

Chemické látky v hluchavkovitých rostlinách

Lucie Kožehubová

Bakalářská práce
2006



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

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

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lucie KOŽEHUBOVÁ**
Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Chemie a technologie potravin**

Téma práce: **Chemické látky v hluchavkovitých rostlinách**

Zásady pro vypracování:

1. Popište anatomické a chemické složení organismu vyšších rostlin.
2. Charakterizujte čeled' hluchavkovitých z taxonomického hlediska.
3. U vybraných hluchavkovitých rostlin se zaměřte na chemické látky potenciálně využitelné v potravinářském a farmaceutickém průmyslu.
4. U popisovaných chemických látek uveďte jejich chemickou charakteristiku, možnosti jejich získávání a účinky na lidský organismus.
5. Navrhněte nejvhodnější způsoby využití popisovaných chemických látek v potravinářském a farmaceutickém průmyslu.

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

Dle doporučení vedoucí práce

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Otakar Rop, Ph.D.

Ústav potravinářského inženýrství a chemie

Datum zadání bakalářské práce:

10. října 2005

Termín odevzdání bakalářské práce:

31. května 2006

Ve Zlíně dne 20. dubna 2006


prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.
děkan




prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Cílem práce bylo sledovat současné poznatky o výskytu biologicky aktivních látek v hluchavkovitých rostlinách. Konkrétně byly zvoleny tyto rostliny: dobromysl, levandule, meduňka, rozmarýn. Literární rešerše byla doplněna o možnosti konkrétního využití biologicky aktivních látek při výrobě potravních doplňků a léčiv.

Klíčová slova: Hluchavkovité rostliny, dobromysl, levandule, meduňka, rozmarýn, biologicky aktivní látky.

ABSTRACT

The aim of my work was watching the current knowledge about the appearance of biologically active substance in Lamiaceae plants. Specially these plants were chosen: oregano, lavender, lemon balm, rosemary. The literature retrieval was replenished with the possibilities in specific application of biologically active substance during the production of food complements and medicaments.

Keywords: Lamiaceae plants, oregano, lavender, lemon balm, rosemary, biologically active substance

Chtěla bych poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce,
panu Ing. Otakaru Ropovi, Ph.D, za odbornou pomoc, odborné vedení, rady a připomínky,
které mi poskytoval během vytváření mé práce. A napomáhal mi tak dosáhnout co nejlep-
šího zpracování.

Souhlasím s tím, že s výsledky mé práce může být naloženo podle uvážení vedoucího
bakalářské a ředitele ústavu. V případě publikace budu uvedena jako spoluautor.

Prohlašuji, že jsem na celé bakalářské práci pracovala samostatně a použitou literaturu
jsem citovala.

Ve Zlíně, 4. 6. 2006

.....

podpis

OBSAH

ÚVOD.....	9
CÍL PRÁCE.....	11
METODIKA PRÁCE	12
LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	14
1 ANATOMICKÉ SLOŽENÍ ROSTLIN.....	14
1.1 STAVBA VYŠŠÍCH ROSTLIN	15
1.2 ROSTLINNÉ ORGÁNY	15
1.2.1 Kořen.....	15
1.2.2 Stonek.....	16
1.2.3 List.....	17
1.2.4 Květ	18
1.2.5 Plod	19
2 CHEMICKÉ SLOŽENÍ VYŠŠÍCH ROSTLIN.....	20
2.1 VODA	20
2.2 MINERÁLNÍ PODÍL V ROSTLINĚ.....	20
2.3 ORGANICKÉ LÁTKY V ROSTLINÁCH	21
2.3.1 Sacharidy	21
2.3.2 Lipidy a mastné kyseliny	22
2.3.3 Aminokyseliny, bílkoviny a peptidy	22
2.3.4 Organické kyseliny.....	23
2.3.5 Barviva a vitamíny	23
2.3.6 Terpeny	24
2.3.7 Třísloviny	24
2.3.8 Silice.....	25
3 ČELEŘ LAMIACEAE- HLUHAVKOVITÉ ROSTLINY.....	27
3.1 PŘEHLED ZÁKLADNÍCH DRUHŮ ČELEDI LAMIACEAE	28
3.2 DOBROMYSL OBECNÁ (ORGANUM VULGARE L.)	30
3.2.1 Botanický popis dobromysli obecné	30
3.2.2 Využití dobromysli obecné	30
3.2.3 Popis obsahových látek u dobromysli obecné	31
3.2.3.1 Thymol.....	31
3.2.3.2 α - karyofylen.....	31
3.2.3.3 β - karyofylen.....	32
3.2.3.4 p- cymen	32
3.2.3.5 Karvakrol	32
3.3 LEVANDULE LÉKAŘSKÁ (LAVANDULA ANGUSTIFOLIA L.)	33
3.3.1 Botanická charakteristika	34
3.3.2 Využití levandule lékařské.....	34
3.3.3 Popis obsahových látek u levandule lékařské.....	35
3.3.3.1 Linalol.....	35
3.3.3.2 Cineol.....	35

3.3.3.3	α -terpineol.....	36
3.3.3.4	Borneol.....	36
3.3.3.5	Geraniol	37
3.3.3.6	Kumarin	38
3.4	MEDUŇKA LÉKAŘSKÁ (MELISA OFFICINALIS L.).....	38
3.4.1	Botanický popis meduňky lékařské	39
3.4.2	Využití meduňky lékařské.....	39
3.4.3	Popis obsahových látek u levandule lékařské	40
3.4.3.1	Nerol	40
3.4.3.2	Citronelol	40
3.4.3.3	Citronelal	41
3.4.3.4	Eskuletin	42
3.4.3.5	Luteolin.....	42
3.5	ROZMARÝN LÉKAŘSKÝ (ROSMARINUS OFFICINALIS L.)	43
3.5.1	Botanický popis rozmarýnu lékařského	43
3.5.2	Využití rozmarýnu lékařského	44
3.5.3	Popis obsahových látek rozmarýnu lékařského	44
3.5.3.1	Kafr	45
3.5.3.2	Kamfen.....	45
3.5.3.3	α - pinen	46
3.5.3.4	Apigenin.....	46
3.5.3.5	Kyselina rozmarýnová	47
4	LÉČIVA	48
4.1	DOBROMYSL OBECNÁ.....	48
4.1.1	Využití drogy a obsahových látek dobromysli obecná v České republice	48
4.1.2	Thymol	49
4.2	LEVANDULE LÉKAŘSKÁ.....	51
4.2.1	Využití drogy a obsahových látek levandule lékařské v České republice	51
4.2.2	Cineol	51
4.2.3	Terpineol	52
4.2.4	Borneol.....	52
4.2.5	Kumariny.....	52
4.3	MEDUŇKA LÉKAŘSKÁ	53
4.3.1	Využití drogy meduňky lékařské v České republice.....	53
4.4	ROZMARÝN LÉKAŘSKÝ.....	55
4.4.1	Využití obsahových látek rozmarýnu lékařského v České republice	55
4.4.2	Kafr	55
5	NÁVRHY A DOPORUČENÍ	57

5.1	DOBROMYSL OBEČNÁ.....	57
5.2	LEVANDULE LÉKAŘSKÁ.....	58
5.3	MEDUŇKA LÉKAŘSKÁ	58
5.4	ROZMARÝN LÉKAŘSKÝ.....	59
	ZÁVĚR.....	60
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	62

ÚVOD

Původ využití léčivých vlastností rostlin je třeba hledat již v dávné minulosti. Člověk se od nepaměti bránil chorobám, bolestem a smrti prostředky, které mu okolní příroda poskytovala. Rozsah i způsob léčby vždy závisel na tehdejší vzdělanosti a životní úrovni lidí. Zkušenost sice byla základem, ale tam, kde poznávací schopnost člověka končila, nastupovala obrazotvornost, která byla spojená zpravidla s rozličnými obřady, zvyky, pověrami a čárami. Během doby se měnil jak výběr léčivých rostlin, tak i způsoby jejich užití.

Moderní věda posuzuje léčivé rostliny z hlediska jejich obsahových látek. Podle toho dnes oceňujeme důležitost rostlin s léčivými, jakož i užitečnými vlastnostmi. Poznávání účinku léčivých rostlin přispívá k lepšímu pochopení jejich celkového využití. Léčivé rostliny jsou významným prvkem a důležitou surovinou v rozličných odvětvích našeho průmyslu, ať už v potravinářství, výrobě parfémů, lékařství, výrobě barviv atd.

Rostliny z čeledi hluchavkovitých patří mezi druhy, které se vyskytují od nížin, mírného pásma až k subtropům a tropům. Patří mezi vytrvalé rostliny. Jsou velmi bohaté na obsahové látky, které se vyskytují hlavně v jejich silicích. Tyto látky se velmi často využívají v lékařství, potravinářství a voňavkářství.

Ve své bakalářské práci jsem se zaměřila právě na čeleď hluchavkovitých rostlin. Z této čeledi jsem si vybrala čtyři druhy, které jsou obecně známé a běžně se vyskytující, a to levanduli lékařskou, meduňku lékařskou, dobromysl lékařskou a rozmarýn lékařský. U těchto druhů jsem se snažila popsat jejich obsahové látky. Zaměřila jsem se nejen na chemickou stavbu a vlastnosti obsahových látek, ale také na jejich využití, a to především na využití ve farmaceutickém průmyslu. Mnoho z obsahových látek hluchavkovitých rostlin je součástí léčivých preparátů, které se aplikují při nejrůznějších druzích onemocnění.

První část práce je věnována popisu a stavbě vyšších rostlin. Do tohoto oddílu je zahrnuta stavba rostliny, její orgány, jako jsou kořen, stonek, list, květ a plod. U jednotlivých rostlinných orgánů jsem uvedla i jejich základní funkce.

Druhá část práce je zaměřena na chemický popis těl vyšších rostlin. Rostliny se skládají jak z anorganických, tak i organických prvků. Anorganické prvky se v rostlinném organismu nacházejí ve formě vody nebo minerálií. Organické prvky vytváří složitější sloučeniny, které jsou v rostlině dále využívány pro nejrůznější účely.

Třetí část je věnována čeledi hluchavkovitých rostlin. V tomto oddílu jsem obecně popisovala hluchavkovité rostliny, uváděla seznam druhů těchto rostlin, ale hlavně jsem se zaměřila na druhy, které byly vybrány pro mou bakalářskou práci, a to dobromysl obecná, levandule lékařská, meduňka lékařská a rozmarýn lékařský. U vybraných druhů této čeledi jsem popisovala jejich stavbu, využití a obsahové látky.

V předposlední části jsem se zaměřila na léčiva a léčivé preparáty, které se vyrábí z uvedených rostlin a jejich obsahových látek. Léčiva jsou výchozí farmaceutické suroviny a z nich se získávají směsi sloučenin, které se podávají člověku k léčení nebo mírnění chorob, nebo k ovlivňování fyziologických funkcí.

V poslední řadě jsem se pokusila navrhnout využití popisovaných chemických látek v potravinářském a farmaceutickém průmyslu.

CÍL PRÁCE

Člověk využívá už více než tisíc let nejrůznější druhy rostlin. Nicméně teprve rozvoj analytických metod v posledních desetiletích nám umožnil podrobněji poznat chemickou strukturu rostlinného organismu.

Mnohé látky rostlinného původu vykazují výraznou biologickou aktivitu, a to i ve vztahu k působení na lidský organismus. Ve své bakalářské práci jsem se zaměřila na hluchavkovité rostliny. Z mnoha druhů této čeledi jsem vybrala tyto rostliny:

- 1) dobromysl obecná
- 2) levandule lékařská
- 3) meduňka, lékařská
- 4) rozmarýn lékařský

Konkrétní cíle bakalářské práce byly stanoveny následovně:

- 1) popis anatomického a chemického organismu vyšších rostlin
- 2) charakteristika čeledi hluchavkovitých rostlin z taxonomického hlediska
- 3) u vybraných hluchavkovitých rostlin se zaměřit na chemické látky potenciálně využitelné a potravinářském a farmaceutickém průmyslu
- 4) u popisovaných chemických látek uvést chemickou charakteristiku, možnost jejich získávání a účinky a na lidský organismus
- 5) navrhnout nejvhodnější způsoby využití popisovaných chemických látek v potravinářském a farmaceutickém průmyslu

METODIKA PRÁCE

Má bakalářská práce byla zpracovávána formou literární rešerše, která se skládala jak z teoretické, tak i z praktické části.

V teoretické části jsou hlavně zaznamenány poznatky a informace k danému tématu z odborných knih. K jejich získávání jsem využívala možnosti vypůjčení v knihovnách. Navštěvovala jsem knihovny, jako je například:

1. městská knihovna ve Vsetíně
2. školní knihovna Masarykova gymnázia Vsetín
3. krajská knihovna Zlín
4. nemocniční knihovna Vsetín a Zlín
5. univerzitní knihovna UTB Zlín
6. univerzitní knihovny UK v Praze
7. knihovna Klementinum v Praze

Další částí zpracovávání daného tématu byly literární z odborných lékařských časopisů, které jsou přístupné na lékařských internetových databázích, jako je například databáze Medline nebo Pubmed. Například:

- 1) Veterinary parasitology
- 2) Current pharmaceutical design
- 3) Critical review in food science and nutrition
- 4) International journal of antimicrobial agents

a mnohé další.

Dále jsem osobně navštěvovala soukromé, nemocniční lékárny nebo prodejny zdravé výživy, kde jsem získávala informace o využití obsahových látek, v jakých léčivech jsou tyto látky obsaženy, ale hlavně jaké jsou účinky těchto léčivých preparátů na lidský organismus. Své dotazy jsem konzultovala i s lékařkou neurologie vsetínské nemocnice MUDr. Kateřinou Tvardíkovou, která mi taktéž pomáhala s objasněním odborných lékařských pojmů. Důležitým zdrojem čerpání poznatků pro mne byl katalog všech dostupných

léků v České republice, a to MEDIKATALOG (katalog pro zdravotnictví, 2004, 6. vydání, Mediatel Praha).

LITERÁRNÍ PŘEHLED

1 ANATOMICKÉ SLOŽENÍ ROSTLIN

Rostliny jsou eukaryotní organismy. Základní stavební jednotkou jejich těla je eukaryotní buňka [1]. Rostlinná buňka je na svém povrchu kryta pevnou buněčnou stěnou a od prokaryotní buňky se liší přítomností typických buněčných struktur. Nejvýznamnějšími buněčnými strukturami v rostlinném těle jsou vakuola a plastidy [2]. Vakuola je dutina v cytoplazmě, která obsahuje buněčnou šťávu. Plastidy jsou organizované složky rostlinných buněk, které se dělí na tři základní typy: leukoplasty (bezbarvé), chloroplasty (zelené) a chromoplasty (žluté, oranžové až červené) [3].

