

Biologicky aktivní látky v rostlině *Calendula officinalis*

Lenka Aberlová

Bakalářská práce
2008



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav potravinářského inženýrství
akademický rok: 2007/2008

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lenka ABERLOVÁ**
Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Chemie a technologie potravin**

Téma práce: **Biologicky aktivní látky v rostlinách měsíčku
lékařského**

Zásady pro vypracování:

1. Charakterizujte měsíček lékařský z botanického hlediska.
2. Zhodnotte dosavadní využití popisované rostliny.
3. Specifikujte významné obsahové látky a jejich vlastnosti, jak z chemických, tak i z farmakologických aspektů.
4. Pojednejte o možnostech a formách získávání výše zmíněných obsahových látek.
5. Navrhněte další možné způsoby využití biologicky aktivních látek měsíčku lékařského v potravinách, farmaceutických i v jiných aplikacích.

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] POTUŽÁK, M.; POTUŽÁKOVÁ, J.: Přednášky z farmakognozie. Vydavatelství MILLS Praha, 1995. .s. 11,6,5

[2] ANONYM.: Čeleď Asteraceae [online].Cit.2007-09-11;18:20 SEČI.Dostupný z : <http://www.faf.cuni.cz/apps/daidalea/PlantFamily.asp?id=13>

[3] JIRÁSEK, V.; STARÝ, F.: Atlas léčivých rostlin, vyd.Státní nakladatelství, Praha, 1986, s.60

[4] THEISS, B.; THEISS, P.: Zdravější život s léčivými bylinami, Vyd. Natur Produkt, 1992, s.261-263. ISBN 3-453-03118-0

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Pavel Valášek, CSc.

Ústav potravinářského inženýrství

Datum zadání bakalářské práce:

20. listopadu 2007

Termín odevzdání bakalářské práce:

31. května 2008

Ve Zlíně dne 12. května 2008

doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan



prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.
vedoucí katedry

ABSTRAKT

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

Klíčová slova: *Calendula*, sitosterol, calendulosid, kumariny

ABSTRACT

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

Keywords: *Calendula*, sitosterol, calendulosid, coumarins

Poděkování

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

Prohlašuji, že jsem na bakalářské/diplomové práci pracoval(a) samostatně a použitou literaturu jsem citoval(a). V případě publikace výsledků, je-li to uvedeno na základě licenční smlouvy, budu uveden(a) jako spoluautor(ka).

Ve Zlíně

.....

...

Podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD.....	9
1 CHARAKTERISTIKA CALENDULA OFFICINALIS.....	11
2 PŘEDPOKLADY PRO ÚSPĚŠNÉ LÉČEBNÉ VYUŽITÍ ROSTLINY.....	14
2.1 PĚSTOVÁNÍ.....	14
2.2 SBĚR.....	14
2.2.1 Sběr nadzemní části rostliny	14
3 ZPRACOVÁNÍ ROSTLINY	16
3.1 SUŠENÍ	16
3.2 ROZDROBŇOVÁNÍ DROG	16
3.3 USKLADNĚNÍ.....	17
3.4 ZKOUŠENÍ DROG.....	17
3.4.1 Odběr vzorku.....	17
3.4.2 Vlastní zkoušení drog.....	18
3.4.2.1 Smyslové vyšetřování (organoleptické).....	18
3.4.2.2 Makroskopické vyšetřování.....	18
3.4.2.3 Mikroskopie	18
3.4.2.4 Chromatografie na tenké vrstvě.....	19
3.4.2.5 Mikrosublimate	19
3.4.3 Zkoušky na čistotu	19
3.4.3.1 Příměsi	19
3.4.3.2 Identita a chemická čistota.....	19
3.4.3.3 Ztráta sušením.....	20
3.4.3.4 Popel	20
3.4.3.5 Zkoušky na čistotu silic a olejů	20
3.4.4 Stanovení obsahu	20
3.4.4.1 Extraktivní látky	20
3.4.4.2 Podíl drogy v lihu rozpustné.....	20
3.4.4.3 Silice	21
3.4.4.4 Zkouška na hořkost.....	21
3.4.4.5 Stanovení saponinů.....	21
3.4.4.6 Ostatní postupy stanovení obsahu	21
4 MOŽNOSTI POUŽITÍ ČERSTVÉ (SUŠENÉ) ROSTLINY	22
4.1 NÁLEV (INFUSUM).....	22
4.2 VÝLUH (MACERÁT).....	22
4.3 TINKTURY	22
4.4 VÝTAŽKY(EXTRACTA).....	23
4.5 BYLINNÉ MASTI.....	24
4.6 LÉČIVÉ OLEJE	25

5	OBSAHOVÉ LÁTKY V ROSTLINĚ CALENDULA OFFICINALIS	26
5.1	STEROLY	27
5.1.1	Sitosterol	27
5.2	SAPONINY	27
5.2.1	Kalendulosid	27
5.3	FLAVONOIDY.....	28
5.4	KUMARINY.....	29
5.5	VITAMÍNY	29
5.5.1	Vitamín C (L – askorbová kyselina).....	29
5.6	KARBOXYLOVÉ KYSELINY.....	30
5.6.1	Kyselina salicylová	30
5.7	FENOLOVÉ KYSELINY	31
5.7.1	Kyselina oleanolová.....	31
5.8	KAROTENOIDY	31
5.8.1	Zeaxathin a lutein.....	31
6	ANALYTICKÉ STANOVENÍ VÝZNAMNÝCH OBSAHOVÝCH LÁTEK ROSTLINY CALENDULA OFFICINALIS.....	33
6.1	STANOVENÍ STEROLŮ	33
6.1.1	Sloupcová chromatografie	33
6.1.2	Dělení sterolů chromatografií na tenké vrstvě	33
6.1.3	Stanovení sterolů v lipidech digitoninovou metodou	33
6.2	STANOVENÍ SAPONINŮ.....	33
6.3	STANOVENÍ FLAVONOIDNÍCH LÁTEK	34
6.3.1	Izolace flavonoidních látek	34
6.3.2	Dělení flavonoidních barviv.....	34
6.3.2.1	Sloupcová chromatografie	34
6.3.2.2	Chromatografie na papíře	35
6.3.2.3	Chromatografie na tenké vrstvě.....	35
6.3.3	Identifikace a stanovení flavonoidních látek po jejich chromatografickém rozdělení v plošném uspořádání	35
6.4	STANOVENÍ KUMARINŮ	36
6.5	STANOVENÍ VITAMINŮ.....	36
6.6	METODY STANOVENÍ KYSELINY SALYCILOVÉ	36
6.6.1	Důkaz stanovení kyseliny salicylové	36
6.6.2	Chromatografické dělení.....	37
6.7	STANOVENÍ KAROTENOIDNÍCH BARVIV	37
6.7.1	Izolace a identifikace karotenoidních barviv	37
6.7.2	Odstranění tuku zmýdlením	37
6.7.3	Odstranění steroidních látek.....	37
6.7.4	Dělení karotenoidních barviv.....	38
6.7.4.1	Extrakce organickými rozpouštědly	38
6.7.4.2	Sloupcová chromatografie	38

