostliny využívány v novodobé medicíně, jaké byly provedeny studie o léčebných účincích těchto rostlin, jak jsou tyto rostliny používány v praxi současných českých lékařů a jaké přípravky vyrobené z těchto rostlin jsou aktuálně k dispozici na českém trhu. Mimo metodu literární rešerže jsem použila dotazníkový průzkum, kde cílovou skupinou respondentů byli čeští lékaři v oblasti praktického lékařství, pediatrie, imunologie a alergologie a celostní medicíny. Dále jsem se zabývala průzkumem aktuálních léčebných přípravků schválených a používaných v České republice, při jehož zpracování jsme čerpala z databází českých lékáren.

## **2. OBECNÁ ČÁST- Adaptogenní rostliny, léčivé byliny**

### **2.1. Adaptogeny**

Adaptogeny – též biostimulátory, harmonizátory, tonika, tonizéry- jsou prostředky, které zvyšují všeobecnou odolnost (imunitu) organismu a schopnost odolávat zátěži různého druhu. Umožňují přizpůsobovat se rychleji nebo lépe změněným podmínkám (to znamená lépe odolávat stresům vznikajícím následkem zvýšených nároků na psychický a fyzický výkon nebo vlivem nepříznivých klimatických podmínek), uplatňují se při překonávání potíží, které dostaly společné pojmenování „civilizační faktory“ aj. Jednoduše se dá říci, že vytvoří pohodu a pomohou vyloučit toxiny z těla. Může se zdát, že působí jako droga, ale pravda je, že pomáhají energii hospodárně využít (JABLONSKÝ, BAJER, 2007).

Nejrůznější rostlinné adaptogeny lidstvo znalo a používalo od nepaměti, sloužily již fytoterapii v Číně, která je kolébkou použití adaptogenů (JABLONSKÝ, BAJER, 2007).

V Číně jsou označovány jako „qi“ tonikum a v Indii se nazývají „rasayana“ (ANONYM 1).

Přestože použití adaptogenů se datuje již od starověku, označení, pocházející z latinského „adaptare (přizpůsobit se)“ a starořeckého „genes (produkovaný)“, bylo poprvé použito až v roce 1947 N. V. Lazarevem. V roce 1969 ustanovili Brekhan a Dardymov funkční definici adaptogenních léčiv (ANONYM 1).

V posledních letech zaznamenává poznání a využívání adaptogenních drog nebývalý rozmach, objevují se nové a nové zdroje účinných látek (někdy již člověkem dávno objevené a využívané, jindy dosud neznámé a opomíjené). Stále vzrůstá poptávka po nejrůznějších prostředcích povzbuzujících obranné a léčivé síly organismu a zvyšující jeho výkonnost a adaptabilitu na zátěž vnějšího prostředí i odolnost vůči změnám vnitřní rovnováhy organismu (JABLONSKÝ, BAJER, 2007).

Adaptogeny uvádějí celý organismus do výkonného stavu, aniž zanášejí do těla něco nového nebo cizího a aniž tím organismus vyčerpávají. Pouze zachovávají či obnovují celkovou odolnost a výkonnost organismu, která je mu geneticky vlastní, a jeho rezervy uvádějí do pohotového stavu (JABLONSKÝ, BAJER, 2007).

Současná alternativní medicína vidí v použití adaptogenů jeden z důležitých prostředků prevence a doplňkové nebo komplexní léčby. Schopnost adaptace a odolnosti lidského organismu vůči vnějším i vnitřním změnám je dána mnoha faktory, z nichž nejvýznamnější jsou především stav psychiky a stav nervové soustavy (JABLONSKÝ, BAJER, 2007).

## **2.2. Adaptogenní, léčivé rostliny**

Adaptogenní rostliny nespádají do žádné kategorie klasické farmakologie. Aktivují nespecifickou obranyschopnost působením na různé orgány a soustavy pomocí endokrinního systému. K širokému spektru účinků dochází díky fytokomplexu, často složeného z několika různých účinných látek, které se liší chemickou strukturou, ale z hlediska adaptogenního působení jsou synergické. Mechanismus účinku adaptogenních rostlin je velmi složitý a často ještě nebyl zcela osvětlen. Celá řada adaptogenních druhů má také antimikrobiální a imunostimulační

účinky, takže mohou pomáhat v boji proti mikrobiologickému ohrožení. Některé adaptogeny jsou taktéž antioxidanty a mají protirakovinné působení. Další rostliny vykazují především nootropní účinek (ze starořeckého „noos (mysl)“ a „tropein (hýbat)“). Jinými slovy zlepšují vnímání, také se někdy označují jako „chytré drogy“. Sem patří především rostliny obsahující metylxantiny (kofein a deriváty), které mají tonické vlastnosti. Díky jejich normalizujícím účinkům na tělo není použití adaptogenních rostlin vázáno jen na patologické stavy, ale mohou být využívány i k zlepšení fyzické kondice a obranyschopnosti a při prevenci chřipky a nachlazení, především v zimním období. Také jsou velmi užitečné v případech astenie a pro období rekonvalescence (ANONYM 1).

Důležitým poznatkem o některých významných adaptogenech je, že při dlouhodobém podávání se nesnižuje jejich účinnost a nejsou návykové. Adaptogeny mohou vyvolávat tvorbu interferonu, který je významným faktorem imunity a mimo jiné zpomaluje nádorové bujení (JABLONSKÝ, BAJER, 2007).

Stres je rizikovým faktorem pro řadu chorob a je důležitým ukazatelem zdraví obecně. Bylinné přípravky jsou používány jako adaptogeny k regulaci a zlepšení stresové reakce. Byly provedeny otevřené longitudinální studie o přírodních produktech týkající se směsi 8 bylin k určení jejich efektu v boji proti stresu. Do studie bylo zařazeno osmnáct účastníků a byli sledováni po dobu 3 měsíců. Primární cíle zahrnovaly skóre ze čtyř ověřených testů (SF-36v2, PSS, STAI a BDI-II), sérum DHEA, ALT, AST a kreatininu- vše měřeno 12 týdnů. Sedmnáct pacientů studii dokončilo. Až na fyzické souhrnné skóre dotazníku SF36 ukázaly všechny subjektivní výsledky velmi významné ( $p < 0,0001$ ) zlepšení schopnosti účastníků vypořádat se se stresem. Žádné nežádoucí účinky nebyly zaznamenány a na základě sérových markerů nebylo prokázáno poškození jater nebo ledvin (SEELY, SINGH, 2007).

Rostlinné přípravky jsou prodávány jako doplňky stravy ve Spojených státech a podléhají pravidlům a předpisům zdravotních institucí a vlády. Jeden z přístupů k hodnocení prospěšnosti těchto látek je zaměřit se na jedno konkrétní onemocnění a studovat literaturu toto onemocnění popisující a odborné posudky lékařů. Nachlazení je nejčastější a nejběžnější choroba, má povahu častých opakování, postihuje velký počet lidí a má značný ekonomický dopad na pacienty. Bylo prokázáno, že doplňky stravy k léčbě nachlazení snižují dobu trvání, závažnost a frekvenci příznaků nachlazení. Nejčastějšími doplňky stravy k léčbě nachlazení

jsou zinek, ženšen, *Echinacea* a vitamín C (MATHES, BELLANGER, 2011).

Další studie se zabývala používáním doplňkových a alternativních léků skotskými ženami s rakovinou prsu. Bylo distribuováno celkem 453 dotazníků a 360 se vrátilo. Respondentům bylo předepisováno průměrně 3,2 léků. S ohledem na použití CAM (alternativních léčebných prostředků), 33,1% respondentů uvedlo současné využívání, 36,4% předchozího užívání, a 30,6% uvedlo, že nikdy nepoužívali CAM. Mezi hlavní indikace pro použití byly obecné blaho, posílení imunitního systému a profylaxe rakoviny a byla ohlášená vysoká úroveň spokojenosti. Nejsilnější asociace pro použití CAM bylo použití přáteli a rodinou a vyšší vzdělání ( $p < 0,001$ ). Doplnky s estrogenní aktivitou jako je sója nebo jetel luční byl pořízen u 29% respondentů. Byliny (*Echinacea*, granátové jablko, máta peprná, heřmánek, grapefruit, česnek, ženšen) byly využívány 38% pacientů. I přes zvýšené využívání doplňkové a alternativní medicíny (CAM) u pacientů s rakovinou prsu je zatím málo publikovaných informací o CAM použití ve skotské populaci u rakoviny prsu (MC LAY, STEWART, GEORGE, RORE, HEYS, 2011).

### **2.2.1. Rostlinné imunostimulanty versus konvenční léky a jejich vzájemné interakce**

Imunostimulancia jsou látky, které modulují imunitní systém tím, že stimulují funkci jednoho nebo více komponent imunitního systému. Existují dva typy. Konkrétní imunostimulancia, jako jsou vakcíny, stimulují imunitní odpověď na jednu nebo více specifických antigenních typů. V kontrastu s tím nespecifické imunostimulancia nemají antigenní specifitu, ale mohou působit jako obecné stimulanty, které zvyšují funkci některých typů buněk imunitního systému (ANONYM 2).

Je zajímavé, že někteří autoři velmi zpochybňují účinky rostlinných přípravků. V jednom komentáři se tvrdí, že paradigma ústy přijímaných rostlinných imunostimulantů postrádá klinické důkazy a může se tedy jednat o pouhý mýtus, což pramení primárně z laboratorních studií rostlinných extraktů. Skutečnost, že ve vědecké literatuře neexistují žádné směřodonné údaje týkající se ústy podávaných rostlinných imunostimulantů, je pro lidstvo výzvou k pokoření tohoto paradigmatu (GERTSCHA, VIVEROS-PAREDESA, TAYLORB, 2011).

V další recenzi byly popsány byliny zapojeny do lékových interakcí – nebo



ty, které byly hodnoceny v farmakokinetických studiích. Zatímco mnoho z hlášených interakcí má omezený klinický význam a mnoho rostlinných výrobků (např. černá cohosh, amoxil, *Echinacea*, hloh a kozlík) se zdá být méně rizikových než konvenční farmakoterapie, pár bylinek, zejména třezalka tečkovaná, může vyvolat nežádoucí účinky natolik závažné, že ohrožují zdraví pacientů. Zdravotničtí pracovníci by měli zůstat ostražití pro potenciální interakce mezi bylinnými a předepsanými léky, zvláště když jde o léky s úzkým terapeutickým indexem (IZZO A.A., 2012)

V jiné studii jsou prezentovány potenciální farmakodynamické a nebo farmakokinetické interakce běžně používaných léčivých rostlin (černé cohosh, česnek, *Ginkgo*, goldenseal, káva, ostropestřec mariánský, *Panax ginseng*, *Panax quinquefolius*, Saw Palmetto a třezalka tečkovaná) s konvenčními léky a výsledky jsou rozporuplné. Klinické důsledky interakcí bylinné medicíny a konvenčních léků závisí na řadě faktorů jako jsou souběžně podávané léky, pacientovy charakteristiky, původ rostlinných léčivých přípravků, jejich složení a dávkování. Pro optimalizaci využití léčivých rostlin budou nezbytně nutné další kontrolované studie k prozkoumání jejich potenciálu pro interakce s konvenčními léky a k vymezení základních mechanismů (KLOTZ, 2012).

### **2.2.2. Léčivé, aromatické a kořeninové rostliny (LAKR), situace v ČR**

Skupina rostlin, které označujeme jako léčivé, aromatické a kořeninové rostliny (dále LAKR), zahrnuje ve světě mnoho druhů (přibližně 40 000 druhů). V klimatických podmínkách ČR se jich vyskytuje okolo 120 druhů a z toho se může asi 30 druhů pěstovat v kultuře. Potřeba LAKR je ovlivněna poptávkou ve využitelných oborech, kterými jsou lékařství, farmacie, potravinářství, kosmetika a parfumerie. V současné době převyšuje u této komodity nabídka nad poptávkou (PROŠKOVÁ, ABRAHAMOVÁ, 2007).

V ČR se LAKR získávají z pěstování, ze sběru ve volné přírodě a z dovozu. Necelých 60 % světové produkce pochází z účelového pěstování LAKR. Ve srovnání s jinými plodinami mají specifické nároky na pěstování, sklizeň i posklizňovou úpravu, což odpovídá jejich speciálnímu využití. Pěstují se na omezených plochách v rozsahu od několika metrů čtverečních po tisíce ha, přičemž rozsah pěstování je závislý na potřebách zpracovatelů (PROŠKOVÁ, ABRAHAMOVÁ, 2007).

Léčivé, aromatické a kořeninové rostliny patří mezi zajímavé komodity světového obchodu. Ve středu zájmu jsou především pro své konečné využití, proto stále více nabývá na významu kvalita výsledného produktu. Tato skutečnost je určující pro pěstování LAKR, kdy se právě způsob, nejen objem, pěstování stal základem pozornosti pěstitelů, zpracovatelů i spotřebitelů LAKR. Proto hlavním trendem posledních let je zavedení správné pěstitelské praxe včetně posklizňové úpravy a skladování jak v konvenčním, tak i ekologickém zemědělství – a to ve světovém, evropském i domácím prostředí (BRANŽOVSKÝ, PŘIBYLOVÁ, BUCHTOVÁ, 2010).

Dle údajů ČSÚ lze v tuzemské produkci LAKR vypočítat v období posledních 15 let kolísání pěstebních ploch s vrcholy přes 11 tis. ha v letech 1997 a 2004 a propady pod 4 tis. ha v letech 1999 a 2008. Rok 2009 je prvním rokem období opětovného růstu, které pokračovalo i v roce 2010 (BRANŽOVSKÝ, PŘIBYLOVÁ, BUCHTOVÁ, 2010).

V roce 2009 byly LAKR pěstovány na 5 674 ha se sklizní v objemu 3 900 t s velmi nízkým výnosem 0,69 t/ha. V roce 2010 vzrostly pěstební plochy léčivých a kořeninových rostlin na 7 864 ha s produkcí 5 605 t a výnosem 0,71 t/ha. Na nízkých hodnotách výnosu v těchto letech nese podíl nejen průběh klimatických podmínek, ale také podíl nezkušených pěstitelů a vysoký podíl hlavní pěstované plodiny – ostropestřece (BRANŽOVSKÝ, PŘIBYLOVÁ, BUCHTOVÁ, 2010).

#### **2.2.2.1. Česká legislativa pro léčivé rostliny**

Ústřední poradní sbor Ministerstva zdravotnictví pro léčivé rostliny (dále jen ÚPSLR) a jeho statut byly potvrzeny ministryní zdravotnictví s účinností od 1. 12.2002. Je poradním orgánem ministerstva pro řešení úkolů souvisejících se zpracováním, distribucí a využitím léčivých rostlin ve zdravotnictví. Členství v ÚPSLR je výběrové a čestné (BRANŽOVSKÝ, PŘIBYLOVÁ, BUCHTOVÁ, 2010)..

V současné době ÚPSLR řeší problematiku výroby, distribuce a využití léčivých rostlin, aktivně spolupracuje s orgány státní správy, odbornými profesními organizacemi, vybranými vysokými školami, výrobci, distributory apod. Jednotliví členové sboru se aktivně účastní dalších specializovaných akcí, seminářů a konferencí v ČR i v zahraničí. Hlavním cílem osvětové činnosti je omezení

negativních dopadů volného prodeje léčivých rostlin, nekvalifikovaného léčitelství a propagace léčivých rostlin laickou veřejností (BRANŽOVSKÝ, PŘIBYLOVÁ, BUCHTOVÁ, 2010).

Při přípravě legislativy týkající se oblasti léčivých rostlin ÚPSLR spolupracuje i s Ministerstvem zemědělství (BRANŽOVSKÝ, PŘIBYLOVÁ, BUCHTOVÁ, 2010).

#### **2.2.2.2. Sběr léčivých rostlin v ČR**

ČR má tradici nejen v pěstování, ale i ve sběru LAKR. Ten nastupuje jako jediná možnost v případech, kdy daný druh nelze z ekologických nebo ekonomických důvodů a vzhledem ke značným specifickým nárokům pěstovat v monokultuře. Objem nakoupených sběrových drog je určen vyšší výkupních cen českých nákupců, která v posledních letech stagnuje, a tak sběr zůstává aktivní především v místech tradice. Problematické je také hledisko kvality drogy i odborné znalosti ke správnému určení sbírané rostliny (BRANŽOVSKÝ, PŘIBYLOVÁ, BUCHTOVÁ, 2010).

Zpracováním LAKR se podle ministerské zprávy u nás zabývá 44 organizací a získání dat o zpracování je velmi problematické, neboť sdílení informací závisí jen na spolupráci jednotlivých zpracovatelů. Jen malý podíl těchto rostlin je určen pro spotřebu v čerstvém stavu. Největší podíl je zpracován zpravidla usušením a je určen na trh nebo k dalšímu zpracování ve farmaceutickém a potravinářském průmyslu nebo pro výrobu extraktů (PŘIBÍK, 2008).

Výkupní ceny LAKR jsou stanovovány zpracovateli a jsou určeny vyšší výkupních cen ve světě a dostupností surovin pro dovoz ze zahraničí. Výkupní ceny v posledních letech ve světě i ČR stagnují, pro pěstitele jsou nevýhodné a ve většině případů nepřinášejí ekonomické zhodnocení náročného pěstování či sběru LAKR (BRANŽOVSKÝ, PŘIBYLOVÁ, BUCHTOVÁ, 2010).

#### **2.2.2.3. Osivo a sadba LAKR**

Sektor odrůd i rozmnožovacího materiálu podléhá zákonu č. 219/2003 Sb. o uvádění do oběhu osiva a sadby pěstovaných rostlin a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů (zákon o oběhu osiva a sadby). Tento zákon od roku 2004

akceptuje principy právních předpisů EU, které jsou prakticky všechny charakteru směrnice, což znamená, že musí být zapracovány do národních zákonů. Evropské předpisy vyžadují pro uvádění do oběhu rozmnožovacího materiálu hlavních zemědělských plodin povinnou národní registraci odrůd těchto zemědělských plodin, jejichž výčet je uveden v „Druhovém seznamu“ zákona. Takto registrované odrůdy jsou následně zařazeny do Katalogu odrůd, platném pro celou EU. V tomto systému je samozřejmě řada specifických ustanovení, výjimek apod., ale skupina LAKR není zařazena mezi hlavní zemědělské plodiny a není tedy ani součástí „Druhového seznamu“. Odrůdy LAKR lze registrovat, registraci předchází složitý proces kontroly kandidátní odrůdy, než je nová odrůda zapsána do Státní odrůdové knihy. Ze zákona je odpovědnou institucí Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský ÚKZÚZ, resp. jeho část „Národní odrůdový úřad“ (dále ústav). Po podání žádosti o registraci odrůdy ústav zjišťuje, zda odrůda vyhovuje požadavkům na odlišnost, uniformitu, stálost (tzv. DUS testy) a má užitnou hodnotu. Dále musí mít odrůda vyhovující název a zajištěné udržovací šlechtění (BRANŽOVSKÝ, PŘIBYLOVÁ, BUCHTOVÁ, 2010).

Činnost v oblasti "Osiva a sadby" vykonává ÚKZÚZ, Sekce rostlinné výroby - Odbor osiv a sadby, ale na druhy ze skupiny LAKR se nevztahují, protože nejsou součástí „Druhového seznamu“. Osivo uváděné do oběhu tak podléhá pouze ustanovením obchodního zákoníku při respektování případných ochranných práv (BRANŽOVSKÝ, PŘIBYLOVÁ, BUCHTOVÁ, 2010).

Současný odrůdový sortiment registrovaných odrůd LAKR obsahuje u 28 druhů LAKR celkem 31 odrůd, které byly vyšlechtěny v období let 1941 - 2008. Další dvě odrůdy jsou pouze právně chráněné (BRANŽOVSKÝ, PŘIBYLOVÁ, BUCHTOVÁ, 2010).

#### **2.2.2.4. Odrůdový sortiment léčivých a aromatických rostlin v roce 2010**

Bazalka pravá – *Litra, Ohře*

Bedrník anýz – *Jaron*

Benedikt lékařský – *Krajový*

Divizna velkokvětá – *Zlata*

Heřmáněk pravý – *Bohemia*

Jablečnick obecný – *Moravský*

Jestřabina lékařská – *Běla*  
Jitrocel kopinatý – *Libor*  
Kopr vonný – *Hanák, Oliver*  
Koriandr setý – *Hrubčický*  
Kozlík lékařský – *Trazalyt*  
Levandule lékařská – *Krajová*  
Libeček lékařský – *Magnus*  
Lopuch větší – *Herkules*  
Majoránka zahradní – *Marcelka*  
Máta peprná – *Perpeta*  
Meduňka lékařská – *Citra*  
Měsíček lékařský – *Plamen, Plamen plus*  
Ostropestřec mariánský – *Silyb*  
Rulík zlomocný – *Satan*  
Řepík vonný - *Topas*  
Saturejka zahradní - *Pikanta*  
Sléz maurský - *Krajový*  
Topolovka růžová – *Černá krajová*  
Třezalka skvrnitá x T. tečkovaná – *Lenka*  
Tymián obecný - *Krajový*  
Včelník moldavský - *Leon*  
Yzop lékařský – *Blankyt*  
neregistrované:  
Třezalka tečkovaná- *GOLD* (nereg., 2000 Martin Bauer GmbH + Megafyt)  
Ostropestřec mariánský - *MIREL* (2010, MORAVOL - IREL)  
(BRANŽOVSKÝ, PŘIBYLOVÁ, BUCHTOVÁ, 2010).

### **2.2.3. Zpracování léčivých rostlin**

#### **2.2.3.1. 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 rozprostít 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 (POTUŽÁK, 1995, KORBELÁŘ, 1981, RUBCOV, BENEŠ, 1990, TOMKO, 1989 in BARTOŠKOVÁ, 2006).

### 2.2.3.2. 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 (POTUŽÁK, 1995, KORBELÁŘ, 1981, RUBCOV, BENEŠ, 1990, TOMKO, 1989 in BARTOŠKOVÁ, 2006).

### 2.2.3.3. 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 vložených papírem. Vhodné nejsou pytle polyetylenové ani plátěné. Skladováním ztrácejí rostliny na účinnosti, a proto je nevhodné je uchovávat déle než do příští sklizně (POTUŽÁK, 1995, KORBELÁŘ, 1981, RUBCOV, V. G.; BENEŠ K., 1990, TOMKO, 1989 in

BARTOŠKOVÁ, 2006).

Co se týče rostliny *Silybum marianum* uvádí JANČA a ZENTRICH (1995), že prášek z něho musí být skladován ve vzduchotěsné uzavřené nádobě, v suchém a poměrně chladném prostředí. Připravujeme si vždy jen takové množství prášku, které spotřebujeme během několika málo dnů. Mleté plody totiž poměrně rychle žluknou a pak působí spíše opačně- léčbu zpomalují nebo dokonce znemožňují. Nejlepším obalem se zdají býti tuby od šumivého vitamínu.

#### **2.2.4. Stanovení obsahu účinných látek**

Cílem je stanovit obsah jedné účinné látky nebo komplexu účinných látek nebo vyjádřit kvantitativně jejich vlastnost (POTUŽÁK, 1995, TOMKO, 1989 in BARTOŠKOVÁ, 2006).

##### **2.2.4.1. Stanovení obsahu extraktivních látek**

Jedná se o látky, které se extrahují určitým rozpouštědlem (líh, voda). Metoda je nespecifická a je postupně nahrazována stanovením obsahu určité obsahové látky (POTUŽÁK, 1995, TOMKO, 1989 in BARTOŠKOVÁ, 2006).

##### **2.2.4.2. Stanovení obsahu silic**

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% (POTUŽÁK, 1995, TOMKO, 1989 in BARTOŠKOVÁ, 2006).

##### **2.2.4.3. Stanovení obsahu tříslovin**

Podstatou stanovení je barevná reakce tříslovin s činidlem FolinCiocalteuovým (komplex fosfowolframanu a fosfomolybdenanu sodného ve vodném roztoku) a měřením jeho absorpance 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 (POTUŽÁK, 1995, TOMKO, 1989 in BARTOŠKOVÁ, 2006).

#### 2.2.4.4. 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 (POTUŽÁK, 1995, TOMKO, 1989 in BARTOŠKOVÁ, 2006).

##### 2.2.4.4.1. Chromatografie

Chromatografie je jednou z nejvýznamnějších analytických a zároveň separačních metod. Umožňuje dělení, identifikaci a stanovení velkého počtu anorganických i organických látek obsažených v nejrůznějších přírodních i technických směsích v širokém koncentračním rozmezí (DRBAL, KŘÍŽEK, 1999 in GRAMANOVÁ, 2009), tj. poskytuje kvalitativní a kvantitativní informace o vzorku (COUFAL in GRAMANOVÁ, 2009).

Mezi chromatografické metody patří mimo jiné vysokoúčinná kolonová kapalinová chromatografie (HPLC), plynová chromatografie (GLC) nebo chromatografie na tenké vrstvě (TLC). Jednotlivé složky se rozdělují mezi nepohyblivou (stacionární) a pohyblivou (mobilní) fázi (KOPŘIVA in GRAMANOVÁ, 2002).

Různá hlediska dělení chromatografie:

- a) podle mobilní fáze- plynová, kapalinová
- b) podle způsobu provedení- kolonová (sloupcová), plošná (planární)
- c) podle principu separace- rozdělovací, adsorpční, iontově výměnná, gelová, afinitivní
- d) podle pracovního způsobu- eluční (analytická chemie), frontální, vytěšňovací
- e) podle účelu- analytická, preparativní (FREMEROVÁ, 2004 in



PAVLÍKOVÁ, 2005).