Rostliny jsou převážně autotrofní organismy. Jsou schopny prostřednictvím fotosyntézy přeměňovat jednoduché anorganické látky, a to za účasti sluneční energie a chlorofylu v látky organické. Vyskytují se na nejrůznějších stanovištích od polárních oblastí až k rovníku. Pro člověka mají značný význam např. jako potraviny, krmivo, stavební materiál, léčivo nebo textilní suroviny [4].

Říše rostlin se dělí na dvě podříše:

1. Nižší rostliny = Thallobionta (stélkaté)
2. Vyšší rostliny = Cormobionta (cévnaté)[1]

Tělo nižších rostlin je tvořeno stélkou, která bývá jedno nebo mnohobuněčná a nerozlišená na kořen, stonek a list [5]. Stélka nikdy cévní svazky ani pokožku s průduchy a kutikulou. Nižší rostliny zpravidla žijí ve vodním nebo vlhkém prostředí, z důvodu pohlavního i nepohlavního rozmnožování, které je vázáno právě na vodní biotopy. Typickými zástupci říše nižších rostlin jsou řasy [6].

1.1 Stavba vyšších rostlin

Organismy vyšších rostlin se skládají ze tří základních vegetativních orgánů- kořene, stonku a listu. Tělo rostlin tvoří soubory buněk určité funkce [7]. Soubory buněk stejného tvaru i stavby, které jsou přizpůsobené určité funkci, se označují jako pletiva. Rostlinná pletiva lze dělit podle různých kritérií, například podle způsobu vzniku na pravá a nepravá, podle tvaru a tloušťky buněčných stěn na parenchymatická, kolenchymatická a sklerenchymatická, podle schopnosti dělit se na dělivá a trvalá, podle převládající funkce na krycí, vodivá a základní [4].

Na povrchu pokožky nadzemní části rostlin je ochranná vrstva kutikula. Ta je tvořena látkou tukové povahy kutinem [8]. Z pokožky většiny rostlin vyrůstají chlupy, které mají nejrůznější funkce (žahavé, žláznaté, krycí) [9]. Dalšími útvary vyskytující se na rostlinné pokožce mohou být například průduchy nebo vodní skuliny [10].

1.2 Rostlinné orgány

Soubory pletiv vytvářejí rostlinné orgány, které se vyznačují charakteristickou stavbou a plní specifické funkce [5]. Kořen, stonek a list se vyvinuly jen u cévnatých rostlin a zajišťují rostlinám výživu, růst a výměnu látek s vnějším prostředím [3].

Reprodukční (generativní) orgány produkují pohlavní buňky gamety [7]. U krytosemenných rostlin zastupují tyto orgány květ, semeno a plod, které slouží k rozmnožování, rozšiřování a udržení druhu na daném stanovišti.

Vlivem vnějších podmínek se mohou rostlinné orgány metamorfovat [9].

1.2.1 Kořen

Je zpravidla nečlánkovaný podzemní orgán. Upevňuje rostlinu v substrátu, přijímá ze svého okolí vodu a minerální látky a má důležitou zásobní funkci. Kořen nenesení listy, nemá fotosyntetická barviva a postrádá kutikulu s průduchy [11].

Na vrcholu je kořen krytý kořenovou čepičkou, která je tvořena parenchymatickými buňkami se zeslizovatěnými buněčnými stěnami. Čepička chrání vrcholové buňky před poškozením a usnadňuje pronikání kořene do půdy [6].

U kořene se rozlišuje prvotní (primární) a druhotná (sekundární) stavba. V primární stavbě kořene se rozlišuje zóna dělivá, prodlužování a absorpční [11]. Dělivá zóna je koncová část kořene s dělivým pletivem chráněným kořenovou čepičkou [8].

Sekundární stavba se skládá z kořenové pokožky (rhizodermis), ve které jsou speciální buňky vytvářející kořenové vlásky [5]. Prostor mezi pokožkou a středním válcem vyplňuje prvotní (primární) kůra, která má vnější, střední a vnitřní vrstvu. Buňky vnitřní vrstvy primární kůry zvané endodermis z větší části korkovatějí a dřevnatějí. Pod epidermisem leží vrstva buněk označována jako pericykl (perikambium) [10].

Při změně základní funkce kořene dochází k jeho metamorfóze. Dužnaté kořeny plní zásobní funkci a na jejich stavbě se vedle ztloustlého hlavního kořene podílí i stonková část rostliny. Kořenové hlízy mají také zásobní funkci [7]. Vzdušné metamorfózy toho rostlinného orgánu slouží k přijímání vzdušné vlhkosti a zároveň mají i vyživovací funkci.. Asimilační kořeny obsahující chloroplasty [4]. Kořeny mnohých rostlin, bohaté na zásobní látky, jsou důležitou složkou lidské potravy, dále pak slouží jako krmivo pro zvířata (např. krmná řepa), surovina pro potravinářský průmysl (např. řepa cukrovka), při výrobě léčiv a kosmetických přípravků (např. smetanka lékařská) apod. [1].

1.2.2 Stonek

Jeho základní funkcí je růstem prodlužovat rostlinu a nést listy a generativní orgány [5]. Zprostředkovává spojení mezi kořenovým systémem a listy, a proto se zde dobře vyvinuly vodivá a mechanická pletiva. Stonek s listy se souborně nazývají prýt [11]. Místa, kde přisedají listy ke stonku se nazývají uzliny (nody). Stonek nese pupeny, které jsou základy budoucích rostlinných orgánů (kořen, stonek, list a květ). Stonky mohou být různého typu. Byliny mají stonek dužnatý a listnatý (lodyha), dřeviny (tj. stromy, keře, polokeře) zase charakterizuje stonek dřevnatý [3].

Obdobně jako u kořene, rozlišujeme i u stonku prvotní (primární) a druhotnou (sekundární) stavbu [2]. Stonek s primární stavbou je zelený, na povrchu krytý pokožkou

(epidermis). V sekundární stavbě se pod pokožkou diferencuje prvotní (primární) kůra, která má především ochrannou a zásobní funkci [11]. Její obvodová vrstva často obsahuje mechanická pletiva, zvláště kolenchym. Buňky dřene stonku mohou být živé nebo odumřelé a vyplněné vzduchem (např. bez černý) nebo se v nich ukládají zásobní látky (např. cukrová třtina). Stonky se mohou nejrůzněji větvit [4]. Větvení stonku je v zásadě dvojí, a to vidličnaté a vrcholičnaté. Vývojově starším typem je vidličnaté větvení. Pro vyšší rostliny je charakteristické postranní větvení, kdy postranní větve vznikají z úžlabních pupenů [5].

Stonky mohou plnit různé funkce, ke kterým jsou přizpůsobeny jak tvarem, tak i vnitřní stavbou. Mezi nejdůležitější metamorfózy stonku patří oddenky, oddenkové hlízy, stonkové hlízy, šlahouny, stonkové úponky [9].

Hospodářský význam stonků pěstovaných i planých rostlin je značný. Potravou člověka i hospodářských zvířat jsou například bramborové hlízy. Významný zdroj vitamínů představují stonkové hlízy brukve (kedlubny) a hypokotylové hlízy ředkvičky [3]. Stále rostoucí uplatnění v řadě odvětví má dřevní hmota, zejména v průmyslu stavebním, při výrobě papíru, v nábytkářství apod. [6].

1.2.3 List

Jedná se o postranní obvykle zelený orgán s asimilační schopností [2]. Mezi jeho hlavní význam patří například fotosyntetickou (asimilace CO_2) a transpirační funkce (odpařování vody) a zprostředkovávání výměny plynů mezi rostlinou a okolím [8]. List se může zpravidla lišit ve svrchní a spodní straně, tzn. je dvouřící (např. konvalinka, dub). U některých rostlin tomu tak není a list je jednodušší. Kromě ploché části označované jako listová čepel, mohou listy vytvářet úzký řapík, který spojuje čepel se stonkem [6].

Listová žilnatina je soubor cévních svazků v listové čepeli, zpevněný sklerenchymatickými provazci. Nezákladnější typy žilnatiny jsou zpeřená, dlanitá a rovnoběžná [2].

Listy se dělí na jednoduché a složené. Jednoduché listy mají celistvou čepel a listy složené mají čepel členěnou na samostatné laloky [7]. Z hlediska způsobu postavení listů na stonku rozlišujeme listy střídavé, vstřícné nebo přeslenité. Na povrchu listu je pokožka, pod ní se nachází vodivá pletiva a základní pletivo označované jako mezofyl [5].

Existují různé modifikace listů: trny (ochranná funkce), listové úponky (umožňují přichycení) a zdužnatělé listy (hromadění zásobních látek a vegetativní rozmnožování) [1].

Listy mnoha rostlin se sbírají pro obsah léčivých látek, některé se využívají jako koření či pochutiny a nebo jako zelenina [3].

1.2.4 Květ

Květ je rozmnožovací orgán vyšších rostlin. Je složen z přeměněných listů tvořících květní obaly (kalich, koruna) a vlastních reprodukčních orgánů (tyčinky, pestík), které obsahují pohlavní buňky. Květní obaly se nepodílejí přímo na rozmnožování. Bývají barevné a tvarově rozlišené na kalich a korunu a tím lákají opylující hmyz. Silice v pokožkových buňkách květu způsobují vůni a barevnost je způsobena chloroplasty nebo barvivy vyskytující se v buněčné šťávě [2].

Vlastní květ tvoří tyčinky a pestíky [5]. Tyčinky jsou samčí pohlavní orgány. Tyčinky se skládají z nitky a dvou prašných pouzder, které obsahují čtyři prašné váčky s pylovými zrny. Pestík, samičí pohlavní orgán, se skládá ze tří částí, a to z blizny, čnělky a semeníku [4]. Důležitou částí pestíku je semeník, ve kterém se vyvíjejí samičí pohlavní buňky vajíčka [9].

Postavení a počet květních orgánů při pohledu do květu shora lze vyjádřit květním diagramem. Květní vzorec vyjadřuje pomocí mezinárodních značek pohlavnost, souměrnost, počet a uspořádání květních orgánů [1].

Soubor květů uspořádaných na společném stonku označujeme jako květenství, které se rozlišuje na:

1. hroznovitá (hrozen, lata, klas, jehněda, okolík, hlávka, úbor)
2. vrcholičnatá (vrcholík mnohoramenný, vidlan, vijan) [11]

1.2.5 Plod

Vyvíjí se v nadzemních částech rostlin, po oplození vajíčka pylovým zrnem [2]. Při přeměně vajíčka v semeno se současně mění semeník na plod. Semena a plody se mohou šířit větrem, vodou nebo živočichy [1]. Soubor plodů vzniklý z jednoho květenství se nazývá plodenství. Rozdělení plodů podle oplodí, které vzniká ze stěny semeníku, se dělí na pravé, ty se dělí na pukavé, nepukavé, poltivé a na nepravé, které se dělí na malvice a souplodí.

Plody některých rostlin jsou využívány jako potraviny (ovoce a zelenina), koření, pochutiny nebo jako léčiva [2].

2 CHEMICKÉ SLOŽENÍ VYŠŠÍCH ROSTLIN

2.1 Voda

Voda je nezbytnou podmínkou pro vývoj a život rostlin. Tvoří většinu hmoty rostlinného organismu mimo semen, které mají snížený obsah vody [12]. Je hlavní látkou s rozpouštěcí funkcí v rostlině, složkou strukturních rostlinných buněk. Poskytuje rostlinám vodík a kyslík a je nezbytná pro optimální průběh fotosyntézy a pro další fyziologické pochody [13].

Příjem vody (převážně kořeny), její rozvádění do jednotlivých orgánů a pletiv rostlinného organismu a její vylučování v plynném nebo tekutém skupenství se souborně označuje jako vodní režim rostliny [4].

2.2 Minerální podíl v rostlině

Všechny biogenní prvky, obsažené v rostlině a nezbytné pro její život, se podle kvantitativního zastoupení dělí na prvky makrobiogenní a mikrobiogenní [3].

Mezi makrobiogenními prvky se řadí uhlík, kyslík, vodík, dusík, síra, draslík, fosfor, hořčík, vápník a železo [14]. Jejich převažující význam v rostlině je ten, že jsou stavebními složkami rostlinného organismu, stavebními prvky organických sloučenin, taktéž mají velký význam v energetickém metabolismu [15]. Mohou být součástí fosfolipidů, enzymů a činiteli fyziologických procesů. Jejich nedostatek způsobuje bledost listů, zpomalení růstu rostliny a snížení tvorby plodů [16].

K mikrobiogenním prvkům se řadí měď, zinek, mangan, molybden, chlor a další. Tyto prvky plní v rostlině hlavní katalytickou funkci [17].

2.3 Organické látky v rostlinách

Organické látky rostlinného těla vždy obsahují C, H a O ale také obsahují N, P a S. Tyto prvky se účastní řady biochemických reakcí a mohou z nich vznikat sekundární metabolity, které jsou obvykle využívány v lékařství [12].

Mezi nejdůležitější organické látky rostlin patří sacharidy, tuky, mastné kyseliny, bílkoviny, aminokyseliny, organické kyseliny, peptidy. Rostliny dále mohou obsahovat silice, hořčiny, třísloviny, vitamíny, ale také alkaloidy, glykosidy, saponiny a hormony [15].

2.3.1 Sacharidy

Názvem sacharidy se označují polyhydroxyaldehydy a polyhydroxyketony, které obsahují v molekule minimálně tři alifaticky vázané uhlíkové atomy a také látky, které se z nich tvoří vzájemnou kondenzací za vzniku acetátových vazeb. Sacharidy jsou přítomné v každé rostlinné buňce [18]. Vznikají fotosyntetickou asimilací CO_2 a vody, při které je sluneční energie přeměňována na energii chemickou a energii chemických vazeb. Sacharidy se dělí na monosacharidy, oligosacharidy (jejich molekula je tvořena 2 až 10 monosacharidy) a polysacharidy (jejich molekula je tvořena více než 10 monosacharidy) [19].

Jsou důležitými zásobními látkami při heterotrofní výživě rostlin [20]. Slouží jako výchozí materiál k syntéze jiných rostlinných organických látek. Mohou být součástí některých nízkomolekulárních biologicky aktivních složek buňky, jako jsou například rostlinné heteroglykosidy [21].

Monosacharidy jsou sacharidy, které se hydrolýzou nerozkládají na jednodušší sacharidy. V rostlině je nejčastěji zastoupena D- glukosa (hroznový cukr), která dodává potřebnou energii rostlinnému organismu [21].

Oligosacharidy jsou složeny z monosacharidových jednotek, které jsou spojeny glykosidickou vazbou. V rostlinném organismu se vyskytují většinou ve volné formě [16].