6.7.4.3	Chromatografie na papíře	38
6.7.4.4	Chromatografie na tenké vrstvě	38
6.7.5	Spektrální identifikace karotenoidních barviv	39
6.7.6	Vužití cis-trans-izomerace k identifikaci karotenoidních barviv	39
6.7.7	Stanovení karotenoidních barviv	39
7	DOPLŇKY STRAVY A PŘÍPRAVKY OBSAHUJÍCÍ ROSTLINU CALENDULA OFFICINALIS, DOSTUPNÝ V LÉKÁRNÁCH.....	40
7.1	ČAJ Z MĚSÍČKU LÉKAŘSKÉHO	40
7.2	MĚSÍČKOVÁ TINKTURA	40
7.3	KOUPELOVÝ OLEJ S MĚSÍČKEM.....	40
7.4	MAST Z MĚSÍČKU LÉKAŘSKÉHO	40
7.5	CALENDULA GEL	41
7.6	TEKUTÉ MÝDLO S EXTRAKTEM MĚSÍČKU LÉKAŘSKÉHO.....	41
7.7	KRÉM NA KŘEČOVÉ ŽÍLY	41
7.8	MĚSÍČKOVÝ PLEŤOVÝ KRÉM	41
7.9	SHRnutí PRAKTICKÉHO POUŽITÍ ROSTLINY	42
8	NÁVRHY NA DALŠÍ VYUŽITÍ ROSTLINY CALENDULA OFFICINALIS.....	43
	ZÁVĚR.....	44
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	45
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	49
	SEZNAM OBRÁZKŮ	50
	SEZNAM TABULEK.....	51

ÚVOD

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

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

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

a pevných přípravků z nich.

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

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

1 CHARAKTERISTIKA CALENDULA OFFICINALIS

Měsíček lékařský (*Calendula officinalis* L.) je jednoletá bylina patřící do čeledi Asteraceae.

Jedna z druhově nejbohatších čeledí cévnatých rostlin, obsahující ca 1 200 rodů a kolem 20000 druhů; čeleď je rozšířena kosmopolitně, s centry diverzity v sušších oblastech mírného i subtropického pásu a v horách tropů a subtropů zejména Jižní Ameriky. Mezi další zástupce čeledi Asteraceae patří například *Echinacea purpurea*, *Arnica montana* L., *Matricaria chamomilla* a další[2]

Lodyhy jsou vystoupané nebo přímé, hranaté, v horní polovině větvené, až pod květenství listnaté a s několika úbory. Listy jsou střídavé, dole s čepelí kopist'ovitou, náhle zúženou v řapík, střední a horní s obvejčitou až podlouhle kopinatou, ut'atou nebo srdčitou spodinou přisedlou, všechny čepele celokrajné nebo oddáleně chrupavčité zubaté, světle zelené, slabě pýřité a žláznatě lepkavé, bradavičnatě drsné.[3]

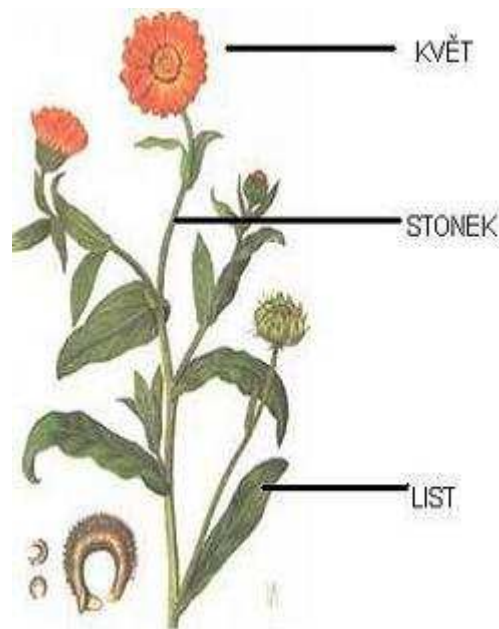
Květenství tvoří jednotlivé, 3 – 7cm široké úbory, na ztuha přímých stopkách. Zákrov je nízce polokulovitý, dvouřadý, z kopinatých, brvitých listenů lůžko úboru ploché, bez plevek. Květy se srostlými obaly, v paprsku souměrné, s jazykovitou, na konci trojzubou korunou a samičí, v terči paprscité, kromě pestíku pětičetné, s trubkovitou korunou a se souprašnými tyčinkami, samčí nebo zdánlivě obojaké, ale s neplodným pylem. [3]

Kalich je nezřetelný a semeník spodní ze 2 plodolistů a jednopouzdrový. Květy v paprsku dvou- až víceřadé, světle žluté až oranžovočervené, za sucha lesklé, květů v terči 70 – 150, také žlutých nebo tmavonachových až hnědých. Plody jsou okrově žluté až hnědé nažky, bez chmýru, člunkovitě prohnuté, od obvodu plodenství do středu v pěti tvarech, od vnějších veliký, dovnitř srpovitě prohnutých a hrubě háčkatě zubatých, přes menší, v postranní křídla rozšířené až k nejmenším vnitřním, prstencovitě stočeným. Plody vznikají většinou jen z květů paprsku. [3]

Měsíček lékařský je nekomplikovaná rostlina, která kvete nepřetržitě celé léto od května až do října nebo dokonce i do listopadu. Tato vlastnost dala Měsíčku lékařskému latinský název „*Calendula*“, neboť je prokázáno, že jej znali již staří Římané a u nich se nazývaly vždy první dny měsíce „*calendae*“. Ve středověku používala měsíček lékařský známá léčitelka Hildegard von Bingen k léčení svrabu a nečisté pokožce. [4]