Pohyblivou fází tvoří plyn nebo kapalina, fáze nepohyblivá, označovaná jako sorbent, může mít velmi rozdílnou formu, např. jí mohou být částičky tuhé fáze o velikosti jednotek až stovek mikrometrů, může to být kapalina umístěná na povrchu inertního nosiče či film kapaliny na vnitřní stěně kapiláry (DRBAL, KŘÍŽEK, 1999 in GRAMANOVÁ, 2009). Tato fáze vytváří tzv. chromatografické lože různého tvaru, kterým protéká fáze pohyblivá (KOPŘIVA in GRAMANOVÁ, 2002).

Při styku těchto dvou fází s dělenými látkami vzorku dochází k vzájemným interakcím, které rozhodují o průběhu separačního procesu. Podle typů interakcí je možno dělit jednotlivé chromatografické metody (adsorpční, rozdělovací, iontově výměnná aj.), jejichž názvy jsou vždy odvozeny od mechanismu, na jehož základě dochází k separaci (DRBAL, KŘÍŽEK, 1999 in GRAMANOVÁ, 2009).

### **Vysokoučinná kapalinová chromatografie (HPLC)**

Vysokoučinná kapalinová chromatografie probíhá v uzavřeném systému a spočívá v minimální kompresibilitě mobilní fáze, malém vlivu teploty na separaci a významné aktivní úloze mobilní fáze. Mobilní fáze je kapalná (DRBAL, KŘÍŽEK, 1999, in GRAMANOVÁ, 2009).

Běžně se pracuje s tlaky od 1 do 60 Mpa, při průtocích mobilní fáze v rozsahu od 0,1 do 10 ml/min. Používají se rovné kolony o délce 10 – 100 cm, nejčastěji 10 – 20 cm s vnitřním průměrem od 0,2 do 2 cm. Při dělení složitějších směsí se někdy kolony řadí za sebou. Velikost zrn sorbentu se pohybuje mezi 3 – 50  $\mu\text{m}$ . Používají se pulzující membránová nebo pístová čerpadla, kde při každém pohybu pístu nebo membrány vpřed dochází k vytlačení malého objemu mobilní fáze do systému. Vzorky se dávkuje mikrostříkačkou pomocí tzv. „stop flow“ ventilu, který umožňuje krátkodobé rozpojení čerpadla a kolony a po nástřiku dojde opět k propojení (DRBAL, KŘÍŽEK, 1999, in GRAMANOVÁ, 2009).

V separační koloně, která obsahuje stacionární fázi (sorbent) a mobilní fázi (eluent), probíhá dělení. Průtokem mobilní fáze dochází k prostupu jednotlivých složek kolonou. Při vhodně zvolených podmínkách je jejich rychlost natolik odlišná, že jednotlivé složky vytvoří oddělené zóny, které postupně opouštějí kolonu ve

formě tzv. eluátu, což je roztok složky v mobilní fázi (KOPŘIVA, 2002 in GRAMANOVÁ, 2009).

### **Chromatografie na tenké vrstvě (TLC)**

Tenkovrstvá chromatografie (Thin Layer Chromatography) má dvě podoby:

- rozdělovací, kdy stacionární fáze je kapalina zachycená v tenké vrstvě a mobilní fáze je též kapalná, a
- adsorpční, kdy stacionární fáze je tuhý adsorbent, který je součástí tenké vrstvy, a mobilní fáze je kapalná (COUFAL, 2004 in GRAMANOVÁ, 2009).

Jedná se o jednoduchou a často používanou chromatografickou metodu, lze ji charakterizovat jako chromatografii v otevřené koloně. Na tenké vrstvě je podstatně méně stacionární fáze a tudíž analýza může být velmi rychlá v porovnání s kolonou (SOBOTNÍKOVÁ, 2007 in GRAMANOVÁ, 2009).

Používají se prakticky všechny stacionární fáze jako pro kolonovou chromatografii se zrnitostí 5 až 40  $\mu\text{m}$ , např. oxid hlinitý, silikagel, celulóza, iontoměniče, polyamid nanoseny na skleněných deskách nebo hliníkových fóliích. Jako mobilní fáze slouží cyklohexan, toluen, chloroform, dichlormetan, voda, aceton, etanol, metanol, amoniak, kyselina octová a jejich směsi (COUFAL, 2004 in GRAMANOVÁ, 2009).

Provádí se na deskách, na kterých je nanesena tenká vrstva sorbentu. Na místo, vhodně vzdálené od okraje desky (start), se nanese kapka dělené směsi (DRBAL, KŘÍŽEK, 1999 in GRAMANOVÁ, 2009). Nanáší se 0,1 % až 5 % roztoky v množství 200 nl až 20  $\mu\text{l}$  do skvrn o průměru 2 až 6 mm (COUFAL, 2004 in GRAMANOVÁ, 2009). Po odpaření rozpouštědla se deska umístí do chromatografické komory, do níž se předem nasadí určité množství mobilní fáze a komora se nechá saturovat parami rozpouštědel. Vytvoření se obvykle provádí vzestupně, tzn., že okraj desky se ponoří do rozpouštědla šikmo tak, aby skvrna vzorku byla nad jeho hladinou. Rozpouštědlo vzlíná vrstvou sorbentu a unáší s sebou dělené složky. Po určité době se deska vyjme z rozpouštědla, to se nechá odpařit a provede se detekce, a to vybarvením skvrn jednotlivých složek po postřiku chromatogramu vhodným činidlem, nebo prohlížením chromatogramu v ultrafialovém světle či jinou technikou (DRBAL, KŘÍŽEK, 1999 in GRAMANOVÁ, 2009).

Analyty lze stanovit přímo na chromatogramu pomocí fotodozimetru (densitometru), který převede skvrny analytů na chromatogram s píky, jejichž plocha je úměrná množství příslušného analytu ve skvrně, nebo se analyty extrahují z chromatogramu a stanoví se vhodnou metodou v roztoku (COUFAL, 2004 in GRAMANOVÁ, 2009).

#### 2.2.4.4.2. Elektroforéza

Elektroforéza patří mezi elektromigrační metody, které využívají rozdílné pohyblivosti nabitých částic ve stejnosměrném elektrickém poli. Pohyblivost nabitých částic závisí na velikosti náboje, velikosti a tvaru molekul, podmínkách prostředí, ve kterém separace probíhá a na síle použitého elektrického pole. Tyto metody se aplikují výhradně v kapalně fázi, obvykle ve vodných roztocích (DRBAL, KŘÍŽEK, 1999 in GRAMANOVÁ, 2009).

Zařízení pro klasickou elektroforézu se skládá ze dvou elektrod umístěných do rezervoárů elektrolytu (obvykle tlumivého roztoku). Oba rezervoáry jsou vodivě spojeny vhodným médiem napuštěným elektrolytem. Cely systém je uzavřen ve schránce, aby nedocházelo k odparu roztoku elektrolytu z porézního média. Jako médium se používá speciální filtrační papír napojený elektrolytem či skleněná deska s vrstvou celulosy či gelu (DRBAL, KŘÍŽEK, 1999 in GRAMANOVÁ, 2009).

#### **Kapilární zónová elektroforéza CZE**

Kapilární zónová elektroforéza (Capillary zone electrophoresis) neboli kapilární elektroforéza ve volném roztoku se provádí jako volná elektroforéza bez nosiče v tenké kapiláře. Kapiláry jsou vyráběny z taveného křemene a mají ochranný polyamidový povlak, jsou křehké. V místě detekce je malý podíl povlaku odstraněn. Kapilára je běžně 25 až 100 cm dlouhá a její vnitřní povrch může být chemicky modifikován kovalentním navázáním různých látek. Úprava povrchu je využívána pro různé účely, např. ke snížení adsorpce vzorku nebo ke změně iontového náboje na kapilární stěně (KLOUDA, 2005 in GRAMANOVÁ, 2009).

Hlavní výhodou elektroforézy v kapilárním provedení je možnost zvyšovat svorkové napětí přístroje až k hodnotám 30 kV. Generované teplo je odvedeno stěnou

kapiláry do okolního termostátového prostoru. Rychlost částice je přímo úměrná intenzitě elektrického pole, proto jsou rychlosti migrujících iontů vyšší oproti klasické elektroforéze (DRBAL, KŘÍŽEK, 1999 in GRAMANOVÁ, 2009).

### 2.2.5. Elicitory

Elicitory jsou biologicky aktivní sloučeniny schopné vyvolat u rostliny obrannou reakci. Jako elicitory mohou sloužit jednak některé metabolity vylučované patogeny, tzv. exogenní elicitory, a sloučeniny, které se uvolňují narušováním buněčné stěny obou organismů, tzv. endogenní elicitory. Mezi exogenní elicitory patří například některé polysacharidy a specifické enzymy a peptidy. Endogenní elicitory jsou například oligomery chitinu nebo glykoproteidy, uvolněné hydrolýzou buněčné stěny patogenu, nebo oligogalaktouronany uvolňované z buněčné stěny napadené buňky. Elicitory mohou být druhově specifické, ty jsou produkovány pouze určitým druhem patogenu, nebo druhově nespecifické, to jsou například fragmenty buněčných stěn (MAREČKOVÁ, 2007).

Termín elicitory se začal užívat teprve v posledních desetiletích. Metoda elicítace se vyvinula v souvislosti s rozvojem kultivace rostlin *in vitro* (MARINELLI, et. al. 1994 in KUŽEL, 2008). Jedná se o metodu, která využívá schopnosti rostlin reagovat na různá agens řadou reakcí, na jejichž konci nastává zvýšená tvorba sekundárních metabolitů, které představují důležité suroviny pro farmaceutický průmysl (WOO, et. al. 2000 in KUŽEL, 2008). Rostlinné buňky jsou schopny bránit se stresovým faktorům vnějšího prostředí (EBEL a MITHOFER, 1998 in KUŽEL, 2008). Při stresu dochází k uvolňování elicitorů z buněčných stěn a následně k vytvoření nízkomolekulárních látek- fytoalexinů, představujících obrannou reakci rostliny. Sekundární metabolity se tedy mohou tvořit v rostlině jako součást reakce obranného mechanismu na přítomnost patogenu. Fytoalexiny představují jednu z možností iniciace genové aktivity za vzniku určitých enzymů, které katalyzují vytváření antimikrobiálně působících sekundárních metabolitů (WINK A LEHMANN, 1996 in KUŽEL, 2008). Patří sem např. flavonoidy, isoflavonoidy, terpeny, steroidy, stilbeny a další (DICOSMO a MISAWA, 1985).

Akumulace fytoalexinů může být indukována rovněž různými stresovými faktory jako je UV- záření, expozice chladu nebo horku, fungicidům, antibiotikům, solím těžkých kovů, vysoké koncentrace solí aj. (DEBERRGH, 2004

in KUŽEL, 2008).

### **3. *Echinacea Purpurea* (L.) MOENCH- třapatka nachová**

*Echinacea* je považována za vůbec nejúčinnější stimulátor v celé čeledi *Compositae* (SCHAR, 2004).

#### **3.1. Původ názvu**

Název má původ v řeckém slově echinos - ježek pro šiškovitý tvar květu s bodlinami. Její světlefialový květ šiškovitého tvaru na konci dlouhého stonku, pro který byla nazývána "indiánská šiška", byl využíván k medicínským účelům již před 200 lety (HEJDUK, 2012).

Pro rostliny rodu *Echinacea* se používá v zahraničí celá řada lidových názvů jako například Rudbeckie, Purple Coneflower, Kansas Snakeroot atd. V České republice je *Echinacea purpurea* častěji známá pod názvem Rudbeckie – třapatka nachová (ŠRÁMEK, 2007).

Název "Rudbekia" získala tato rostlina na počest švédského botanika Olafa Rudbecka (KLIKOVÁ, 1990).

#### **3.2. Botanická charakteristika**

Říše: rostliny (*Plantae*)

Podříše: cévnaté rostliny (*Tracheobionta*)

Oddělení: rostliny krytosemenné (*Magnoliophyta*)

Třída: vyšší dvouděložné rostliny (*Rosopsida*)

Řád: hvězdnicotvaré (*Asterales*)

Čeleď: hvězdnicovité (*Asteraceae*)

Rod: třapatka (*Echinacea*)

Druh: třapatka nachová (*Echinacea purpurea*)

(ANONYM 3)

### 3.3. Druhy rodu *Echinacea*

Druhy rodu *Echinacea* jsou okrasné trvalky, které se uplatňují jako jedno- či vícebarevné kobercovité výsadby různé výšky (KAMÍR, 1991).

Jejich domovinou jsou listnaté lesy Severní Ameriky, převážně na území USA, kde se vyskytuje asi 40 druhů tohoto rodu (KAMÍR, 1991). Pocházejí hlavně ze severoamerických států Arkansas, Oklahoma, Missouri a Kansas. Pěstují se i ve střední Evropě (KUŽEL, 2008).

Rod *Echinacea* zahrnuje mnoho variet a kříženců pěstovaných v zahradách jako okrasné rostliny (SOUČKOVÁ, MOUDRÝ, KALINOVÁ, HAVLÍČKOVÁ, 2005).

Hospodářský význam mají ale pouze tři z nich: *Echinacea purpurea*, *Echinacea angustifolia* a *Echinacea pallida* (VALÍČEK, KOKOŠKA, HOLUBOVÁ, 2001).

Nejvíce zastoupená je *Echinacea purpurea* (L.) MOENCH (třapatka nachová), která se úspěšně pěstuje jako léčivá rostlina nejen v Americe, ale i v Evropě a v Austrálii. Kromě tohoto druhu se pěstuje v menší míře i *Echinacea angustifolia* DC. (třapatka úzkolistá) a v nevýznamném sestupném zastoupení pak *Echinacea pallida* NUTT. (třapatka bledá), *Echinacea simulata* MCGREGOR, *Echinacea paradoxa* (NORTON) BRITTON, *Echinacea tennesseensis* (BEADLE) SMALL, *Echinacea laevigata*, *Echinacea sanguinea* NUTT., *Echinacea atrorubens* NUTT. a *Echinacea gloriosa* (BAUER, R., WAGNER, H., 1990).

### 3.4. Historie využívání rostlin rodu *Echinacea*

Tyto rostliny užívali původně severoameričtí domorodí indiáni, kteří přikládali odvary z kořenů na rány, kousnutí a bodnutí hmyzem a na uštknutí hady. Vyplachovali si echinaceovými přípravky ústa při bolesti zubů a dásní a pili z nich zhotovený čaj při nachlazení, neštovicích, spalničkách, příušnicích a artiritidě (CASTLEMAN, 2004).

První zmínka o rostlině rodu *Echinacea* pochází z roku 1696, o vlastní droze *Radix Echinaceae purpureae* potom z roku 1737. Podrobně však rostlinu popsal až v roce 1762 F. Gronovius ve svém knize *Flora Virginica* (VALÍČEK, KOKOŠKA, HOLUBOVÁ, 2001).

Jeho práce byla založena na terénních výzkumech anglického botanika Johna Claytona, jenž žil v letech 1693- 1773. Clayton žil čtyřicet let ve Virginii, kde se setkal s druhem *E. purpurea*. Z jeho poznámek zjistíme, že tato rostlina se používala u koní k ošetření odřenin od sedla. Zda to byla původně indiánská praktika či nikoli, není známo (SCHAR, 2004).

O většinu znalostí léčivých rostlin pocházejících od indiánů jsme přišli během éry kolonizace. Původní obyvatelé amerického kontinentu, indiáni, byli téměř vyhlazeni v důsledku kruté politiky evropských kolonizátorů, kteří trávili rozhodně mnohem více času tím, že indiány zabíjeli a okrádali o území, než aby od nich získávali poznatky o využití rostlin v léčitelství. V důsledku toho známe jen zlomky všeho, co původní obyvatelé Ameriky věděli o rostlinách druhu *Echinacea* (SCHAR, 2004).

V roce 1835 napsal o rostlinách druhu *Echinacea* jeden často citovaný odborník jménem Riddell toto: „silný kořen, chuťově hodně štiplavý, aromatický, účinný proti nadýmání, málo známý“. Roku 1848 botanik Gray zmiňuje druh *Echinace purpurea* ve svém Botanickém manuálu jako rostlinu, která je v domorodém léčitelství známa jako „black sampson“ a užívána mastičkáři. Další útržek informací pochází z poměrně zajímavého zdroje- od shakerů, což byla nekonvenční náboženská sekta. Pocházeli z Anglie, odkud se vydali do Nového světa založit zdraví prospěšné farmy. Na rozdíl od většiny evropských přistěhovalců sami vyhledávali rady domorodých indiánů, aby se dozvěděli o rostlinách vhodných k medicínským účelům. Shakeři mimo jiné pořizovali velmi přesné záznamy, a ty nám prozrazují, jak indiáni užívali *Echinaceu*, ale i jiné léčivé rostliny (SCHAR, 2004).

V roce 1852 se *Echinacea* dostává do amerického lékopisu (VALÍČEK, KOKOŠKA, HOLUBOVÁ, 2001).

V roce 1870 ji dodavatel patentních medicín Dr. H. C. F. Meyer z Pawnee City v Nebrasce přidal do svého Meyerova čističe krve. Svůj přípravek vydával za „univerzální lék“ proti hadímu uštknutí, otravě krve a řadě dalších nemocí. (CASTLEMAN, 2004).

Roku 1885 zaslal Meyer vzorek Johnu Uri Lloydovi, profesorovi na Eklektickém lékařském insititutu v Cincinnati. Lloyd byl zároveň jedním z prvních prezidentů Americké farmaceutické asociace a spoluzakladatel (se svými bratry) přední farmakologické společnosti 19. století- Lloyd Brothers Pharmacists. Lloyd určil rostlinu jako *Echinaceu*, ale neuznal ji za univerzální lék proti hadímu

uštknutí (CASTLEMAN, 2004).

Dr. Meyer však trval na tom, že *Echinacea* uštknutí chřestýšem vyléčí. Byl si tak jistý, že chtěl přijet s živým chřestýšem do Cincinnati, nechat se v Lloyově přítomnosti kousnout a dokázat, že jeho „čistič krve“ skutečně účinkuje. Lloyd nabídku odmítl (CASTLEMAN, 2004).

Vytrvalý Dr. Meyer zaslal *Echinaceu* eklektickému Loyovu kolegovi, Johnu Kingovi, který ji zmiňoval ve svém prvním vydání King's American Dispensatory (50. léta 19. století) pouze jako kuriozitu, kterou používají domorodí obyvatelé. King rostlinu s úspěchem vyzkoušel na včelím bodnutí, chronickém překrvení nosu, vředech na nohou a mnoha infekčních onemocněních. V dalším vydání již *Echinacee* věnoval odpovídající pozornost (CASTLEMAN, 2004).

Časem přijal *Echinaceu* i Lloyd, používal ji k léčbě zranění, jedovatých kousnutí a bodnutí, otravy krve (septikemie), záškrtu, zánětu mozkových blan, spalniček, neštovic, malárie, spály, chřipky, syfilitidy a kapavky. Lloydovo nadšení nebylo pouze vědecké. Jeho farmakologická společnost Lloyd Brothers Pharmacists vyrobila z *Echinacey* několik přípravků, které se staly neobyčejně oblíbené po celých Státech v období od 90. let 19. století až do 20. let 20. století. Na začátku minulého století bylo velkou vzácností, pokud v domácí lékárně nebyla tinktura z *Echinacey* (CASTLEMAN, 2004).

Na počátku 20. století si skupina jednotlivců uvědomila, že celá indiánská kultura je v nebezpečí. Proto se spojili a požádali americký Kongres, aby byl vytvořen úřad pro registraci indiánských znalostí, dříve než budou navždy ztraceny. Kongres na jejich žádost ustavil Úřad pro americkou etnologii, jehož úkolem bylo závčas zdokumentovat indiánskou kulturu. V rámci toho byli do terénu vysláni badatelé, kteří cestovali po Státech a od potomků kdysi slavných indiánských kmenů získávali informace. Etnografům pracujícím pro tento úřad vděčíme za velkou část toho, co dnes o využití *Echinacey* v lidovém léčitelství víme (SCHAR, 2004)

*Echinacea* se naneštěstí stala obětí války mezi ortodoxními lékaři, kteří uznávali pouze synteticky vyrobené léky, a eklektiky, kteří tíhli k využívání rostlinných přípravků. Obě strany neuznávaly léčivé přípravky svých oponentů. Roku 1909 bylo v Časopise Americké lékařské asociace (Journal of American Medical Association) publikováno: „*Echinacea*...nepotvrdila svou pověst léčivé rostliny, kterou získala díky nadšencům, kteří využili neověřených zpráv k potvrzení svých terapeutických výsledků“ (CASTLEMAN, 2004).



V období kolem druhé světové války, kdy se začala používat nová antibiotika, se sláva *Echinacey* úplně vytratila. Od 40. do 70. let 20. století nebyla prakticky vůbec používána (CASTLEMAN, 2004).

Současní bylináři jsou *Echinaceou* nadšeni stejně jako jejich eklektičtí předchůdci. Předepisují ji jako rostlinné antibiotikum, stimulant imunitního systému, na vřídky, nachlazení a chřipku, záněty močového měchýře, angínu a další nakažlivá onemocnění (CASTLEMAN, 2004).

Přestože byla *Echinacea* pravděpodobně známa již tisíce let před tím, než ji začala v medicíně používat eklektická škola, vděčíme za její uvedení do oficiálního lékařského, ale i všeobecného povědomí právě eklektikům. Tito poněkud netypičtí lékaři pečlivě zkoumali všechny druhy rodu *Echinacea* a jejich zkoumání a nauka je pro dnešní uživatele této skupiny rostlin velmi přínosná. Počátky eklektického hnutí v medicíně spadají do roku 1845, kdy se na východním pobřeží Spojených států amerických začal ozývat nesouhlas s praktikami tehdejší oficiální lékařské vědy. Zakladatelem a vůdcem skupiny odpůrců se stal Wooster Beach. Doktor Beach byl přesvědčen o tom, že lékař má pracovat v souladu s procesy těla a s přírodou, napomáhající přirozené léčbě, nikoli přirozenost potlačovat. Jakéhokoli léku nebo léčebné metody, omezující životní sílu nebo energii organismu, se rozhodl vyvarovat. Wooster Beach působil jako lékař ve čtyřicátých letech v New York City, kde také založil svou školu přírodní medicíny. Ale neshledal se zde s pochopením, proto se se svými přáteli odstěhoval do odlehlých oblastí na západ, do Ohia, kam už oficiální medicína nesahala. Ve Worthingtonu v Ohiu poprvé označili svou reformátorskou školu za eklektickou. Po jisté době se pak nový Eklektický institut stal významným střediskem lékařské vědy (SCHAR, 2004).

Zde je posudek eklektiků: *Echinacea purpurea*, rozličně nazývána také červená slunečnice, hřebínek či červený kornoutek, má silný černý kořen. Tato rostlina se vyskytuje na západních prériích a stráních, vyskytuje se též na jihu, kvete od července do září. Kořen má pronikavě štiplavou chuť a s oblibou je v lékařství používán pod názvem černá sampson. S velkým úspěchem je používán v léčbě sifilisu (SCHAR, 2004).

Evropa se s rostlinami rodu *Echinacea* poprvé seznámila asi před 300 lety, nejdříve jako s okrasnými rostlinami. První zmínky o terapeutickém využití rostlin rodu *Echinacea* se však objevují až na přelomu 19. a 20. století. Na tom má zásluhu především dr. Madaus, který je ve 20. letech nejen z Ameriky dovezl, ale začal je i

farmaceuticky využívat (SCHAR, 2004).

Zatímco eklektikové věnovali své geniální dílo *E. angustifolia*, němečtí vědci se tomuto rodu začali věnovat teprve o nějakých šedesát let později. Roku 1988 provedli odborníci v Německu kontrastně srovnávací studii o *E. angustifolia*, *E. purpurea* a *E. pallida*. Ve výzkumech provedených na myších bylo zjištěno, že nejúčinnějším stimulantem imunitního systému ze všech tří druhů je *E. purpurea* (SCHAR, 2004).

V této době raných německých výzkumů došlo k objevení další velmi důležité skutečnosti- že totiž kořenové části všech tří druhů jsou daleko účinnějšími stimulanty než listy. Soudobé výzkumy ukázaly, že co se týče imunitního systému, je, alespoň u zvířat, užitnou částí kořen (SCHAR, 2004).

### 3.5. Morfologické znaky rostliny *Echinacea purpurea*

V místech původu jsou rostliny rodu *Echinacea* vytrvalé (u nás asi 2- 3 leté, výjimečně vytrvalé), 70- 120 cm vysoké byliny (HARNISCHFLEGER A STOLZE, 1983 in KUŽEL, 2008).

#### 3.5.1. Kořeny

Kořenový systém je tvořen hustým pletencem světle hnědých svazčitých kořenů, který zasahuje do hloubky 20 cm (ŠRÁMEK, 2007).



OBRÁZEK Č. 1- kořeny rostliny *Echinacea purpurea* (ANONYM 4)

#### 3.5.2. Lodyha

Z kořene vyrůstá vzpřímená, silná a rozvětvená drsná lodyha (ŠRÁMEK,

2007). Je velice pevná a odolává nárazovým dešťům i větru (HAVLIS, 2012).



OBRÁZEK Č. 2- lodyha rostliny *Echinacea purpurea* (ANONYM 5)

### 3.5.3. Listy

Lodyžní listy jsou zpravidla vstřícné, ale ojediněle mohou být střídavé. Spodní listy jsou dvou- až pětínervové, oválné a dlouze řapíkaté. Horní listy jsou vejčité až vejčito-kopinaté. Mají až 25 cm dlouhý řapík. Čepel je dlouhá až 20 cm, široká 15 cm a mírně zašpičatělá (ŠRÁMEK, 2007).



OBRÁZEK Č. 3- list rostliny *Echinacea purpurea* (ANONYM 6)

### 3.5.4. Květy

Květy rozkvétající v červenci až srpnu bývají až 15 cm velké, s rudohnědým, homolovitým terčem. Paprsky jazykových květů mívají nečistě růžové až karmínové zbarvení (KUŽEL, 2008).