Polysacharidy jsou glykosidické kondenzáty mnoha molekul jednoduchých cukrů, popřípadě organických kyselin. Zásobní látkou většiny rostlin je polysacharid škrob [22]. Obsahuje dvě hlavní složky amylosu a amylopektin. Škrob jednotlivých rostlin se liší tva-

rem a velikostí zrn. Využívá se jako nosič účinných látek v práškových a tabletovaných formách léků a je součástí zásypů [12].

Celulosa je nejrozšířenější organickou sloučeninou v přírodě vůbec. Je složena z monomerů glukosy. Celulosa je stavební látkou buněčných rostlinných pletiv. Její obsah kolísá podle druhu a stáří rostliny. Je obsažena v obvazových materiálech a ve vatách [23].

2.3.2 Lipidy a mastné kyseliny

Lipidy jsou skupinou chemicky i funkčně nespojitých látek [19]. Chemicky se jedná o estery glycerolu (alkoholu) a mastných kyselin. Podle jejich chemického složení se mohou dělit na homolipidy, heterolipidy a komplexní lipidy [17]. Společným znakem lipidů je přítomnost velkých nepolárních uhlovodíkových struktur v molekule, které jsou příčinou jejich nerozpustnosti ve vodě. Hlavní funkcí lipidů je funkce strukturní. Jsou součástí biomembrán a organel rostlinných buněk [15]. Další úlohou těchto látek je ochranná funkce, například ochranné vosky na listech rostlin [24].

Základní složkou jednoduchých a složených lipidů jsou mastné kyseliny [20]. Mastné kyseliny vázané v přírodních lipidech se od sebe navzájem liší délkou a charakterem uhlovodíkového řetězce, stupněm nenasycenosti, někdy také přítomností dalších substituentů [25]. Mezi mastné kyseliny, které se v lipidech rostlinných organismů vyskytují patří, například kyselina linolová, myristová, laurová, linolenová, olejová a palmitová [14].

2.3.3 Aminokyseliny, bílkoviny a peptidy

Aminokyseliny jsou sloučeniny, v jejichž molekule je přítomna alespoň jedna aminoskupina $-NH_2$ a současně alespoň jedna karboxylová skupina $-COOH$ [20].

Bílkoviny jsou vysokomolekulární látky složené z aminokyselin, které jsou uspořádány do složitých stupňovitých struktur [26]. Molekuly bílkovin se chovají jako koloidní částice, které mohou ve vodném prostředí tvořit koloidní roztoky. Tyto koloidní roztoky vykazují optickou aktivitu [27]. Bílkoviny se dělí na jednoduché a složené. Bílkoviny slo-

žené z jiných látek než jen z aminokyselin (soli kyselin, cukr, barviva) nazývají se proteidy [12].

Peptidy jsou polymery aminokyselin, v nichž je karboxylová skupina jedné aminokyseliny navázaná na aminovou skupinu druhé aminokyseliny amidovou vazbou [21]. Tato vazba se nazývá peptidová [22]. Peptidy se vyskytují v rostlinných pletivech a jako produkty metabolismu rostlinného organismu [23].

2.3.4 Organické kyseliny

Organické kyseliny, které se vyskytují v rostlinách, mohou být alifatické nebo alicyklické [28]. Rostliny mohou obsahovat i aromatické organické kyseliny, které mají jednu nebo více karboxylových skupin. Nejběžnějšími zástupci například jsou kyselina mravenčí, kyselina šťavelová, fumarová, jablečná a kávová (alifatické dikarboxylové a trikarboxylové kyseliny). K aromatickým kyselinám v rostlinách se řadí kyselina skořicová a kyselina gallová [26]. Kyselina salicylová je v rostlinách přítomna ve volné či esterově vázané formě, a to především jako methylester [27].

2.3.5 Barviva a vitamíny

Barviva jsou organické sloučeniny, které jsou produkovány rostlinnými buňkami [19]. Dělí se podle chemického složení, funkce a barvy. Nejdůležitější skupiny rostlinných pigmentů jsou barevné flavonoidy, karotenoidy a barviva s obsahem dusíku [13]. Flavonoidy tvoří sloučeniny, jejichž molekula obsahuje dva benzenové kruhy spojené řetězcem ze tří uhlíků. Do skupiny flavonoidů se řadí flavony, které jsou zastoupeny katechiny a anthokyaniny. Anthokyaniny jsou bezdusíkatá, ve vodě rozpustná červená, modrofialová až modrá rostlinná barviva [18]. Karotenoidy jsou bezdusíkatá barviva. Obsahují žluté a červené pigmenty. Mezi karotenoidy patří například β -karoten, lutein [22].

Chlorofyl je důležité pyrrolové (dusíkaté) barvivo, převládající v zelených částech rostlin. Skládá se z chlorofylu a a z chlorofylu b. Chlorofyl a má modrozelenou barvu a chlorofyl b má žlutozelenou barvu [6]. V procesu fotosyntézy chlorofyl pohltí světlo a po-

tom energii světelného záření rostlina využívá k syntéze cukrů z oxidu uhličitého a vody [23].

Rostlina musí vitamíny přijímat z okolního prostředí, protože si je sama nedokáže syntetizovat. Chemicky se jedná o rozmanité látky, z nichž většina je velmi citlivá na působení fyzikální a chemické vlivy [22].

Vitamíny se dělí na vitamíny rozpustné v tucích (A, D, E, K) a vitamíny rozpustné ve vodě (skupina B vitamínů, kyselina L- askorbová, bioflavonoidy). V rostlinném organismu je hojně zastoupena kyselina L- askorbová, vitamin A (retinol), bioflavonoidy [30].

2.3.6 Terpeny

Tak jsou nazývány přírodní sloučeniny, jejichž molekuly se skládají z isoprenových jednotek. Nachází se ve všech formách živé hmoty [29]. Mnohé jsou příjemně vonícími látkami, jiné obsahují systém jednoduchých nebo dvojných vazeb, a proto se mohou vyskytovat i v barevné formě. Terpeny se dělí podle počtu uhlíků na monotepeny ($C_{10}H_{16}$), seskviterpeny ($C_{15}H_{24}$), diterpeny ($C_{20}H_{32}$), triterpeny ($C_{30}H_{48}$) a polyterpeny $(C_5H_8)_n$ a taktéž lze terpeny dělit na acyklické, cyklické, alifatické [25]. Do terpenických látek se řadí jak uhlovodíky, tak i jejich deriváty jako jsou alkoholy, aldehydy, ketony a karboxylové kyseliny. Jsou významnými složkami aromatických silic vyšších rostlin [26].

2.3.7 Třísloviny

Třísloviny jsou deriváty vícefunkčních fenolů, často vázané s cukry na složité estery [19]. Z chemického hlediska se dělí na hydrolyzovatelné a kondenzovatelné. Hydrolyzovatelné třísloviny se nazývají galotaniny. Jejich stavební jednotkou je kyselina gallová esterově vázaná s cukrem [22]. Kondenzovatelné třísloviny bývají třísloviny katechinového typu. Obecně mají třísloviny svíravou chuť [24].

Antiseptické vlastnosti tříslovin chrání rostlinu v určitém období před hmyzem a houbami a potom se odbourávají nebo ukládají jako konečné produkty metabolismu v pletivech dospělých rostlin [28].

2.3.8 Silice

Silice obsahují prchavé látky, které mohou ale i nemusí být aromatické [16]. Jejich součástí jsou alifatické-cyklické monoterpeny a převážně jejich kyslíkaté deriváty (aldehydy, ketony, alkoholy, kyseliny, estery a étery). Díky těmto látkám rostlina má charakteristickou vůni [12]. Silice mají lipofilní charakter, tzn. ve vodě nejsou rozpustné. V čerstvém stavu jsou bezbarvé, ale skladováním snadno oxidují a tmavnou. Během tmavnutí zvyšují svou hustotu [29].

U rostlin druhu Lamiceae se silice vyskytují hlavně v povrchových žlázkách. Tvoří se v protoplasmě sekrečních buněk [16]. Z rostlin se získávají destilací vodní parou. Rozdrobená droga se v destilační nádobě přelije vodou a do směsi se vhání vodní pára nebo se čerstvé a suché drogy umístí na rošt či do drátěného koše a přehání se vodní parou. Prchavé látky vodní pára strhává do chladiče, kde se kondenzují a v kondenzátoru se silice oddělují od vodní fáze (od aromatické vody) [28].

3 ČELEĎ LAMIACEAE- HLUCHAVKOVITÉ ROSTLINY

Zástupci hluchavkovitých rostlin se řadí mezi rostliny jednoleté, dvouleté nebo vytrvalé byliny, vyskytující se jako keře, polokeře či stromy, často výrazně aromatické [29]. Hluchavkovité patří mezi semenné a dvouděložné rostliny. Lodyhy jsou obvykle čtyřhranné, mohou být jednoduché nebo větvené [30]. Listy u hluchavkovitých rostlin jsou převážně jednoduché, vstřícné, v střídavých párech i přeslenech a bezpalisté [31]. Většina druhů, zvláště pak ty, které rostou v teplém a suchém klimatu, mají listy tečkované siličnými žlázkami s příjemnou vůní [32]. Tyto žláзки mohou obsahovat i lodyhy [33].

Květy jsou nejčastěji oboupohlavní, souměrné se srostlým dvoupyskatým kalichem i korunou [34]. Vyskytují se ve stažených vrcholcích vytvářejících zdánlivé přesleny (lichopřesleny), mohou být navzájem oddáleny nebo nahloučeny do koncových lichoklasů, někdy ještě skládajících latovitá či vidlanovitá květenství, vrcholíky jsou někdy redukovány na jednotlivé květy [35]. Kalich je pětičetný, trubkovitý či zvonkovitý, pravidelný nebo mírně až zřetelně dvoupyskatá s horním pyskem obvykle trojcípým a dolním dvoucípým. Kalich přetrvává i za tvorby plodu [36]. Koruna je strostlolupenná původně z pěti lístků. Je zřetelně dvoupyská, kde horní pysk je celokrajný a na vrcholu vykrojený nebo vzácně členěný ve dva laloky. Bývá často vyklenutý, vzácně je horní pysk redukován (zdánlivě chybí). Dolní pysk je obvykle trojlaločný se středním lalokem největším, postranní laloky jsou redukovány na malé výrůstky [37]. Spodní pysk slouží také jako přistávací ploška pro opylující hmyz. Tyčinky jsou zpravidla čtyři. Bývají ukryté pod horním pyskem nebo nápadně vyčnívají z koruny, méně často jsou skryté v korunní trubce či přitisklé k dolnímu pysku koruny [38]. Semeník je svrchní, tvořen ze dvou plodolistů. Na každém plodolistu jsou dvě vajíčka. V době zralosti se semeník rozpadá na čtyři jednotlivé plody, a to tvrdky [35].

Hluchavkovité rostliny řadíme mezi hmyzosnubné rostliny (opyluje ji hmyz), ale mohou být opylovány i voudou, větrem nebo živočichy [37]. S hluchavkovitými rostlinami se setkáváme skoro všude s výjimkou vodních biotopů. Od nížin obsazují většinu ploch mírného pásma, subtropů a tropů [39].

U zástupců čeledi Lamiaceae bylo zjištěno velké množství obsahových látek chemického původu [29]. Nejvýznamnější jsou terpenické sloučeniny (především monoterpeny, diterpeny a seskviterpeny) obsažené v silicích. Množství a chemické složení silice se přitom může lišit v rámci jednoho druhu. Dalšími zjištěnými chemickými látkami jsou

eterické oleje a saponiny [35]. Významné je také zastoupení fenolických sloučenin, naopak téměř chybějí alkaloidy [34].

Mnohé z rostlin čeledi Lamiaceae se využívají v potravinářském a farmaceutickém průmyslu i v lidovém léčitelství [37]. Některé druhy se používají jako koření při dochucování pokrmů (bazalka, dobromysl). Rozsáhlé použití nacházejí i v parfumerském průmyslu (levandule). Mnohé druhy se pěstují jako okrasné a nektarodárné rostliny (meduňka) [40].

3.1 Přehled základních druhů čeledi lamiaceae

Čeď hluchavkovitých rostlin zahrnuje 220 rodů a asi 5 600 druhů rozšířených po celém světě [34]. Mezi nejznámější druhy čeledi hluchavkovitých rostlin, podle P. B. Kremera [37] patří :

- Bazalka pravá (*Ocimum basilicum*)
- Meduňka lékařská (*Melissa officinalis*)
- Hluchavka bílá (*Lamium album*)
- Majoránka zahradní (*Origanum majorana*)
- Šanta kočičí (*Nepeta cataria*)
- Dobromysl obecná (*Origanum Bulhare*)
- Čistec lékařský (*Stachy officinalis*)
- Srdečník obecný (*Leonurus cardiaca*)
- Mateřídouška vejčitá (*Thymus pulegioides*)
- Tymián obecný (*Thymus vulgaris*)
- Máta peprná (*Menta x piperita*)
- Máta vodní (*Mentha aquatica*)
- Máta vonná (*Mentha suaveolens*)
- Saturejka horská (*Satureja montana*)
- Popenec břechťanovitý (*Glechoma hederacea*)

- Zběhovec plazivý (*Ajura reptans*)
- Černohlávek obecný (*Prunella vulgaris*)
- Levandule lékařská (*Lavandula angustifolia*)
- Šalvěj lékařská (*Salvia officinalis*)
- Rozmarýn lékařský (*Rosmarinus officinalis*)
- Yzop lékařský (*Hyssopus officinalis*)
- Jablečník obecný (*Marrubium vulgare*)
- Konopice bledožlutá (*Dalanum segetum*)
- Ožanka lesní (*Teucrium scorodonia*)
- Karbinec evropský (*Lycopus europaeus*) [38]

Čeď hluchavkovitých rostlin je velmi obsáhlá. Ve své bakalářské práci jsem se nemohla zabývat všemi druhy z této čeledi. Pro účely práce jsem proto zvolila tyto: dobromysl obecná (*Origanum vulgare*), levandule lékařská (*Lavandula angustifolia*), meduňka lékařská (*Melissa officinalis*) a rozmarýn lékařský (*Rosmarinus officinalis*), které jsou mnohými autory [33, 35, 37, 38] řazeny mezi významné zdroje chemických látek.

3.2 Dobromysl obecná (*Organum vulgare* L.)

3.2.1 Botanický popis dobromysli obecné

Svým vzrůstem a vzhledem se podobá majoránce (*majorana hortensis*), je však vyšší [28]. Dobromysl je víceletá, 20-60 cm vysoká a aromaticky vonící rostlina. Lodyha je přímá, tupě a pravidelně čtyřhranná, zelené až hnědofialové barvy. Listy, listeny i kalich jsou tečkované polokulovitými, přisedlými, tmavými lesklými žlázkami, které vylučují silici [33]. Listy jsou celokrajné, vstřícné, chlupaté a šedozeleň nebo fialově naběhlé [40]. Jsou oboustranně přitisklé ke stvolu. Kalich bývá zvonkovitě trubkovitý, pravidelný. Koruna je dvoupyskatá, světle karmínová až tmavě červená [41]. Květy mají načervenalou žíldka bílou barvu. Květenství tvoří chocholičnatou latu z hlávek, složených chudokvětých lichopřeslenů. Plodem jsou podlouhle vejcovité tvrdky, které jsou hladké a hnědé. Kvete od července do září [42].