Později (v letech 1193 – 1280) jej chválil Albertus Magnus jako lék na rány v proslulé knize o bylinách „Hortus sanitatis“, z roku 1485 i v nesčetných pozdějších dílech je rovněž popisován jako spolehlivý prostředek k léčení ran. Jeho vlastí jsou země kolem Středomořího moře. Tam se dnes především pěstuje na velkých plochách pro farmaceutické účely. Používá se buď celých hlaviček květů s kalichem nebo jen jazykovitých obvodových květů bez kalichu. Okvětní lístky se kdysi používaly k obarvení sýra a másla nažluto. [4]

V zásadě se měsíček používá vnitřně jako čaj. Zevně jako obklad nebo k omývání, tinktura, olej a mast, přičemž se do roztoku dostávají podle způsobu extrahování různé látky. [5]



obr. 1: Rostlina *Calendula officinalis*

Měsíčku lze proto použít zejména u poruch trávení tuků doprovázejících onemocnění žlučníku a žlučových cest. V obkladech, koupelích a tradičních mastech příznivě ovlivňuje drobné kožní defekty, ekzémy, jizvy, křečové žíly a plísňe, neboť urychluje obnovu poškozené pokožky. [6]

Pro obsah saponinů a slizů mohou květy měsíčku mít současně účinek mírně projímavý a vzhledem k přítomnosti silice mohou tlumit břišní a střevní křeče. Květy jsou proto vhodnou součástí žlučnickových čajových směsí. [7]

V lidovém léčitelství se květům měsíčku přisuzuje účinnost u chorob jater a slinivky břišní, dokonce i u infekční žloutenky. Nálevů a výtažků z květů měsíčku lze použít k omývání špatně se hojících a hnisavých ran, ke koupelím, výplachům a k obkladům u slizničních onemocnění. Při zánětech v ústech a v krku se osvědčilo kloktadlo s měsíčkovým květem. Odvar i šťáva z květů měsíčku se uplatňuje při domácí péči o kožní záněty a poranění, jizvy, popáleniny, omrzliny, opruzeniny a bércové vředy.[8],[9]

Pro schopnost pěstít pokožku a hojit poškozenou kůži jsou květy měsíčku častou přísadou kosmetických mastí, pleťových vod a regeneračních kožních krémů. Výtažek z květů měsíčku se hodí jako vynikající účinná látka při koupelích k pěstování pokožky. Lidé, kteří si potrpí na přirozenou péči o své tělo, rádi používají tuto mírnou přísadu do koupele, která se pro regenerační účinek na kůži výtečně hodí i pro velmi citlivou pokožku a k péči o kolenice. Velmi oblíbené jsou i šampony a prostředky pro pěstění vlasů, které obsahují jako přísadu extrakt z měsíčku lékařského, protože ošetřují vlasy a pokožku hlavy velmi jemně a přirozeně. Kromě toho je extrakt z měsíčku lékařského ideální přísadou přírodních mýdel, neboť uklidňuje kůži a ošetřuje ji.[4]

2 PŘEDPOKLADY PRO ÚSPĚŠNÉ LÉČEBNÉ VYUŽITÍ ROSTLINY

Má-li mít léčba biologicky aktivními rostlinnými látkami úspěch, je třeba, aby byla věnována náležitá pozornost sběru, případně pěstování, sušení, skladování rostlin, přípravě nálevů, odvarů a dalším způsobům úpravy jednotlivých rostlinných částí pro jejich praktické použití. Všechny chyby ke kterým v kterékoliv z těchto fází předcházející vlastnímu léčebnému použití rostliny dojde, se mohou projevit snížením očekávaného léčebného efektu rostliny nebo i výskytem neočekávaných účinků nežádoucích, případně toxických, jedovatých.[5]

2.1 Pěstování

Existuje více odrůd, liší se barvou květů (oranžové, žluté, s tmavším středem) nebo výškou rostliny. Měsíček je nenáročný na polohu, dobře poroste na plném slunci i v polostínu. Půda by měla být výživná, při sušším pěstování se zlepšuje kvalita květů a listů. Množí se semeny, která se vysévají přímo na stanoviště na podzim nebo na jaře (březen až květen), případně se mohou rostlinky předpěstovávat v pařeništi (únor až březen). První květy se objeví asi 10 týdnů po výsevu.[10]

2.2 Sběr

Obsah účinných látek i kvalita drogy závisí na funkci rostlinného orgánu. V případě stonku (vč.květu) je nejvhodnější období maximální fotosyntézy a tvorby sekundárních látek na začátku květu. Po odkvětu postupně odumírají listy, tvoří se plody a kvalita drogy klesá. Naopak pro kořeny volíme období vegetačního klidu tj. podzim nebo předjaří. Pro sběr nadzemních částí volíme slunečné suché počasí. Většinou se sbírají jen určité rostlinné části ty, které mají nejvyšší obsah účinné látky. Jedná se o nadzemní orgány: nať (herba), list (folium), květ (flos), plod (fructus), semeno (semen). Pro sběr jednotlivých částí rostliny je důležité roční i denní období, protože obsah účinných látek se mění během vývinu rostliny, menší kolísání nastává i v průběhu denního biorytmu.[1]

2.2.1 Sběr nadzemní části rostliny

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

List se sbírá v průběhu celé vegetace.