OBRÁZEK Č. 4- květ rostliny *Echinacea purpurea* (ANONYM 7)

### 3.5.5. Plody

Plodem jsou nažky se zakrnělým chmýrem (JANČA a ZENTRICH, 1996).



OBRÁZEK Č. 5- nažky rostliny *Echinacea purpurea* (ANONYM 8)

## 3.6. Ekologické podmínky

Rod *Echinacea* obsahuje především mesofyty, které mají střední až vyšší nároky na zásobení vodou. Pouze některé druhy přizpůsobené nedostatku vody mohou přežít delší vysušení půdy. *Echinacea* se vyskytuje jednak v bezlesích, často antropogenně podmíněných formacích horských oblastí (okrajová společenstva lesů, příkopy u cest, holoseče), jednak v suchých prériích nížin. V Apalačských horách na východě USA byla objevena stanoviště některých druhů ležící v nadmořské výšce přes 1500 m. *Echinacea purpurea* s jejími velkoplošnými a na vodu bohatými listy a jemně rozvětveným kořenovým systémem reprezentuje typ polostinných rostlin s vysokými nároky na vodní zásobení (BAUER, R., WAGNER, H., 1990).

*Echinacea purpurea* je sucho a mrazuodolná rostlina (CROP AND FOOD RESEARCH, 2006 in ŠRÁMEK, 2007). Je mrazuvzdorná do cca  $-40^{\circ}\text{C}$  (HAVLIS, 2012).

Z hlediska půdních podmínek jí vyhovuje půda s pH mezi 6 – 8. Na Novém Zélandě se úspěšně pěstovala také při pH 5,5 – 6,0. Z toho vyplývá, že je to rostlina adaptabilní (CROP AND FOOD RESEARCH, 2006 in ŠRÁMEK, 2007).

Rostlinám se daří na výsluní až v polostínu. Jsou nenáročné, ale v chudých půdách nedávají kvalitní kořen (KAMÍR, 1991).

Vyhovuje jim lehčí, kamenitá, hluboká humózní půda, oproštěná od jiných rostlin. Měla by být rovněž vlhká, ale neměla by zadržovat vodu. Příliš těžké nebo kamenité půdy překáží tvorbě kořenů. *Echinacea* také dobře snáší štěrkovité půdy. V dobré půdě se stonek větví a má více květů, které postupně rozkvétají a dozrávají (SOUČKOVÁ, MOUDRÝ, KALINOVÁ, HAVLÍČKOVÁ, 2005).

Požadavky na předplodinu nejsou významné, pouze pokud setrvává rostlina na stejném stanovišti několik let za sebou, by měly následovat přestávky. *Echinaceu* lze úspěšně pěstovat po obilí a okopaninách (SOUČKOVÁ, MOUDRÝ, KALINOVÁ, HAVLÍČKOVÁ, 2005).

Bláha a kol. (2003) zkoumali citlivost rostlin čeledi hvězdnicovitých k působení škodlivých plynů. Ukazuje se, že k působení  $\text{SO}_2$  a  $\text{HF}$  projevují mírnou citlivost, a vůči  $\text{NO}_x$  jsou tyto rostliny relativně odolné.

## 3.7. Pěstování

### 3.7.1. Množení, setí a výsadba

*Echinacea* se velmi dobře množí semeny. V únoru je možné semena vysít do truhlíku, téměř všechna semena vzcházejí. Rostlinky se dvakrát pikýrují a pak je možné je v květnu vysadit na záhony. Dále se může množit i vegetativně, a sice dělením na jaře nebo na podzim. Je možné i množení kořenovými řízků časně zjara (KAMÍR, 1991).

Někteří autoři považují za ideální postup předpěstování *Echinacey* ve skleníku od poloviny února nebo v pařeništi začátkem dubna. Substrát pro výsadbu by měl obsahovat jen málo solí, jelikož *Echinacea* na to citlivě reaguje. Osvědčilo se také použití tufu. Před výsadbou by měly sazenice projít otužovací fází bez mrazu, osivo může být stratifikováno buď jeden měsíc při 0°C ve vlhkém písku nebo rašelině anebo namočeno 24 hod ve vodě. Důležitý je i dostatek světla. LI et al. (2007) doporučují pro podporu klíčení použití rostlinných fytohormonů. Pro klíčení jsou ideální teploty mezi 20- 25°C, postačí však 16°C přes den a 12°C přes noc. Od poloviny dubna může být ve vzdálenosti cca 40 krát 30 m vysázena již ven (DACHLER, 1989, BOMME, 1987 in KUŽEL, 2008).

Pouze u *E. purpurea* byly na rozdíl od ostatních třapatok dosaženy uspokojivé výsledky i s přímým vysetím do volné půdy (SMITH- JOCHUM a ALBRECHT, 1987, 1988 in KUŽEL, 2008).

V jedné studii byl popsán efekt tří různých pěstitelských metod a věku rostliny na výnos rostliny *Echinacea purpurea*. Hmotnost čerstvých i suchých oddenků se významně zvyšuje s věkem rostliny. Nezávisle na věku, nejvyšší výnos z oddenků (1779 g/m<sup>2</sup> FW - 589 g/m<sup>2</sup> DW ve třetím roce) byl zaznamenán u rostlin vzrostlých z kořenových řízků a nejmenší (385 g/m<sup>2</sup> FW - 108 g/m<sup>2</sup> DW ve třetím roce) ze semen osetých přímo do půdy. Podobná závislost byla zjištěna u výnosu z květů. Žádná závislost nebyla zaznamenána mezi metodami pěstování a obsahem látek (flavonoidy a kyseliny polyfenolové) ani v květech, ani ve stoncích. Obsah polyfenolových kyselin byl mírně vyšší v květu (2,85% ve třetím roce) než v oddenku (2,22% ve třetím roce). Výsledky ukazují, že experimentální faktory mohou stimulovat vyšší výnos z oddenků a květů *E. purpurea* (SEEMANNOVÁ,

MYSTRÍKOVÁ, VAVERKOVÁ, 2006).

Cílem další studie bylo porovnat výnos a kvalitu semen *Echinacey purpurey* získaných z rostlin věku jednoho, dvou, tří, čtyř a pěti let. V laboratorním experimentu byla zkoumána energie klíčivosti (GE), celková klíčivost (TG) a hmotnosti semen. Nejvyšší výnos semen bylo dosaženo u tříletých rostlin druhu *Echinacea purpurea* a nejnižší výnos byl dosažen u jednoletých rostlin. Parametr celkové klíčivosti byl nejvyšší u osiva z tříletých rostlin a nejnižší u osiva u pětiletých rostlin druhu *Echinacea purpurea*. Nejvyšší energie klíčivosti osiva byla stanovena u osiva z tříletých rostlin a nejnižší u osiva z jednoletých rostlin. Absolutní hmotnost semen byla nejvyšší u osiva získaného z jednoletých rostlin a nejnižší z osiva z pětiletých rostlin (MYSTRÍKOVÁ, VAVERKOVÁ, 2009).

Cílem další studie bylo zjistit a prokázat, jak věk sklizně přispívá ke kolísání v kvalitě rostliny *Echinacea purpurea* na obsah derivátů kyseliny kávové a isobutylamidu. Studie popisuje účinky různých vývojových stádií květiny na obsah derivátů kyseliny kávové a isobutylamidu. Tyto fytochemikálie byly extrahovány z čerstvých rostlin v 60% ethanolu a kvantifikovány analýzou HPLC. Výsledky ukázaly, že kvalita *Echinacey* je silně ovlivněna vývojovými stádii. Nejvyšší obsah hydrofilní i lipofilní komponenty v květenství *Echinacey* byly nalezeny v třetí vývojové fázi, která je považována za neoptimálnější bod pro dosažení nejlepších výnosů (JEVDJOVIC, PANCIC, MALETIC, SABOVLJEVIC, DAVIDOVIC, 2007).

### 3.7.2. Hustota setí

Hustotě setí při pěstování rostlin rodu *Echinacea* je věnována velká pozornost. V Německu je doporučováno 8- 10 rostlin na m<sup>2</sup>, v USA je obvyklá nižší hustota. Ukázalo se, že z hlediska výnosu natě je vhodné německé doporučení stejně jako pro výnos kořenů. Podíl sušiny kořenů k celkové sušině produkce se zvyšuje s vyšší hustotou, ale problémem je koncentrace produkovaných alkylamidů (PARMENTER a LITTLEJOHN, 1997 in KUŽEL, 2008).

Egyptští autoři sledovali vliv vzdálenosti rostlin 20, 40 a 60cm od sebe v řádcích 50 cm vzdálených a zjistili, že nejvyšší výnos v g na rostlinu u natě, listů a kořenů je při vzdálenosti rostlin 60 cm. Při přepočtu na g sušiny na m<sup>2</sup> je ovšem nejvyšší výnos při vzdálenosti rostlin 20cm (SHALABY, 1997 in KUŽEL, 2008).

### 3.7.3. Ošetřování porostu, hnojení a ochrana rostlin

Největším problémem při pěstování *Echinacey purpurey* je zaplevelování. Již při výběru pozemku pro pěstování této rostliny musí být vybrán takový, na kterém nebylo v předplodině velké zastoupení plevelů. Také při předseťové přípravě půdy musí být tyto plevele likvidovány (ŠRÁMEK, 2007).

BOMME (1986) uvádí jako optimální výživu 150- 80 kg N/ha, 70- 100 kg P/ha, 220- 250 kg K/ha (KUŽEL, 2008).

Pašek (1997) zjistil, že nejvyšší produkci účinných látek *E. purpurea* lze dosáhnout hnojením s neharmonickým poměrem živin. Zdá se, že neharmonická výživa stimulovala u rostliny tvorbu obranných látek, zajišťujících pro ni přežití v obtížných podmínkách, které jsou v nějaké vazbě na tvorbu látek farmakologicky významných pro člověka. Z těchto důvodů se uvažuje o pěstování *E. purpurey* jako alternativní rostliny v marginálních oblastech ČR, kde by mohla pomoci udržet zemědělskou výrobu s dobrým ekonomickým výsledkem (KOLÁŘ, 1997 in KUŽEL, 2008).

Na Novém Zélandu probíhaly pokusy v aplikaci herbicidů na porosty *Echinacey*. Rostliny tolerovaly pendimethalin (Stomp 330E), oryzalin (Surflan flo) a kombinaci oryzalinu a chlorprophamu (Surflan flo/Chloro-ipc) a také terbacil (Sinbar), diuron (Direx nebo Karmex), a chlorpropham (Chloro-ipc). Dosud ovšem ani zde není žádný herbicid povolený (CROP AND FOOD RESEARCH, 2006 in ŠRÁMEK, 2007).

KUCHARSKI, W., 1997 se ve své studii věnoval pokusům pro určení pesticidů vhodných pro pěstování *Echinacey*. Bylo testováno 18 herbicidů, z nichž nejlepší účinnost a toleranci prokázaly přípravky Kerb 500 SC, Azogard 50 WP a Fusilade super (KUŽEL, 2008).

Nejvíce se při likvidaci plevelů uplatňuje mechanická kultivace. Na malých plochách lze uplatnit ruční kultivaci, ale ta je náročná a nákladná. Na větších plochách se využívá meziřádková kultivace mechanizací, která se provádí podle potřeby v prvním i následujícím roce pěstování. Při mechanické kultivaci se nejenom odstraňují plevele, ale také se zlepšuje provzdušněnost půdy (KUŽEL, S. et al., 2006 in ŠRÁMEK, 2007).



Nejčastějšími původci onemocnění byly *Alternaria alternata* a spála. Byly úspěšně vyzkoušeny fungicidy Dithane M-45, Penncozeb 80 WP (3 g/kg osiva), Dithane 75 WG, Penncozeb 75 WG (3-5 g/kg) a Dithane 455 SC či Penncozeb 455 SC (KUCHARSKI, W., 1997 in ŠRÁMEK, 2007).

Ze škůdců se významně projevil *Philenus spumarius*, *Phytomyza atricornis*, *Liriomyza strigata* a *Lygus sp.* Úspěšně byly vyzkoušeny přípravky: Ambush 25 EC (0,025 %), Alfazot 05 EC (0,06 %), Basudin 25 E, Bulldock 025 EC, Diazinon 250 EC, Cyperkil (0,015 %), Karate 0,25 EC, Ripcord 10 EC a mnohé další (KUCHARSKI, W., 1997 in ŠRÁMEK, 2007).

### 3.7.4. Sklizeň

Sklizeň kvetoucí natě lze provádět od prvního roku pěstování. *Echinacea purpurea* kvete v prvním roce v říjnu, od druhého roku v srpnu. V prvním roce výsevu by se měla nat' sklízet, když se na hlavních květenstvích otevře první věnec květních trubic, zatímco v druhém roce sklizeň nastane, až když se otevře první věnec květních trubic u většiny vedlejších květenství (LIU, et al. 2007 in KUŽEL, 2008). V této fázi obsahuje rostlina nejvíce účinných látek. Nadzemní hmotu (dle způsobu využití) lze sklízet na větších pozemcích mechanizačními prostředky, např. řezačkou s následným odvozem sklizené hmoty. Pro dělenou sklizeň listů a květů zatím není vyřešená technologie, která by umožňovala separaci těchto jednotlivých částí. Oddělenou sklizeň lze zatím provádět jen ručně. Existují však i postupy, kdy se nadzemní hmota nevyužívá a rozdrcuje se mulčovací frézou (KUŽEL, S. et al., 2006 in KUŽEL, 2008). Kořeny lze sklízet také od prvního roku, od konce října do začátku listopadu (KUŽEL, 2008).

Důležitým kritériem je nepřítomnost odumřelých podzemních částí, které mohou drogu znehodnotit (POTUŽÁK, 1995, KORBELÁŘ, 1981, RUBCOV, BENEŠ, 1990, TOMKO, 1989 in BARTOŠKOVÁ, 2006).

Výnosy čerstvých kořenů rostliny *Echinacea purpurea* jsou v prvním roce 8,7-11 t/ha při sušinovém poměru EV = 3,9 a od druhého roku 14,5-16 t/ha při EV = 2,6. Výnos čerstvé natě je podstatně vyšší, lze sklídit 22-34 t/ha při EV = 4,9 v prvním roce a 27-55 t/ha při EV = 3,8 od druhého roku (BOMME, U., 1986, 1987 in KUŽEL, 2008).

Přechod na velkoplošné pěstování léčivých rostlin přináší s sebou

požadavek na jejich strojový sběr. Častokrát není možné použít existující zemědělské sběrové stroje a je potřeba hledat nové řešení (KUŽEL, 2008). Na sběr kořenů léčivých rostlin *Echinacea purpurea* lze použít stroj, kterého hlavní částí jsou: vyorávací ústrojí, oddělovač kamenů, separátor zeminy a zásobník kořenů (ANGELOVIČ, 2002).

Semena se sbírají po dozrání (POTUŽÁK, 1995, KORBELÁŘ, 1981, RUBCOV, BENEŠ, 1990, TOMKO, 1989 in BARTOŠKOVÁ, 2006).

### 3.7.5. Posklizňové ošetření

Posklizňová úprava spočívá v důkladném proprání kořenů vodou v bubnové či jiné pračce a bezpodmínečně je nutné po proprání následné sušení aktivní ventilací, případně s předeřhátým vzduchem, při teplotě 40-50°C, jinak dochází v několika hodinách k plesnivění skládky kořenů. Kořeny, aby se lépe usušily, můžeme podélně rozříznout. Sušení natě by mělo být provedené ve vzdušných, resp. tepelných sušících zařízeních při teplotě maximálně do 45°C. Čerstvá droga obsahuje asi 23% sušené hmoty. Strojní čištění a sušení působí vzhledem k jemnému větvení kořenů problémy, proto se doporučuje rozdělit kořeny na 5-10 cm kousky. Vyšší teplotou sušení je záporně ovlivňována koncentrace labilní kyseliny cichorové (SOUČKOVÁ, MOUDRÝ, KALINOVÁ, HAVLÍČKOVÁ, 2005).

## 3.8. Využití v lékařství

Rostlina je v lékařství využívána celá. Podle dosavadních výzkumů a i praktických zkušeností se nejúčinnější drogou jeví kořen (*Radix Echinacey*), potom květ a nakonec list (*Flos et Folium Echinacey*). Kořen je sbírán na podzim po odkvětu, květ a list během květu (JANČA a ZENTRICH, 1996).

Nejúčinnější je čerstvý kořen. Užívá se ve formě výluhu v alkoholu (tinktury) nebo mastí (SOUČKOVÁ, MOUDRÝ, KALINOVÁ, HAVLÍČKOVÁ, 2005).

Přípravky z *Echinacey purpurey* se používají při léčbě mnoha chorob díky jejich imunostimulativním, antivirálním a antibakteriálním, hojivým a protizánětlivým vlastnostem (MUNTEAN, L.S., VARBAN, D., MUNTEAN, S., VARBAN, R., 1998).

Léčebné účinky jsou rozmanité (JANČA a ZENTRICH, 1996).

Podle Aktuálního seznamu léčebných prostředků v ČR jsou vnitřní indikace rostliny *Echinacea purpurea* tyto:

- poranění různého původu - vymknutí, krevní výrony, otoky, zlomeniny, commotio cerebri apod.
- pooperativní a poúrazové edémy
- zánětlivé a se záněty spojené degenerativní procesy na různých orgánech a tkáních
- tandovaginitis, styloiditis, epicondylitis, bursitis, periartritis humeroscapularis, artrózy, parodontitidy, parodontóza
- aktivizace obranyschopnosti organismu, zejména při chronických onemocněních
- zvýšení nespecifické obranyschopnosti při běžných infekcích, prevence nachlazení a chřipky, pomocný lék při dlouhodobé antibiotické léčbě chronických infekcí
- krátkodobá prevence a podpůrná léčba běžného nachlazení

Indikace podle lékařů z našeho průzkumu:

- při časté nemoci a bez prokázaného defektu humorální i buněčné složky imunity jako jeden z možných doplňků režimu a léčby
- opakované i akutní, ale nekomplikované záněty horních cest dýchacích
- poruchy imunity
- nespecifické zvýšení odolnosti organismu proti nemocem z nachlazení
- poruchy imunity, opakovaná infekční onemocnění včetně borelie, chlamydií
- u pacientů s nekvalitní protibakteriální imunitou
- únavový syndrom, sklon k nízkému krevnímu tlaku

### **3.8.1. Užití vnitřní**

Hlavní poslání rostliny *Echinacea purpurea* lze spatřovat v tom, že poměrně výrazně zvyšuje imunitu, vykazuje i značnou aktivitu antibiotickou, a to nejen proti bakteriím, ale i proti některým virům (JANČA a ZENTRICH, 1996).

*Echinacea* ovlivňuje nespecifickou imunitu (ANONYM 9).

#### **3.8.1.1. Zvýšení imunity**

Drogy zvyšují odolnost organismu, a to přímým působením na lymfatický systém (SOUČKOVÁ, MOUDRÝ, KALINOVÁ, HAVLÍČKOVÁ, 2005).

Dále mají vliv antibiotický a působí proti chřipkovým a herpetickým (oparovým) virům. Schopnost mírně zvyšovat tělesnou teplotu je vhodná k léčbě některých alergických potíží a při bezteplotně probíhajících infekcích, ani při chorobách s teplotami však není podávání kontraindikováno, pokud teploty nejsou příliš vysoké (SOUČKOVÁ, MOUDRÝ, KALINOVÁ, HAVLÍČKOVÁ, 2005).

Nedávné studie odhalily, že některé standardizované přípravky obsahují účinnou a selektivní antivirovou a antimikrobiální aktivitu. Stimulují určité imunitní funkce jako fagocytární aktivity makrofágů a potlačení zánětlivých reakcí buněk epitelu způsobených přítomností virů a bakterií, které se projevují jako změny v sekreci různých cytokinů (proteinů, účastnících se významně na imunitní odpovědi). Všechny tyto bioaktivity lze prokázat na necytotoxických koncentracích extraktu a zdá se, že v tomto hledisku je důležitější souhra více komponent z rostliny *Echinacea purpurea* než jednotlivých chemických sloučenin z této rostliny (HUDSON, 2012).

Přípravky z *Echinacey purpurey* mají mocné antivirové účinky v necytotoxických koncentracích, především proti virům s membránou. Tedy všechny testované viry ptačí chřipky (včetně těch rezistentních vůči *Tamiflu*), herpes viry, RSV virus a viry způsobující rýmu jsou velice citlivé na standardizovaný přípravek z *Echinacey*. V mechanistických studiích byl potlačen hemagglutinin a neuraminidáza. Navíc některé extrakty vykazovaly protizánětlivé účinky ve virem infikovaných buňkách a spoustu dalších účinků na expresi buněčných genů. Mnoho složek, ať už jednotlivých sloučenin nebo směsí, bylo zodpovědných za různé antivirové účinky (HUDSON, 2011).

*Echinacea* potírá infekci několika různými způsoby (CASTLEMAN, 2004). Za prvé některé druhy *Echinacey* (viz dále) obsahují echinakosid. Echinakosid je glykosidická látka, přítomná u *E. angustifolii*, ale chybí u *E. purpurey* (JANČA a ZENTRICH, 1996) a zároveň přírodní antibiotikum, které má široké spektrum antimikrobiotického účinku (CASTLEMAN, 2004).

Za druhé, posiluje tkáň proti útoku choroboplodných zárodků. Tkáň obsahuje kyselinu hyaluronovou, která slouží jako štít proti škodlivým mikroorganismům. Mnoho zárodků tvoří enzym hyaluronidázu, který jmenovanou ochranu rozpouští, a zárodky pak mohou proniknout do tkání a způsobit nákazu. *Echinacea* však obsahuje další látku- echinacein, která napadá výše zmiňovaný enzym nepřátelských mikroorganismů, a nedovolí jim tedy proniknout do tkání (CASTLEMAN, 2004).

Za třetí, *Echinacea* napodobuje interferon, což je látka tvořená tělem, která napadá choroboplodné zárodky. Těsně před zánikem infekcí napadené buňky se z ní uvolní malé množství interferonu, které zvyšuje schopnost okolních buněk odolat náporu infekce. *Echinacea* má podobný účinek (CASTLEMAN, 2004).

Vědci namočili buňky do výtažku *Echinacey*. Pak je vystavili účinku dvou silných virů (angína a herpes). V porovnání s buňkami bez *echinaceové* kůry se nakazilo virem jen malé množství buněk předtím namočených do výtažku *Echinacey*. Němečtí výzkumníci dosáhli díky *Echinacee* úspěchu při léčbě: angíny, bronchitidy, tuberkulózy, zánětu mozkových blan, ran, aftů, černého kašle, infekce uší a hlavně nachlazení a chřipky (CASTLEMAN, 2004).

#### 3.8.1.1.1. Studie vlivu přípravků *Echinacey* na produkci a funkci bílých krvinek a dalších látek účastnících se významně imunitní odpovědi

Jedna studie zkoumala změny v produkci cytokinů v krevních vzorcích u 30 dobrovolníků před a během 8-denní perorální léčby s lihovým extraktem *Echinacey purpurey* Echinaforce. Bylo zjištěno, že základní léčebný mechanismus je založen na rozdílu víceúrovňové modulace reakcí různých typů leukocytů. Echinaforce reguluje produkci chemokinů a cytokinů v závislosti na aktuálním imunitním stavu, na vnějších podnětech, citlivosti k virové infekci a působení stresu (RITCHIE, GERTSCH, KLEIN, SCHOOP, 2011).

Injekce extraktu z *E. purpurey* zvýšila celkový počet leukocytů, granulocytů a lymfocytů u králíků (SCHAR, 2004).

Extrakt z *E. purpurey* ve zkumavce způsobil, že se buňky v lidské kostní dřeni rozlišily a vznikly imunitní buňky (SCHAR, 2004).

Extrakt z *E. purpurey* způsobil u leukemické lidské krve vydělení zralých imunitních buněk z celkového objemu krvinek (SCHAR, 2004).

Po injekční aplikaci polysacharidové části *E. purpurey* u zvířat došlo ke zvýšení počtu fagocytů (SCHAR, 2004).

Extrakt z *E. purpurey* ve zkumavce zvýšil fagocytový index u lidských granulocytů (SCHAR, 2004).

U myši etanolový extrakt z výtažků z kořene *E. purpurey*, užitý orálně, zvýšil fagocytózu. Chloroformový extrakt, vyrobený ze zmíněného přípravku, byl dokonce ještě účinnějším aktivátorem fagocytózy než tento etanolový extrakt (SCHAR, 2004).

Alkylamidy v *E. purpuree* zvýšily fagocytósu v případech testů na zvířatech (SCHAR, 2004).

Kyselina cichorická z *E. purpurey* zvýšila ve zkumavce fagocytósu (SCHAR, 2004).

Beznitrogenový polysacharidový extrakt z *E. purpurey* ve zkumavce stimuloval mononukleární imunitní systém, stimuloval makrofágy k citotoxické reakci proti buňkám P815, stimuloval makrofágy k uvolnění interleukinu 1 a nestimuloval rozmnožování T- buněk (SCHAR, 2004).

Injekce výtažku z *E. purpurey* u dvanácti zdravých lidských jedinců mužského pohlaví zvýšila fagocytósu (SCHAR, 2004).

Injekce výtažku z *E. purpurey* u dvanácti zdravých lidských jedinců mužského pohlaví nezvýšila aktivitu NK buněk (NK buňky mají za úkol likvidovat virové infekce) (SCHAR, 2004).

Alkoholový výtažek z *E. purpurey* podaný perorálně u dvanácti zdravých jedinců mužského pohlaví zvýšil fagocytósu (SCHAR, 2004).