V České republice se dobromysl poměrně hojně vyskytuje v teplejších oblastech. Roste na slunných okrajích cest a v křovinách, ve světlých borových a dubových lesích, na suchých trávnících a svazích [43].

3.2.2 Využití dobromysli obecné

Drogou je nakvétající nať sbíraná z přírodních porostů. Příjemně voní, chutná hořcekořeněně a zanechává na jazyku stahující pocit. Drogou tvoří slabě hranaté stvolky, protistojné listy, temně červené až fialové květy v koncových svazečcích [44].

Dobromysl se podává ve formě nálevu, působí protikřečově, používá se při střevních zánětech, při silném zahlenění a při dráždivém, suchém kašli, zabraňuje nadýmání [37]. Zevně se doporučuje aplikovat jako protizánětlivé kloktadlo, k inhalacím a proti kožním infekcím. Přidává se do povzbuzujících koupelí [45].

Dobromysl má hlavní význam jako koření, přičemž se využívá příznivého působení rostliny na zažívací orgány [37]. Je součástí některých směsí koření, jako jsou kari a provensálské koření. Dříve se rostlina využívala jako barvivo k barvení vlny (červenohnědá) a pro její nasládlou vůni [28].

3.2.3 Popis obsahových látek u dobromysli obecné

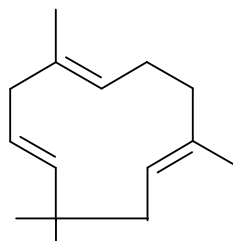
Nejdůležitější složkou drogy dobromysli obecné je silice, která se získává destilací vodní parou [43]. Silice obsahuje významné látky terpenické povahy. Z monoterpenů se v dobromysli vyskytují thymol, karvakrol, p- cymen a linaloon. Mezi seskviterpeny se řadí vyskytující se α a β - karyofylen a další (α - bisabolen, p- cymolen) [46].

3.2.3.1 Thymol

Systematicky lze thymol pojmenovat jako 2-isopropyl-5-methylfenol. Sumární vzorec thymolu je $C_{10}H_{14}O$. Jeho molekulová hmotnost je 150,22 a bod tání $51,5^{\circ}C$ [47]. Je složkou průmyslově vyráběných protizánětlivých a desinfekčních prostředků. Používá se jako desinfekční prostředek užívaný v zubních pastách a ústních vodách, často společně s chlorethynolem [48]. Enzymaticky působí na lidské mikrotomy. Má fungistatické účinky na *Penicillium digitatum*. Mutagenně působí na *Salmonella typhimurium typhimurium*. Cytotoxicky a antivirově účinkuje na lidské T- lymfoblastoidní buňky, tzn. na buňky imunitního systému [49].

3.2.3.2 α - karyofylen

Systematický název sloučeniny je 2,6,6,9-tetramethylcykloundeka-1,4,8-trien a strukturální vzorec α - karyofyleny je:

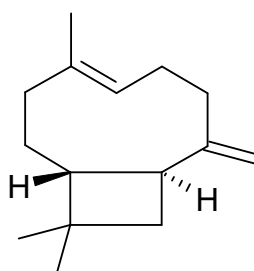


Sumární vzorec této sloučeniny je $C_{15}H_{24}$ [50]. α - karyofyleny má příbuzné izomerní seskviterpeny α - humulen nebo β - humulon. Jedná se o opticky aktivní sloučeninu s bodem tání $177-178^{\circ}C$ [48]. Tato látka se také může vyskytovat v jalovci a puškvorci. Půso-

bí cytotoxicky na jaterní tkáňovou kulturu. Má chemoprotektivní efekt a inhibuje aktivaci viru Epstein- Barrové. Toxicky působí na bezobratlé organismy. Vykazuje feromonovou aktivitu u hmyzu [53].

3.2.3.3 β - karyofylen

Systematicky lze sloučeninu zapsat jako 4,11,11-trimethyl-8-methylenbicyklo-7.2.0-index-4-en. Strukturní vzorec je β - karyofyleny:



Jedná se o opticky aktivní látku [1]. Má antifungální účinky na mikroorganismy rodu *Candida glabrata*. Vykazuje antibakteriální aktivitu vůči rodům *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Micrococcus luteus*, *Staphylococcus aureus* a *Escherichia coli* [53]. Je toxický pro bezobratlé a jeví feromonovou aktivitu [54].

3.2.3.4 p- cymen

Nebo-li 1-isopropyl-4-methylbenzen a sumární vzorec této látky je $C_{10}H_{14}$. Z fyzikálních vlastností, které p- cymen vykazuje, je optická otáčivost a bod tání $-68^{\circ}C$ [51]. Působí fungistaticky na *penicillium digitatum*. Jako metabolit byl nalezen v moči potkanů. Nevykazuje inhibiční peroxidaci membránových lipidů, která je způsobena železitými ionty [55]. Inhibuje působení enzymu acetylcholiesterázy. Používá se jako analgetikum, antirevmatikum, sedativum a dále proti bakteriím, virům, plísním [52].

3.2.3.5 Karvakrol

Systematický název karvakrol je 5-isopropyl-2-methylfenol nebo se také nazývá 2-hydroxy-p-cymol [47]. Jedná se o jednoduchý alkylfenol. Jeho sumární vzorec je $C_{10}H_{14}O$

a molekulová hmotnost 150,22. Bod tání této látky je $+ 2,5^{\circ}\text{C}$ [25]. Působí antibakteriální na *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*. Taktéž působí proti *Candida albicans*, *Candida tropicalis*, *Penicillium digitatum* a *Escherichia coli*. U laboratorních myší, po aplikaci této látky, byla pozorována neschopnost rozmělnovat potravu zuby. Zabraňuje peroxidaci membránových lipidů, která je vyvolaná železitými ionty [56].

3.3 Levandule lékařská (*Lavandula angustifolia* L.)

3.3.1 Botanická charakteristika

Jedná se o silně aromarické polokeře nebo keřky s přímým dřevnatými větvemi a celistvými celokrajnými listy [33]. Rostlina bývá trsnatě větvená. Má křivý a hluboký kořen [45]. Levandule má 20 až 60 cm vysoký, plstnatý, vonný stonek, který bývá obvykle vzpřímený, hranatý a pevný. Na něj přisedají bylinné čtyřhranné, chlupaté, šedo zelené větve. Větve jsou metlovité, vystoupavé až vzpřímené [57]. Listy levandule jsou dlouhé 20-40 mm a široké 3-5 mm [28]. Ve spodní části stonku jsou běloplstnaté, v horní části jsou šedo zelené. Dále jsou čárkovitě kopinaté. Jsou přisedlé, celokrajné, v mládí šedavě plstnaté, později zelenají. Na spodní straně listů jsou žlázovité tečky [58]. Kalich je pětizubý, pravidelný, trubkovitě nálevkovitý [33]. Na špičce je modře zbarven. Květy jsou tvořeny modro fialovou až fialovou korunou, vně běloplstnatou a uvnitř žláznatě pýřitou. Jsou usprádané do nepřerušovaných, dlouze stopkatých lichoklasů [59]. Jeden lichoklas je složen z 6 až 10 květů [45]. Tyčinky jsou uzavřené v korunní trubce. Levandule se množí semeny nebo vegetativně. Plodem jsou tvrdky o velikosti cca 2 mm, které jsou lesklé a zaobleně trojhranné, hnědé až černohnědé barvy. Levandule lékařská kvete od června do srpna [59].

Roste na lehkých, propustných místech. Je odolná vůči suchu a nenáročná na množství živin v půdě. Vyžaduje slunné a teplé stanoviště. Původně pochází ze Středomoří. Dnes se běžně vyskytuje v jižní a střední Evropě [57].

3.3.2 Využití levandule lékařské

Pěstuje se jako užitková a okrasná rostlina. Drogu tvoří květy sbírané těsně před rozkvětem. Droga se suší a využívá v lékařství a farmacii [28]. Má příjemně kořeněný pach a nahořklou chuť. Hlavní účinnou látkou levandule lékařské je silice. Droga působí sedativně, snižuje krevní tlak, slabě otupuje vnímání a tlumí reflexy [13]. Zevně se aplikuje při lehkých popáleninách, především od slunce, nebo při revmatických bolestech svalů. Působí na podrážděné sliznice, například při senné rýmě [28].

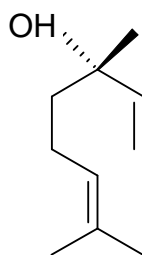
Běžnou lékovou formou je nálev, kdy se 1 až 2 lžičky květů se přelijí vařící vodou a po několika minutách se scedí. Takto připravený nálev se užívá při bolestech hlavy, nervovém vypětí, nespavosti a proti žlučnickovým potížím. Levandulový olej se používá ve velkém množství při výrobě parfémů a k aromatizování mýdel [37].

3.3.3 Popis obsahových látek u levandule lékařské

Silice obsahuje hlavně terpenové sloučeniny. Z monoterpenů jsou v rostlině obsaženy linalool, cineol, terpineol, borneol, geraniol a linalylacetát viz. kapitola 3.2.3.5 [13]. Seskviterpeny jsou zastoupeny jediným zástupcem, a to karyofylenem viz. kapitola 3.2.3.2. Mezi glykosidické sloučeniny obsažené v levanduli patří kumariny, v levanduli se dále nachází pryskyřice a třísloviny [59].

3.3.3.1 Linalol

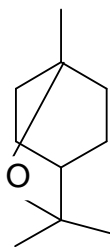
Systematický název sloučeniny je 3,7-dimethyl-1,6-oktadien-3-ol a strukturní vzorec linalol je:



Sumární vzorec linalolu je $C_{10}H_{18}O$ [60]. Molekulová hmotnost sloučeniny je 154,25. Patří mezi opticky aktivní látky a vzniká allylovým přesmykem z geraniolu [47]. Fungisticky působí na *Penicillium digitatum*. Inhibuje lidský erythrocytární enzym acetylcholinesterasu. U myší inhibuje uvolňování acetylcholinu, a tím snižuje čas otevřeného kanálku v neuromuskulárním nebo-li nervosvalovém uzlu. U bílých quinejských prasat, u krys a novozélandských králíků způsobuje anestézii [61].

3.3.3.2 Cineol

Cineol lze systematicky zapsat jako 1,3,3-trimethyl-2-oxabicyklo-2,2,2-oktan a jeho strukturní vzorec je:



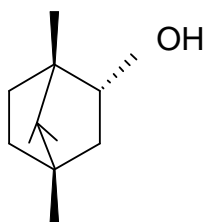
Cineol, tzv. epoxidový terpen, také můžeme nazývat eukalyptol nebo 1,8-epoxy-p-methan. Řadí se mezi monocyklické terpeny. Je opticky aktivní látkou s bodem tání 0,1-0,3 °C [46]. Jedná se o bezbarvou kapalinu kafrovité vůně. Obdobně jako linalol působí fungistaticky na *Penicillium digitatum* a erythrocytární enzym acetylcholinesterasu [62]. Pro lékařské účely se využívá jako antiseptikum, anestetikum a jako přídavek do zubních přípravků. Působí proti parazitům, podporuje vykašlávání a tlumí kašel, stimuluje centrální nervovou soustavu a působí protizánětlivě. Dále se používá při léčbě laryngitidy (zánět hrtanu) [62]. Hepatototoxicky účinkuje u bílých laboratorních myší. Dávka 500-1000 mg/kg po dobu 28 dní způsobuje krysám zánět mozkových blan a poškození ledvin, které se projevuje poruchami bílkovinného a lipidového metabolismu [63].

3.3.3.3 α -terpineol

Systematicky lze terpineol pojmenovat jako p-meth-1-en-8-ol nebo také 2-(4-methylcyclohex-3-enyl)-propan-2-ol. Sumární vzorec je $C_{10}H_{16}O$ [50]. Řadí se mezi monocyklické monoterpenické alkoholy. Vzniká cyklizací geraniolu. Vyskytuje se v opticky aktivní formě a jeho bod tání je 35 °C [28]. Terpineol je kapalina, která příjemně voní po šeríku. Baktericidně působí u *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium* a *Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Vibrio vulnificus*. Působí také jako antiseptikum a aromatická látka [64].

3.3.3.4 Borneol

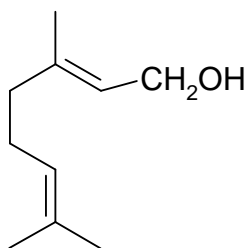
Systematicky se sloučenina zapisuje jako 1,7,7-trimethylbicyklo-2.2.1-heptan-2-ol a strukturní vzorec je:



Borneol je bicycklý terpenický alkohol [46]. Obsahuje asymetrický uhlík a je znám v levotočivé, pravotočivé a racemické formě. Jde se o bílou krystalickou látku. Je hlavním produktem katalytické hydratace α - pinenu [50]. Oxidací borneolu vzniká kafr. Bod varu je 207-208 °C. Účinkem alkoholů se izomeruje na nerol. Je obsažen také v muškátovém ořechu [48]. Inhibuje lidský enzym acetylcholiesterázu, toxicky působí na lidské nádorové buňky. U potkanů působí nefrotoxicitu, ale zároveň zvyšuje jejich metabolickou aktivitu. Snižuje motilitu u myší po hodinové inhalace.[65] Dále působí bakteriocidně a protizánětlivě, tlumí křeče, stimuluje nervovou soustavu, snižuje horečku a bolesti [46].

3.3.3.5 Geraniol

Systematicky se sloučenina zapisuje jako trans-3,7-dimethylocta-2,6-dien-1-ol a strukturní vzorec geraniol je:

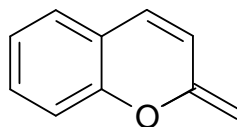


Geraniol je alifatický monoterpenický alkohol s bodem tání -15 °C [1]. Jeho difosfát je prekurzorem všech cyklických monoterpenů. Má dva izomery, které se liší polohou dvojných vazeb. Jeden ze strukturních izomerů je linalol. Má charakteristickou vůni připomínající vůni růží [53]. Může být také jednou z hlavních složek růžového oleje [54]. Tlumí aktivitu u *Mycobacterium tuberculosis*, má baktericidní účinky u *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium* a *Listeria monocytogenes*. Působí jako atraktant, látka jejichž molekuly svou vibrací selektivně lákají určité druhy hmyzu [64]. Efektivně ovlivňuje chování při kladení vajíček hmyzu rodu *Ostrinia nubilalis*, který napadá obilí. Ovlivňuje celkovou po-

hyblivost, tlumí křeče, podporuje vykašlávání, vyvolává dávení a stimuluje nervovou soustavu. Způsobuje uvolnění hladkých svalů trávicího traktu quinejkých prasat [66].