Květ se sbírá na začátku kvetení

Semena se sbírají po dozrání. [1]

3 ZPRACOVÁNÍ ROSTLINY

3.1 Sušení

Na správném postupu při sušení léčivých rostlin závisí do značné míry jejich kvalita, a tím jejich léčebná účinnost. Obecně je třeba sušení zahájit ihned po sběru, většinou na stinných a vždy na dobře větraných místech. Tato místa nesmí být ohrožena znečištěním prachem, různými výpary, zvířaty (např. trusem ptáků apod.). Každý druh rostliny se má sušit odděleně, na dosud nepoužitém podkladu (líska, papír aj.), k sušené rostlině se nemá přidávat sběr nový, čerstvý. Není-li doporučen jiný způsob, je vhodné sběr k sušení rozprostřít ve slabé vrstvě na lísky, čistý (nikoliv novinový) papír, plachty apod. Během sušení rostliny neobracet, aby se nerozdrobily. Nikdy se nemá sušit na místech vlhkých, v místnostech, kde se tvoří páry apod. K největšímu znehodnocení bylin dochází zejména střídavým vlhnutím a sušením. Při sušením umělým teplem je vždy nutno dodržet stanovený teplotní limit. Sušení lze považovat za skončené, když se rostlina ve všech částech při pokusu o ohnutí láme. Správně usušená rostlina si také musí zachovat svoji původní barvu, případně se její barva smí změnit jen přístupným způsobem. Sušením se rostlina též nesmí rozdrobit na prášek.[5]

Vhodným kritériem pro posouzení kvality usušení je údaj o váhovém rozdílu mezi rostlinou čerstvě nasbíranou a usušenou.[5]

Poměr váhy Měsíčku lékařského čerstvých květů k jejich váze po správném usušení je u květů bez zákrovu 8:1, se zákrovem 6:1.[5]

3.2 Rozdrobňování drog

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

Stupeň rozdrobňování drogy je základním ukazatelem kvality zpracované drogy. Udává se číslem síta (římská číslovka v závorce), kterým musí projít nejméně 50 % drogy, není-li předepsáno jinak. Prachový podíl procházející sítem IV nesmí u řezaných drog přesáhnout 5 %. U drog práškovaných musí projít předepsaným sítem nejméně 80 % drogy a zbylý podíl sítem o stupeň hrubším (většinou IV- V) viz tab.1.[1]

tab. 1 Požadavky na rozdrobění drog podle čísel sít

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

3.3 Uskladnění

Sušené rostliny se skladují tak, aby byly chráněny především před zvlhnutím, dále před zaprášením, hmyzem, případně i před světlem. K tomu se nejlépe hodí uzavřené plechové obaly nebo skleněné nádoby, ve větším množství je vhodné skladování v papírových nebo jutových pytlích či v lepenkových kartónech vyložených papírem. Vhodné nejsou pytle igelitové, z umělých hmot, ani plátěné. Skladováním ztrácejí rostliny na účinnosti, a proto je nevhodné uchovávat je déle než do příští sklizně.[5]

3.4 Zkoušení drog

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

3.4.1 Odběr vzorku

Pro potřeby zkoušení se odebírají reprezentativní vzorky tj. takové, které statisticky odpovídají počtu balení a množství drogy v balení. Vzorky se ukládají do nádob označeným štítkem s těmito údaji: název drogy, výrobce (dodavatel), číslo vyr.šarže, celkové množství vzorkované jednotky, množství odebraného vzorku, datum a místo vzorkování, jméno (parafa) osoby pověřené vzorkováním. Tyto údaje se rovněž uvedou v protokolu o odběru vzorku.

Vzorky se uchovávají po dobu 6 měsíců za podmínek předepsaných pro danou drogu. Již při odběru se hodnotí hrubé závady, jako nehomogenita, chybění specifického zápachu nebo naopak cizí zápach, napadení plísněmi, mechanické poškození. U šarží, které jsou takto nevyhovující tj. mají hrubé závady, se odběr neprovádí. U šarží, které nemají hrubé závady se odebírá reprezentativní statistický vzorek. Cílem je, aby obsahoval drogu z různých míst šarže. Nejprve se odebere určitý počet jednotkových vzorků podle vzorce :

$$x = 5 + \frac{n-10}{10}$$

Kde: x = počet jednotkových vzorků

n=počet všech jednotek šarže

Kde jednotkou se rozumí spotřebitelské balení. Např. při 20 baleních v rámci šarže

(tj. jednotkových baleních) se bude odebírat 6 jednotkových vzorků.[1]

3.4.2 Vlastní zkoušení drog

3.4.2.1 Smyslové vyšetřování (organoleptické)

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

Hodnotí se:

- **zápach** drogy rozdrobněné (III) v porovnání se zápachem drogy odpovídající požadavkům lékopisů
- **chut'** – malé množství drogy se v ústech rozžvýká bez polykání
- **barva** –nesmí být zřetelně odlišná od barvy lékopisem popisované[1]

3.4.2.2 Makroskopické vyšetřování

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

3.4.2.3 Mikroskopie

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

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

3.4.2.4 *Chromatografie na tenké vrstvě*

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

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

3.4.2.5 *Mikrosublimate*

Principem metody je přechod některých látek ze skupenství pevného do plynného s následnou kondenzací na vhodném nosiči a jeho hodnocení. Metoda se využívá pouze zřídka.[1]

3.4.3 *Zkoušky na čistotu*

3.4.3.1 *Příměsi*

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

Jedná se o tyto druhy :

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

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

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

3.4.3.2 *Identita a chemická čistota*

K hodnocení čistoty se většinou používají chromatogramy ze zkoušek na čistotu. Chromatogram vzorku drogy se porovná s chromatogramem srovnávacích látek a zjišťuje se přítomnost cizích skvrn, které signalizují přítomnost jiných částí matečné rostliny nebo cizí drogy. Je vhodná tam, kde makroskopické určení příměsi je komplikované. [1]

3.4.3.3 Ztráta sušením

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

3.4.3.4 Popel

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

3.4.3.5 Zkoušky na čistotu silic a olejů

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

3.4.4 Stanovení obsahu

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

3.4.4.1 Extraktivní látky

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

3.4.4.2 Podíl drogy v lihu rozpustné

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

3.4.4.3 Silice

Stanovení se provádí destilací, kdy se droga vaří s vodou a páry se nechají kondenzovat ve skleněném přístroji pro stanovení silic, kde se silice shlukuje na vodní hladině v kalibrované trubici, někdy se po skončení destilace provede následná destilace vody s přídavkem dekalinu s cílem zachytit kapky silice ulpívající na skle přístroje. Objem silice v trubici se změří a vyjádří v procentech objem/ hmotnost (V/m) a porovná s normou. Obsahy silic se pohybují v hodnotách do 1 %.[1]

3.4.4.4 Zkouška na hořkost

Jedná se o chuťovou zkoušku, jejímž cílem je určit takové zředění vodného výluhu drogy, které vyvolá ještě zřetelně hořkou chuť. Hořkost se porovnává s roztoky chloridu chinia. Před zkouškou se musí přesvědčit zkoušející, zda má dostatečnou citlivost k provádění tohoto stanovení.[1]

3.4.4.5 Stanovení saponinů

Využívá se schopnosti saponinů hemolyzovat červené krvinky, hemolytická účinnost saponinových drog se vyjadřuje v hemolyckých jednotkách, h.j. Standardem je prvosenkový saponin s účinností přibližně 1000 h.j/g. Při stanovení se hodnotí nejnižší koncentrace výluhu drogy, která ještě způsobila úplnou hemolýzu, čím nižší je potřebná koncentrace výluhu drogy, tím je droga hemolyticky účinnější.