#### 3.8.1.1.2. Studie účinků přípravků *Echinacey* proti virům a bakteriím

##### **Antivirové vlastnosti a způsoby působení standardizovaného extraktu *Echinacey* proti silně patogennímu viru ptačí chřipky (H5N1, H7N7) a prasečí chřipky H1N1 (S-OIV)**

Infekce způsobená virem chřipky (konkrétně virus IV) je velkou hrozbou lidem i zvířatům po celém světě. Antivirová terapie zahrnuje vakcíny a několik antivirových léků. Nicméně vakcína není vždy k dispozici včas, jak se ukázalo při pohotovosti kvůli náběhu na pandemii prasečí chřipky v dubnu 2009, a potenciálním problémem zůstává také získání rezistence vůči inhibitorům neuraminidázy, jako je *Tamiflu*. Vyhlídky na zvládnutí viru IV pomocí existujících antivirových léků jsou tedy limitované. Jako alternativní přístup k běžným antivirovým přípravkům byl studován komerční standardizovaný extrakt rostliny *Echinacea purpurea* k osvětlení povahy proti lidskému typu chřipky (virus IV) (PLESCHKA, STEIN, SCHOOP, HUDSON, 2011).

Lidský typ viru H1N1 – IV, virus silně patogenní ptačí chřipky IV (HPAIV) typu H5 a H7 a virus prasečí chřipky IV (S-OIV, H1N1) byly inaktivovány ve vzorku buněk preparátem *Echinacey* v koncentracích od doporučené dávky pro ústní užití po dávky několikařádově nižší. Podrobné studie s H5N1 HPAIV ukázaly,

že přímý kontakt mezi *Echinaceou* a virem byl nutný ještě před infekcí, aby došlo k maximálnímu potlačení replikace viru. Hemaglutinace vzorku ukázala, že extrakt potlačil schopnost viru vázat se na receptor, což ukazuje na to, že extrakt působí proti vniknutí viru do buněk. V následných studiích nevznikaly v buňkách s H5N1 žádné varianty rezistentní vůči *Echinacee* – na rozdíl od *Tamiflu*, po jehož podání vznikal rezistentní virus. Kromě toho byl virus rezistentní vůči *Tamiflu* stejně citlivý na *Echinaceu* jako původní virus.

Výsledkem tohoto výzkumu je konstatování, že tento standardní přípravek z *Echinacey* užívaný v doporučené denní dávce pro ústní podání může být užitečný, vždy dostupný a cenově přijatelný doplněk již existujících možností zvládnutí replikace a šíření viru ptačí a prasečí chřipky (PLESCHKA, STEIN, SCHOOP, HUDSON, 2011).

### ***Echinacea purpurea* spolu se zinkem, selenem a vitamínem C jako prostředek k prevenci vzniku chronické obstrukční plicní nemoci: výsledky z randomizované kontrolované studie**

Infekce horních cest dýchacích (URTI) často způsobují exacerbaci (vznik) chronické obstrukční plicní nemoci (CHOPN). Stimulace vrozeného imunitního systému může poskytnout včasnou obranu proti těmto infekcím. Cílem této studie bylo zjistit, zda *Echinacea purpurea* (EP) spolu se stopovými prvky může zmírnit vznik CHOPN způsobené akutní URTI. Kombinace EP, zinku, selenu a vitamínu C může zmírnit exacerbace příznaků způsobených URTI u CHOPN. K prošetření interakcí mezi *Echinaceou*, zinkem, selenem a vitamínem C jsou ale třeba další studie (ISBANIAH, WIYONO, YUNUS, SETIAWATI, TOTZKE, VERBRUGGER, 2011).

### **Potenciální užití *Echinacey* proti akné: kontrola růstu propionibakterií a zánětu**

Akné je chronická zánětlivá porucha kožních folikul způsobená gram pozitivní bakterií *Propionibacterium acnes*. Zkoumaná byla možnost, zda standardizovaný přípravek z *Echinacey* (Echinaforce) se známými antivirovými, protizánětlivými a antibakteriálními vlastnostmi může poskytnout užitečnou alternativní léčbu tohoto onemocnění.

Bylinný extrakt rychle zničil standardní laboratorní nápor bakterií a několik klinických izolátů. V modelu buněčné kultury buněk epitelu kožních

fibroblast *P. acne* vyvolalo sekreci velkého množství několika zánětlivých cytokinů jako protilátek, včetně IL-6 a IL-8 (CXCL8). Nicméně, *Echinacea purpurea* naprosto zvrátila tento účinek a vrátila hladinu cytokinu do normálu. Echinaforce tedy může poskytnout bezpečnou dvojí pomoc lidem s akné tím, že potlačí proliferaci organismu a zbaví ho zánětu způsobeného bakterií (SHARMA, SCHOOP, SUTER, HUDSON, 2010).

### **Využití *Echinacey* v léčbě bradavic**

Orální nutriční léčba komplexem antioxidantů a imunostimulačních sloučenin zahrnujících methionin, *Echinaceu*, zinek, probiotika a další je bezpečná a přínosná u pacientů s kožními bradavicemi a podporuje léčbu konvenční standardní terapií (CASSANO, FERRARI, FAI, PETTINATO, PELLÉ, DEL BROCCO, LIGORI, ROMANO, CURIA, CARBONARA, VENA, 2011).

### **Další studie účinků *E. Purpurey* proti virům**

Lipofilický extrakt z *E. purpurey* dokázal usmrtit virus encefalomyokarditidy a u buněk ústní dutiny virus vesikulární stomatitidy (SCHAR, 2004).

Buňky myši, jimž byla aplikována *E. purpurea*, vykazaly až 50- 60% odolnost proti útokům virů, a to u viru vesikulární stomatitidy, viru chřipky a viru opakovaného (SCHAR, 2004).

U myších buněk dokázala kyselina cichorická získaná z *E. purpurey* do 50% potlačit infekce vesikulární stomatitidy (SCHAR, 2004).

Vodný výtažek z *E. purpurey* prokázal schopnost potlačit infekci oparu, chřipky a dětské obrny (SCHAR, 2004).

Studie provedená roku 1992 v Německu ukázala, že pokud pacienti trpící příznaky chřipky užívali velké dávky *E. purpurey* (900 mg denně), uzdravili se dříve než pacienti užívající placebo nebo léky. Ti, kteří užívali méně než 900 mg *E. purpurey* denně, se uzdravili za stejně dlouhou dobu jako ti užívající placebo nebo léky (SCHAR, 2004).

Studie z roku 1993 ukázala, že se pacienti s chřipkovými příznaky uzdravili rychleji, pokud užívali buď alkoholovou tinkturu nebo přípravek z



vylisované šťávy *E. purpurey* (SCHAR, 2004).

### **Studie účinků přípravků *Echinacey* proti houbám**

Výzkumem se zjistilo, že *E. purpurea* účinkuje i proti houbám způsobujícím infekce. Je prokázáno, že čtyři polyacetyleny v *E. purpuree* zničí škodlivé houby. Výtažek z *E. purpurey* totálně zničil *Epidermophyton interdigitale*, houbu napadající kůži (SCHAR, 2004).

#### **3.8.1.2. Využití v urologii, gynekologii a interní medicíně**

Droga z rostliny *E. purpurea* se využívá též v urologii a gynekologii (SOUČKOVÁ, MOUDRÝ, KALINOVÁ, HAVLÍČKOVÁ, 2005).

Účinná je při léčbě zánětů močových cest (JABLONSKÝ, BAJER, 2007).

Intramuskulární injekce a zevní aplikace výtažku z *E. purpurea* zmenšil opakovaný výskyt vaginální kandidózy u žen (SCHAR, 2004).

Jedné německé studie se zúčastnilo 203 žen s opakovanými poševními záněty, kterým byl podáván buď klasický farmakologický krém proti vaginálním zánětům nebo stejný krém spolu s ústními dávkami *Echinacey*. Během 6 měsíců se u 60% žen užívajících pouze krém zánět opakoval. U žen zároveň užívajících *Echinaceu* se zmíněné potíže vrátily jen u 16%- což představuje statisticky významný rozdíl (CASTLEMAN, 2004).

Osvědčila se i při léčbě žaludečních vředů, gastritid a problémech s prostatou (VALÍČEK, KOKOŠKA, HOLUBOVÁ, 2001).

#### **3.8.1.3. Protirakovinné působení**

Bylo zjištěno i působení kancerostatické na bázi podobného účinku, jaký vykazuje nedostatkový interferon (JANČA a ZENTRICH, 1996).

Na zvířatech bylo prokázáno slibné protirakovinné působení, zejména v případech leukémie a jistých druhů nádorů. Bylo by sice předčasné prohlásit *Echinaceu* za lék proti rakovině, ale teoretická možnost tady rozhodně existuje (CASTLEMAN, 2004).

#### **3.8.2. Užití zevní**

Při zevní aplikaci droga účinně hojí rány a zranění (JANČA a

ZENTRICH, 1996).

Vědecké výzkumy potvrdily tradiční využití *Echinacey* při léčbě povrchových ran. Echinacein- stejná látka jako ta, která brání choroboplodným zárodkům dostat se do tkání, zároveň podněcuje buňky (fibroblasty- tj. vazivové buňky) k rychlejší tvorbě nové tkáně (CASTLEMAN, 2004).

Droga pomáhá hojit staré a nehojící se rány, omrzliny, kožní záněty i obávané proleženiny (SOUČKOVÁ, MOUDRÝ, KALINOVÁ, HAVLÍČKOVÁ, 2005).

Používá se při léčbě abscesů a popálenin (JABLONSKÝ, BAJER, 2007).

Osvědčila se i při žilní nedostatečnosti- hemoroidech, křečových žlách, bércovém vředu, kdy je ovšem třeba ji aplikovat vnitřně i zevně. Tlumí vnímání bolesti a působí jako afrodisiakum (JANČA a ZENTRICH, 1996).

*Echinacea* je součástí kosmetických produktů, které chrání kůži před spálením slunečnímu paprsky (JABLONSKÝ, BAJER, 2007).

Indiáni používali rostlinu před pobytem v primitivních saunách, k přežití extrémních teplot, ale také proti hadímu uštknutí a k urychlení léčby zranění (JABLONSKÝ, BAJER, 2007)..

Šťávou lze provést místní znecitlivění (VERMOULEN, 2004).

*Echinacea* je vhodnou přísadou do protirevmatických čajů, podávaných v rámci druhodné prevence před chladným ročním obdobím. Kombinace uvedených účinků z drogy vytváří dobré antirevmatikum, vhodné zejména pro podávání ve směsích (SOUČKOVÁ, MOUDRÝ, KALINOVÁ, HAVLÍČKOVÁ, 2005).

### **3.8.2.1. Hojení ran- různé studie**

Enzym hyaluronidázu nevytváří jen bakterie, ale i samo tělo, aby se zbavilo starých nebo odumřelých buněk. Pokud ale tělo vytváří příliš mnoho tohoto enzymu, vznikají na různých místech těla chronické vředy nebo pomalu se hojící boláky. Bylo provedeno několik testů, při nichž extrakt z *E. purpurey* zamezil tvorbě hyaluronidázy v těle. Konkrétně byl tento účinek zjištěn například u dvou polysacharidových složek z *E. purpurey* (SCHAR, 2004).

V jednom z experimentů polysacharidová složka *E. purpurey* podnítila hojení ran u zvířat (SCHAR, 2004).

U ran byl zkoumán také účinek výtažku z vymačkané šťávy *E. purpurey*.

Hyaluronidáza produkovaná buňkami těla, tak streptokokovými bakteriemi, byla tímto výtažkem zničena (SCHAR, 2004).

Polysacharidová složka měla přímý antihyaluronidázní účinek a zjistilo se, že je stejně účinným protizánětlivým prostředkem jako kortizon (SCHAR, 2004).

Při experimentálním zkoumání hojení ran u zvířat došlo díky povrchové aplikaci výtažku z *E. purpurey* k redukci edémů a podkožního krvácení (SCHAR, 2004).

Při výzkumu provedeném v roce 1978 bylo 4500 pacientů s chronickými kožními obtížemi ošetřeno mastí vyrobenou z *E. purpurey*. U 85% z nich došlo k pozitivní reakci (SCHAR, 2004).

V roce 1979 studie provedená na 109 pacientech potvrdila, že tato rostlina má hojivé účinky při kožních obtížích (SCHAR, 2004).

### **3.8.3. Význam *Echinacey purpurey* ve výživě zvířat- různé studie**

#### **3.8.3.1. Studie zaměřená na léčbu zánětu horních cest dýchacích preparátem z *Echinacey* u psů**

Otevřená veterinární klinická studie, která porovnává podmínky před a po léčbě rostlinným přípravkem, obsahujícím prášek z kořene *Echinacey purpurey*, bylo provedeno 6 praktickými veterináři ve Švýcarsku. Imunitní stimulant na rostlinné bázi byl podán 41 psům s projevy chronických a sezónních infekcí horních cest dýchacích, včetně faryngitidy, zánětu průdušek a kašle. Každé zvíře bylo na začátku studie v individuálním stádiu nemoci, s různými příznaky a různou závažností. Nebyla stanovena žádná kontrolní skupina. Prášek z *Echinacey* (1:3) byl podán s jídlem v dávce 1,0 g/10 kg živé hmotnosti jednou denně po dobu 8 týdnů. Celková účinnost prokázala výrazné zlepšení na 92% u 39 psů po 4 týdnech léčby a toto bylo potvrzeno po 8 týdnech. Významné snížení závažnosti typických klinických příznaků bylo patrné po 4 týdnech. Byly zaznamenány pouze dva nežádoucí účinky, u kterých ale není prokázáno, že byly způsobené podáváním tohoto léku. Vzhledem k tomu, že kvalita a stabilita prášku z *Echinacey purpurey* byly definovány na základě analytického standardu a zkoušky na čistotu, tyto údaje naznačují, že přípravek z *Echinacey* lze doporučit jako dobře tolerovaná alternativní léčba psů při infekcích horních cest dýchacích (REICHLING, FITZI, BUCHER, SALLER, 2011).

#### **3.8.3.2. Účinky konvenční a homeopatické léčby na metabolismus a imunitní**

### **reakce u pozdně březích koz**

Studie byla zaměřena na účinky konvenční a homeopatické léčby na metabolismus a imunitní reakce u pozdně březích koz. Podávání přípravku proti toxikemii a přípravku z *Echinacey* v homeopatickém roztoku nemá prokazatelné účinky na stav metabolismu, ale zlepšuje některé imunologické parametry koz před vrhem (DANIELI, LACETERA, BERNABUCCI, RONCHI, 2010).

#### **3.8.3.3. Vliv *Echinacey purpurey* na imunitu krav**

Polští vědci sledovali působení přídatku *Echinacea purpurea* v krmných dávkách dojnic; zjišťovali jeho protizánětlivý účinek, vliv na imunitu krav a narozených telat a na výskyt zánětu mléčné žlázy. Po 3týdenní aplikaci moučky z *Echinacey purpurey* byla měsíc od začátku aplikace zjištěna v séru krav zvýšená hladina imunoglobulinů. Výsledek naznačuje, že biologicky aktivní látky obsažené v plodině stimulují humorální imunitu krav. Dalším výzkumem je potřeba stanovit optimální hladinu aktivní látky pro stimulaci imunitní reakce krav v období okolo porodu (SCHNEIDEROVÁ, 2005).

#### **3.8.3.4. Posouzení účinku levamisolu a *Echinacey* ve stravě na růst a rozmnožovací parametry skalár**

Cílem této studie bylo posouzení účinku levamisolu a extraktu *Echinacey* ve stravě na růst a rozmnožovací parametry skalár (ryb z čeledi vrubozubcovití). Vybrány byly průměrné skaláry (průměrná váha 3,8 + 0,29g). Ryby byly krmeny třemi druhy stravy: komerční granulát, komerční granulát + 0,25 promile levamizolu (T1) a komerční granule + 0,25 promile extraktu *Echinacey* (T2). Pokus probíhal 3 měsíce. Přírůstek váhy u T2 byl významně větší než u ostatních skupin ( $p < 0.05$ ). Tato studie ukazuje, že přidání extraktu *Echinacey* povzbuzuje růst a podporuje šanci na přežití (KASIRI, FARAHI, SUDAGAR, 2011).

### **3.8.4. Další uplatnění- různé studie**

#### **3.8.4.1. Význam *Echinacey purpurey* u vytrvalostních sportovců**

*Echinacea purpurea* se uplatňuje i ve sportu jako významný posilovač

imunity v období náročných vytrvalostních tréninků.

Němečtí vědci podávali 42 triatlonistům třikrát denně: placebo, minerální doplňky, nebo *Echinaceu*. Jeden měsíc po skončení triatlonu se u těch, kteří brali *Echinaceu*, projevilo nejnižší narušení imunitního systému (CASTLEMAN, 2004).

#### **3.8.4.2. Srovnání imunostimulačních účinků léčivých rostlin *Echinacey*, indického ženšenu a brahmi ( indická ajurvédská bylina *Bacopa monniera*)**

V této studii byl zkoumán potenciál pro dvě byliny běžně vyskytující v Indii- *Ashwagandha* (*Withania somnifera*) a *Brahmi* (*Bacopa monnieri*)- na posílení imunitní funkce a srovnání jejich účinků s *Echinaceou*. Bylinná medicína založená na *Echinacee*, *Brahmi*, nebo *Ashwagandze* může zvýšit imunitní funkci zvýšením imunoglobulinu (YAMADA, HUNG, PARK TK, PARK PJ, LIM, 2011).

#### **3.8.4.3. Význam psychiky v léčbě nachlazení, placebo efekt, výzkum s *Echinaceou***

Účastníci randomizované (náhodně rozdělené) bezpráškové skupiny inklinovali k tomu mít delší a vážnější onemocnění, než ti, kteří obdrželi prášky. U podskupiny, kteří věřili v *Echinaceu* a dostali prášky, byla onemocnění podstatně kratší a méně závažné, bez ohledu na to, zda pilulky obsahovaly *Echinaceu*. Tato zjištění podporují obecný názor, že názory a pocity týkající se léčby mohou být důležité a možná by měly být vzaty v úvahu při lékařských rozhodnutích (BARETT, BROWN, RAKEL, RABAGO, MARCHAND, SCHEDRE, MUNDT, THOMAS, BARLOW, 2011).

#### **3.8.4.4. Posouzení účinku extraktu *Echinacey* na hromadění kadmia v játrech a ledvinách: apoptoticko-mitotická aktivita jaterních buněk- test na laboratorních myších**

Kadmium (Cd) je významným průmyslovým znečišťovatelem prostředí, přestože mechanismy jeho toxicity nebyly ještě plně osvětleny. Přestože Cd (2+) je toxické pro velkou řadu orgánů a tkání, játra a ledviny jsou prvotním terčem jejich toxického působení. Cd(2+) způsobuje odumírání buněk (apoptosis), mitotickou aktivitu buněk a také způsobuje nekrotickou smrt buněk v určitých patofyziologických situacích. *Echinacea purpurea* stimuluje produkci

imunoglobulinu a interferonu stimulací jednoho nebo druhého článku imunitního systému. Cílem této studie bylo prozkoumat účinek tekutého extraktu *Echinacey* na hromadění Cd v játrech a ledvinách a na mitotickou a apoptotickou aktivitu jaterních bunek po chronické otravě pobřišnice kadmii. Pokus byl proveden na bílých laboratorních myších za použití injekce 0,05 LD (50) chloridu kadmia. Dvěma skupinám myší byla injekčně podána *Echinacea purpurea* v tekuté formě v různé koncentraci – 0,05 LD(50) a 0,1 LD(50). Mitotická a apoptotická aktivita jaterních bunek byla vyjádřena přibližným počtem mitotických a apoptotických jaterních bunek v náhodně vybraných referenčních oblastech na histologickém vzorku. Koncentrace kadmia v játrech a ledvinách myší byla určena za použití atomické spektroskopie. Dlouhodobé podávání extraktu *Echinacey* v kombinaci s CdCl<sub>2</sub> vedlo k výraznému vzrůstu koncentrace kadmia v játrech a ledvinách pokusných myší. *Echinacea purpurea* snížila kadmii způsobenou mitotickou aktivitu jaterních bunek a zvýšila apoptotickou aktivitu těchto bunek. Dlouhodobé vystavování kadmii mělo za následek vznik nekrotických ložisek v játrech, jejichž výskyt může být snížen aplikací extraktu *Echinacey* (ZITKEVICIUS, SMALINSKIENE, SAVICKIENE, SAVICKAS, RYSELIS, SADAUSKIENE, IVANOV, LESAUSKAITE, 2011).

### 3.9. Účinné látky rostliny *E. purpurea*

Látky obsažené v rostlinách rodu *Echinacea* tvoří neobyčejně pestrou směs. Jednotlivé druhy tohoto rodu mají podobný účinek, ale jiné složení. Například jak už bylo řečeno, glykosidická látka echinakosid, pokládáná jeden čas za hlavního nositele účinku, je přítomna pouze v žlutokvěté *E. angustifolii* a chybí u *E. purpurey*. U jiných látek je tomu naopak, proto se vědci přiklonili k názoru, že léčivý účinek je dílem celého komplexu látek (JANČA a ZENTRICH, 1996).

Na imunostimulačních účincích se ale podílí celý komplex látek jak polárních, tak lipofilních (VRCHOTOVÁ, KUŽEL, TŘÍSKA, KOLÁŘ, TOTUŠEK, 2002). Jednotlivá pracně izolovaná látka z rostliny je většinou fyziologicky zcela neúčinná (KUŽEL et al., 2000 in KUŽEL, 2008).

Množství obsažených látek závisí samozřejmě i na době sklizně, způsobu sušení a způsobu extrakce rostlinného materiálu (VRCHOTOVÁ, KUŽEL, TŘÍSKA, KOLÁŘ, TOTUŠEK, 2002).

O obsahových látkách druhů rodu *Echinacea* referovali poprvé HAYL a STALEY v roce 1914. Podle jejich údajů se v kořenech *E. purpurea* vyskytuje zásobní polysacharid inulin a jemu podobné látky- pentósany, redukující monosacharidy a dále pryskyřice a silice. Ve svých dalších pracích identifikovali HAYL a STALEY v lipofilní frakci extraktu z kořenů kyselinu olejovou, linolovou, ferulovou, palmitovou a tři fytosteroly. Ty byly v roce 1966 identifikovány jako beta-sitosterol, beta-sitosterol-3-beta-D-glukosid a stigmasterol. Dalšími obsahovými látkami kořenů jsou triglyceridy výše uváděných mastných kyselin, levulóza, třísloviny, fenolické kyseliny, betain, řada enzymů a minerální látky (HARNISCHFLEGER a STOLZE, 1983; BOHLMANN a GRENY, 1966 in KUŽEL, 2008).

### 3.9.1. Lignany

Lignany jsou poměrně rozsáhlou skupinou sekundárních metabolitů cévnatých rostlin se zajímavými fyziologickými účinky. Skládají se ze dvou fenylpropanových jednotek, které jsou spojeny přes centrální ( $\beta$ ) uhlíky obou postranních řetězců (SLANINA, 2000).

Hojně se nacházejí u nahosemenných rostlin (jehličnany) a u dvouděložných rostlin. V rostlinách se mohou vyskytovat ve formě glykosidů, většinou jsou však přítomny ve formě aglykonů. Byly nalezeny prakticky ve všech částech rostlin, typická je jejich přítomnost ve dřevě, jak již bylo výše zmíněno, kůře stromů a v pryskyřicích. U některých druhů byl nejvyšší obsah lignanů nalezen v semenech (SLANINA, 2000).

Protože se jedná o sloučeniny, které vykazují antimikrobiální, antimitotické, antivirové, antioxidační a antinutriční vlastnosti, předpokládá se, že podobně jako jiné sekundární metabolity, zvyšují rezistenci rostlin proti různým patogenům. Jejich nepolární charakter jim umožňuje snadnou prostupnost buněčnými membránami a schopnost ovlivnit v buňkách řadu biologických dějů. Některé lignany se používají jako léčiva, např. cytostatika etoposid a teniposid. Vykazují také výraznou antivirovou aktivitu, včetně aktivity vůči HIV (SLANINA, 2000).

### 3.9.2. Deriváty kyseliny kávové

Deriváty kyseliny kávové jsou jednou z nosných složek, jimž je přičítán léčivý účinek *Echinacey* (LIU, et al. 2007, in KUŽEL, 2008). Ve všech částech rostliny byl nalezen 2,3-dikafeylester kyseliny vinné, tj. derivát kyseliny kávové. Tato sloučenina byla poprvé izolována z rostliny *Cichorium intybus Ateraceae*- proto je tato sloučenina nazývána také jako kyselina cichorová (BECKER a HSIEH, 1985 in KUŽEL, 2008).

Kyselina cichorová a kaftarová (další derivát kyseliny kávové) jsou hlavní složkou kořene a nadzemní části *E. purpurey* (LETCHAMO et al., 1999 in KUŽEL, 2008).

Obsah kyseliny cichorové v kořenech *E. purpurey* dosahuje až 20 mg v 1 g sušiny. Rozdíl v obsahu kyseliny cichorové v různých genetických liniích *E. purpurey* může být až čtyřnásobný. Jak už bylo řečeno, množství kyseliny cichorové a ostatních látek samozřejmě závisí na době sklizně, způsobu sušení a způsobu extrakce rostlinného materiálu. Nejšetrnějším způsobem sušení je lyofilizace. Při sušení horkým vzduchem při 0° C dochází k 10- 15% ztrátě kyseliny cichorové. Podle literárních údajů může být při sušení při 25° C ztráta až 50%, při 70° C je ztráta asi 80%. Bylo zjištěno, že množství účinných látek v *E. purpuree* se zvyšuje při přebytku dusíku v substrátu vzhledem k ostatním živinám (VRCHOTOVÁ, KUŽEL, TRÍSKA, KOLÁŘ, TOTUŠEK, 2002).