3.3.3.6 Kumarin

Systematicky lze sloučeninu zapsat jako 5,6-benzo-2-pyron a strukturální vzorec kumariny je:



Kumariny jsou zvláštní skupinou δ -laktonů (vnitřní estery hydroxykyselin) odvozených σ -hydroxyskořicové kyseliny. Sumární vzorec kumariny je $C_9H_6O_2$ [26]. Vyskytuje se v čerstvých rostlinných pletivech. Voní po čerstvě posekaném senu a vzdáleně připomíná vůni vanilky [46]. Často se využívá k aromatizaci tabáku. Dobře se resorbuje z trávicího ústrojí a silně se váže na bílkoviny krevní plasmy. Má antikoagulační účinky, v játrech umožňují regeneraci vitamínu K (bez ovlivnění jiných funkcí v játrech), používá se při prevenci žilních trombóz. Velmi vysoké dávky mohou způsobovat průjmy, krvácení do vnitřních orgánů, krvácení z dásní [53]. Pro potkany je hepatotoxický, karcinogenní. Kumariny působí cytotoxicky u lidských karcinogenních buněk, jsou účinné při léčbě bércových vředů a křehkosti kapilár [67].

3.4 Meduňka lékařská (*Melisa officinalis* L.)

3.4.1 Botanický popis meduňky lékařské

Jedná se o vytrvalou mírně aromatickou bylinu, která má horizontální, větvený, výběžkatý oddenek [68]. Lodyha je vzpřímená nebo vystoupavá, čtyřhranná, chlupatá a často silně větvená. Listy bývají řapíkaté a vejčité. Čepel listů je eliptická, řídce nebo hustě chlupatá až lysá s vroubkovitě pilovitým okrajem. Po rozemnutí voní po citronů a hořce chutnají [45]. Kalich meduňky lékařské je zvonkovitý a dvoupyský. Horní pysk kalichu je zploštěný, trojcípý, s dlouhými krycími a krátkými žláznatými chlupy. Dolní pysk je dvoucípý [33]. Koruna má délku 8-12 mm dlouhá, je mírně dvoupyskatá se zakřivenou uprostřed rozšířenou trubkou. Drobné bílé květy mají starorůžový, až namodralý nádech, někdy jsou žlutavé se stopkatě se srostlými obaly [13]. Květy se vyskytují v řídkých, 4-12 květných lichopřeslenech přisedlých v úžlabí listenů. Tyčinky mají žluté prašníky a málo vyčnívají z koruny. Množí se semenem nebo dělením trsů. Plodem jsou tvrdky hnědé barvy a 1,5-2,0 mm dlouhé. Meduňka lékařská kvete od června do srpna [68].

Meduňka se většinou pěstuje na humózních, lehkých půdách bohatých na živiny, na slunném, avšak před sluncem chráněném stanovišti [58]. Divoce roste nebo zplaňuje v lesích, křovinách a podél plotů. Je přizpůsobena zimě a vytváří rychle rostoucí výhonky, z nichž lze celé léto odebírat listy. Rostlina pochází z východního středomoří a Malé Asie, dnes se vyskytuje v celé jižní a střední Evropě [59].

3.4.2 Využití meduňky lékařské

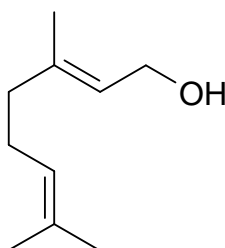
Drogu tvoří nať a listy, které obsahují účinné látky. Suší se na stinném místě. Hlavní složkou drogy je silice [45]. Droga má antibakteriální vlastnosti. Uplatňuje se jako uklidňující, mírně protikřečový prostředek. Ve formě nálevu se doporučuje proti nespavosti, vyčerpání a při psychických potížích. Odstraňuje pocit úzkosti a depresivní nálady. Droga je vhodná i v době těhotenství a kojení [57]. Účinkuje sedativně, je ji možné podávat i hyperaktivním dětem, též podporuje trávení. Meduňkové koupele uklidňují a pomáhají při zánětech nervů a při revmatismu [41]. Droga se dále užívá ve formě tinktury, která se podává při neurotických nevolnostech a poruchách žaludku. Čerstvé listy se dávají do letních salátů a zeleninových polévek, přípravě čaje a ovocných nápojů. Dále mohou být součástí mnoha likérů a sušené se používají jako koření pro přípravu ryb a masa [31].

3.4.3 Popis obsahových látek u levandule lékařské

Silice obsahuje fenolické látky, triterpenové kyseliny a vosky [45]. Z terpenických látek, které zastupují hlavně monoterpenické látky, se vyskytuje citronelal, citronelol, nerol, ocimen, linalol viz. 3.3.4.1 a geraniol viz. kapitola 3.3.4.5 [12]. Další látky nalezené v silici meduňky lékařské jsou například α -karyofyleny viz. 3.2.3.2 [28], dále obsahuje glykosidicky vázanou kyselinou rozmarýnovou, flavonoidy (luteolin) a kumariny (eskuletin) [57].

3.4.3.1 Nerol

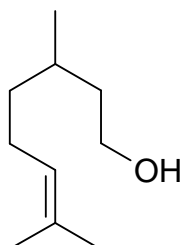
Systematický vzorec sloučeniny je 3,7-dimethylocta-2,6-dien-1-ol a strukturní vzorec nerolu je:



Nerol je prostorovým izomerem geraniolu. Jeho sumární vzorec je $C_{10}H_{18}O$. Má charakteristickou vůni, připomínající vůni růží [48]. V laboratorních podmínkách má toxické účinky na larvy žábřonožky rodu *Artemia salina*. Ovlivňuje motilitu u laboratorních myší. U quinejských prasat způsobuje uvolnění hladkého svalstva trávicího traktu. Má antibakteriální, sedativní a protizánětlivé účinky. Tato látka se může vyskytovat v mnoha dalších rostlinách, jako jsou například *Rosae oleum*, *Citrus limon* a některých družích hlučavkovitých rostlin [66].

3.4.3.2 Citronelol

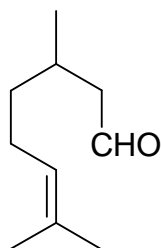
Systematicky lze sloučeninu zapsat jako 3,7-dimethylokt-6-en-1-ol a strukturní vzorec citronelolu je:



Sumární vzorec této sloučeniny je $C_{10}H_{20}O$ a jeho molární hmotnost je 156,27. Řadí se mezi opticky aktivní látky [48]. Je směsí dvou izomerů, které se liší polohou dvojné vazby [64]. Jeho pravotočivá forma je obsažena v citrónovém oleji a levotočivá forma, tzv. rhodinol, může být obsažen i růžovém oleji. Má příjemnou květinovou vůni [53]. Je toxický pro žábřonožky rodu *Artemis salina*. Inhibuje aktivitu aerobních mikroorganismů. Ovlivňuje celkovou motilitu. Má sedativní, aromatické, antimikrobiální a protizánětlivé účinky [69].

3.4.3.3 Citronelal

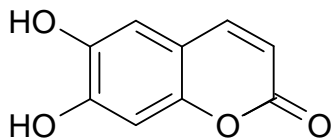
Systematickým názvem sloučeniny je 3,7,-dimethyl-okt-6-enal a strukturní vzorec citronelalu je:



Jedná se o opticky aktivní látku [49]. Je směsí dvou izomerů, a to rhodinalu a citronelol. Příjemně voní po citrónech, a proto je hojně využíván v potravinářském průmyslu a pro výrobu parfemovaných mýdel. Inhibičně působí na aerobní mikroorganismy [53]. Vykazuje malé účinky vůči plísním, jako jsou *Blastomyces dermatitidis*, *Histoplasma capsulatum* a *Trichophyton rubrum*. Ovlivňuje motilitu myší. Má antibakteriální, protizánětlivé účinky [70].

3.4.3.4 Eskuletin

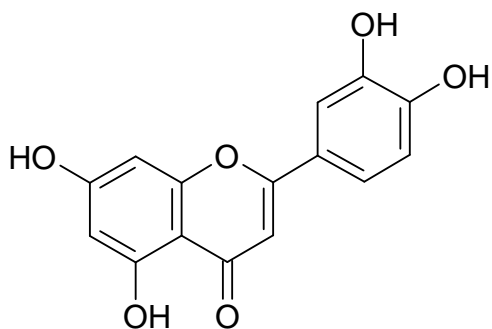
Systematický název sloučeniny je 6,7-dihydroxy-chromen-2-on a strukturní vzorec eskuletin je :



Pro eskuletin se může používat název 6,7-dihydroxy-kumarin. Sumární vzorec této látky je $C_9H_6O_4$. Jeho molekulová hmotnost je 178,14 a bod tání 272-274 °C [48]. Má inhibiční účinek na t-butylhydroperoxid, který způsobuje oxidační poškození jater u potkanů. Vykazuje antimutagenní účinek na Salmonella typhimurin. U lidské jaterní lipooxygenázy inhibuje aktivitu enzymu 15-lipooxygenázy [71].

3.4.3.5 Luteolin

Systematicky lze tuto látku popsat jako 2-(3,4-dihydroxyfenyl)-5,7-dihydroxy-4H-1-benzopyran-4-on a strukturní vzorec je:



Sumární vzorec sloučeniny je $C_{15}H_{10}O_6$. Tvoří žluté jehlicové krystaly [60]. Potlačuje růst plísně *Aspergillus flavus*. Má cytotoxický účinek na lymfatické (mízní) a leukemické buňky, tzn. pozměněné krvinky. U krys působí proti toxickým látkám, které by se usazovaly v játrech. Je silným inhibitorem xantinoxidázy [71]

3.5 Rozmarýn lékařský (*Rosmarinus officinalis* L.)

3.5.1 Botanický popis rozmarýnu lékařského

Rozmarýn je stále zelený aromatický polokeř, vysoký 50-150 cm. Stonek je přímý nebo vystoupavý, ve spodní části zdřevnatělý. Větve jsou hranaté, pevné a vzpřímené [57].

Listy rozmarýnu jsou přisedlé, kožovité, na rubu běloplstnaté, na okraji ohnuté směrem dolů. Jsou krátce řapíkaté a křížmostojné s čárkovitou [29]. Při dotyku vydávají velmi příjemnou vůni. Z úžlabí listů vyrůstají světle modré až fialové dvoupyskaté květy, někdy růžové nebo bílé barvy, sestavené do chudokvětých lichopřeslenů v krátkých lichohrozních [30]. Koruna květů je delší než kalich. Kalich je dvou pyskatý, zřetelně žilkovaný. Tyčinky jsou pouze přední zřetelně vyčnívají z koruny. Plodem jsou čtyři vejcovité tvrdky. Rozmarýn kvete od června do září [37].

Rostlina roste v hlubokých, humózních, lehčích půdách s dostatkem vápníku. Lze jej snadno vypěstovat z kořenových odnoží nebo řízků. Rostlina je původem ze Středomoří, zdomácněla v severnějších oblastech jižní Evropy [72].

3.5.2 Využití rozmarýnu lékařského

Využívanou částí rostliny jsou čerstvé případně i sušené lístky nebo bylinné prýty, případně i sušené. Droga obsahuje hlavně silici. Významnou složkou drogy je rozmarýnová kyselina, označována též jako labiánová tríslovina [12].

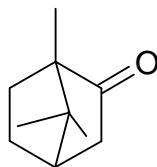
Droga má typickou kafrovitou vůni a kořeněnou, ostrou, nahořklou chuť. Působí proti bolesti v revmatických kloubech. Má silný protizánětlivý účinek [57]. Používá se při krvácení a migréně. Podává se ve formě nálevu nebo čajových směsí při poruchách zažívání, k povzbuzení činnosti žlučníku, při střevních kolikách a nechutenství. Dále se využívá proti stavu vyčerpanosti a při poruchách krevního oběhu [73]. Silice je také výborný aromaterapeutický prostředek. Čerstvý i sušený rozmarýn se přidává jako koření ke grilovaným pokrmům. Je vhodná ke skopovému masu, k rybám i zvěřině. Je složkou provensálského koření [37].

3.5.3 Popis obsahových látek rozmarýnu lékařského

Droga rozmarýnu lékařského obsahuje silici s terpenickými látky. Z monoterpenů jsou zastoupeny kafr, kamfen, limonen, α - pinen, dále pak cineol viz. kapitola 3.3.4.2 a borneol viz. kapitola 3.3.4.4 [28]. Z diterpenů jsou v silici obsaženy pikrosalvin, rosmanol, rosmadial [37]. Významnou složkou drogy je kyselina rozmarýnová [12].

3.5.3.1 Kafr

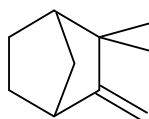
Systematický název kafru je (+)-3,7-dimethylokta-1,6-dien-3-ol a jeho strukturní vzorec je:



Sumární vzorec sloučeniny je $C_{10}H_{16}O$. Je opticky aktivní látkou. Řadí se mezi bicyklické terpenické ketony [74]. Ve vodě se rozpouští nepatrně, lépe se rozpouští v alkoholu, etheru, chloroformu, olejích a fenolu. Tvoří bezbarvé nebo bílé krystaly zrnitého charakteru nebo tvoří velmi hrubý prášek charakteristického zápachu a chladivě palčivé chuti. Velmi snadno sublimuje [13]. Obsahuje dva asymetrické uhlíky, kdy přírodní forma je D-forma a synteticky vyrobený kafr, je opticky inaktivní racemát [25]. Průmyslově se kafr vyrábí z α -pinenu. Využívá se, jako plastifikátor (změkčovadlo) při výrobě celuloidu a fotografických filmů. Posiluje srdeční činnost. Velké uplatnění našel v kožním lékařství [58]. Inhibuje aktivitu mikrotomů u potkanů. Má analgetické, anestetické, protizánětlivé, protiplísňové účinky a účinky stimulační centrální nervovou soustavu. Je složkou alkoholických přípravků proti revmatismu a neurologických potížích [74]. Kafr je součástí mnoha léčiv a léčebných preparátů, které se vyrábí jak v České republice tak se do České republiky dováží [28].

3.5.3.2 Kamfen

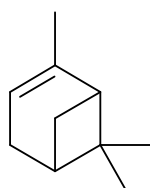
Systematicky lze sloučeninu pojmenovat jako 2,2,-dimethyl-3-methylenborna a její strukturní vzorec je:



Je opticky aktivní látkou. Je od něj odvozen kafr. Má antibakteriální účinky na *Staphylococcus aureus*, ale je neúčinný na *Escherichia coli* a *Pseudomonas aeruginosa*. Má antioxidační a aromatické účinky [75].