Současně se provádí zkouška se standardem saponinu známé účinnosti. Porovnáním hodnot získaných s výluhem drogy a standardem saponinu se vypočte hemolytická účinnost drogy v h.j v 1,0 g.[1]

3.4.4.6 Ostatní postupy stanovení obsahu

Jedná se o využití běžných postupů využívaných ke stanovení obsahu látek (volumetrie, fotometrie, chromatografie aj.).[1]

4 MOŽNOSTI POUŽITÍ ČERSTVÉ (SUŠENÉ) ROSTLINY

4.1 Nálev (Infusum)

Je nejčastější formou přípravy čaje z jednotlivé rostliny či rostlinné směsi. Nálev se připravuje tak, že se předepsané množství usušené rostlinné části nebo čajové směsi přelije předepsaným množstvím vařící vody a po 15 – 30 minutách vyluhování při obyčejné teplotě v přikryté nádobě se zfiltruje nebo scedí za použití sítka a řídkého čistého pláténka nebo gázy.[5]

4.2 Výluh (Macerát)

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

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

K přípravě čajů je nutno vždy použít čistého, smaltovaného, hliníkového nebo nerezového nádobí nebo nádob z varného skla. Nálevy a výluhy se připravují výhradně v nádobách porcelánových nebo skleněných. Při použití nádob s poškozeným smaltem je nebezpečí poškození obsahových látek přímým stykem s kovem.[5]

4.3 Tinktura

Jsou to lihové výluhy z rostlinných částí nebo lihové roztoky suchých výtažků. Připravují se buď rozpuštěním nebo vyluhováním. Z 1 části usušené rostliny nebo rostlinné směsi se zpravidla připraví 5 částí tinktury, z 1 části rostliny silně účinné nebo rostlinné směsi obsahující silně účinnou látku (zejména alkaloidy) 10 částí tinktury.

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

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

Perkolace a vřivá extrakce jsou další způsoby přípravy tinktury realizovatelné však jen v příslušné vybavené laboratoři.

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

Na tinktury je třeba pohlížet jako na přípravky alkoholické. Jejich užívání ve větším množství nebo příliš časté či dlouhodobé může způsobit opilost a navodit alkoholismus se všemi jeho negativními důsledky pro organismus. Návyk, i škodlivý vliv alkoholu na psychiku, nerovnováhu systému a funkci jednotlivých orgánů mohou některé obsahové látky rozpouštěných či vyluhovaných rostlin ještě zvyšovat. Vůči lidovým léčitelstvím tak často doporučovaným různým bylinným a tzv. medicínalním likérům a vínům je proto nutno zaujmout negativní stanovisko. Alkohol obsažený těchto přípravcích (stejně jako v tinkturách) může též i výrazným způsobem interferovat s účinkem rostlinné látky, tj. snížit její efekt léčebný a zvýšit riziko účinků nežádoucích.[5]

4.4 Výtažky(Extracta)

Lze zhotovit suché (sicca) nebo tekuté (fluida). Jejich příprava je relativně složitá, vyžaduje příslušná výrobní, laboratorní zařízení. Tekuté výtažky se zpravidla získávají tzv. perkolací, tj. nepřetržitým vyluhováním rostliny za obyčejné teploty, a to tak, že se z 1 částí rostliny (z určitého váhového množství) připraví 1 část (stejně váhové množství) tekutého výtažku.

Suché výtažky jsou přípravky práškovité získané odpařením a vysušením výluhů z rostlin připravených buď perkolací nebo macerací. Příprava výtažků „po domácku“ je velmi ob-

tížná, ne-li neproveditelná, případný výsledek co do obsahu účinných látek nebývá kvalitní.[5]

4.5 Bylinné masti

Masti připravujeme zpravidla vmícháním velmi jemně mletých bylinných drog do masťového základu. Může se také použít tinktura, která se k masťovému základu postupně přidává, ale pokud možno za tepla, aby se odpařil lfh. Jemnější drogu můžeme vyluhovat přímo v roztaveném masťovém základu, jak je to obvyklé například u měsíčku zahradního, ze kterého se připravuje známá měsíčková mast. Konzistence masti můžeme podle potřeby upravovat přidáním včelího vosku nebo i roztavené pryskyřice, která ke sama o sobě silně léčivá. Složitější masti se samozřejmě vyrábějí podle speciálních návodů.[11]

Příklad: Mast z měsíčku lékařského

Vezmeme 500 g sádla, roztavíme a do taveniny vhodíme 2 hrsti čerstvých květů měsíčku. Necháme zatuhnout a vložíme do chladničky. Za 2 – 3 dny znovu roztavíme a přihodíme další hrst čerstvých květů. Necháme zatuhnout a opět vložíme do chladničky. Za další 2 – 3 dny opět roztavíme a vhodíme další hrst čerstvých květů. V druhém hrnci roztavíme 20 - 30 g včelího vosku. Přecedíme bylinnou taveninu přes kovové sítko vystlané dvojitou vrstvou gázy a přidáme roztavený včelí vosk. Do roztavené hmoty z stálého míchání a ohřevu ve vodní lázni vytlačíme obsah 1 tuby červené INDULONY DEZ a 1 tuby heřmánkové masti a dokonale promícháme, až se všechny složky spojí. Roztavenou hmotu parfumujeme 5 g levandulové silice (z lékárny). Vléváme do kelímků a necháme pomalu zatuhnout. Pak dobře uzavřeme a uchováme v chladu. [12]