Mezi deriváty kyseliny kávové patří rovněž kyselina chlorogenová a echinakosid, které mají esterifikovanou cukernou složku. Echinakosid obsahují pouze někteří zástupci rodu *Echinacea* (např. *E. angustifolia* a *E. pallida*), *E. purpurea*, jak již bylo řečeno, echinakosid neobsahuje (BAUER a WAGNER, 1990).

### 3.9.3. Flavonoidy

Z natě *E. purpurey* byly izolovány tyto flavonoidy: kvercetin, kvercein-7-glykosid, kafrol-3-monoglykosid, kafrol-3-rutinosid, kvercetin-3-galaktosylxylosid, stejně tak dva diklykosidy isorhamnetinu (MALONGA-MAKOSI, 1983 in KUŽEL, 2008).



### 3.9.4. Éterické oleje

*Echinacea purpurea* dále obsahuje éterické oleje neboli silice. HEINZER et al. (1988) uvádějí, že *Echinacea* obsahuje v kořenech maximálně 0,2% oleje, zatímco v květech bylo nalezeno po 0,6% (KUŽEL, 2008).

### 3.9.5. Polyacetylény

SCHULTE et al. (1967) izolovali z kořenů sloučeniny polyacetylenového typu. Obsah těchto látek je pro rostliny čeledi *Asteraceae* typický. Jako celkové množství polyacetylenů v kořenech stanovili 0,002 g (počítáno pro materiál sušený na vzduchu). Polyacetylenové sloučeniny jsou poměrně nestálé, při dlouhodobém skladování se rozkládají (BECKER, 1982 in KUŽEL, 2008).

### 3.9.6. Alkylamidy

Představují skupinu látek, se kterými se v rostlinné říši setkáváme velmi zřídka (KUŽEL, 2008).

Biologicky nejcennější alkylamidy pro své účinky na imunitní systém člověka jsou zejména enzymy cytochromu P450 (TOSELLI, MATTHIAS, GILLAM, 2009).

### 3.9.7. Alkaloidy

*E. purpurea* obsahuje pyrrolisidinové alkaloidy, které jsou typické pro čeleď *Asteraceae*. Obsah těchto alkaloidů v droze je 0,006%, takže se v běžných extrakčních přípravcích nemůže projevit jejich toxicita (RÖDER et al., 1984 in KUŽEL, 2008).

### 3.9.8. Polysacharidy

Z terapeutického hlediska jsou polysacharidy významné. Mají imunostimulační účinky (BERGERON a GAFNER 2007 in KUŽEL, 2008).

V alkoholovém extraktu *E. purpurey* byla nalezena pryskyřice, sacharóza a redukující cukr (BAUER a WAGNER, 1990).

V čerstvých listech *Echinacey purpurey* bylo 0,214% vitamínu C

(přepočítáno na suchou hmotnost) (GÜNTER, et al. 1952 in KUŽEL, 2008).

## 3.10. Způsoby užívání *Echinacey*

*Echinacea* je výborná bylina, ale doporučuje se jí dávkovat opatrně, protože působí dosti silně (ANONYM 9).

### 3.10.1. Preventivní užívání

Preventivně by se měla podávat v nízkých dávkách- 1x denně. Maximální doba preventivního nepřetržitého podávání je 6-8 týdnů. V Německu je používání *Echinacey* omezeno na 8 týdnů. Jedním z důvodů je zjištění, že po delším podávání se účinek *Echinacey* snižuje až vytrácí. Dalším důvodem je obava z negativního působení tzv. pyrrolizidinových alkaloidů na játra při delším podávání echinaceových přípravků (ANONYM 9).

### 3.10.2. Léčebně (při nástupu onemocnění)

Léčebně by se měla dávka zvýšit až na 5x denně, resp. každé 3 hodiny a s užíváním začít co nejdříve při prvních příznacích onemocnění (do 18 hodin). Léčebně se *Echinacea* doporučuje užívat pouze 2-3 týdny (ANONYM 9).

### 3.10.3. V závislosti na formě přípravku a věku

#### 3.10.3.1. Dospělí

TINKTURY– dávkují se většinou po kapkách a užívají se samotné nebo smíchané s tekutinou (nejlépe vodou)

- TABLETY – většinou se doporučují užívat během jídla či po jídle
- SIRUPY – se užívají přímo na lžičku nebo v čaji či minerální vodě
- ECHINACEOVÝ ČAJ – připravíme z rozmělněného kořene či natě přelité 250ml vroucí vody a 10 minutovým vyluhováním. Po scezení pijeme čaj co nejteplejší, po doušcích (možno osladit medem) (ANONYM 9).

### 3.10.3.2. Děti

U dětí existují různé přístupy, spekuluje se o tom, která forma je pro ně nejvhodnější a od jakého věku je možno tyto přípravky podávat. Především v zahraničí (Německo, USA..) se u dětí doporučují přípravky bez obsahu alkoholu (nejlépe čaj, sirup, kapky bez alkoholu). Některé u nás dostupné přípravky s obsahem alkoholu doporučují užívání i u dětí již od 1 roku věku, případně od 2-3 let (ANONYM 9).

Většina lékařů z našeho průzkumu doporučuje dětem užívání *Echinacey* ve formě homeopatik (ANONYM 9).

Podle JABLONSKÉHO a BAJERA (2007) se doporučuje podávat přípravky z *Echinacey* od 2 let věku, u dětí a lidí nad 65 let se má začít s nižšími dávkami, které lze podle potřeby zvýšit.

Lékaři z našeho dotazníku odpověděli na tuto otázku takto: od jakéhokoli věku doporučují přípravky z *Echinacey* 2 lékaři, od 1,5 roku 1 lékař, od 3 let 10 lékařů, od 10 let 1 lékař a vůbec nedoporučují 2 lékaři.

Podle aktuálního seznamu léčivých přípravků v ČR mohou preparáty z *Echinacey* užívat děti starší 1 roku.

## 3.11. Bezpečnost a rizika užívání

Rostlinné přípravky by neměli užívat lidé s porušenou autoimunitou, například lidé mající lupus (sžíravý vřed), neboť je možné, že by posílení imunitního systému mohlo tuto indikaci zhoršit. Lidé HIV pozitivní by se měli *Echinacee* také vyhnout. AIDS virus napadá buňky imunitního systému, takže zesílení jejich počtu by mohlo vyvolat zesílení viru (SCHAR, 2004).

Mnoho odborníků varuje před užíváním *Echinacey* u lidí trpících roztroušenou sklerosou, tuberkulosou a leukémií. Tato opatření vznikla na základě teoretických podkladů a nejsou všeobecně akceptována (KUŽEL, 2008).

U alergických osob se může po požití projevit anafylaxis (život ohrožující alergická reakce), může se zhoršit zdravotní stav u astmatiků nebo u osob alergických na rostliny čeledi hvězdnicovitých (JABLONSKÝ, BAJER, 2007).

*Echinacea* často způsobuje běžný, naprosto neškodný pocit mravenčení na jazyku (SCHAR, 2004).

V lékařských zprávách je poukazováno i na další zkušenosti se

snášenlivostí a vedlejšími účinky preparátu z výtažku *Echinacea*, zejména Echinacinu. Často dochází ke zvýšení teploty řádově o 0,5- 1 °C. Příležitostně byla pozorována zimnice a jiné chřipce podobné symptomy. Řada lékařů hledí na tento vývoj hoerčky jako na důležitou část léčby preparáty s Echinacinem. Mnoho praktiků vidí v tomto i důkaz o způsobu působení (BAUER A WAGNER, 1990).

### **3.11.1. Možné vedlejší účinky přípravků *E. purpurea* a *angustifolia* podle Aktuálního seznamu léčebných přípravků užívaného v ČR a podle lékařů z našeho průzkumu**

V ojedinělých případech se mohou vyskytnout reakce přecitlivělosti projevující se kožním exantémem, svěděním, otokem v obličeji, dušností, závratí nebo snížením krevního tlaku.

U atopických pacientů může vyvolat alergickou reakci. Při dlouhodobém používání se může objevit leukopenie (snížený počet bílých krvinek).

Lékaři z našeho průzkumu odpověděli na tuto otázku ve 12 případech negativně. Podle jednoho lékaře při dlouhodobém podávání může dojít k poškození jater. Podle jiného lékaře *Echinacea* ve formě fototerapie (sirupy a čaje) je velmi nebezpečná pro pacienty s autoimunitní predispozicí- bezhlavě stimuluje imunitní systém a tím může nastartovat autoimunitní predispozici- např. revmatoidní artritidu. Tento lékař doporučuje proto zásadně homeopatické užívání, které je bezpečné a stejně efektivní. A v jednom případě lékař uvedl, že *Echinacea* podporuje např. autoimunitní zánět štítné žlázy.

Většinou se lékaři shodují v tom, že užívání rostliny v homeopatické podobě je naprosto bezpečné.

Častým názorem také bylo, že by se produkty z *Echinacey* neměly používat při každodenním podávání déle než dva měsíce.

### **3.11.2. Kontraindikace**

Podle aktuálního seznamu léčivých přípravků v ČR jsou kontraindikace užívání *Echinacey purpurey* a *angustifolie* tyto:

- přecitlivělost na rostliny z čeledi hvězdnicovitých, progredující systémová onemocnění jako tuberkulóza, leukóza, kolagenóza, roztroušená skleróza, systémová onemocnění pojivových tkání a jiná autoimunní onemocnění,

imunodeficiencie, imunosuprese, onemocnění postihující bílou krevní řadu, AIDS nebo infekce HIV, děti do 1 roku.

- vzhledem k nedostatku údajů se používání v těhotenství a při kojení nedoporučuje.

### 3.11.3. Možné interakce

Vzájemné působení *Echinacey* a jiných léků je založeno na teoretických vztazích. Některé alkaloidy, které byly v *Echinacee* nalezeny, jsou podobné rostlinným sloučeninám, které mohou poškozovat játra. Někteří lékaři proto tvrdí, že by se *Echinacea* neměla používat s jinými léky, které negativně působí na játra (LANDMARK a PATSALOS, 2008 in KUŽEL, 2008), jako je Nizoral, Cordaron, nebo anabolické steroidy (KUŽEL, 2008).

Teoreticky může *Echinacea* jako imunostimulans (lék podporující imunitu) redukovat účinek imunosupresivní léčby (např. azathioprinem, cyklosporinem, prednisonem) u pacientů po transplantacích (ANONYM 9).

I když se toxický účinek na játra nepotvrdil, doporučuje se neužívat *Echinaceu* s hepatotoxickými léky (anabolické steroidy, amiodaron, ketokonazol, methotrexat) (ANONYM 9).

Tinktura s větším množstvím alkoholu (20-50obj.%, nebo i více) se nesmí podávat současně s užíváním metronidazolu (Entizol) a disulfiramu (ANTABUS) pro riziko tzv. „disulfiramové reakce“ (ANONYM 9).

Možnost budoucího využití *Echinacey* se jeví jednak v kombinaci s antimykotikem Ekonazolem při léčbě kandidových infekcí. Probíhají studie, zda by mohla *Echinacea* pomoci při léčbě rakoviny v kombinaci s jinými chemoterapeutiky jako jsou např. imunosupresiva (léky, které potlačují imunitu v organismu), kdy by *Echinacea* mohla předejít nežádoucím účinkům chemoterapie (ANONYM 9).

Aby se přínos rostliny maximalizoval, měla by se podávat společně s několika vitamíny. V Austrálii se předepisuje při prvních příznacích virové respirační infekce přípravek obsahující *Echinaceu*, vitamín A, C, E, zinek a česnek (KUŽEL, 2008).

## 3.12. Možné domácí zpracování *E. purpurey*

### 3.12.1. Tinktura proti nachlazení, chřipce a k posílení imunity

20 g čerstvých jazykových květů dáme do láhve a přelijeme 100g čistého lihu 60%. Směs necháme 10 dní macerovat v dobře uzavřené láhvi na tmavém místě. Potom scedíme, květy vylisujeme a obě tekutiny smísíme a necháme 2 dny v klidu. Čirou tekutinu odsajeme injekční stříkačkou a zbytek zfiltrujeme. Stejným způsobem připravíme na podzim tinkturu z čerstvě vykopaných, dobře omytých a jemně rozdrcených kořenů (20g kořene na 100g lihu 60%). Obě tekutiny smícháme.

Vzhledem k tomu, že droga nemá vedlejší účinky, není nutno stanovit maximální dávky. Při infekčních onemocněních se dává každé 2-3 hod 1 čajová lžička nejlépe do šálku vody nebo čaje (BODLÁK, SEVERA, 2004).

### 3.12.2. Nálev

1-3 lžičky drogy se přelijí šálkem vařící vody a nálev se nechá pod pokličkou 15 min louhovat. Scedí se a užívá zevně i vnitřně 2-3 krát denně. K nálevu lze přidat lžičku tinktury (BODLÁK, SEVERA, 2004).

### 3.12.3. Mast

10g tinktury a 90g lanolinu se důkladně smísí. Získaná mast se pak vtírá pomocí lehké masáže (BODLÁK, SEVERA, 2004).

## 4. *Silybum marianum*- ostropestřec mariánský

Ostropestřec mariánský- *Silybum marianum* (L.) GAERTN. (*Carduus marianus* L., *Astereceae*) (JEGOROV, 1996)- je v současnosti pro terapii nejdůležitějším bodlákem. Jako bodláčí jej označují i cizojazyčná pojmenování, např. anglické milkthistle, francouzské chardon marie či německé Mariendistel (STARÝ, 2000).

### 4.1. Původ názvu

Rodové jméno *Silybum* vzniklo asi z řeckého *silybon*- střapec, zřejmě podle tvaru a velikosti úboru. Druhové jméno *marianum* se opírá o starou legendu, že bílé mramorování na listech pochází od mateřského mléka bohorodičky. Je možný i další výklad, že mariino jméno mělo zdůraznit významné léčivé účinky ostropestřece (STARÝ, 2000).

Podle jiného výkladu se od dob Ježíše Krista ostropestřec kvůli své trnitosti spojuje s historií ukřižování. Nazývá se proto „Kristova koruna“, ale pro bílé pruhy na listech také „mariánský bodlák“ (ANONYM 10).

### 4.2. Místo původu

Původní areál sahá od Pyrenejského poloostrova přes jižní Evropu po Kavkaz a Írán; dále druh roste v severní Africe, na Madeiře a na Kanárských ostrovech. Výskyt ve střední Evropě náleží již druhotnému areálu, který na sever sahá až do Anglie. Dále byl druh zavlečen do Severní a Jižní Ameriky a do jižní Austrálie (HUSÁKOVÁ, LHOTSKÁ, 1981).

Roste v celém Středomoří a jeho areál sahá dále na východ do Malé Asie, oblasti Kavkazu, Íránu a Sýrie. Do teplejších oblastí světa byl zavlečen a často zde zdomácněl. Ve stepních oblastech přední Asie občas vytváří souvislé porosty, tzv. bodlákový les. Však také v jeho původní vlasti- Středomoří- byl, a namnoze ještě je, vysazován jako ochranný plot kolem malých zelinářských políček proti kozám spásajícím vše zelené. Jeho ostnitost je osvědčenou ochranou proti všem vetřelcům

(STARÝ, 2000).

U nás v přírodě je ojedinělý a vzácný (SOUČKOVÁ, MOUDRÝ, KALINOVÁ, HAVLÍČKOVÁ, 2005).

### 4.3. Botanická charakteristika

Říše: rostliny (*Plantae*)

Podříše: vyšší rostliny (*Cormobionta*)

Oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

Třída: vyšší dvouděložné rostliny (*Rosopsida*)

Podtřída: *Asteridae*

Řád: hvězdnicotvaré (*Asterales*)

Čeleď: hvězdnicovité (*Asteraceae*)

Rod: ostropestřec (*Silybum*)

Druh: ostropestřec mariánský (*Silybum marianum*) (L.) Gaertn.

(ANONYM 11)

### 4.4. Morfologická charakteristika

*Silybum marianum* je v našich podmínkách jednoletá až dvouletá, 50 až 250 cm vysoká bylina se silnou lodyhou, která je v horní polovině bohatě větvená, pavučinatá, lesklá a v dolní polovině hustě olistěná (HUSÁKOVÁ, LHOTSKÁ, 1981).

#### 4.4.1. Kořen

Kořenový systém je značně variabilní, zpravidla je mohutně vyvinutý kulový kořen. Zhruba po dvou měsících přechází rostlina do generativní fáze, charakterizované rychlým dlouhým růstem (SPITZOVÁ, 1997).





OBRÁZEK č. 6- kořen rostliny *Silybum marianum* (ANONYM 12)

#### 4.4.2. Lodyha

Rostlina vytváří 1 až 2,5 m vysokou, větvenou lodyhu, zakončenou fialově kvetoucími, 50- 80 mm velkými úbory (SPITZOVÁ, 1997).



OBRÁZEK č. 7- *Silybum marianum*- celá nadzemní rostlina (ANONYM 13)

#### 4.4.3. Listy

Zprvu vytvoří přízemní růžici velkých, leskle zelených, podél nervů bíle mramorovaných chobotnatých listů s početnými, do žluta zbarvenými trny. Listy jsou střídavé, objímavé, tuhé, v obrysu podlouhle eliptické, peřenoklané, ostnaté (JANČA, ZENTRICH, 1995), přisedlé, tuhé, na okraji vlnité a ostnitě zubaté, lesklé (STARÝ,

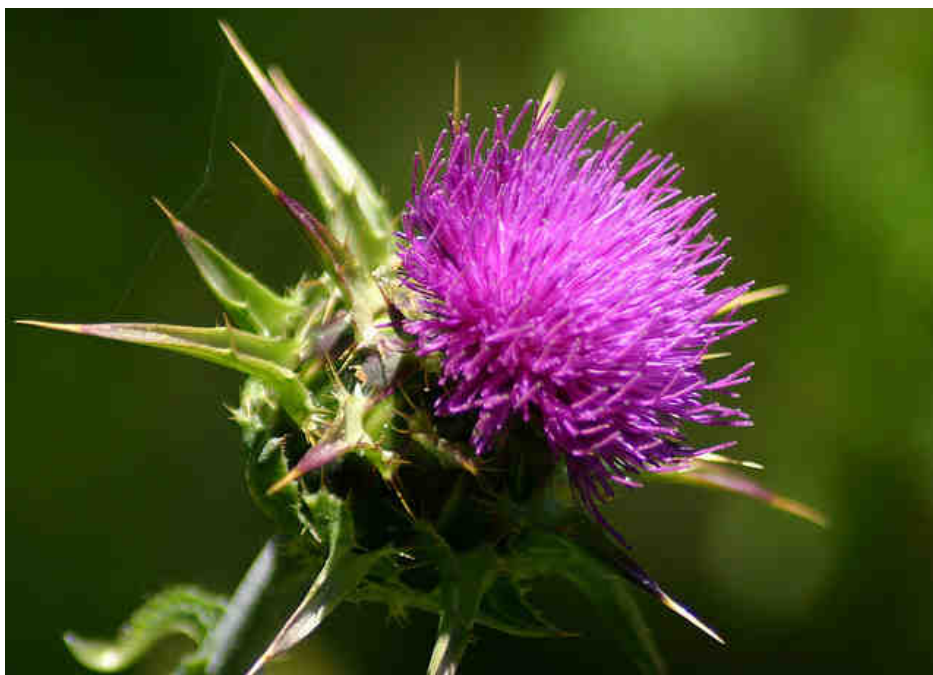
2000). Jsou charakteristické tím, že dobře svádějí dešťovou vodu ke kořenům (STARÝ, 2000). Zákrovní listy mají dlouhé trny (SOUČKOVÁ, MOUDRÝ, KALINOVÁ, HAVLÍČKOVÁ, 2005).



OBRÁZEK č. 8- listy rostliny *Silybum marianum* (ANONYM 14)

#### 4.4.4. Květy

Kvete v závislosti na termínu výsevu od června do srpna (SPITZOVÁ, 1997). Květy jsou červenofialové, zřídka bílé, o průměru 50-80mm (SOUČKOVÁ, MOUDRÝ, KALINOVÁ, HAVLÍČKOVÁ, 2005), s tmavším žiháním (HUSÁKOVÁ, LHOTSKÁ, 1981).



OBRÁZEK č. 9- květ rostliny *Silybum marianum* (ANONYM 15)

#### 4.4.5. Plody

Plodem je nažka s asi 1,5 až 2 cm chmýrem. V jednom úboru se nachází kolem sta plodů. HTS je 25-30g (SOUČKOVÁ, MOUDRÝ, KALINOVÁ, HAVLÍČKOVÁ, 2005).

Zralá semena jsou nevýrazně tmavohnědě žíhaná, průměrná velikost je 6,5 krát 3 mm. Mají 1,5 cm dlouhý, bílý chmír. Dozrávají v závislosti na termínu výsevu od července do září. Délka vegetace je v průměru čtyři měsíce (SPITZOVÁ, 1997) .

Ostropestřec je cizospašný, hlavními opylovači jsou včela a čmelák. Uplatňuje se proto i jako rostlina medonosná (SPITZOVÁ, 1997).



OBRÁZEK č. 10- nažky rostliny *Silybum marianum* (ANONYM 16)

#### 4.5. Historie využívání rostliny *Silybum marianum*

*Silybum marianum* patří mezi nejdéle známé léčivé rostliny. Pravděpodobně poprvé je popisován ve spisech Theophrasta (4. st. př. n. l.) pod názvem „Pternix“ a poté např. v Dioskuridově „Materia medica“ (1. st. n. l.). Zatímco mnohé medicinské poznatky byly zapomenuty v temnotách středověku a poté byly znovu objevovány, *Silybum marianum* je popisován ve všech významných herbářích léčivých rostlin (JEGOROV, 1996).

Ve střední Evropě se ve středověku o rostlině *Silybum marianum* jako jedna z prvních zmiňuje abatyše sv. Hildegarda von Bingen (1100- 1179) a uvádí jej mezi pěstovanými léčivkami (STARÝ, 2000). Dále se *Silybum marianum* objevuje ve spisech Hieronyma Bocka (1593), Jacobuse Theodoruse (1664), Mattioliho (1626), Valentiniho (1719), Von Hallera (1755) a dalších až do současnosti (JEGOROV, 1996).

Již od této doby jsou také známy podpůrné účinky semen rostliny *Silybum marianum* při různých chorobách jater. Bez nadsázky tedy můžeme říci, že od doby, kdy byly léčivé účinky této rostliny poprvé nalezeny, až do současnosti, kdy se podařilo izolovat aktivní komponenty a objasnit alespoň částečně jejich mechanismus účinku, uplynulo již více než 2000 let (JEGOROV, 1996).

Jako první se nejdůležitěji ale o rostlině *Silybum marianum* vyjádřil německý lékař minulého století Rademacher v roce 1851. *Silybum marianum* účinkuje spolehlivě proti jaterním onemocněním a k tomu účelu doporučoval velmi slavnou a dlouho používanou tinkturu ze semen této rostliny- *Tinctura Cardui*

*mariae*. G. Madaus v důkladném kompendiu Lehrbuch der biologischen Heilmittel, čili v učebnici léčiv biologického původu, hlavně léčivých rostlin, která vyšla ve 3 objemných svazích v Lipsku r. 1938, věnuje rostlině *Silybum marianum* značnou pozornost. Není divu, že s jeho jménem spojená farmaceutická továrna byla první, která tuto léčivku zhodnotila ve známém hromadně vyráběném léčivém přípravku s názvem Legalon. Stejného složení je i u nás vyráběný Flavobion. Jsou to léčiva s hepatoprotektivním účinkem. Příčinou této poměrně ojedinělé účinnosti je obsah polyketidů. Jsou to látky biogeneticky příbuzné, jejichž základem jsou polyketokyseliny. Do této skupiny přírodních látek patří i flavonoidy této rostliny (STARÝ, 2000).

V roce 1952 se Herzogovi a Hagedornovi podařilo zjistit, že aktivní složkou semen ostropestřece mariánského jsou právě látky flavonoidní povahy. Struktura dvou flavanonů – silybinu a silydianinu byla objasněna v roce 1960 Janiakem a Hänselem. Dalšími komponentami směsi flavonoidů, souhrnně označované jako silymarin, jsou silychristin a iso-silybin. Všechny tyto látky jsou tvořeny flavanonem taxifolinem (dihydrokvercetin), k němuž je oxidativní adicí připojena molekula koniferalkoholu. Vzhledem k tomu, že koniferalkohol je obvyklou složkou ligninu, dostal tento typ flavonoidů souhrnné označení flavanolignany (JEGOROV, 1996).

Za neúčinnější složku se považují silybininy nazvané A a B a jejich směs byla označena názvem silybinin. Šlechtěním bylo dosaženo v silymarinovém komplexu navýšení silybininu. Poté, co se zjistilo a farmakologicky ověřilo, že silybinin je neúčinnějším flavanolignanem, firma Madaus připravila další léčivý přípravek- Legalon sil. Obsahuje silybinin a aplikuje se injekčně jako protijed při otravách jedovatými muchomůrkami, jejichž peptidický toxin amanitin bývá příčinou vážného poškození jater, které vesměs končilo smrtí. Tyto objevy mají významný podíl na snížení fatálně končících otrav jedovatými houbami (STARÝ, 2000).

*Silybum marianum* se dnes pěstuje většinou velkoplošně pro potřeby farmaceutického průmyslu v několika zemích Evropy včetně ČR a také v Číně, Argentíně a Brazílii (STARÝ, 2000).

Silymarinové flavanolignany rostliny *Silybum marianum* a jejich hepatoprotektivní účinky se využívají stále častěji k podpůrné léčbě nemocí jater, především chronických zánětlivých onemocnění a tzv. tvrdnutí jater- cirhózy. Jsou i důležitým prostředkem ke snížení hepatotoxicity některých syntetických léčiv poškozujících játra a také při otravách alkoholem (STARÝ, 2000).