3.5.3.3 α - pinen

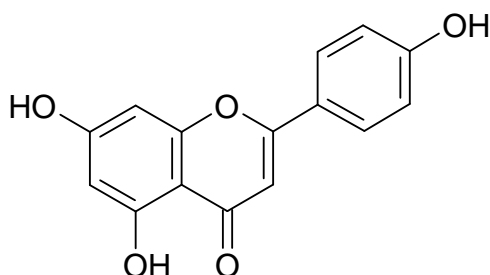
Systematicky lze pinen napsat jako 2,6,6-trimethyl-bicyklo-3.1.1-hept-2-en a jeho strukturní vzorec je:



Sumární vzorec této sloučeniny je $C_{10}H_{16}$ [25]. Vyskytuje se ve dvou formách α a β , které se liší polohou dvojně vazby. Pinanové deriváty jsou poměrně nestálé, podléhají autooxidaci a polymerci [47]. Běžně se vyskytuje α forma (kapalina), která působením suchého chlorovodíku přechází v derivát kamfenu a dále se syntetizuje na kafr. Má charakteristickou teprutinovou vůni [48]. V laboratorních podmínkách působí antibakteriální na *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter cloacae*, *Escherichia coli*. Dále působí proti *Candida albicans*, *Candida tropicalis*, *Torulopsis glabrata*. Inhibuje růst *Nitrosomonas europae*. Zvyšuje metabolickou aktivitu jaterních enzymů u potkanů. Má antibakteriální, sedativní, herbicidní účinky [76].

3.5.3.4 Apigenin

Systematicky lze Apigenin pojmenovat jako 5,7-dihydroxy-2-(4-hydroxyfenyl)-chromen-4-on a jeho strukturní vzorec je:



Apigenin je sumárním vzorcem $C_{15}H_{10}O_5$. Tvoří žluté jehlicovité krystalky [60]. Jeho teplota tání je velmi vysoká, a to až 347-350 °C. Má inhibiční účinky na *Candida albicans*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, ale je neúčinný na gram pozitivní bakterie. Účinkuje na růst a biosyntézu aflatoxinu u *Aspergillus flavus*. Je inhibitorem tyrozinázy u hub. Dále inhibuje růst rakovinových buněk. Inhibuje hemolýzu erytrocytů. Je neúčinný na Herpes simplex (opar např. na rtu) a viry způsobující zánět zubů [77].

3.5.3.5 Kyselina rozmarýnová

Kyselina rozmarýnová je ester kyseliny kávové a kyseliny 3,4-dihydroxyfenylmléčné. Jedná se o fenolickou sloučeninu, která obsahuje benzenový kruh fenylalaninu navázaný na kyselinu kávovou [53]. Ostatní benzenové kruhy jsou tvořeny tyrozinem a jsou navázané na kyselinu dihydroxymléčnou. Kyselina rozmarýnová se ve velkém množství hromadí v rostlinných buňkách [26]. Má antibakteriální, antivirové, protizánětlivé a antioxidační účinky. Podporuje růst vlasů, pohyb spermií a relaxaci hladkých svalů dýchací soustavy. Je dobře absorbována trávicím traktem a kůží. Zvyšuje produkci prostaglandinu a redukuje produkci leukotrienu nebo-li zánětlivé části v lidských leukocytech, který vzniká degradací membránových fosfolipidů. Působí jako preventivní léčba při bronchiálním astmatu, ateroskleróze, očnímu zákalu a rakovině [78].

4 LÉČIVA

Hluchavkovité rostliny jsou využívány ve farmaceutickém průmyslu i v lidovém léčení, a to především pro svůj vysoký obsah účinných látek [37]. Dobromysl obecná, levandule lékařská, meduňka lékařská a rozmarýn lékařský mohou být v lékařství používány, jako samostatné usušené drogy nebo jako součásti mnoha čajových směsí a nebo se z těchto rostlin často izolují jejich specifické obsahové látky, které jsou pak součástí mnoha léčivých přípravků [13].

Léčiva jsou výchozí farmaceutické suroviny, dříve většinou upravené přírodními (drogy) a z nich získané směsi sloučenin (oleje, silice, atd.). Podávají se člověku nebo zvířeti k léčení nebo mírnění chorob, nebo k ovlivňování fyziologických funkcí. Mezi léčiva se řadí léčivé látky, léčivé přípravky a léky [78]. Léčivé látky mohou být jednoduché nebo složené, organizované nebo amorfni struktury. Původu rostlinného, živočišného, minerálního nebo syntetického [32]. Léčivé přípravky se připravují příslušným technologickým postupem z jedné nebo více léčivých látek, upravením do určité lékové formy. Léky jsou léčivé látky a léčivé přípravky připravené k použití [79].

4.1 Dobromysl obecná

4.1.1 Využití drogy a obsahových látek dobromysli obecná v České republice

Dobromysl obecná se obvykle suší a její droga je součástí mnoha čajových směsí, jako jsou **Dobromyslová nat' řezaná (Biogena CB, Ševětín, spol. s.r.o.)**, **Dobromyslová nat' řezaná (Biogena CB, Ševětín, spol. s.r.o.)**, **Dobromyslová nat' řezaná (Leros, Zbraslav spol.s.r.o.)** a lze ji najít v mnoha dalších směsích, které jsou obvykle používány, jako uklidňující prostředky, proti nespavosti či migréně.

Melaton (Slovakofarma a.s., divize Liečivé rastliny, Slovenská republika), je volně prodejný léčivý čaj, který působí při předráždění, mírné úzkosti a při nespavosti. Je vhodný hlavně při poruchách nespavosti a spánku. Může způsobit alergické reakce při přecitlivělosti na látky nacházející se v jednotlivých složkách čajové směsi [80].

Bronchosan (Slovakofarma a.s., Slovenská republika) jsou volně prodejné kapky. Používá se při všech onemocněních dýchacích cest, akutních a chronických zánětlivých onemocněních plic, při stavech po diagnostických a operačních výkonech na respiračním traktu. Napomáhá vykašlávání cizorodých tekutin z dýchacích cest. Přípravek není vhodný pro pacienty s žaludečními a dvanácterníkovými vředy, v těhotenství, při kojení. Účinek Bronchosanu musí být podporován dostatečným množstvím tekutin.

4.1.2 Thymol

Jednou z nejdůležitějších látek, která je v dobromysli obsažena, je terpenický alkohol thymol. Thymol je obsažen ve volně prodejném orálním gelu **Kamistad (Stada Arzneimittel AG, SRN)**. Kamistad je díky svým desinfekčním, protizánětlivým a lokálně anestetickým účinkům vhodný k léčení bolestivých zánětů dásní, sliznic úst a rtů s tvorbou erozí. Dále je vhodných při otlacích způsobených zubními náhradami. Používá se rovněž ke zmírnění místních potíží při prořezávání zubů. Nesmí se užívat při prokázané přecitlivělosti na lidokain nebo jiné látky obsažené v přípravku. Kamistad mohou používat dospělí, mladiství a pokud je to nutné i těhotné a kojící ženy.

Parodontal F5 koncentrát (Pharma Wernigerode GmbH, SRN) je roztok, volně prodejný. Používají jej dospělí k ošetřování dásní při zánětech dásní, parodontitidě a zánětech sliznice ústní dutiny formou výplachu či masáže. Výplach ústní dutiny přípravkem zabraňuje zánětu zubního lůžka. Masáž dásní nezředěným roztokem zmírňuje krvácení dásní a citlivost dásní na teplo a chlad. Přípravek se nesmí používat při přecitlivělosti na účinné nebo pomocné látky v přípravku obsažené, v těhotenství a při kojení. Přípravek se nesmí užívat vnitřně. Vzhledem k obsahu alkoholu se nedoporučuje podávání dětem.

Pinosol (Slovakofarma a.s, Slovenská republika) se vyrábí ve formě volně prodejné nosní masti, kapek, roztoku a nosního krému. Používá se při akutních a chronických zánětech nosní sliznice a nosohltanu, stavech po chirurgickém výkonu v nosní dutině a tamponádě nosu. Inhalace účinných látek může příznivě ovlivnit zánětlivé infekční onemocnění dýchacích cest (laryngitidy- zánět hrtanu, tracheitidy- zánět průdušnice, bronchitidy- zánět průdušek). Nesmí se používat při alergiích na účinné nebo pomocné látky přípravku a nepodává se dětem do 1 roku [80].

Septolete (Krka, D.D, Ljutomer, Slovinsko) jsou volně prodejné pastilky. Užívají se proti mírnější infekci úst a hrdla, pro ochranu v průběhu chřipky a nachlazení a při chrapotu. Může působit alergické reakce u osob s přecitlivělostí na nějakou složku přípravku. Je nevhodné jej podávat dětem do 4 let.

Podobné účinky má i přípravek **Septolete D (Krka, D.D, Ljutomer, Slovinsko)**. Volně prodejné pastilky, které se užívají při zánětu sliznice dásní a sliznice dutiny ústní a zápachu z úst.

4.2 Levandule lékařská

4.2.1 Využití drogy a obsahových látek levandule lékařské v České republice

Droga levandule lékařské se velmi často používá jak složka nejrůznějších nálevů nebo čajových směsí, které obvykle mívají uklidňující, posilující účinky na nervovou soustavu. Například to může být volně prodejný léčivý čaj **Květ levandule (Leros, Zbraslav spol.s.r.o.)**, **Květ levandule (Biogena CB, Ševětín, spol. s.r.o.)** a **Melaton (Slovakofarma a.s., divize Liečivé rastliny, Slovenská republika)** viz. kapitola 4.1.1.

Levandulová droga je taktéž obsažena v **Amolu (Lichtenheldt GmbH, SRN)**, což jsou volně prodejné perorální kapky nebo roztok. Používá se na léčbu akutní nebo chronické středně silné bolesti různého původu. Uplatňuje se především v chirurgii, ortopedii, porodnictví, onkologii, revmatologii, neurologii, stomatologii (hlavně po stomatologických zákrocích), a jiných oborech. Pomáhá při léčbě bolesti ischemických onemocnění (infarkt mykardu, ischemická choroba dolních končetin apod.). Nesmí se podávat při alergiích na tramadol, pomocné látky léku. Taktéž se nepodává při akutní intoxikaci alkoholem, hypnotiky, psychofarmaky nebo jinými látkami s tlumivým účinkem na centrální nervovou soustavu. Dětem do 14 let je vhodné podávat lékovou formu s nižším obsahem léčivé látky. Dávkování je individuální, podle intenzity bolesti nebo citlivosti pacienta. Preparát obsahuje karyofylen a složky levandulové silice.

Ondřejova mast HBF (Herbacos- Biofarma s.r.o., ČR) a **Ondřejova mast Medicamenta (Herbacos- Biofarma s.r.o., ČR)** jsou volně prodejné masti. Používají se při ekzematoidní dermatitidě rukou (tzn. dermatitida z opotřebení rukou u žen v domácnosti a v analogických zaměstnáních), prevence vzniku ekzémů. Kontraindikace se vyskytují u přecitlivělosti na kyselinu salicylovou, složky levandulové silice nebo na některou složku masťového základu (například na lanolin).

4.2.2 Cineol

Rowachol (Rowa Pharmaceuticals Ltd., Irsko) jsou volně prodejné tobolky nebo kapky. Aplikují se při předoperační a pooperační léčbě hepatálního a bilárního systému, při

potíží bilární koliky (žlučový záchvat), dyskinezii žlučového (narušení pohyblivosti žlučového), při zánětlivých bilárních stavech. Kontraindikace nejsou zatím známy.

Rowatinex (Rowa Pharmaceuticals Ltd., Irsko) jsou volně prodejné kapky nebo tobolky s podobnými účinky jako Rowachol.

4.2.3 Terpineol

Terpineol je přítomen v léčebném preparátu nazývaném **Coldastop (Desitin Arzneimittel GmbH., SRN)** jsou volně prodejné nosní kapky. Užívá se při regenerační léčbě akutně a chronicky poškozené nosní sliznice. Intervalově se užívá při použití vazokonstriktorů (léky zužující cévy), suché formy rhinitidy s atrofií sliznice (zánět nosní sliznice, kdy se výška sliznice sníží), dolečování po chirurgických zákrocích v dutině nosní. Kontraindikace se vyskytují u osob trpících astmatem nebo při přecitlivělosti na nějakou složku přípravku.

4.2.4 Borneol

Je součástí léčebných preparátů, ve kterých se vyskytuje cineol, kamfen, pinen. Viz. kapitola 4.2.2

4.2.5 Kumariny

Pelentan (Léčiva a.s., ČR) jsou tablety vydávané na lékařský předpis. Používají se při trombotických a tromboembolických onemocnění po skončení léčby heparinem, dále jako preventivní a žilní léčba tepenné a nitrosrdeční trombózy, prevence plicní embolie a embolie do velkého oběhu, prevence trombózy u akutní osteonekrózy kyčelního kloubu, sekundární prevence infarktu myokardu, recidivující a po jiné léčbě neustupující trombózní útvary v povrchovém žilním systému. Nesmí se podávat při přecitlivělosti na účinnou látku nebo některou pomocnou látku, akutní hemoragii, mozkovém krvácení, závažné nekontrolované hypertenzi, krevním onemocněním spojeným se zvýšenou krvácivostí, žaludečním a dvanáctníkovým vředu a stavu po závažné operaci očí.

4.3 Meduňka lékařská

4.3.1 Využití drogy meduňky lékařské v České republice

Passedan (Dr. Peithner KG, Rakousko) jsou volně prodejné kapky, které se používá při lehčích stavech vnitřního neklidu, nervozity, napětí nebo stísněnosti, spojených případně s nadměrným pocením, vegetativními gastrointestinálními nebo srdečními projevy. Vhodné jsou při lehčích nervových projevech v klimakteriu, zvláště při podrážděnosti nebo kolísání nálad. Nevhodné je podávání při přecitlivělosti na některou složku přípravku. Pro obsah alkoholu je přípravek nevhodný pro epileptiky, nemocné s těžkou poruchou funkcí mozku, jater nebo ledvin.

Lakinal (Slovakofarma a.s., Slovenská republika) je volně prodejná tinktura. Přípravek se používá jako součást komplexní léčby herpes simplex labialis (na rtu) a herpes simplex nasalis (na nosu). Mohou se vyskytovat alergie na složky přípravku.

Lomaherpan (Lomapharm, Rudolf Lohmann, GmbH KG, SRN) jsou volně prodejné krémy. Používá se při infekci způsobené herpes simplex (opary): H. labialis, H. nasalis, H. facialis, H. progenerialis, H. genitalis, H. solaris, H. glutealis. Je známá přecitlivělost na některou složku přípravku.