4.6 Léčivé oleje

Oleje připravujeme vyluhováním nejlépe opět čerstvých bylin v oleji. Mezi nejlepší patří olej arašídový, klíčkový, slunečnicový a olivový. Není-li stanoveno jinak, dáváme na 1 hmotnostní díl drogy 7 hmotnostních dílů oleje. Pak směs zahříváme ve vodní lázni půl hodiny, zavíčkujeme a necháme při pokojové teplotě „dojít“ 5 až 7 dní. Pak přefiltrujeme a získáme lék k vnějšímu použití.[11]

Příklad: Měsíčkový olej

Větší zavařovací sklenici naplníme květy měsíčku (250 g sušených nebo 500 g čerstvých) a zalijeme 500 ml lehkého oleje (např. slunečnicového nebo mandlového). Utěsníme a necháme asi 2 týdny stát na slunném místě. Poté slijeme přes plátno do čistého džbánu a sáček necháme v oleji ještě nějakou dobu louhovat. Nakonec ho vyjmeme a vyždímáme z něj poslední zbytky oleje. Hotový olej slijeme do tmavých malých sklenic a uložíme v temnu. Pro uskladnění volíme raději malé skleničky, načatý olej se totiž rychle kazí.[13]

5 OBSAHOVÉ LÁTKY V ROSTLINĚ CALENDULA OFFICINALIS

Obsahové látky rostlin dělíme z farmaceutického hlediska na terapeuticky účinné, látky doprovodné, které mohou látky terapeuticky účinné ovlivňovat (např. flavonoidní glykosidy synergizují účinek kyseliny askorbové) a terapeuticky neúčinné, označované jako balastní. Toto rozdělení je velmi schématické, protože nové poznatky často změň názor na obsahové látky dané rostliny. Např. zelenina obsahuje celulózu, která je balastem i z hlediska naší výživy, protože ji nedokážeme využít. Její význam je ale ve vazbě vody a tím vytváření správného objemu střevního obsahu a tím i dobré činnosti zažívacího aparátu. Z hlediska rostlinného metabolismu dělíme obsahové látky na produkty primárního a na produkty sekundárního metabolismu.

- a) mezi produkty primárního metabolismu řadíme látky nezbytné pro život rostliny, jedná se o sacharidy a z nich vznikající mastné kyseliny a tuky, dále aminokyseliny, které jsou základem bílkovin a enzymů.
- b) Úloha produktů sekundárního metabolismu v rostlinném organizmu je většinou nejasná, celá řada z nich však ovlivňuje životní funkce lidského organismu, ať již kladně (mají léčivý účinek) nebo záporně (jedy, alergeny), jsou tedy látkami účinnými.

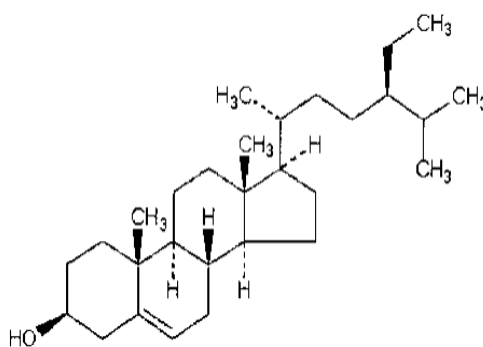
Za jed považujeme účinné látky, které v množství řádově mg a méně vyvolají silnou změnu fyziologického stavu tj. otravu až smrt. Ovšem při správném dávkování slouží často jako spolehlivá léčivka (např. glykosidy náprstníku). Produkty sekundárního metabolismu dělíme na:

- **polyketidy** (antrachinonové deriváty, antibiotika, griseofulviny, tetacykliny)
- **terpeny a steroidy** (terpenické složky silic, steroidní glykosidy např. kardi-oaktivní, steroidní saponiny)
- **deriváty kyseliny šikimové** (alkaloidy, lignin, flavonoidy, třísloviny, kyanogenní glykosidy).[1]

5.1 Steroly

5.1.1 Sitosterol

Sitosterol, nazývaný dříve β – sitosterol. Nacházející se ve všech orgánech rostliny v průběhu celé vegetace, ale nejvíce je jich v listech. Ze sitosterolu se selektivní hydrogenací dvojné vazby v poloze C – 5 připravuje průmyslově sitostanol, jehož estery potlačují škodlivé účinky nadměrného příjmu cholesterolu potravou. Kromě β – sitosterolu a stigmasterolu, které byly získány v krystalické formě, bylo v této rostlině objeveno dalších 11 steroidů. [14],[15]



Obr.2 Sitosterol

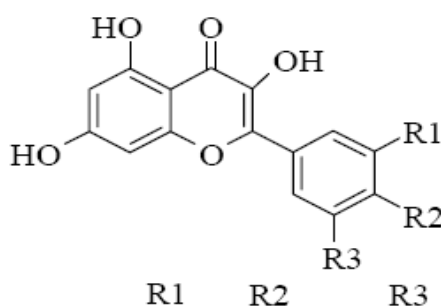
5.2 Saponiny

5.2.1 Kalendulosid

V roce 1969 bylo objeveno v kořenech měsíčku 8 glykosidů kyseliny oleanolové, tzv. kalendulosidy A, B, C, D, E, F, G a H. Tvorba kyseliny oleanolové probíhá v její nadzemní části rostliny. Tak např. glykosidy C, D a F byly získány pouze z květů a později také z kořene. Právě u glykosidu B byl zjištěn experimentálně značný protizánětlivý účinek, mírný hemolytický účinek.[14]

5.3 Flavonoidy

Pro všeobecné působení v organismu často označované jako bioflavonoidy, se v rostlinách vyskytují v glykosidech vázané a ve vodě rozpustné pigmenty v buněčné šťávě vakuol. V živém organismu jsou flavonoidy pravděpodobně zapojené do oxidačně – redukčních procesů. Flavonoidy podporují odolnost krevních vlásečnic, postižených např. při vysokém krevním tlaku. Některé flavonoidy vykazují příznivý močopudný a antiseptický účinek, působí spasmolyticky, regenerují poškozenou jaterní tkáň.[3],[16],[17],[18]



Obr.3 Struktura flavonoidu

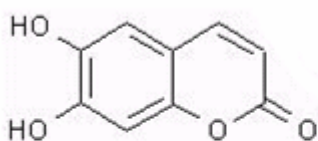
kaempferol	H	OH	H
kvercetin	H	OH	OH
isorhamnetin	H	OH	OMe

Důležitou složkou této rostliny jsou také flavonoidy. Vyšší obsah flavonoidů byl zaznamenán u rostlin se sytě oranžovými květy. V květech bylo zjištěno 8 flavonoidů, a to izorhamnetin, izorhamnetin – 3 - glykosid, izorhamnetin – 3 - rutinosid, izorhamnetin – 3 – β - glukuronosid a kvercetin – 3 – β – D – glukopyranosid.[14]

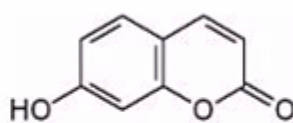
5.4 Kumariny

Laktonizací hydrokskořicových kyselin vznikají hydroxykumariny, látky, které jsou v rostlinných materiálech bohatě zastoupeny. Vyskytují se jednak volně, jednak vázané jako glykosidy. K likvidaci zánětlivých procesů v organismu napomáhají také další obsahové látky měsíčku lékařského a to skopoletin, umbelliferon a eskuletin.