## 4.6. Ekologie a stanoviště

Na lehkých půdách trpí nedostatkem vláhy. Zcela nevhodné jsou půdy mělké, písčité a kyselé. V příznivých podmínkách a chodné expozici pozemku lze ostropestřec pěstovat až do nadmořské výšky 600m. Suma průměrných denních teplot se pohybuje mezi 1800- 2000°C. Kritickým obdobím růstu je fáze přechodu k tvorbě květonosné lodyhy, kdy vyžaduje rostlina dostatek vody (SOUČKOVÁ, MOUDRÝ, KALINOVÁ, HAVLÍČKOVÁ, 2005).

## 4.7. Pěstování

S pěstováním v ČR se začalo začátkem 70. let na Pardubicku (SOUČKOVÁ, MOUDRÝ, KALINOVÁ, HAVLÍČKOVÁ, 2005). Je možno konstatovat, že v našich podmínkách můžeme ostropestřec úspěšně pěstovat (SPITZOVÁ, 1981).

*Silybum marianum* je plodinou značně plastickou, kterou lze pěstovat v širokých klimatických podmínkách. Obecně nejvyšších výnosů je ale dosahováno na kvalitní půdě v klimatických podmínkách blízkých areálu původního rozšíření. Těm zhruba odpovídají podmínky řepařského výrobního typu (SPITZOVÁ, 1997). Velký význam má dostatek organické hmoty a neutrální půdní reakce (SOUČKOVÁ, MOUDRÝ, KALINOVÁ, HAVLÍČKOVÁ, 2005).

### 4.7.1. Předplodina

Na předplodinu není náročný. Lze doporučit předplodiny obecně zlepšující jako jsou jeteloviny, směsky apod. Nejsou však rozhodující podmínkou úspěchu. Možné je zařazení po obilovině. Pěstování rostliny *Silybum marianum* několikrát po sobě se z důvodů obecně známých i u jiných plodin nedoporučuje (SPITZOVÁ, 1997).

### 4.7.2. Předset'ová příprava

Předset'ová příprava je zhruba stejná jako pro jarní obilovinu (SPITZOVÁ, 1997). Pečlivé urovnání povrchu je důležité pro dodržení stejnoměrné hloubky výsevu. Norma výsevu činí 12 kg/ha, u přesných secích strojů lze výsevek snížit na 8-10 kg/ha. Sejeme do hloubky 20-30mm. Při pozdním výsevu a v suchých

podmínkách zvyšujeme normu výsevu i hloubku setí. Teoretický spon se pohybuje podle způsobu kultivace v rozmezí 0,30 x 0,30 m až 0,40 x 0,40 m u porostů, které nebudeme plečkovat. Spon 0,45 x 0,20 lze plečkovat mechanizací určenou pro cukrovku. Na 1m<sup>2</sup> by mělo být 6-12 jedinců. Teplota půdy pro setí má být 5°C, půda se nesmí lepit. Sejeme co nejdříve, jakmile půda oschne (konec března- začátek dubna) (SOUČKOVÁ, MOUDRÝ, KALINOVÁ, HAVLÍČKOVÁ, 2005).

### 4.7.3. Ochrana proti plevelům

*Silybum marianum* má velmi dobrou konkurenční schopnost vůči plevelům. Velmi mu ale škodí odběrem vláhy plevele vytrvalé jako pýr, pcháč aj. Základem ničení plevelů je mechanická kultivace, obvykle ve fázi 6 pravých listů. Po zapojení porostu již plečkování nelze provádět. Nejzávažnější chorobou je tracheomykóza – cévní vadnutí. Příznaky choroby se projevují masově od fáze listové růžice. Je to postupné vadnutí, žloutnutí až hnědnutí celé rostliny. U dospělých rostlin dochází k zasychání pupat. Proto je osivo vhodné mořit např. Fundazolem a používat biologicky hodnotné osivo, které časně zasejeme. Ve fázi kvetení bývá *Silybum marianum* napadán plísní šedou (*Botrytis cinerea*). Prevencí proti této chorobě je včasný výsev. Zasetá semena mohou vyzobávat bažanti, zralá semena jsou atraktivní i pro četné ptáky (SOUČKOVÁ, MOUDRÝ, KALINOVÁ, HAVLÍČKOVÁ, 2005).

### 4.7.4. Škůdci

Zdravotním problémem, zejména podhorských oblastí, je plíseň šedá. V teplých regionech škodí houby rodu *Fusarium*. Čas od času je zaznamenán výskyt padlí čekankového a v poslední době i skvrnitosti způsobené druhy rodu *Alternaria* a *Septoria*. Z živočišných škůdců škodí mšice, v posledních letech byl zaznamenán i žír housenek polyfágních škůdců a babočky bodlákové (SPITZOVÁ, 1997).

### 4.7.5. Výživa a hnojení

Vzhledem k velkému nárůstu nadzemní hmoty vyžaduje *Silybum marianum* značné množství živin. Optimální je půda ve staré půdní síle, se zásobou živin podle rozborů AZP dobrou, popřípadě vysokou (SPITZOVÁ, 1997).

Dávku dusíku lze doporučit v rozmezí od 60-90 kg/ha. Jedna polovina až

dvě třetiny dusíku se zapraví do půdy před výsevem, zbytek ve fázi 6-8 pravých listů. Dělení dávky má význam především ve srážkově bohatších oblastech. Organické hnojení přímo k rostlině je vhodné, zapraví se hlubokou orbou na podzim (SOUČKOVÁ, MOUDRÝ, KALINOVÁ, HAVLÍČKOVÁ, 2005).

#### 4.7.6. Sklizeň a skladování

Nejnáročnějším článkem agrotechniky je sklizeň limitující jak výnos, tak kvalitu drogy. Obsah účinných látek je přímoúměrný stupni vyzrání semen. Vzhledem k jejich postupnému dozrávání v různých patrech rostliny i v rámci úborů je odhad termínu sklizně obtížný a sklizeň pouze zcela biologicky zralých semen technicky neproveditelná. Desikace je nežádoucí vzhledem k riziku obsahu reziduí v droze (SPITZOVÁ, 1997)

Sklizeň se provádí sklízecí mlátičkou. Porost by měl mít 30% přezrávajících úborů, rozeznatelných za suchého počasí podle otevření úborů a bílého chmýří. Většina zbývajících úborů by měla v té době zasychat. Při vlhkém počasí se úbory zavírají, to je vhodné pro sklizeň. U sklízecí mlátičky se demontují pera přihaněče, vytrásadla se nahradí vytrásadly pro sklizeň kukuřice a zvětší se mezera mezi mláticím košem a bubnem. Rostliny totiž bývají v době sklizně ještě zelené (SOUČKOVÁ, MOUDRÝ, KALINOVÁ, HAVLÍČKOVÁ, 2005).

Průměrný hektarový výnos zkušených pěstitelů je 1 tuna (SPITZOVÁ, 1997).

Semena je nutno dosušet a během skladování zabezpečit před skladištními škůdci, zejména zavíječem paprikovým (SPITZOVÁ, 1997).

V mírném klimatickém pásmu v Polsku se doporučuje *Silybum marianum* pěstovat na úrodných půdách. Nicméně rostlina disponuje silným kořenovým systémem, takže pracovní hypotéza se vyvíjí tak, že pěstování může být uplatňováno i na lehkých půdách s periodickými nedostatky vody. Cílem jednoho výzkumu bylo zjistit vliv setí rostliny na lehkých půdách v různých termínech a v různém výsadku na výnos plodů a obsah flavonolignanů. Tento experiment byl proveden v období 2004-2006 na stanici Mochelek v Bydhošti (53 ° 13 's. š., 17 ° 51' vd). Průměrné výnosy rostliny byly 1.23 t/ha; z toho silymarinu 26.5 kg/ha. Vlhkost a teplotní podmínky během výzkumu zapříčinily zvětšující se výnosy plodů v rozmezí od 0,55 do 1,68 t/ha, z toho silymarinu od 13,3 do 35,4 kg/ha. Opožděné setí od začátku do



poloviny dubna zvýšilo hustotu rostlin a snížilo počty květenství a plodů, v důsledku čehož nebyl nalezen žádný vliv data setí na výnos plodů. Opožděné setí zvýšilo obsah silymarinu asi o 0,4% a výnos o 5,3 kg ha/1. Zvýšení výsadku od 12 do 24 kg ha/1 mělo za následek nepatrný (40 kg ha/1), ale významný nárůst výnosu nažek, ale to nemělo vliv na obsah silymarinu (ANDRZEJEWSKA, 2012).

#### 4.7.7. Pěstování v ČR

*Silybum marianum* zaznamenává v posledních letech výrazné zvýšení zájmu ze strany tuzemských i zahraničních zpracovatelů především z farmaceutického průmyslu. Využití nachází také v kosmetickém průmyslu a v krmivářství, kde se zpracovává olej – vedlejší produkt lisování plodů. Zájem zpracovatelů určuje nárůst jeho pěstování, bohužel velké riziko představuje dostupnost kvalitního osiva se známým a jasným původem. V roce 2009 byla rostlina *Silybum marianum* dle šetření sdružení PELERO pěstován na 3 500 ha, další nárůst rozsahu pěstování PELERO předpokládá i v roce 2010 a následujících letech (BRANŽOVSKÝ, PŘIBYLOVÁ, BUCHTOVÁ, 2010).

#### 4.8. Účinné látky

Silybin (SBN), isosilybin (ISBN), silychristin (SCN), silydianin (SDN) a taxifolin (TXF) jsou hlavní aktivní flavonoidy nacházející se v plodech rostliny *Silybum marianum*. Koncentrace těchto složek, kromě TXF, jsou celkově vyjádřeny jako obsah silymarinu (QUAGLIA et. al. 1999), tzv. silymarinový komplex (SPITZOVÁ, 1997). Za nositele terapeutického účinku je považován silybin (SPITZOVÁ, 1991). Z toho vyplývá, že droga jako průmyslová surovina by měla mít v silymarinovém komplexu zastoupen především silybin, a to v množství, které umožní jeho ekonomickou izolaci (SPITZOVÁ, 1991).

Průměrný obsah silymarinu obsah v plodech je 2,18%. Poměr silydianinu a silychristinu je 1,2: 2 a poměr silydianinu k součtu silybininu a isosilybininu je 1:3,3 (ANDRZEJEWSKA, 2010). Podle SPITZOVÉ (1981) je z hlediska možného farmaceutického využití rozhodující obsah a zejména vzájemný poměr dvou základních látek flavonolignanového komplexu- silybinu a silydianinu. Optimální surovinou se zdá být droga s poměrem silybinu a silydianinu 1:1. Podle současných znalostí se jeví tedy jako perspektivní vyšlechtění dvou chemovariet- silybinové a

silydianinové. Jejich vzájemným mícháním by bylo možné získat průmyslovou surovinu požadovaných vlastností (SPITZOVÁ, 1981).

Chemické složení plodů rostliny *Silybum marianum* pěstované v oblasti Samara bylo zkoumáno za použití UV a H-NMR spektroskopie a hmotnostní spektrometrie. Chemické přeměny identifikovaly flavonoidy silybin, silydianin, silychristin a 2,3 dehydrosilybin. Poslední jmenovaný byl poprvé popsán u ostropestřece skvrnitého pěstovaného v Rusku a zemích bývalého Sovětského svazu (KURKIN et al., 2001).

JANČA a ZENTRICH (1995) uvádí, že kromě důležitých flavonoidů obsahuje ostropestřec ještě biogenní aminy tyramin a histamin, některé aminokyseliny, cukry a množství oleje s vyšším podílem nenasycených mastných kyselin. Nalezeny byly i kvercetin, dehydroflavonol taxifolin a opticky aktivní dehydrokoniferil (JANČA, ZENTRICH, 1995).

#### 4.9. Kultivar Silyb

V přirozených populacích obsah všech tří hlavních flavonoidů rostliny *Silybum marianum*- silybinu, silydianinu a silichristinu značně kolísá a u jednotlivých individuí se ještě různým způsobem kombinuje. Závisí to také na celé řadě vnějších vlivů. V konečném výsledku to znamená, že přirozené populace představují z hlediska obsahu a složení účinných látek značně nehomogenní soubor jedinců problematických z hlediska dalšího zpracování. Ke standardní surovině lze dospět šlechtěním. Šlechtěním je pozměněn silymarinový komplex, a to tak, že chybí silydianin při současném zvýšení obsahu silybinu zhruba na 2%. Znamená to, že tento kultivar je použitelný pro izolaci čistého silybinu s možným využitím jako v humánní, tak veterinární praxi (SPITZOVÁ, 1991).

Cílené novošlechtění bylo završeno kultivarem Silyb, zapsaným do listiny povolených odrůd v roce 1984. Kultivar je definován vysokým podílem silybinu a absencí silydianinu v silymarinovém komplexu. Tím se zcela jednoznačně liší od dalších u nás pěstovaných chemoras, které nemají ani legislativně ani fakticky charakter odrůd (SPITZOVÁ, 1997).

V průběhu pěstování tohoto kultivaru byla podchycena celá řada genotypů odlišných kvalitativním i kvantitativním složením účinných látek. Z nich nejzajímavější jsou individua umožňující v dosti krátké době vyšlechtění kultivaru, v

němž chybí silybin, ale je vhodný k izolaci čistého silydianinu. Šlechtění se zkrátka stalo nejen nedílnou součástí oboru léčivých rostlin, ale zejména prostředkem k dosažení standardní kvality surovin farmaceutického průmyslu (SPITZOVÁ, 1991).

#### 4.10. Užití v lékařství

Drogou jsou plody (*Fructus cardui Mariae*), někdy nesprávně označované jako semena (*Semen cardui Mariae*). Účinné látky jsou bezprostředně pod osemněním (tyramin, histamin, silybin) (KORBELÁŘ, ENDRIS, 1981).

Lidově se dosud hojně užívá list (*Folium cardui Mariae*), trhaný na jaře v květnu a červnu, mezi 14. a 16. hodinou. Zřídka je užíván i kořen (*Radix cardui Mariae*), kopaný na jaře (JANČA, ZENTRICH, 1995).

##### 4.10.1. Hepatoprotektivní účinky

Semena, listy, plody i kořeny rostliny *Silybum marianum* jsou po staletí využívány v tradiční evropské medicíně na léčení různých chorob jater. Systematické studie aktivních komponent se datují zhruba od 60. let 20. století a pokračují dodnes. Z hlediska hepatoprotektivního účinku při akutních otravách lze rozlišit dva hlavní účinky flavanolignanů, a sice ochranný efekt na jaterní buněčné membrány a antioxidační efekt. Při akutní otravě např. toxiny muchomůrky zelené brání přítomnost silymarinu navázání toxinů na buněčný povrch a aktivnímu transportu dovnitř buňky. Vliv silymarinu na propustnost membrán se zde jeví jako primární ochranný efekt a jeho včasné podání podstatně zvyšuje šanci na přežití (JEGOROV, 1996).

Droga působí ochranně na jaterní parenchym, ovlivňuje tvorbu žluči a její distribuci, proto se užívá zejména pro léčbu a doléčování chorob jater a žlučníku a tím vlastně celé látkové výměny (JANČA, ZENTRICH, 1995).

Soudí se, že stimuluje RNA polymerázu jader hepatocytů, působí jako stimulant metabolických dějů v hepatocytech, má regenerační účinek na hepatocyt. Silymarin jako účinná složka preparátu stabilizuje extra- a endoplazmatické membrány hepatocytu. Integrita a obnovení specifické funkce membrán je předpokladem pro normální metabolismus, detoxikační a syntetickou činnost jater. Hepatoprotektivní účinek je prokázán v experimentu, po aplikaci řady toxických

látek (m.j. etanolu, alfa-amanitinu a faloidinu). U zvířat chráněných silymarinem významně zmírňuje toxický efekt podané látky (AKTUÁLNÍ SEZNAM LÉČIVÝCH PŘÍPRAVKŮ ČR).

Účinek dalších jaterních jedů, např. ethanolu, paracetamolu a dalších spočívá v tvorbě volných radikálů. Při tomto typu otrav převažuje účinek silymarinu jako lapače volných radikálů, jeho inhibiční účinek na různé oxygenasy a peroxidasy a naopak pozitivní efekt na stabilizaci koncentrace neredukovaného glutathioninu. V souladu s tím jsou silymarin, jeho jednotlivé konstituenty nebo deriváty zahrnuty do standardních medicínských postupů při akutních otravách (JEGOROV, 1996).

Silymarin se neváže pouze na buněčné membrány, ale proniká rovněž do buněčných jader, kde působí jako stimulátor syntézy DNA. Stimulace proteosyntézy je významným krokem umožňujícím opravu poškozených buněčných struktur a náhradu enzymů poškozených jaterními toxiny. Stimulace syntézy DNA vede k aktivaci buněčného dělení a regeneraci jaterních buněk. Zdá se, že právě tento efekt činí flavanolignany výjimečnými léky se specifickým účinkem na obnovu jaterního parenchymu i u chronických poškození jater (JEGOROV, 1996).

Vzhledem k tomu, že řada farmakologických studií byla provedena se souhrnem flavanolignanů označovaném jako silymarin, naskytá se zde otázka, který z nich je neaktivnější. Odpověď není zcela jednoduchá a závisí jednak na použitém modelu, jednak na biologické dostupnosti jednotlivých flavanolignanů. Například v *in vitro* testu na ochranný účinek proti poškození CCl<sub>4</sub> vykázaly pozitivní účinek silybin, silandrin a silyhermin, v menší míře silydianin a silymonin. Při hodnocení těchto flavonoidů na ochranný účinek proti poškození galaktosaminem byl účinek silydianinu a silymoninu významně vyšší. V souhrnu lze říci, že jednotlivé flavanolignany vykazují podobný účinek, jak je rovněž patrné z řady studií, kde je srovnáván účinek surového souhrnu- silymarinu a čistého silybinu. Iso-silybin je však pravděpodobně nejméně aktivní (JEGOROV, 1996).

#### **4.10.2. Další účinky**

KORBELÁŘ, ENDRIS (1981) uvádí, že kromě pozitivního účinku na játra působí droga protihorečnatě a tlumí činnost sympatiku. Zevně se užívá při hemoroidech, křečových žilách a bércových vředech.

Ukazuje se, že antioxidační výtažky z rostliny *Silybum marianum* mají

antiproliferační účinky u několika typů nádorů. Bylo prokázáno, že silibinin je bezpečný při použití v klinických studiích se zvířaty a nemá žádné významné nežádoucí účinky v klinických studiích u lidí. Jedna studie zkoumala možnost potenciálního využití silibininu jako látku k zástavě proliferace u rakoviny tlustého střeva u lidí. Ukázalo se, že v kombinaci s konvenčními chemoterapeutiky silibinin může hrát pozitivní úlohu při léčbě rakoviny tlustého střeva u lidí (HOGAN e. al., 2007)

Další studie ukazuje, že silibinin stejně jako silymarin vyvolává inhibici růstu a apoptózu v buňkách potkana trpícího rakovinou prostaty (PCA). Tyto výsledky tvoří silný důvod pro PCA prevenci a terapeutické intervenční studie silibininu a silymarinu na zvířecích modelech a dále pro definování mechanismů činnosti v *in vivo* podmínkách (TYAGI et al, 2002).

V posledních letech slibují stále více bylinné produkty nové možnosti léčby, např. pro zlepšení diabetu u lidí. Nicméně, účinnost a bezpečnost nových léků jsou stále problémem. Nedávné studie prokázali přínos některých léčivých rostlin, jako je mezi jinými právě *Silybum marianum*. Přestože studie na zvířatech se zdá kompletní k prokázání účinnosti těchto léků, klinické studie nejsou ještě kompletní. Standardizace rodu a druhu rostliny, určení dávkování a dobu léčby nebo synergické efekty při použití ve směsi s jinými bylinkami / léky a profilování nepříznivých účinků- toxicity- jsou otázky, které by měly být brány v úvahu v budoucnu. Na složky těchto léčivých bylin by měla být zaměřen nové léky proti diabetu (RANJBAR et al., 2011).

Sloučeniny arsenu jsou vykazovány jako jedovaté látky a lidské karcinogeny. Expozice arzenem je velkým zdravotním problémem na světě. Jedna studie se zabývá působením flavolignanů silibininu obsaženém v rostlině *Silybum marianum* proti hepatotoxicitě arsenem u potkanů.

Potkani byli léčeni perorálně arsenem (5 mg/kg tělesné hmotnosti/den) plus silibinin (75 mg/kg tělesné hmotnosti/den) 4 týdny. Tyto výsledky naznačují, že silibinin díky svým významným antioxidačním vlastnostem působí jako kovový chelátor (MUTHUMANI, PRABU, 2012).

#### 4.11. Nepotravinářské využití

Sušené úbory slouží jako dekorativní rostliny do trvalých kytic (KORBELÁŘ, ENDRIS, 1981). Pro zimní dekoraci se odřezávají úbory těsně před zralostí plodů, dosušují se a zbavují chmýru (HUSÁKOVÁ, LHOTSKÁ, 1981).

#### 4.12. Zpracování drogy

Těsně před zralostí se celé, chmýřité hlavice uřežou a uloží na větraných, suchých místech, kde teprve dozrávají. Teprve potom se šištice vymlátí a plody zbaví chmýru. Domácí příprava je dosti svízelná, proto byla bylina lidovými léčiteli využívána málo (JANČA, ZENTRICH, 1995).

Podle německého lékopisu DAB 6 se připravuje jednotlivá látka z 1 g drogy na pohár odvaru. Často se připravuje i nálev z 1 čajové lžičky drogy na sklenici vody. Účinnější formou je tinktura, aplikovaná 4 krát denně po 30- 35 kapkách. Nejúčinnější a také nejjednodušší formou je prášek z mletých plodů ve směsi s mléčným cukrem v poměru 1:2, a to v dávce 2 až 4 čajových lžiček denně.

Z drogy se vyrábí přípravek Legalon a jeho licenční verze Flavobion. Plod je také součástí výborné jaterní čajoviny Ungolen. Drogu je možno podávat samostatně, ale i v kombinacích především s řepíkem, pampeliškou, čekankou, zemědýmem, třezalkou, oddenkem pýru, meduňkou, vlašovičnickem a benediktem. Droga nemá žádné výraznější nežádoucí účinky ani kontraindikace. Jediná možnost znehodnocení drogy je právě její žluknutí.

Semena rostliny *Silybum marianum* se zpracovávají dvojím způsobem, a to buď mletá nebo drcená. Obě receptury se používají takřka od nepaměti a zachovávají maximální množství účinných látek, které jsou obsaženy zejména v obalu – barvivu semen (JANČA, ZENTRICH, 1995).

## 5. ZÁVĚR

Cílem mé bakalářské práce bylo shrnout poznatky o adaptogenních a imunogenních rostlinách *Echinacea purpurea* a *Silybum marianum* po stránce botanické charakteristiky, historie využívání, zásad agrotechniky, hnojení, sklizně a zpracování, metod stanovení účinných látek, chemického složení a využití v lékařství.

Na využití těchto rostlin v současném lékařství jsem kladla největší důraz. Mimo metodu literární rešerže jsem použila dotazníkový průzkum současného využívání těchto rostlin v praxi českých lékařů v oblasti praktického lékařství, pediatrie, imunologie a alergologie a celostní medicíny. Dále jsem se zabývala průzkumem aktuálních léčebných přípravků schválených a používaných v České republice.

Rostlina *Echinacea purpurea* patří do čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*). Jejím původním domovem jsou suché prárie Severní Ameriky, kde byla mnohostranně využívána tamějšími Indiány. V roce 1952 byla zařazena do Amerického lékopisu a rozšířila se i do Evropy, kde se cíleně pěstuje.

Farmakologický efekt této rostliny podmiňuje celý komplex látek. Především deriváty kyseliny kávové s antioxidačními vlastnostmi, vyšší mastné kyseliny, významný sterol sitosterol redukující alergie a protizánětlivá silice borneol.

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 na posílení imunity. 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*, např. kapky, sirupy, tablety, kapsle, zubní pasty, ústní vody, pro děti pak bombóny a lízátko a pro vnější použití hlavně masti a sprchové gely.

Podle zjištěných údajů z databází českých lékáren, na výrobu přípravků s *Echinaceou* se zaměřuje mnoho evropských i českých farmaceutických společností a na trhu je těchto přípravků nepřehledné množství. Přesto z dotazníkového průzkumu v

rámci této práce vyplývá, že v ČR doporučují tyto přípravky většinou pouze praktičtí lékaři, hlavně homeopati a lékaři zabývající se celostní medicínou. Specialisté v oblasti alergologie a imunologie a ORL se fytoterapií většinou vůbec nezabývají a používají pouze konvenční léky na chemickém základě. Podle Wágnera a Bauera v Německu už v roce 1990, kdy vydali svou knihu o *Echinacee* (viz použitá literatura), bylo k dostání mnohem více přípravků z rostliny *Echinacea* než je tomu dnes v ČR, a už tehdy tyto přípravky oficiální medicína uznávala. Tyto léky byly k dostání např. i ve formě intravenózní, což v ČR není ani dnes. Z toho je patrné, že v ČR stále panuje mezi lékaři nejistota a mnohdy až nedůvěra v používání přípravků z této rostliny, ale mohu konstatovat, že se toto stanovisko mnohých lékařů pomalu mění a opět se začínají o bylinnou léčbu zajímat.

Rostlina *Silybum marianum* patří taktéž do čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*). Původní areál sahá od Pyrenejského poloostrova přes jižní Evropu po Kavkaz a Írán. Výskyt ve střední Evropě náleží již druhotnému areálu, který na sever sahá až do Anglie. V ČR je výskyt ojedinělý a vzácný, ale pro farmaceutické účely je zde úspěšně pěstován.