Euvekan (Dr. Wilmar Schwabe GmbH & Co., SRN) jsou volně prodejné perorální tablety. Aplikují se při nervově podmíněných poruchách usínání a spánku, psychovegetativních poruchách (migrény, deprese rozmanité povahy, stavech neklidu, únavy, podrážděnosti). U dětí do 12 let mohou nastat alergické reakce na některou složku přípravku.

Persen forte (Ilek Pharmaceutical And Chemical Company, D. D., Ljubljana, Slovinsko) jsou volně prodejné tvrdé tobolky. Používají se při psychovegetativních poruchách projevujících se zvýšeným napětím, podrážděností, motorickým neklidem, strachem, úzkostí, poruchami koncentrace, poruchami usínání a spánku, pocitem únavy po probuzení nebo i minimální námaze, pocením dlaní a třesem rukou. Může vyvolat přecitlivělost na jakoukoli složku přípravku u dětí mladších 10 let.

Meduňka se velmi často přidává do nejrůznějších čajových směsí nebo se užívá, jako samostatný nálev.

Meduňková nat' (Megafyt- R s.r.o., ČR) je volně prodejný léčivý čaj. Podává se při neklidu, podrážděnosti, žaludeční neuróze, nechutenství, poruchách trávení, nadýmání. Kontraindikace nejsou zatím známy.

Medovka lékarská (Slovakofarma a.s., divize Liečivé rastliny, Slovenská republika) je volně prodejný léčivý čaj. Podpůrný prostředek proti nadýmání a křečím zažívacího traktu, podporuje chuť k jídlu.

Eugastrin (Slovakofarma a.s., divize Liečivé rastliny, Slovenská republika) je volně prodejný léčivý čaj. Nálev se používá při onemocnění trávicí soustavy s nedostatečným trávením. Podporuje trávení a chuť k jídlu, příznivě působí na látkovou přeměnu a vylučování žluči. Může způsobovat fotosenzitivitu u přecitlivělých pacientů, akutní formy žaludečního kataru, žaludeční a dvanáctníkové vředy a těžká postižení jaterních funkcí.

Nontusyl (Slovakofarma a.s., divize Liečivé rastliny, Slovenská republika) je volně prodejný léčivý čaj. Nálev z čajové směsi se užívá jako pomocný prostředek při onemocnění horních cest dýchacích, uvolňuje hleny a ulehčuje vykašlávání.

Hypotonická čajová směs (Megafyt-R s.r.o., ČR) je volně prodejná čajová směs. Vhodná k podpůrné léčbě lehčích forem hypertenze a při počínajících sklerotických potížích. Vhodnost užívání by pacient měl konzultovat s lékařem.

Nervová čajová směs (Megafyt-R s.r.o., ČR) je volně prodejná čajová směs. Podpůrný přípravek při stavech celkového neklidu a předrážděnosti, při nervově podmíněných lehčích poruchách usínání a spánku, funkčních poruchách zažívání nervového původu.

Senalax (Megafyt-R s.r.o., ČR) je volně prodejný léčivý čaj. Krátkodobá léčba funkční zácpy různé etiologie. Přípravek se nesmí užívat při přecitlivělosti na některou léčivou nebo pomocnou látku, při neprůchodnosti střev, náhlých příhodách břišních (např. Cronova nemoc- zánětlivé onemocnění střev a celého trávicího traktu, zánět slepého střeva), průjmu, těhotenství, kojení a nesmí se podávat dětem do 12 let. Nedoporučuje se užívání u nemocných s otoky způsobenými nedostatečnou funkcí srdce a ledvin.

4.4 Rozmarýn lékařský

4.4.1 Využití obsahových látek rozmarýnu lékařského v České republice

4.4.2 Kafr

Contraspan (Ivax- CR a.s., ČR) jsou perorální kapky nebo roztok, vydávané na lékařský předpis. Přípravek tlumí křeče trávicí soustavy, žlučových a vývodových močových cest. Přípravek mohou užívat dospělí i mladiství. Přípravek se nesmí užívat při přecitlivělosti na některou složku přípravku, při zeleném očním zákalu, při organicky podmíněné poruše evakuace žaludku, poruchách vyprazdňování močového měchýře, u porfyrické choroby. Přípravek se nesmí podávat kojencům a dětem do tří let [80].

Dr. Theiss Schwedenkräuter (Naturwaren Ohg, Dr. Peter Theiss, Hamburg, SRN) je volně prodejný instantní léčivý čaj. Připravený výluh se používá vnitřně nebo zevně. Vnitřně se podává jen dospělým, jako pomocný lék při mírných žaludečních potížích, poruchách trávení a k podpoře k chuti k jídlu, k podpoře činnosti střev a při zácpě. Zevně se výluh používá při revmatických bolestech kloubů, bolestech šlach a svalů při namožení a při bodnutí hmyzem. Připraveného výluhu se nesmí vnitřně i zevně užívat při přecitlivělosti na některou látku obsaženou v přípravku. Přípravek se nesmí vnitřně užívat při průjmu, poruše jaterních funkcí, žaludečních a dvanácterníkových vředech, střevní neprůchodnosti, apendicitidě a dalších zánětlivých onemocnění střev, dále při epilepsii a poruchách mozkových funkcí, v těhotenství a v období kojení, nevhodný pro děti a při alkoholismu. Vnitřně se užívá pouze po nezbytně nutnou dobu, ne déle než dva týdny. Podobné účinky mají i přípravky **Dr. Theiss Rheuma creme (Naturwaren Ohg, Dr. Peter Theiss, Hamburg, SRN)** je volně prodejný krém, který nesmí být podáván dětem a **Dr. Theiss Eukalyptus erkältungs- balsams (Naturwaren Ohg, Dr. Peter Theiss, Hamburg, SRN)**, což je volně prodejná mast. Používá se jako podpurná léčba při onemocnění dýchacích cest, ke vtírání nebo inhalaci při kašli, nachlazení a chřipkovém onemocnění.

Pain expeller (Galena a.s., ČR) je volně prodejný roztok. Reflexní léčba bolestivých kožních a podkožních zón u fibrozitid a mimokloubního revmatismu. Pomocná léčba

u bolestivých projevů osteoporózy a některých artritid. Kontraindikace nastávají u velmi citlivé kůže, kožního onemocnění nebo při přecitlivělosti na některou složku přípravku.

Tiger Balm Rot (Tiger Medicals Limited, Singapur) mast, která je volně prodejná. Použití na akutní a chronické onemocnění horních cest dýchacích, bronchiální katary, bolest svalů a kloubů revmatického původu, artrózy, neuralgie, ischias, natažení svalů, při bodnutí hmyzem. Mezi kontraindikace patří přecitlivělost k silicím. Přípravek je určen pro děti od 6 let, mladistvé a dospělé. Podobné vlastnosti má také přípravek **Tiger balm White (Drug House of Australia (Asia) Pty. Ltd., Singapur)** což je volně prodejná mast a **Tiger oel (Tiger Medicals Limited, Singapur)** volně prodejný kožní roztok, který se vydává na lékařský předpis. Pomáhá při degenerativních onemocněních páteře, lehčích zhmožděninách a doléčování svalových traumat (například po běžných sportovních úrazech). Kontraindikace mohou nastat u jedinců s přecitlivělostí na salicyláty a další složky přípravku (silice). Zvýšené opatrnosti je třeba u astmatu bronchiale, u osob s poruchami ledvinových funkcí a v graviditě.

**Unguentum camphoratum vaselinatum 10% medicamenta (Medicamento Vso-
ké Mýto a.s., ČR)** je volně prodejný kožní roztok. Používá se při reflexních terapiích bolestivých stavů kožních a podkožních oblastí, při artritidě, periartritidě a jiných revmatických bolestech, včetně bolestivých stavů měkkých tkání. Používá se jako doplňková léčba dny. Je nevhodný pro osoby s přecitlivělostí na kafr, s akutními kožními onemocněními a s otevřenými ránami.

5 NÁVRHY A DOPORUČENÍ

Na základě provedené rozsáhlé literární rešerše o obsahových látkách hluchavkovitých rostlin, jsem se pokusila navrhnout způsoby jak by se tyto látky v budoucnosti mohly využívat.

5.1 Dobromysl obecná

Thymol, látka obsažena v dobromysli obecné, obsahuje speciální enzymy, které ovlivňují lidské mikrosomy. To jsou jaterní útvary, které jsou méně specifické a mohou propouštět látky, jenž by se v játrech ukládaly a ve větším množství by mohly ničit jaterní buňky. Thymolové enzymy by však takovéto destrukci mohly zabránit, už jen proto, že by mikrosomům dodávaly určitou specifičnost obrané reakce nebo vytvoření protilátky na dané typy škodlivin. Díky tomu, že by škodlivé látky neulpívaly na povrchu jaterních buněk a nepronikaly dovnitř těchto buněk, by se urychlilo vylučování škodlivin z jater.

Karyofyleny α a β vykazují feromonové aktivity. Pokud by se přesně určilo na jaký druh hmyzu tato feromonová aktivita, karyofyleny by se mohly využít na ochranu zemědělských plodin před ničením hmyzími škůdci. Vhodným využitím karyofyleny by se také dalo zabránit minimálnímu výskytu *Micrococcus luteus*, *Escherichia coli* při výrobě sušeného mléka v sušících věžích, pokud by ovšem nedošlo k ovlivňování vlastností sušeného mléka a jeho nezávadnosti pro lidské zdraví. Mikroorganismus *Pseudomonas aeruginosa* může měnit některé vonné složky potravin, po přidavku těchto látek by k tomu nemuselo docházet.

Karvakrol by mohl být využit jako inhibiční faktor *Escheria coli*, která se může vyskytovat v půdě jako patogenní bakterie. Aplikováním určeného množství by se snížil výskyt tohoto mikroorganismu, tam kde byla půda znečištěna lidskými fekáliemi. Následně by pak nemuselo docházet k infikování střev hospodářských zvířat, které tuto půdu využívají např. jako pastvinu a tak následnému snížení kvality živočišných produktů pocházejících z těchto zvířat.

5.2 Levandule lékařská

Linalol by mohl být použit jako anestetizující látka. Jeho aplikace by byla stejná, jako u běžných lokálních anestetik. Používal by se ve formě ve vodě rozpustných sloučenin, které vykazující kyselé reakce, a to proto že v tkáních by došlo k neutralizaci této sloučeniny a uvolnila by se volná báze s linalolem, která by lépe pronikla přes lipoidní membránu do nervového vlákna.

Aplikací α - terpineolu by se mohlo dosáhnout minimálního výskytu mikroorganismu *Listeria monocytogenes*, která se vyskytuje hlavně u drůbeže.

Nádorová onemocnění, které provází nekontrolovaný růst rakovinových buněk, by se dala zmírnit nebo úplně zastavit pomocí borneolu. Borneol vykazuje toxické účinky na rakovinové buňky. Z dosavadních pokusů je znám také jeho negativní až toxický účinek u krys a myši. Tento poznatek by se dal využít při přemnožení těchto hlodavců a jejich následném ničení hospodářských produktů.

Tuberkulóza je onemocnění způsobeno mikroorganismem *Mycobacterium tuberculosis*. Geraniol tlumí aktivitu tohoto mikroorganismu, ale zatím není využíván jako aktivní forma protilátky vůči *Mycobacteriu*. V budoucnu by se mohl využít jako protilátka na tento mikrobu. Dalším využitím by mohla být aplikace daného množství geraniol při strnulosti nebo křečích hladkých svalů trávicího ústrojí.

Kumariny umožňují uvolňování a regeneraci vitamínu K. Tím by se vyřešily problémy při nedostatečné tvorbě a uvolňování vitamínu K z jater. Výhodou by bylo, že kumariny neovlivňují jiné jaterní funkce.

5.3 Meduňka lékařská

Nerol působí na celkovou pohyblivost hlodavců (například myši), mohl by být využit, jako složka deratizačních prostředků. Jeho podání ve formě tuhého krmiva spolu s usmrcujícími látkami by pomohlo při plošné deratizaci u hospodářských objektů. Dále způsobuje uvolnění hladkého svalstva, takže by se dal využít stejně jako geraniol při křečích nebo strnulosti hladkých svalů trávicího traktu.

Cironelol a citronelal se pro svou příjemnou květinovou a citrónovou vůni používají v potravinářském průmyslu, jako přídatné látky do aromatických potravin. Citronelol inhibuje aktivitu anaerobních mikroorganismů, proto by použití bylo velmi užitečné tam, kde je výskyt těchto mikroorganismů nežádoucí a škodlivý.

Pro praktické účely by se luteolin dal použít jako inhibitor růstu plísně *Aspergillus flavus* a tvorby aflatoxinu. Tím by se zabránilo jeho výskytu, například v dětské a kojenecké výživě, koření a kakau.

5.4 Rozmarýn lékařský

Obsahové látky rozmarýnu lékařského, jako jsou kafr a kamfen jsou dostatečně prozkoumány a jejich účinků se hojně využívá v nejrůznějších preparátech.

α - pinen má antibakteriální účinky na mnoho mikroorganismů. Pokud by došlo specifikovat jeho aktivity, pak by se mu dostalo velkého využití. Například by se mohl snížit výskyt *Staphylococcus epidermis* v sušeném mléce, *Staphylococcus aureus* v zahuštěném mléce a *Pseudomonas aeruginosa* v kosmetických přípravcích. Po aplikaci do lidského organismu by mohl zvyšovat metabolickou aktivitu jaterních enzymů, například při onemocnění jater, jakým je například hepatitida.

Apigenin je známý svými inhibičními účinky na rakovinové buňky. Léčba nádorových onemocnění apigeninem by mohla být lépe snesitelná pro lidský organismus než léčba syntetickými přípravky. Apigenin zastavuje hemolýzu červených krvinek, která je spojena se současným uvolňováním krevního barviva.

Mnohé z obsahových látek, které jsou přítomné ve vybraných druzích čeledi hluchavkovitých rostlin, mají antibakteriální účinky na velké množství mikroorganismů. Mnohé z těchto látek lze využít jako uklidňující či uvolňující prvky svalů. Mezi nejdůležitější vlastnosti těchto látek je bezesporu inhibice růstu rakovinových buněk.

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo zjistit chemické vlastnosti a biologickou aktivitu obsahových látek u čeledi hluchavkovitých rostlin, a to hlavně u dobromysli obecné, levandule lékařské, meduňky lékařské a rozmarýnu lékařského. Z chemického hlediska se jedná o organické sloučeniny, které jsou většinou terpenické povahy. Tyto látky jsou tvořeny složitějšími strukturami, obsahující obvykle aromatické jádro.