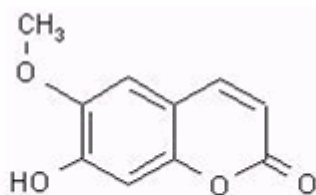
Umbelliferon je odvozen od *p* – kumarové kyseliny, skopletiny od ferulové a eskuletin od kávové kyseliny.[14],[19]



Obr. 4 Eskuletin



Obr. 5 Umbelliferon



Obr. 6 Skopoletin

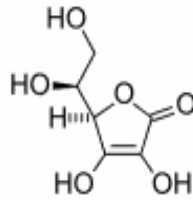
5.5 Vitamíny

5.5.1 Vitamín C (L – askorbová kyselina)

Názvem vitamín C se však označuje nejen kyselina L –askorbová, ale také celý její reverzibilní redoxní systém. Podílí se především na vyznaných hydroxylačních reakcích probíhajících v organismu.

Působí příznivě na snižování sérové hladiny cholesterolu a zvyšuje koncentraci HDL cholesterolu, působí při syntéze adrenalinu a žlučových kyselin. Napomáhá do jisté míry obratnosti organismu.

Dnes je doporučovaný denní příjem 60 – 200 mg. Veškerá potřeba vitamínu C je kryta vitamínem z potravy, hlavně bramborami, zeleninou a ovocem.



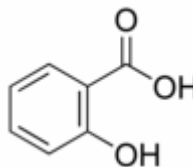
Obr.9 kyselina
askorbová

Askorbová kyselina má díky svým vlastnostem (vitamin, antioxidant a chelatační činidlo) široké použití jako potravinářské aditivum především konzervářské a kvasné technologii. V potravinářském průmyslu se používá k obohacování nápojů a nálevů.[17],[19],[20],[21]

5.6 Karboxylové kyseliny

5.6.1 Kyselina salicylová

Kyselina salicylová (2- hydroxybenzoová) je aromatická kyselina. Má protizánětlivé a antibakteriální vlastnosti.[19]

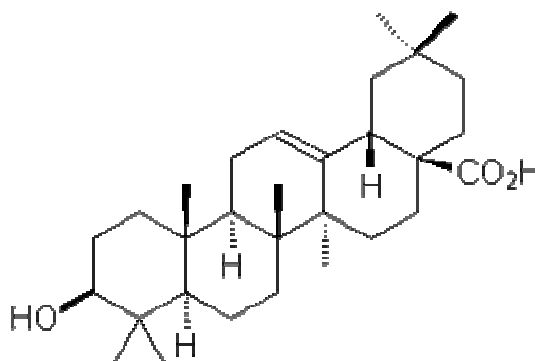


Obr.8 Kyselina salicylová

5.7 Fenolové kyseliny

5.7.1 Kyselina oleanolová

Chemickým názvem 3 β -hydroxyolean-12-en-28-ová. Vykazuje řadu protinádorových účinků. Tvorba kyseliny oleanolové probíhá v její nadzemní části rostliny.[14]



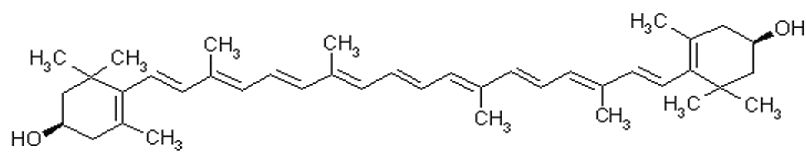
Obr.9 Kyselina oleanolová

5.8 Karotenoidy

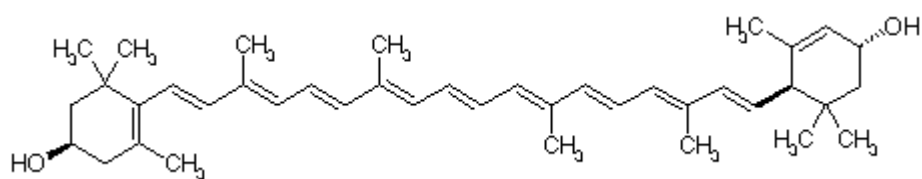
5.8.1 Zeaxanthin a lutein

Zeaxanthin (3,3'-dihydroxy- β -karoten) je isomerní s luteinem (3,3'- α -karoten). Tyto dva karoten alkoholy se od sebe liší posunem jednotlivé dvojné vazby a to tak, že zeaxanthin má všechny dvojné vazby konjugované. Zeaxanthin je v přírodě vždy doprovázen luteinem. Lutein je přírodní barvivo karotenoidu. V přírodě je velmi rozšířený lutein a jeho izomer zeaxanthin, které jsou hlavní xantofyly v květech jazykovitých, trubkovité mají asi dvakrát nižší obsah karotenoidů a nejméně je jich pak v listech. Nejvyšší obsah karotenoidů je v druzích tmavě oranžovými květy měsíčku lékařském.