Hlavními účinnými látkami v této rostlině jsou čtyři flavonoidy: silybin (SBN), isosilybin (ISBN), silychristin (SCN), silydianin (SDN). Koncentrace těchto složek jsou celkově vyjádřeny jako obsah silymarinu.

V medicíně se používají plody, v lidovém léčitelství občas listy a hodně zřídka i kořen.

Hlavními účinky rostliny *Silybum marianum* je ochrana a podpora činnosti jater a celého zažívacího ústrojí. Zevně se užívá při hemoroidech, křečových žilách a bércových vředech.

I v případě rostliny *Silybum marianum* je v současnosti na trhu k dispozici široké spektrum volně i na předpis prodejných fytofarmaceutik, např. čaje, kapky, tablety, kapsle, prášky pro přípravu injekčního roztoku, ale i žvýkačky a pro vnější použití emulgely. Na rozdíl od přípravků z *Echinacey*, které jsou stále brány spíše jako potravní doplněk a lékaři jsou zatím k jejich používání rozpačití, přípravky z rostliny *Silybum marianum* se běžně používají v konvenční medicíně, oficiální lékařská věda je uznává a některé z nich používá dokonce jako lék první volby (např. v případě akutní otravy houbami ve formě intravenózní).

Domnívám se, že adaptogenní a imunogenní rostliny *Echinacea purpurea* a *Silybum marianum* mají v současné medicíně své nezastupitelné místo a i pro



budoucnost medicíny jsou velkou perspektivou. Nicméně, bude ještě zapotřebí mnoho studií, které více objasní mechanismy jejich působení.

## 6. POUŽITÁ LITERATURA

1. Aktuální seznam léčivých přípravků ČR- lékařská databáze
2. Angelovič, M. Návrh stroje na sběr kořenů léčivých rostlin. In: Technika v procesech trvale udržitelného hospodaření a produkce bezpečných potravin. Brno: MZLU, 2002 [cit.2012-02-24]. Dostupné na WWW: <<http://www.agronavigator.cz/default.asp?ch=15HYPERLINK>>.
3. Andrzejewskaa, J., Sadowskaa, K., Mielcarekb, S. Effect of sowingdate and rate on the yield and flavonolignancontent of the fruits of milk thistle (*Silybum marianum* L. Gaertn.) grown on light soil in a moderate climate. Industrial Crops and Products, 2011, Vol. 33, Issue 2, p. 462-468, ISSN 09266690.
4. Anonym 1: Adaptogenní, imunostimulační rostliny. Faravelli s.r.o., Praha [cit. 2011-12-20]. Dostupné na: WWW: <[http://www.faravelli.it/cz/attivitaeprodotti/attivitaeprodotti-doc/ADAPT\\_A\\_IMUNOMOD\\_ROSTLINY.pdf](http://www.faravelli.it/cz/attivitaeprodotti/attivitaeprodotti-doc/ADAPT_A_IMUNOMOD_ROSTLINY.pdf)> .
5. Anonym 2: What are immunostimulants. wiseGEEK [cit. 2011-11-24]. Dostupné na: WWW: <<http://www.wisegeek.com/what-are-immunostimulants.htm>>.
6. Anonym 3: Třapatka (*Echinacea*). Wikipedia.org [cit. 2011-02-27]. Dostupné na: WWW: <[http://cs.wikipedia.org/wiki/T%C5%99apatka\\_\(Echinacea\)](http://cs.wikipedia.org/wiki/T%C5%99apatka_(Echinacea))>.
7. Anonym 4: Echinace-kořen.jpg. Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta [cit. 2012-03-01] . Dostupné na: WWW: <<http://www.google.cz>>.
9. Anonym 6: *Echinacea*-list.jpg. Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta [cit. 2012-03-01] . Dostupné na: WWW: <<http://www.google.cz>>.
10. Anonym 7: Herb-*Echinacea-purpurea*.jpg. modernmedicalguide.com [cit. 2012-03-01] . Dostupné na: WWW: <<http://www.google.cz>>.
11. Anonym 8: *Echinacea*-semeno2.jpg. Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta [cit. 2012-03-01] . Dostupné na: WWW: <<http://www.google.cz>>.
12. Anonym 9: *Echinacea* (rudbeckia) třapatka. Vaše děti.cz [cit. 2011-01-02]. Dostupné na: WWW: <[http://www.vasedeti.cz/zdravi/onemocneni/Echinacea-rudbeckia-trapatka/cs.wikipedia.org/wiki/T%C5%99apatka\\_\(Echinacea\)](http://www.vasedeti.cz/zdravi/onemocneni/Echinacea-rudbeckia-trapatka/cs.wikipedia.org/wiki/T%C5%99apatka_(Echinacea))>.
13. Anonym 10: Ostropestřec mariánský (*Silybum marianum*). Abeceda zdraví.cz [cit. 2011-01-02]. Dostupné na: WWW: <<http://bylinky.abecedazdravi.cz/ostropestrec-mariansky-Silybum-marianum>>.

14. Anonym 11: Ostropestřec mariánský. Wikipedia.org [cit. 2011-02-27]. Dostupné na: WWW: <[http://cs.wikipedia.org/wiki/Ostropest%C5%99ec\\_mari%C3%A1nsk%C3%BD](http://cs.wikipedia.org/wiki/Ostropest%C5%99ec_mari%C3%A1nsk%C3%BD)>.
15. Anonym 12: *Silybum*-kořen.jpg. Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta [cit. 2012-03-01] . Dostupné na: WWW: <<http://www.google.cz>>.
16. Anonym 13: Ostrop.jpg. Spektrumzdravi.cz [cit. 2012-03-01] . Dostupné na: WWW: <<http://www.google.cz>>.
17. Anonym 14: ostropestrec\_mariansky.jpg. polgara.cz [cit. 2012-03-01] . Dostupné na: WWW: <<http://www.google.cz>>.
18. Anonym 15: ostropestřec.jpg. Spektrumzdravi.cz [cit. 2012-03-01] . Dostupné na: WWW: <<http://www.google.cz>>.
19. Anonym 16: ostro-nažky.jpg. www.janinareiki.estranky.cz [cit. 2012-03-01] . Dostupné na: WWW: <<http://www.google.cz>>.
20. BARTOŠKOVÁ, Ludmila. Biologicky aktivní látky v rostlinách *Echinacea*. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická, Zlín, 2006. 55 s.
21. Barrett, B., Brown, R., Rakel, D., Rabago, D., Marchand, L., Scheder, J., Mundt, M., Thomas, G., Barlow, S. Placebo effects and the common cold: a randomized controlled trial. *The Annals of Family Medicine*, 7-8/2011., Vol. 9(4), p. 312-322.
22. Bauer, R., Wagner, H. *Echinacea*. (Handbuch für Apotheker und andere Naturwissenschaftler). 1. Aufl. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 1990. 182s. ISBN 3-8047-0999-0.
23. Bláha, L., Bocková, B., Hniličková, H., Holubec, V., Möllerová, J., Štolcová, J., Zieglerová, J. Rostlina a stres. Praha: VÚRV, 2003. 156 s. ISBN 80-86555-32-1.
24. Bodlák, J., Severa, F., Vančura, B. Příroda léčí. 3. vyd. Praha: Granit, 2004. 239 s. ISBN 80-7296-036-9.
25. Branžovský, I., Příbylová, Z., Buchtová, I. Léčivé, aromatické a kořeninové rostliny – 12/2010. Situační a výhledová zpráva Ministerstva zemědělství ČR [cit. 2012-01-02]. Dostupné na: WWW: <[http://eagri.cz/public/web/file/114053/SVZ\\_2010\\_LAKR.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/114053/SVZ_2010_LAKR.pdf) > .
26. Cassano, N., Ferrari, A., Fai, D., Pettinato, M., Pellè, S., Del Brocco, L., Ligori, P., Romano, I., Curia, S., Carbonara, M., Vena, G. A. Oral supplementation with a nutraceutical containing *Echinacea*, methionine and antioxidant/immunostimulating compounds in patients with cutaneous viral warts. *Giornale Italiano di Dermatologia e Venereologia*, 06/2011, Vol. 146(3), p. 191-195.
27. Michal Castleman. Velká kniha léčivých rostlin. Praha: Columbus, 2004. 635 s. ISBN 80-7249- 177-6.

28. Danieli, P. P., Lacetera, N., Bernabucci, U., Bruno Ronchi, B. Conventional and homeopathic treatments in late pregnant goats: effects on metabolic status and immune response. *Italian Journal of Animal Science*, Issue 2, 2010, Vol. 8, p. 613-615. ISSN 15944077.
29. Gramanová, H. Technologie pěstování ostropestřece mariánského *Silybum marianum* ve vztahu ke kvalitě produktu a jeho zpracování. Magisterská práce. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Fakulta zemědělská, 2009. 61 s.
30. Gertscha, J., Viveros-Paredesa, J. M., Taylor, P. Plant immunostimulants—Scientific paradigm or myth? *Journal of Ethnopharmacology*, Issue 3, 2011, Vol. 136, p. 385–391.
31. Havlis, M. Rostliny: *Echinacea purpurea* 'Razzmatazz' – třapatka. Garten.cz [cit. 2012-02-12]. Dostupné na: <[http://cs.wikipedia.org/wiki/T%C5%99apatka\\_\(Echinacea\)](http://cs.wikipedia.org/wiki/T%C5%99apatka_(Echinacea))>.
32. Hejduk, J. *Echinacea purpurea*- třapatka nachová (léčivá rostlina). Garten.cz [cit. 2012-01-08]. Dostupné na: <<http://www.garten.cz/a/cz/696-Echinacea-purpurea-trapatka-nachova-leciva-rostlina/>>.
33. Hogan, F. S., Krishnegowda, N. K, Mikhailova, M., Kahlenberg, M. S. Flavonoid silibinin, inhibits proliferation and promotes cell-cycle arrest of human colon cancer. *Journal of Surgical Research*, Issue 1, 11/2007, Vol. 143, p. 58-65.
34. Hudson, J. B. Applications of the Phytomedicine *Echinacea purpurea* (Purple Coneflower) in Infectious Diseases. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, 2012. Article Number 769896.
35. Hudson, J. B., Vimalanathan, S. *Echinacea*- A Source of Potent Antivirals for Respiratory Virus Infections. *Pharmaceuticals*, Issue 7, 2011, Vol 4. ISSN 14248247.
36. Husáková, J., Lhotská, M. Ostropestřec mariánský, okrasná a léčivá rostlina. *Živa: Časopis pro Biologickou Práci*, 1981, roč. 29, č. 4, s. 133.
37. Isbaniah, F., Wiyono, W. H., Yunus, F., Setiawati, A., Totzke, U., Verbruggen, M.A. *Echinacea purpurea* along with zinc, selenium and vitamin C to alleviate exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: results from a randomized controlled trial. *Clinical Pharmacology and Therapeutics*, 10/2011, Vol. 36(5), p. 568-76.
38. Izzo A.A. Interactions between Herbs and Conventional Drugs: Overview of the Clinical Data. *Medical Principles and Practice*, 2012. DOI 10.1159/000334488.
39. Jablonský, I., Bajer, J. Rostliny pro posílení organismu a zdraví. Praha: Grada Publishing, 2007. 104 s. ISBN 978-80-247-1745-6.
40. Janča a Zentrich. Herbář léčivých rostlin, 4. díl. Ostrava: Eminent, 1996. 287 s. ISBN 8085876-20-5.

41. Jegorov, A. Flavanolignany- novověká chemie léčivé rostliny známé již před Kristem. Chemické Listy, 1996, svazek 90, s. 859- 862.
42. Jevdjovic, R., Pancic, J., Maletic, R., Sabovljevic, R., Davidovic, M. Age of planted *Echinacea purpurea*, the factor of seed yield and quality. Selekcija i semenarstvo, 2007, Vol. 13(3-4), p. 21-24. ISSN 0354-5881.
43. Kamír, P. Bylinář- rostlinné stimulatory fyzických a duševních sil. 1. vyd. Brno: Littera, 1991. 125 s. ISBN 80-900327-1-0.
44. Kasiri, M. Farahi, A., Sudagar, M.: Effects of supplemented diets by levamisole and *Echinacea purpurea* extract on growth and reproductive parameters in angelfish (*Pterophyllum scalare*) . Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation, Issue 1, 2011, Vol. 4, p. 46- 51. ISSN 18448143.
45. Kliková, G. Trvalky- rozkvetlá zahrada I. 1. vyd. Praha: Lidové nakladatelství, 1990. 352 s. ISBN 80-7022-052- X.
46. Korbelář, J., Endris, Z. Naše rostliny v lékařství. 6. vydání, Praha: Avicenum, 1981. ISBN 08-001-85, 501 s.
47. Kurkin, V. A., Zapesochnaya, G. G., Volotsueva, A. V., Avdeeva, E. V., Pimenov, K. S. Flavolignans of *Silybum marianum* fruit. Chemistry of Natural Compounds, Issue 4, 7-8/ 2001, Vol. 37, p. 315-317.
48. Kužel a spol. Technologie pěstování a zpracování *Echinacea purpurea* na extrakt s požadovanými prvky jakosti a podklady pro jeho certifikaci. České Budějovice: ZF JU, 2008. 116 s. ISBN 978-80-7394-103-1.
49. Marečková, M., Havel, L. Vliv elicitorů obranné reakce na hladinu fytohormonů. In: MendelNet 07 Agro - sborník z mezinárodní konference posluchačů postgraduálního doktorského studia. Brno: 2007. s. 106. ISBN 978-80-7375-119-7.
50. Mathes A, Bellanger R. Herbs and other dietary supplements: current regulations and recommendations for use to maintain health in the management of the common cold or other related infectious respiratory illnesses. Journal of Pharmacy Practice, 04/2010, Vol. 23(2), p. 117-127.
51. McLay, J. S., Stewart D., George, J., Rore, C., Heys, S. D. Complementary and alternative medicines use by Scottish women with breast cancer. What, why and the potential for drug interactions. European Journal of Clinical Pharmacology. 12/2011. ISSN 10.1007/s00228-011-1181-6.
52. Mistríková, Š. Vaverková. Patterns of variation in lipophilic and hydrophilic constituents in flower developmental stages of *Echinacea purpurea* (L.) Moench cultivated in Slovakia. Selekcija i semenarstvo, 2007, Vol. 13, p. 21- 24.
53. Muntean, L. S., Dan Varban, D., Muntean, S., Tamas, M., Varban, R. *Echinacea* species of medicinal use. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, Issue 1, 1998, Vol. 28, p. 27- 30., ISSN 0255965X.
54. Muthumani, M., Prabu, S. M. Silibinin potentially protects arsenic-induced oxidative hepatic dysfunction in rats. Toxicology Mechanisms and Methods.

01/2012. PubMed [cit. 2012-01-02]. Dostupné na: WWW: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22229868>>.

55. Pleschka, S., Stein, M., Schoop, R., Hudson, J. Anti-viral properties and mode of action of standardized *Echinacea purpurea* extract against highly pathogenic avian Influenza virus (H5N1, H7N7) and swine-origin H1N1 (S-OIV). *Virology Journal*, Issue 1, 2009, Vol. 6, pages/rec.No 197. ISSN 1743422X.

56. Prošková, J., Abrahamová, M. Analýza současného stavu pěstování léčivých, aromatických a kořeninových rostlin (LAKR) v ekologickém zemědělství ČR, příležitosti a konkurenceschopnost v tomto odvětví. Výzkumný ústav zemědělské ekonomiky Praha, 2007 [cit. 2012-01-02]. Dostupné na: WWW: <<http://www.uzei.cz/left-menu/publikacni-činnost/rocenky/RocenskaVUZE2007.pdf>>

57. Přibík, O. Zájem o léčivé rostliny trvá. Agroweb [cit. 2012-01-02]. Dostupné na: WWW: <[http://www.agroweb.cz/Zajem-o-lecive-rostliny-trva\\_\\_s44x30251.html](http://www.agroweb.cz/Zajem-o-lecive-rostliny-trva__s44x30251.html)>.

58. Quaglia, M. G. Bossu, E., Donati, E., Mazzanti, G., Brandt, A. Determination of silymarine in the extract from the dried *Silybum marianum* fruits by high performance liquid chromatography and capillary electrophoresis. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 03/1999, Vol. 19, Issue 3-4, p. 435-442, DOI 10.1016/S0731-7085(98)00231-3.

59. Ranjbar, S. H., Larijani, B., Abdollahi, M. Recent Update on Animal and Human Evidences of Promising Anti-diabetic Medicinal Plants: A Mini-review of Targeting New Drugs. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, Issue 12, 12/2011, Vol. 6, p. 1271-1275.

60. Reichling, J. Fitz, J.; Fürst -Jucker, J.; Bucher, S.; Saller, R. *Echinacea* powder: Treatment for canine chronic and seasonal upper respiratory tract infections. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 2003, Vol.145(5), p. 223-231. ISSN 0036-7281.

61. Ritchie M. R., Gertsch, J., Klein, P., Schoop, R. Effects of Echinaforce® treatment on ex vivo-stimulated blood cells. *Phytotherapy*, 07/2011, Vol. 15;18(10), p. 826-831.

62. Seely D, Singh R. Adaptogenic potential of a polyherbal natural health product: report on a longitudinal clinical trial. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine* 9/2007, Vol. 4(3), p. 375-380.

63. Seemannová, Z., Mistríková, I., Vavřková, Š. Effects of growing methods and plant age on the yield and on the content of flavonoids and phenolic acids in *Echinacea purpurea* (L.) Moench. *Plant, Soil and Environment*, 2006., Vol. 52, p. 449- 453.

64. Sharma, M., Schoop, R., Suter, A., Hudson, J., B. The potential use of *Echinacea* in acne: control of *Propionibacterium acnes* growth and inflammation. *Phytotherapy Research*, Issue 4, 2010, Vol. 25, p. 517–521.

65. Shi S, Klotz U. Drug interactions with herbal medicines. *Clinical Pharmacokinetics* 02/2012, Vol. 51(2), p. 77-104.
66. Schar, D. *Echinacea: třapatka: rostlina, která posílí váš imunitní systém* Praha: Pragma, 2004. 133 s. ISBN 80-7205-110-5. Přeložila Martina Čermáková.
67. Schneiderová, P. Vliv *Echinacea purpurea* na imunitu krav[online]. Agronavigátor ÚZEI [cit.2012-02-24]. Dostupné na internetu: WWW: <<http://www.agronavigator.cz/default.asp?ids=1464&ch=1&typ=1&val=34799>>.
68. Slanina, J. Biologická a farmakologická aktivita lignanů. *Chem. Listy*, 2000, svazek 94, s. 111 – 116.
69. Součková, Moudrý, Kalinová, Havlíčková. Vyšší využití nepotravinářské zemědělské produkce v průmyslu (2004-2005). Databáze využití nepotravinářské zemědělské produkce [cit. 2011-11-04]. Dostupné na: WWW: <<http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/databaze/index.php?n1=2&n2=5&n3=24&n4=0&ploha=1>> .
70. Spitzová, I. Kultivar Silyb, nová surovina farmaceutického průmyslu. *Živa: Časopis pro Biologickou Práci*, 1991, roč. 39., č. 3, s. 116- 117. ISSN 0044-4812.
71. Spitzová, I. Ostropestřec mariánský a jeho význam pro farmaceutický průmysl. *Živa: Časopis pro Biologickou Práci*, 1981., roč. 29, č. 4, s. 133.
72. Starý, F. Léčivé bodláky. *Živa: Časopis pro Biologickou Práci*, 2000, roč. 86., č. 5, s. 208- 210.
73. Šrámek, J. Léčivé rostliny, jejich hnojení a ošetření elicitory s cílem maximální produkce některých účinných látek. Magisterská práce. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Fakulta zemědělská, 2007. 86 s.
74. Toselli, F., Matthias, A., Gillam, E. M. *Echinacea* metabolism and drug interactions: the case for standardization of a complementary medicine. *Life Sciences*, 07/2009., Vol. 85(3-4), p. 97-106.
75. Tyagi, A., Bhatia, N., Condon, M. S., Bosland, M. C., Agarwal, C., Agarwal, R. Antiproliferative and apoptotic effects of Silibinin in rat prostate cancer cells. *Prostate*, Issue 3, 11/2002, Vol. 53, p. 211-217.
76. Valíček, P., Kokoška, L., Holubová, L. Léčivé rostliny třetího tisíciletí. Benešov: Start, 2001. 175 s. ISBN 80- 86321- 14- 3.
77. Vermeulen, N. Encyklopedie Bylin a koření. Čestlice: Rebo Productions CZ, 2004. 319 s.
78. Vrchotová, N., Kužel, S., Tříška, J., Kolář, L., Jiří, T. Extrakce a analýza fenolických látek z třapatky nachové (*Echinacea purpurea*). *Chemické Listy*, 2002, svazek 96, č. 7, s. 636- 639. ISSN 0009-2770.

79. Yamada, K., Hung, P., Park, T. K., Park, P. J., Lim, B. O. A comparison of the immunostimulatory effects of the medicinal herbs *Echinacea*, Ashwagandha and Brahmi. *Journal of Ethnopharmacology*, 09/2011, Vol. 137(1), p. 231-235.

80. Zitkevicius, V., Smalinskiene, A., Savickiene, N., Savickas, A., Ryselis, S. , Sadauskiene, I., Ivanov, L., Lesauskaite, V. Assessment of the effect of *Echinacea purpurea* extract on the accumulation of cadmium in liver and kidney: Apoptotic-mitotic activity of liver cells. *Journal of Medicinal Plants Research*, Issue 5, 2011, Vol. 5, p. 743-750. ISSN 1996-0875.



# 7. PŘÍLOHY

## PŘÍLOHA 1

**Průzkum o současném používání přípravků z rostlin *Echinacea purpurea* a *Silybum marianum* praktickými lékaři, lékaři ORL, alergology a imunology a lékaři zabývajícími se celostní medicínou**

### Dotazník k bakalářské práci pro lékaře

1. Používáte ve své praxi nebo doporučujete pacientům produkty vyrobené z rostliny *Echinacea purpurea* nebo z rostliny *Silybum marianum*? Pokud na první otázku odpovíte ne, dál už prosím nepokračujte, ale i tato odpověď je pro mě významná.

Pokud odpovíte ano, prosím o zodpovězení ještě těchto otázek:

2. Pacientům s jakými specifickými problémy tyto produkty doporučujete?
3. Jaké zaznamenáváte prokazatelné pozitivní účinky těchto produktů?
4. Doporučujete tyto produkty i dětem? Pokud ano, od jakého věku?
5. Jaké formy produktů z těchto rostlin doporučujete (čaje, kapky, sirupy), případně od jakých výrobců?
6. Byly výzkumy potvrzeny i negativní účinky užívání těchto rostlin na lidský organismus?
7. Mohou se tyto produkty používat jako prevence celoročně nebo jen v případech akutní nemoci nebo v obou případech? Pokud se používají jako prevence celoročně, musí být vždy po určité době na nějaký čas vysazeny?
8. Věříte, že tyto rostliny budou v budoucnu perspektivní ve Vašem oboru a že se jejich účinky budou dále zkoumat?