Většina obsahových látek u těchto rostlin má podobné vlastnosti i účinky. Vykazují antibakteriální účinky proti mnoha nejrůznějším mikroorganismům, které se běžně vyskytují ať už v potravinách, ovzduší, půdě nebo vodě. Dále působí jako uvolňující prostředek na svaly, ovlivňují nervovou soustavu a jaterní funkce u člověka. Mají sedativní, antiseptické, antikoagulační a antioxidační účinky.

Látky jako například kafr jsou dostatečně prozkoumány a jejich vlastností je hojně využíváno ve farmaceutickém průmyslu. Mnohé látky jsou však ještě ve stadiu výzkumu. Jejich účinek je zkoušen na laboratorních zvířatech. U většiny z těchto látek je pozorována významná vlastnost, a tou je zpomalení nebo zastavení růstu rakovinových buněk. Tato schopnost by mohla mít v budoucnosti zásadní význam, protože by se pomocí ní daly léčit zhoubná onemocnění, a že zdroj těchto látek ve formě hluchavkovitých rostlin je poměrně hojný a snadno dostupný, navíc se jedná o přírodní nesyntetické látky.

Informace a poznatky v teoretické části, které uvádím, jsem získávala ze zdrojů, které jsou obvykle běžně dostupné v knihovnách, lékárnách, prodejnách zdravé výživy nebo v odborných lékařských časopisech. V odborných časopisech jsou prezentovány nejnovější poznatky a výzkumy, z hlediska využití a účinků obsahových látek čeledi hluchavkovitých rostlin, které jsem zaznamenávala do obecných a popisových částí.

V rámci praktické části jsem zjišťovala využití obsahových látek čeledi hluchavkovitých rostlin v praxi, a to zejména z farmaceutického hlediska. Z tohoto důvodu jsem tento problém konzultovala s odborníky v lékárnách či prodejnách zdravé výživy. Pro objasnění lékařských pojmů jsem navštěvovala MUDr. Kateřinu Tvardíkovou, doktorku neurologického oddělení vsetínské nemocnice, které bych touto cestou chtěla poděkovat za odborné rady a ochotu zapůjčení Medikatalogu, katalogu všech dostupných léků v České republice.

Má bakalářská práce měla přinést co nejnovější poznatky týkající se obsahových látek u vybraných druhů čeledi hluchavkovitých rostlin, a to jak z hlediska jejich popisu tak z hlediska jejich využití hlavně ve farmaceutickém průmyslu.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Benešová M., 2003. Odmaturuj z biologie. 1. vydání. Didaktis, Brno
ISBN 80-86285-67-7, 224 s.
- [2] Hančová H., Vlková M., 1999. Biologie v kostce I. 2. vydání. Fragment,
Praha, ISBN 80-7200-059-4, 150 s.
- [3] Kincl L., 1996. Biologie rostlin. 2. vydání. Fortuna, Praha,
ISBN 80-7168-364-7, 112 s.
- [4] Baloun J., 1982. Farmaceutická botanika. 1. vydání. Osveta, Martin, 418 s.
- [5] Makušová Z., 1981. Botanika I. 1. vydání. VŠ zemědělská, Praha, 183 s.
- [6] Votrubová O., 2001. Anatomie rostlin. 2. vydání. Karolinum, Praha,
ISBN 80-246-0367-5, 81 s.
- [7] Bašovská M., 1984. Biologie. 1. vydání. SPN, Praha 256 s.
- [8] Jelínek J., Ticháček V., 1999. Biologie. 1. vydání. Fin publishing,
Olomouc, ISBN 80-86002-01-2, 415 s.
- [9] Purves W. K., 2004. Life: The Science of biology. 7. vydání. Sinauer Asso-
ciates, Surdenland, ISBN 0-7167-9856-5, 1121 s.
- [10] Horník F., 1987. Biologie. 1. vydání. SPN, Praha, 360 s.
- [11] Lenochová M., 1985. Biologie. 1. vydání. SPN, Praha, 288 s.
- [12] Vodrážka Z., 2002. Biochemie. 2. vydání. Academia, Praha,
ISBN 80-200-0600-1, 410 s.
- [13] Salaš J., 1973. Farmaceutická chemie. 2. vydání. Avicenum, Praha, 380 s.
- [14] Kindl H., Wober G., 1981. Biochemie rostlin. 1. vydání. Československá
akademie věd, Praha, 392 s.
- [15] Bartošová D. 1969. Biochemie. 1. vydání. Státní zdravotní nakladatelství,
Praha, 288 s.
- [16] Hess D., 1983. Fyziologie rostlin. 1. vydání. Academia, Praha, 341 s.

- [17] Procházka S., 1998. Fyziologie rostlin. 1. vydání. Academia, Praha, ISBN 80-200-0586-2, 484 s.
- [18] Kyzlink V., 1980. Základy konzervace potravin. 2.vydání SNTL, Praha, 516 s.
- [19] Rop O., 2005. Teoretické principy konzervace potravin I. 1. vydání. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Zlín, ISBN 80-7318-339- 0, 130 s.
- [20] Velíšek J., 1999. Chemie potravin I.. 1. vydání. OSSIS, Pelhřimov, ISBN 80- 902391-3-7, 352 s.
- [21] Pelikán M., 1999. Technologie sacharidů. 1. vydání. Mendlova zemědělská a lesnická Univerzita, Brno, 152 s., ISBN 80-7157-407-4, 152 s.
- [22] Davídek J., 1991. Chemie potravin. 2 vydání. VŠCHT, Praha, ISBN 80-7080-097-6, 142 s.
- [23] Kubišta V., 1993. Obecná biologie. 1. vydání. Fortuna, Praha, ISBN 80-85298-92-9, 96 s.
- [24] Červinka O., 1970. Organická chemie. 1. vydání. SNTL, Praha, 1072 s.
- [25] Kácl K., 1959. Organická chemie pro mediky. 1. vydání. Státní zdravotní nakladatelství, Praha, 388 s.
- [26] Velíšek J., 1999. Chemie potravin II. 1. Vydání. OSSIS, Tábor, ISBN 80-902371-4-5, 328 s.
- [27] Davídek J., 1983. Chemie potravin. 1. vydání. SNTL., Praha, 632 s.
- [28] Grosser W., 2004. Bylinky na zahradě. 1. vydání. Grada publishing, Praha, ISBN 80-247-0593-1, 64 s.
- [29] Jirásek V., Starý F., 1989. Atlas léčivých rostlin. 2.vydání. SPN, Praha, 112 s.
- [30] Jirásek V., Starý F., 1986. Kapesní atlas léčivých rostlin. 1. vydání. SPN, Praha, 319 s.

- [31] Hoffmanová E., 2001. Rostliny v domácí lékarně. 5. vydání. knihkupectví „U Podléšky“, Praha, ISBN 80-802961-0-6, 205 s.
- [32] Večerek B., 1981. Lékařská chemie pro stomatology I. 1. vydání. Avicenum, Praha, 452 s.
- [33] Slavík B., 2000. Květena České republiky. 1. vydání. Academia, Praha, ISBN 80-200-0306-1, 770 s.
- [34] Chiméry M., 1998. Flora a fauna Evropy. 1. vydání. Slovart, Praha, ISBN-80-7209-038-0, 384 s.
- [35] Mareček F., 1997. Zahradnický slovník naučný, 3. díl (CH-M). Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, ISBN 80-85120-62-3, 559 s.
- [36] Rozsypal S., 1998. Přehled biologie. 3. vydání. Scientia, Praha, ISBN 80-7183-110-7, 642 s.
- [37] Kremer P. B., 2004. Léčivé rostliny. 1. vydání. Beta- Pavel Dobrovský a Jiří Ševčík, Praha- Plzeň, ISBN 80-7306-135-X, SBN 80-7291-115-5, 222 s.
- [38] Grau P., 1996. Bobulovité, užitkové a léčivé rostliny. 1. vydání. Ikar, Praha, ISBN 80-7202-023-4, 287 s.
- [39] Mikulka J., 1999. Plevelné rostliny polí, luk a zahrad. 1. vydání. Farmář-Zemědělské listy, Praha, ISBN 80-902413-2-8, 160 s.
- [40] Henayon D. G., 1998. Rostliny v nádobách. 1. vydání. Beta- Dobrovský a Ševčík, Praha- Plzeň, ISBN 80-86278-05-0, ISBN 80-86029-71-9, 125 s.
- [41] Korbelař J., 1974. Naše rostliny v lékařství. 4. vydání. Avicenum, Praha, 496 s.
- [42] Treben M., 1991. Zdraví z boží lékárny. 1. vydání. Dona, České Budějovice, ISBN 80-900080-6-2, 95 s.
- [43] Janča J., Zentrich A. Z., 1994. Herbář léčivých rostlin 1.díl. 1. vydání. Eminent, Praha, ISBN 80-85876-02-7, 287 s.

- [44] Toman J., Hísek K., 2001. Přírodou krok za krokem. 3. vydání. Albatros, Praha, ISBN 80-00-00912-9, 191 s.
- [45] Bulánková I., 2005. Léčivé rostliny na naší zahradě. 1. vydání. Grada publishing, Praha, ISBN 80-247-1274-1, 83 s.
- [46] Pacák J., 1982. Úvod do organické chemie. 1. vydání. SNTL, Praha, 272 s.
- [47] Červinka O., 1987. Chemie organických sloučenin II. Díl. 1. vydání. SNTL, Praha, 1056 s.
- [48] Harmotha J., 2003. Chemie a biochemie přírodních látek. 2. vydání. Akademie věd České republiky, Praha. ISBN 80-86241-17-3, 295 s.
- [49] Kim Do., Crit Rev Food Sci Nutr: Comprehensive study on vitamin C equivalent antioxidant capacity of various polyphenolics in scavenging a free radical and its structural relationship, United states: Taylor and Francis, 2004, 44 (4), ISSN 1549-7852
- [50] Cram J. D., 1969. Organická chemie. 1. vydání. Academia, Praha, 892 s.
- [51] Wichterle O., 1955. Organická chemie. 2. vydání. Československá akademie věd, Praha, 813 s.
- [52] Lincová D., Farghali H., 2005. Základní a aplikovaná farmakologie. 1. vydání. Galen, Praha, ISBN 80-7262-168-8, 600 s.
- [53] Burt S., Int J Food Microbiol: Essential oils- their antimicrobial properties and potential applications in foods, Netherlands: Elsevier Science Publishers, 2004 Aug, 94 (3), ISSN 0168-1605
- [54] Řehoř J., 1968. Organická chemie. 1. vydání. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 384 s.
- [55] Murray K. R., 2001. Harperova biochemie. 3. vydání. H&H, Jinočany, ISBN 80-7319-003-6, 872 s.
- [56] Bartoděj Z., 1994. Chemie v hygieně a toxikologii, 2. vydání. Kardim, Praha, ISBN 80-7056-911-X, 82 s.
- [57] Thurzová L., Kresánek J., Mareček Š., 1963. Malý atlas léčivých rostlin. 1. vydání. Osveta, Bratislava, 352 s.

- [58] Dostál J., Kaplan P., 2003. Lékařská chemie II., 1. vydání. Masarykova univerzita v Brně, Brno, ISBN 80-210-2731-2, 223 s.
- [59] Jiří Janča J, Zentrich A. J., 1995. Herbář léčivých rostlin 3.díl. 1. vydání. Eminent, Praha, ISBN 80-85876-14-0, 287 s.
- [60] Schwarzenbach P. R., 2003. Environmental organic chemistry. 2. vydání. Hokeben, Willey, ISBN 0-471-35053, 1313 s.
- [61] Hylemon PB., FEMS Microbiol Rev: Biotransformation of monoterpenes, and other isoprenoids in anaerobi ecosystems, Netherlands: Elsevier Science Publishers, 1998 Dec, 22 (5), ISSN 0168-6445
- [62] Weleb A. M., 2004. Bylinky. 2. vydání. Fortuna Print, Praha, ISBN 80-7321-009-6, 192 s.
- [63] Šita F., 1996. Obecná farmakologie. 1. vydání. Publishing House, Praha, ISBN 80-238-0291-7, 124 s.
- [64] Duetz WA., Appl Microbiol Biotechnol: Biotransformation of kimonem by bakteria, fungus, yeasts and plants, Germany: Springere Verlag, 2003 May, 61 (4), ISSN 1432-0614
- [65] Song H., Drug Dev Ind Pharm: Preparation of traditional Chinese medicine compound recipe heart-protecting musk, United states: Tailor & Francis, 2002 Nov., 28 (10), ISSN 1520-5762
- [66] Crowell PL., J Nutr: Prevention and therapy of cancer by dietary monoterpenes, United states: American Society of Nutritional Science, 1999 Mar., 129 (3), ISSN 1541-6100
- [67] Lacy A., Curr Pharm Des.: Studie on counarins, Netherlands: Bentham Science Publisher, 2004, 10 (30), ISSN 1381-6128
- [68] Aichele D., 1993. Co tu kvete.1. vydání. Ikar, Praha, ISBN 80-7202-023-4, 430 s.

- [69] Ikushima Y., Adv Colloid Interface Sci.: Supercritical fluids- an interesting medium for chemical and biochemical processes, Netherlands: Elsevier Science Publishers, 1997 Sep, ISSN 0001-8686
- [70] Chauve C., Vet Parasitol.: Evaluation for safety of antioxidant chemoprotective agents, Netherlands: Elsevier Science Publishers, 1998 Nov., 16, ISSN 0304-4017
- [71] Šáršúnová M., 1990. HPLC in Pharmacy and biochemistry, 3. vydání. A. Hüthing, Hiedelberg, ISBN 3-7785-1699-X, 335 s.
- [72] Dugasová A., Dugas D., 2002. Průvodce našimi léčivými rostlinami. 1. vydání, Otto, Praha, ISBN 80-7181-696-X, 216 s.
- [73] Macků J., Mokry J., 1958. Naše léčivé rostliny. 1. vydání. SAV, Bratislava, 405 s.
- [74] Jung C., Biochem Biophys Res Cummun: Freeze- quenched iron-oxo intermediates in cytochromes P450, United states: Academic press, 2005 Dec., 338 (1), ISSN 1090-2104
- [75] Rašková H., 1970. Farmakologie. 2. vydání. Avicenum, Praha, 680 s.
- [76] Ferreira D., Phytochemistry.: Phytochemistry of mopane, United states: Pergamon press, 2003 Sep., 64 (1), ISSN 0031-9422
- [77] Cushine TP., Int J Antimicrob Agents: Antimicrobial activity of flavonoidy, Netherlands: Elsevier Science Publishers, 2005 Nov., 26 (5), ISSN 0924-8579
- [78] Sen P., Indian J Exp Biol.: Pharmacology of rosemary and its therapeutic potentials, India: Publications and information directorate
- [79] Melichar B., 1987. Chemická léčiva. 3. vydání. Avicenum, Praha, 992 s.
- [80] Kolektiv autorů, 2004. Medikatalog, 6. vydání, Mediatel, Praha, 950 s.