Jmenovitý seznam dotázaných lékařů	Odpověděl ano/ne	Odpověděl pozitivně/negativně
Adamcová Věra	-	
Anděl Jan	ano	ano
Andrejsková Hana	-	
Antunovičová Martina	-	
Antušáková Jarmila	-	
Aulehlová Vladimíra	-	
Babánková Jana	-	
Báčová Lenka	-	
Bartlová Eliška	ano	ano
Bartůňková Jiřina	-	
Bartůšková Helena	-	

Bělohávková Simona	-	
Bílková Šárka	-	
Bláhová Irena	-	
Bláhová Libuše	-	
Bolková Marie	-	
Borská Jitka	-	
Branná Barbora	-	
Brož Oleg	-	
Brož Pavel	-	
Březinová Zdeňka	-	
Cabalová Jiřina	-	
Centrum Paracelsium	-	
Coufalová Stanislava	-	
Cvrčková Jitka	-	
Čáp Petr	-	
Čech Jaromír	ano	ano
Čechová Eva	-	
Černá Jaroslava	-	
Černá Věra	-	
Černý Karel	-	
Čerteková Monika	-	
Červinková Lenka	-	
Čupera Jaroslav	-	
Čutová Helena	-	
Dajková Jana	-	
Danielová Doris	-	
Dolečková Marie	ano	ne
Doleželová Ilja	-	
Doležalová Jaromíra	-	
Dostálová Alena	-	
Fialová Jarmila	-	
Fickerová Věra	-	
Fildán Ladislav	ano	ano
Filípek František	-	
Fuchs Martin	-	
Fullerová Vladimíra	-	

Gregorová Jana	ano	ne
Grimmová Martina	ano	ne
Gutová Václava	ano	ne
Habáňová Miroslava	-	
Haindlová Blanka	-	
Halamová Magda	-	
Hančil Jiří	-	
Hanselová Pavla	-	
Hanzlíková Jana	-	
Hartmannová Barbora	ano	ano
Heroldová Martina	ano	ne
Hladná Helena	-	
Hlaváčková Jaroslava	-	
Hlásenská Danuše	-	
Hofštetr Alois	ano	ne
Hojka Ivo	-	
Holá Helena	-	
Holasová Šimona	-	
Holub Miroslav	ano	ano
Homeopatická klinika Praha	-	
Hon Radek	-	
Honomichlová Helena	-	
Horáková Andrea	-	
Horáková Dana	-	
Horký Ladislav	ano	ne
Horká Eva	-	
Horová Jaroslava	-	
Hošnová Eva	-	
Hroudová Věra	-	
Hrubá Anna	-	
Hudečková Věra	-	
Hynek Boris	-	
Hynová Kateřina	ano	ano
Jindřiška Chalupová	-	
Chmelíková Renáta	-	
Janíčková Hana	-	

Janíček Tomáš	-	
Janková Vlasta	-	
Jankovičová Ivana	-	
Jarošová Danuše	-	
Jarošová Hana	-	
Jiroušková Božena	-	
Johan Aleš	-	
Jászberényiová Jana	-	
Jurajdová Hana	-	
Kačírek Stanislav	ano	ano
Kalanin Ján	-	
Karasová Vladimíra	ano	ano
Karhan Tomáš	-	
Karzelová Lenka	-	
Kasardová Šárka	-	
Kastnerová Markéta	-	
Kašparová Jana	-	
Kašparová Radvana	-	
Kazinotová Pavlína	-	
Kepková Jana	-	
Kerlínová Gabriela	-	
Kettmannová Eva	-	
Kinc Bohumil	-	
Klimešová Eva	-	
Kloc Vlastimil	-	
Kodysová Marie	-	
Kohoutová Ludmila	-	
Kněblová Soňa	-	
Kocourková Iva	-	
Koláčný Jan	ano	ne
Kolářová Jitka	-	
Kolářová Věra	-	
Kolodová Zdeňka	ano	Nedoporučuji, ale pokud si ji pacienti sami kupují, nevadí mi to
Kolouchová Elena	-	
Kombercová Jana	-	

Konečná Alena	-	
Kopecká Marie	-	
Kopová Ivana	-	
Koryčánek Tomáš	-	
Košřálová Lenka	-	
Kotasová Jarmila	-	
Kotková Jiřina	-	
Kotrčová Jiřina	-	
Kovaříková Martina	-	
Kovář Ivan	-	
Koželuhová Pavla	-	
Králová Bohuslava	-	
Krhutová Uhlířová Markéta	-	
Krtičková Dana	-	
Křikavová Jarmila	-	
Křiklánová Anna	ano	ne
Kubátová Marcela	-	
Kubec Petr	ano	ne
Kubešová Helena	-	
Kučera Petr	ano	ne
Kurthová Kateřina	-	
Kvasničková Alena	ano	ano
Lacina Miroslav	-	
Lahovský Jindřich	-	
Lančová Ivana	-	
Lapková Zuzana	-	
Laššáková Anna	-	
Lebedová Dobromila	-	
Lebenhart Tomáš	-	
Linhartová Vlasta	-	
Liška Martin	ano	ne
Lucká Dana	-	
Ludvíková Ilona	ano	ano
Machačová Rula	-	
Machovská Jana	-	
Málková Andrea	-	

Malkusová Ivana	-	
Marečková Alena	-	
Marková Ivana	-	
Martincová Liliana	-	
Matoušová Alexandra	-	
Mattauchová Marie	-	
Matyášová Zuzana	-	
Medonosová Hana	-	
Medvecká Drahomíra	-	
Mrózková Šárka	-	
Mucková Marie	-	
Müllerová Simona	-	
Neustupová Marcela	-	
Nouza Martin	ano	ne
Novotná Zdena	-	
Nožičková Jana	-	
Nuličková Ivana	-	
Ottová Andrea	-	
Oubedatová Alice	-	
Panzner Petr	ano	ne
Pennigrová Lenka	-	
Peningrová Carmen	-	
Petrů Vít	-	
Piharová Daniela	-	
Píšová Zdeňka	-	
Pivoňková Jana	ano	ano
Piwková Dana	-	
Planerová Daniela	-	
Podrazil Michal	-	
Pohunek Petr	ano	ne
Poláčková Olga	-	
Polách Aleš	-	
Poloniová Jana	-	
Poloučková Andrea	ano	Nedoporučuji, ale pokud si ji pacienti sami kupují, nevadí mi to
Prasková Helena	-	

Prázdna Jana	-	
Puci Pavol	-	
Puchmajerová Jana	-	
Pyszková Svatava	-	
Radina Jan	-	
Rafajová Xenie	-	
Rajnišová Jindřiška	-	
Rákosník Přemysl	-	
Radosta Milan	-	
Randáková Lenka	-	
Rečlová Gabriela	ano	ano
Rohovský Tomáš	-	
Rous Miroslav	-	
Říhová Jana	ano	ne
Sáblíková Miluše	-	
Samek František	-	
Sausen Sládková	-	
Seidlová Hana	-	
Schováňková Hana	ano	ne
Schrötterová Milena	-	
Shaker Yassin	-	
Sikytová Renáta	-	
Smrčka Pavel	ano	ne
Stauderová Naděžda	-	
Stejskal Jaroslav	-	
Strnad Petr	-	
Strnadelová Vladimíra	-	
Strouhová Luba	-	
Stříž Ilja	-	
Střížová Miroslava	ano	ano
Svobodová Tamara	-	
Sychrová Jitka	-	
Sýkora Tomáš	ano	ne
Šedivá Anna	-	
Šedivá Darina	-	
Šidlová Zdeňka	-	

Šilerová Dagmar	-	
Škopoková Olga	-	
Šoltéssová Radana	-	
Špičák Václav	-	
Špičáková Marie	-	
Špoková Veronika	-	
Štádlerová Jindřiška	-	
Štál Pavel	-	
Štarhová Daniela	-	
Štenclová Hana	-	
Urbančíková Jana	-	
Urbanský Eduard	ano	ne
Vacková Vladimíra	-	
Váchová Martina	-	
Vašková Jana	-	
Veličková Jitka	-	
Vernerová Eva	-	
Veselá Olga	-	
Vícenová Dana	-	
Víšek Petr	-	
Vobořilová Helena	-	
Voldřichová Tamara	-	
Vomelová Ludmila	-	
Vondrová Iveta	ano	ano
Vondrušková Iveta	-	
Všetičková Božena	-	
Vydláková Jana	-	
Wankatová Jana	-	
Wienerová Alena	-	
Zachová Radana	-	
Zahradníková Marta	ano	ano
Zapletalová Dana	-	
Závorová Vlasta	-	
Zicha Jan	-	
Žáková Helena	-	
Žalská Maria	ano	ano



Židová Daniela	-	
----------------	---	--

## PŘÍLOHA 2

### AKTUÁLNÍ SEZNAM NĚKTERÝCH SCHVÁLENÝCH A POUŽÍVANÝCH PROSTŘEDKŮ Z ROSTLINY DRUHU *ECHINACEA* V ČR

NÁZEV	VÝROBCE	INDIKACE	FORMA	DRUH LÉKU
<i>ECHINACEA</i> <i>ANGUSTIFOLIA</i> grn.	Boiron S.A., Sainte Foy- les-Lyon, Francie.	-----	granule	homeopatikum
TRAUMEEL tbl.	Biologische Heilmittel Heel GmbH, Baden- Baden, SRN.	poranění růz. původu	tablety	homeopatikum
TRAUMEEL S ung. - mast	Biologische Heilmittel Heel GmbH, Baden- Baden, SRN.	poranění růz. původu	mast	homeopatikum
GALIUM-HEEL gtt.	Biologische Heilmittel Heel GmbH, Baden- Baden, SRN.	aktivizace obranschopnosti organismu, zejména při chronických onemocněních	tinktura	homeopatikum
ECHINACIN LIQUIDUM por. gtt. sol.	Madaus GmbH, Köln, SRN	podpurná léčba při recidivujících infekcích dýchacích cest	tinktura	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
ECHINACIN SIRUP por. sir.	Dr. Madaus und Co., Köln, SRN	krátkodobá prevence a podpurná léčba běžného nachlazení	sirup	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
IMMUNAL por. gtt. sol.	Lek Pharmaceuticals d.d., Ljubljana, Slovinsko	zvýšení nespecifické obranschopnosti při běžných infekcích, prevence nachlazení a chřipky, pomocný lék při dlouhodobé antibiotické léčbě chronických infekcí	tinktura	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
IMMUNAL por. tbl. nob.	Lek Pharmaceuticals d.d., Ljubljana, Slovinsko.	krátkodobá prevence a podpurná terapie běžného nachlazení	tablety	fytofarmakum
Aromatica Echinaceové bylinné kapky	Aromatica CZ s r.o., Šlapanice, ČR	zvýšení nespecifické obranschopnosti při běžných infekcích	tinktura	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
ECHINKA Vícesložkový sirup pro děti s obsahem <i>Echinacey</i>	Aromatica CZ s r.o., Šlapanice, ČR	posílení horních cest dýchacích	sirup	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
Müllerovy Echinaceové	Dr. Müller Pharma s r.o. Hradec Králové, ČR	posílení přirozené obranschopnosti	tinktura	fytofarmakum, nespecifické

kapky		organismu		imunostimulans
<i>Echinacea</i> kapsle s vitamínem C a eleutherokokem	Dr. Müller Pharma s r.o. Hradec Králové, ČR	zvýšení imunity organismu, působí antisepticky v dutině ústní	kapsle	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
Müllerovy pastilky® s echinaceou a vitamínem C	Dr. Müller Pharma s r.o. Hradec Králové, ČR	zvýšení imunity organismu, působí antisepticky v dutině ústní	pastilky	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
Müllerův sirup® s echinaceou a vit. C	Dr. Müller Pharma s r.o. Hradec Králové, ČR	působí antivirově a antisepticky, stimuluje imunitní systém, podporuje trávení a zažívání	sirup	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
Müllerův čaj® na posílení imunity	Dr. Müller Pharma s r.o. Hradec Králové, ČR	posiluje přirozenou obranyschopnost organismu a zvyšuje odolnost proti běžným infekcím	čaj	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
<i>ECHINACEA</i> kapky Imunit	Simply You, a.s., Vítkov, ČR	prevence infekcí, celkové posílení imunity	tinktura	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
<i>ECHINACEA</i> kapky Imunit s ženšenem a hlívkou	Simply You, a.s., Vítkov, ČR	prevence infekcí, celkové posílení imunity	tinktura	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
Phyteneo <i>ECHINACEA</i> SIRUP S RAKYTNÍKEM	Neofyt s.r.o. Stříbrná Skalice, Česká republika	posiluje imunitu a zvyšuje odolnost organismu	sirup	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
Dr.Theiss <i>Echinacea</i> forte kapky	Dr. Theiss Naturwaren GmbH, Německo	prevence infekcí, celkové posílení imunity	tinktura	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
Dr.Theiss <i>Echinacea</i> bonbony	Dr. Theiss Naturwaren GmbH, Německo	Posílení obranyschopnosti organismu	bonbóny	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
Mucoplant nosní sprej s mořskou vodou s echinaceou a eukalyptem 30 ml	Dr. Theiss Naturwaren GmbH, Německo	zvlhčuje suchou nosní sliznici, mírní projevy rýmy, snižuje otok nosní sliznice, ulehčuje dýchání	nosní sprej	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
Zubní pasta Dr.Theiss <i>Echinaceadent</i> - s echinaceou	Dr.Theiss Naturwaren GmbH, Německo	denní čištění zubů zubní pastou <i>Echinaceadent</i> posiluje obranné síly organismu	zubní pasta	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
Echinaceové bylinné KAPKY MAGISTRY HÁJKOVÉ	nezjištěno	kromě klasických indikací je u tohoto přípravku uvedeno použití po přísátí klíštěte, pro výrazné snížení rizika rozvinutí klinické formy boreliózy	tinktura	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans

<i>Echinacea</i> s vitamínem C	UNIOS PHARMA s.r.o.	prevence infekcí, celkové posílení imunity	tablety	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
Hepčík s echinaceou	Valdemar Grešík – Natura, s r.o. Děčín, ČR	prevence infekcí, celkové posílení imunity	čaj	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
HBF Jitrocelový sirup s echinaceou a vitamínem C, od 3 let	Herbacos-bofarma s.r.o. Pardubice	prevence infekcí, celkové posílení imunity	sirup	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
HBF JITROMAX PLUS - Jitrocelový sirup s echinaceou a vitamínem C	Herbacos-bofarma s.r.o. Pardubice	prevence infekcí, celkové posílení imunity	sirup	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
HBF Echimax	Herbacos-bofarma s.r.o. Pardubice	prevence infekcí, celkové posílení imunity	sirup	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
HBF Echinaceový sirup se šípkiem a vitamínem C	Herbacos-bofarma s.r.o. Pardubice	prevence infekcí, celkové posílení imunity	sirup	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
HERBACOS echinaceová mast	Herbacos-bofarma s.r.o. Pardubice	zklidnění alergických projevů na pokožce, podpora hojení, pomoc při kožních infekcích bakteriálního nebo virového původu	mast	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
Sirup mateřídouškový Galmed s Echinaceou a vit.C	Galmed, a.s., Ostrava	prevence infekcí, celkové posílení imunity	prevence infekcí, celkové posílení imunity	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
Echinaceové kapky	Galmed, a.s., Ostrava	prevence infekcí, celkové posílení imunity	tinktura	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
Jitrocelový sirup s vit. C a echinaceou	Galmed, a.s., Ostrava	prevence infekcí, celkové posílení imunity	sirup	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
Echinaceový sirup s šípkiem a vit. C	Galmed, a.s., Ostrava	prevence infekcí, celkové posílení imunity	sirup	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
MedFit - <i>Echinacea</i> Cé (eukalypt), obsahuje výtažky s <i>Echinacey</i> a eukaliptu a vit. C	MedPharma s r. o., Sívce, ČR	prevence infekcí, celkové posílení imunity	pastilky	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
<i>Echinacea</i> creme, <i>Echinacea</i> gel, <i>Echinacea</i> pleťová voda	MedPharma s r. o., Sívce, ČR	regenerační účinek na pleť, zlepšení tonusu, prokrvení a pružnosti pokožky, pro citlivou a problematickou pleť -posílení přirozené kožní bariéry proti bakteriím a	mast, gel, pleťová voda	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans

		plísňím		
HARMONY line, <i>Echinacea</i> tobolky	Ivax- CR a.s., Opava- Komárov, ČR	prevence infekcí, celkové posílení imunity	pastilky, (pro dospělé)	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
WALMARK Echináči tablety od 3let	Walmark, a.s., Český Těšín	prevence infekcí, celkové posílení imunity	tablety pro děti ve tvaru medvídka	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
WALMARK Imuno Spektrum	Walmark, a.s., Český Těšín	prevence infekcí, celkové posílení imunity	tablety	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
CEM-M Gummies Imunita pro dospělé	Walmark, a.s., Český Těšín	prevence infekcí, celkové posílení imunity	tablety	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
CEM-M s echinaceou (pro dospělé)	Walmark, a.s., Český Těšín	prevence infekcí, celkové posílení imunity	tablety	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
CEM-M IMUNOSTART Kids (pro děti od 3let)	GARDEN STATE NUTRITIONALS, USA	prevence infekcí, celkové posílení imunity	tablety	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
CEM-M IMUNOSTART pro dospělé	GARDEN STATE NUTRITIONALS, USA	prevence infekcí, celkové posílení imunity	tablety	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
Delpharma Echinai+Astragalu s tbl.	GARDEN STATE NUTRITIONALS, USA	prevence infekcí, celkové posílení imunity	tablety	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
Lízátka Vita pop	VitaHarmony s r.o., Brno	zklidnění bolestí v krku , působí antisepticky v dutině ústní	lízátka pro děti i dospělé	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
Thera Tech 04 One daily vitamíny+minerál y+ <i>Echinacea</i> +Q10	THERATECH	prevence infekcí, celkové posílení imunity	tablety	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
Nature's Life 04 Multi vitamíny+mi nerály+ <i>Echinacea</i> +Q10	Nature's Life	prevence infekcí, celkové posílení imunity	tablety	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
Leros Natur <i>Echinacea</i> tea – imunita	Leros, s r. o., Praha- Zbraslav	prevence infekcí, celkové posílení imunity	čaj	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
Megafyt Dětský ovocný čaj pro posílení organismu	Megafyt Pharma s r.o., Vrané nad Vltavou	prevence infekcí, celkové posílení imunity	čaj	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
Apotheke <i>Echinacea</i> s ginkgo biloba	Mediate s r.o., Libchavy	prevence infekcí, celkové posílení imunity	čaj	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
<i>Echinacea</i> kořen	Mediate s r.o., Libchavy	prevence infekcí, celkové posílení imunity	tinktura, možno i vnější	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans

			použití při popáleninách, špatně se hojících ranách a bércových vředech	
<i>Echinacea</i> kořen	Mediate s r.o., Libchavy	prevence infekcí, celkové posílení imunity	tablety	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
<i>Echinacea</i> kapky	Mediate s r.o., Libchavy	prevence infekcí, celkové posílení imunity	tinktura	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
Dr.Popov Antigrip tea	Dr. Popov s r.o., Planá	prevence infekcí, celkové posílení imunity	tinktura	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
<i>Echinacea</i> nať	Dr. Popov s r.o., Planá	prevence infekcí, celkové posílení imunity	sušená nať z byliny	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
GS <i>Echinacea</i> forte	Green Swan	prevence infekcí, celkové posílení imunity	tablety	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
Fantastic Jablko + <i>Echinacea</i> n.s.	Biogena CB s r.o., České Budějovice	prevence infekcí, celkové posílení imunity	ovocno-bylinná porcovaná čajová směs	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
Propolis <i>Echinacea</i> tbl.	PURUS MEDA, s r.o. Brno	prevence infekcí, celkové posílení imunity	tablety	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
Ústní voda Sea Fresh JASON	Jason	osvěžuje dech, pomáhá předejít vzniku zubního kazu i a paradentósy	ústní voda	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
Zubní pasta s echinaceou, Basis Sensitive	Laverana GmbH & Co. KG, Wennigsen Germany	přírozená péče pro zdravé zuby získaná z květů a listů rostliny <i>Echinacea</i> , posiluje a chrání dásně a účinně odstraňuje zubní plak	zubní pasta	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
Sprchový gel Tea Tree / <i>Echinacea</i>	Botanicus Plzeň	- podporuje buněčnou činnost - zvlhčuje a zjemňuje pokožku - posiluje přírodní obranné mechanismy pokožky	sprchový gel	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
Sprchový gel- <i>Echinacea</i>	Swisso Logical	- podporuje buněčnou činnost - zvlhčuje a zjemňuje pokožku - posiluje přírodní obranné mechanismy pokožky	sprchový gel	fytofarmakum, nespecifické imunostimulans
Shower Gel with	Oriflame, Sweden	- podporuje buněčnou	sprchový	

antioxidant Grapes & <i>Echinacea</i>		činnost - zvlhčuje a zjemňuje pokožku - posiluje přírodní obránné mechanismy pokožky	gel	
---	--	---	-----	--

## PŘÍLOHA 3

### AKTUÁLNÍ SEZNAM NĚKTERÝCH SCHVÁLENÝCH A POUŽÍVANÝCH PROSTŘEDKŮ Z ROSTLINY DRUH *SILYBUM MARIANUM* V ČR

NÁZEV	VÝROBCE	INDIKACE	FORMA	DRUH LÉKU
Apotheke Ostropestřec mariánský čaj	Mediate s r.o. Dolní Libchavy	podporuje látkovou výměnu, ovlivňuje tvorbu a vylučování žluče, napomáhá při doléčování chorob jater a žlučníku	čaj	Fytofarmakum, hepatoprotektivum
Apotheke Ostropestřec mariánský-plod sypaný	Mediate s r.o. Dolní Libchavy	podporuje látkovou výměnu, ovlivňuje tvorbu a vylučování žluče. Napomáhá při doléčování chorob jater a žlučníku	čaj	Fytofarmakum, hepatoprotektivum
Herbex Cechia, s r. o., Nedašov	Herbex Cechia, s r. o., Nedašov	onemocnění jater	čaj	fytofarmakum, hepatoprotektivum
HERBEX Ostropestřec mariánský	Herbex Cechia, s r. o., Nedašov	onemocnění jater	čaj	fytofarmakum, hepatoprotektivum
LEROS Ostropestřec mariánský plod sypaný	Leros, s.r.o., Praha	onemocnění jater	čaj	fytofarmakum, hepatoprotektivum
Megafyt Ostropestřec mariánský bylinný čaj	Megafyt – R, Vrané nad Vltavou	onemocnění jater	čaj	fytofarmakum, hepatoprotektivum
Megafyt Ostropestřec mariánský plod	Megafyt – R, Vrané nad Vltavou	onemocnění jater	čaj	fytofarmakum, hepatoprotektivum
Ostropestřec mariánský - granulovaný plod	Ostropestřec	onemocnění jater	čaj	fytofarmakum, hepatoprotektivum
Harmony Line- Ostropestřec blistr tob.	Favea s r.o., Kopřivnice	pomáhá chránit játra před toxickými látkami, snižuje riziko vzniku žlučových kamenů. Má	tobolky	fytofarmakum, hepatoprotektivum

		antioxidační účinky		
Harmony Line-Ostropestřec tbl	Favea s r.o., Kopřivnice	pomáhá chránit játra před toxickými látkami, snižuje riziko vzniku žlučových kamenů. Má antioxidační účinky	tablety	fytofarmakum, hepatoprotektivum
Silymarin maka tbl.	Favea s r.o., Kopřivnice	snižují riziko aterosklerotických změn cévního systému a chrání játra před toxickými vlivy chemických škodlivin	tablety	fytofarmakum, hepatoprotektivum
Silymarin Forte pro ochranu jater a cév	Favea s r.o., Kopřivnice	ochrana jater a cév	kapsle	fytofarmakum, hepatoprotektivum
Silymarin s vit.C+E na regeneraci jater past.	Favea s r.o., Kopřivnice	doplňěk stravy při potížích, které jsou způsobeny poruchami jaterních funkcí a zvýšenou hladinou cholesterolu v krvi	pastilky	fytofarmakum, hepatoprotektivum
SILYMARIN emulgel	Favea s r.o., Kopřivnice	prevence poškození kůže, ekzémů, lupénky a akné	emulgel	fytofarmakum, hepatoprotektivum
MedinTerra-Ostropestřec tbl	Medinterra s r.o., Brno	působí příznivě při jaterních chorobách, hlavně cirhóze a zánětu jater, zmírňuje poškození jater alkoholem a pomáhá jako prevence a při žlučových kamenech	tablety	fytofarmakum, hepatoprotektivum
MedPharma Ostropestřec	MedPharma, s r.o., Sivice	působí příznivě při jaterních chorobách, hlavně cirhóze a zánětu jater, zmírňuje poškození jater alkoholem a pomáhá jako prevence a při žlučových kamenech	tablety	fytofarmakum, hepatoprotektivum
Natrodale Ostropestřec tob.	Vital Health Foods (edms) Bpk	působí příznivě při jaterních chorobách, hlavně cirhóze a zánětu jater, zmírňuje poškození jater alkoholem a pomáhá jako prevence a při žlučových kamenech	tobolky	fytofarmakum, hepatoprotektivum
Ostropestřec Natur detox tbl.	T Care S.r.o., Praha	působí příznivě při jaterních chorobách	tablety	fytofarmakum, hepatoprotektivum
Ostropestřec Plus Farmax tob. -	Svus Pharma a.s., Hradec Králové	působí příznivě při jaterních chorobách	tobolky	fytofarmakum, hepatoprotektivum

Ostropestřec tbl.	Hermeopa Medinterra Brno	působí příznivě při jaterních chorobách	tobolky	fytofarmakum, hepatoprotektivum
TOPVET Ostropestřec mariánský Plus bylinné tob.	Topvet Dr.Jiří Pantuček, Česká u Brna	působí příznivě při jaterních chorobách	tobolky	fytofarmakum, hepatoprotektivum
TOPVET Ostropestřec mariánský extrakt	Topvet Dr.Jiří Pantuček, Česká u Brna	působí příznivě při jaterních chorobách	extrakt	fytofarmakum, hepatoprotektivum
Nefdesanté Silymarin tbl.	Nef De Santé, Praha	působí příznivě při jaterních chorobách	tablety	fytofarmakum, hepatoprotektivum
SILYMARIN DUO Da Vinci Academia tob.	Simply You a.s , Praha	působí příznivě při jaterních chorobách	tobolky	fytofarmakum, hepatoprotektivum
Ostropestřec mariánský 1000mg cps.30	Farmfabrika Echinops, Sevastopol	působí příznivě při jaterních chorobách	kapsle	fytofarmakum, hepatoprotektivum
Silymarin 140 Generica cps.	Generica S.r.o., Brno	působí příznivě při jaterních chorobách	kapsle	fytofarmakum, hepatoprotektivum
Bylinková žvýkačka - směs ostropestřec Herb Plus	Herb Plus s r. o.	působí příznivě při jaterních chorobách	žvýkačka	fytofarmakum, hepatoprotektivum
IBEROGAST	Steigerwald Arzneimittel GmbH, Darmstadt, SRN.	poruchy funkce a motility střev, křeče žaludku a střev	kapky	fytofarmakum, digestivum, spazmolytikum.
LAGOSA	Mauermann Arzneimittel KG, Pöcking, SRN, Dragenopharm Apotheker Püschl GmbH, Tittmoning, SRN	toxická poškození jater, podpůrná léčba chronických jaterních onemocnění, zánětlivá onemocnění jater, cirhóza.	tablety	fytofarmakum, hepatikum, hepatoprotektivum
LEGALON tbl.	Madaus GmbH, Köln, SRN.	podpůrná léčba při toxickém poškození jater, chronickém zánětlivém onemocnění jater nebo při jaterní cirhóze.	tobolky	hepatoprotektivum
LEGALON SIL inj. plv. sol.	Madaus GmbH, Köln, SRN.	otrava muchomůrkou zelenou, příp. závažné intoxikace jinými hepatotoxickými látkami.	prášek pro přípravu injekčního roztoku.	hepatoprotektivum.
SILYMARIN AL	Aliud Pharma GmbH, Laichingen, SRN.	chronická perzistující a aktivní hepatitida,	tablety	hepatoprotektivum



		alkoholická hepatitida, jaterní cirhóza, toxicko-metabolická poškození jater (např. steatóza jater), profylakticky při léčbě hepatotoxickými léky.		
HEPEEL tbl.	Biologische Heilmittel Heel GmbH, Baden-Baden, SRN	primární a sekundární porucha funkce jater, poškození jater.	tablety	homeopatikum