Lutein a zeaxanthin jsou karotenoidy se specifickým působením při ochraně oční sítnice. Svým antioxidačním účinkem chrání lutein a zeaxanthin sítnici před působením volných radikálů a před degenerací žluté skvrny spojenou se stárnutím. Předcházejí rovněž vzniku šedého zákalu a šerosleposti.[14],[22],[23]



Obr.10 Zeaxanthin



Obr.11 Lutein

6 ANALYTICKÉ STANOVENÍ VÝZNAMNÝCH OBSAHOVÝCH LÁTEK ROSTLINY CALENDULA OFFICINALIS

6.1 Stanovení sterolů

6.1.1 Sloupcová chromatografie

Lipidy se rozdělí na frakce podle strukturálních typů na sloupci silikagelu vymýváním směsí petroleteru a dietyleteru o rostoucí polaritě, fosfolipidy vyvíjením směsi chloroformu a methanolu.[24]

6.1.2 Dělení sterolů chromatografií na tenké vrstvě

Směs sterolů se rozdělí na tenké vrstvě křemeliny impregnované undekanem vyvíjením směsí kyseliny octové a vody. Po detekci kyselinou fosfomolybdenovou se složky identifikují srovnáním se standardy. β – sitosterol a jeho hodnota R_f v soustavě kyseliny octové a vody v poměru 90:10 nabývá hodnoty 0,86a při poměru 92:8 nabývá hodnoty 0,83.[24]

6.1.3 Stanovení sterolů v lipidech digitoninovou metodou

Lipidy se zmýdelní, aby se zmýdelnily i přítomné estery sterolů. Volné steroly se srazí digitoninem, vzniklé digitoniny se přečistí a stanoví vážkově. [24]

6.2 Stanovení saponinů

Chromatografie tekutého plynu má omezené využití pro determinaci, neboť saponiny jsou poměrně velké molekuly a nejsou prchavé povahy. Proto je jen několik aplikací tekutého plynu užívaných pro determinaci intaktních saponinů. Tato metoda je užívána pro determinaci TMS, acetylových nebo metylových derivátů aglykonů uvolňovaných během hydrolyzy saponinu.

Vysokovýkonnostní chromatografie tekutin na opačných sloupcích zůstává nejlepší technikou determinace saponinů a je nejrozšířenější užívanou metodou pro tuto skupinu.

Standardizace a identifikace vrcholů v HPLC chromatogramech je založena na srovnání retenčních časů s těmi, které byly pozorovány při autentických standardech.

Nové postupy kombinující HPLC s masovou spektrometrií a jadernou magnetickou rezonancí procházejí rychlým rozvojem a umožňují on-line identifikace separovaných saponinů.

Kapilární elektroforéza je využívána pro detekci saponinu pouze v omezeném množství případů a tato metoda se stále vyvíjí.[25]

6.3 Stanovení flavonoidních látek

6.3.1 Izolace flavonoidních látek

Izolace flavonoidních látek ze vzorku závisí jak na druhu analyzovaného vzorku, tak i na flavonoidních látkách v něm přítomných. Čerstvý materiál se v malých dávkách přidává k vroucí vodě a vaří se 15 minut, po ochlazení na laboratorní teplotu se směs homogenizuje a zfiltruje. Filtrační koláč se jednou až dvakrát smísí s malým množstvím methanolu a krátce povaří pod chladičem. Po každé extrakci methanolem se směs přefiltruje a methanolicke extrakty se spojí.[24]

Vodný extrakt se odpaří za sníženého tlaku na malý objem a po malých dávkách se k němu přidá methanolicke extrakt. Tímto postupem se z roztoku vysrážejí některé balastní látky. Po odfiltrování (s případným odlisováním) se opět extrakt odpaří za sníženého tlaku na malý objem, pH roztoku se upraví na 5 a fenolické látky se kvantitativně extrahují diethyletherem a nakonec ethylacetátem. Diethylether a ethylacetát se odpaří za sníženého tlaku a odpadky se rozpustí v methanolu. Těchto roztoků se použije k dalšímu chromatografickému čištění.[24]

6.3.2 Dělení flavonoidních barviv

6.3.2.1 Sloupcová chromatografie

K určitému oddělení flavonoidních barviv od koextrahovaných balastních látek, eventuálně i k částečné frakcionaci flavonoidních látek se používá dnes s velkým úspěchem chromatografického dělení na polyamidu. Práškový polyamid zrnění 0,2 až 0,3 mm se nejprve nechá bobtnat ve vodě. Poté se připraví vhodně vysoký chromatografický sloupec a zahuš-

těný methanolický extrakt flavonoidů se převedena sloupec, který se nejprve eluuje vodou. Prvé frakce se nesbírají. Další frakce se jímají. Po promytí vodou se sloupec eluuje 80% ním acetonem a nakonec 5 N roztokem amoniaku. Jednotlivé frakce se zahustí za sníženého tlaku (amoniakální po zneutralizování kyselinou octovou na pH asi 7). Takto rozdělené flavonoidní látky se dále dělí některou chromatografickou technikou v plošném uspořádání.[24]

6.3.2.2 Chromatografie na papíře

K dělení se použije buď přímo extraktů rostlinných materiálů, nebo frakcí přečištěných sloupcovou chromatografií. Z běžných soustav se nejčastěji používá jako univerzální pro celou skupinu látek 2%ního nebo 5%ního roztoku kyseliny octové, směsi n – butanolu, kyseliny octové a vody (4 : 1 : 2), m – kresolu, kyseliny octové, vody (50 : 2 : 48).[24]

6.3.2.3 Chromatografie na tenké vrstvě

Širšího uplatnění našly především tenké vrstvy celulosy, polyamidu, silikagelu, polyvinylpyrrolidonu, kysličníku hořečnatého, silikagelu impregnovaného některými anionty, jako boritany, acetáty.[24]

6.3.3 Identifikace a stanovení flavonoidních látek po jejich chromatografickém rozdělení v plošném uspořádání

K identifikaci především flavonoidních glykosidů se často používá jejich hydrolýza a důkazu aglykonů a cukerného zbytku. V těchto případech se rozpustí glykosylflavonoid v methanolu, přidá se 6%ní roztok kyseliny chlorovodíkové, směs se zahřívá ve vodné lázni pod zpětným chladičem. Po ochlazení se hydrolyzát extrahuje diethyletherem, který se poté vysuší bezvodným síranem sodným, odpaří a odparek se dosuší ve vakuu nad hydroxidem draselným. Po rozpuštění se provede identifikace aglykonů chromatografickými a spektrálními metodami. Vodná fáze, která obsahuje hydrolýzou uvolněné cukry, se za sníženého tlaku nad hydroxidem draselným odpaří za sucha, rozpustí ve vodě a použije se k chromatografickému důkazu cukrů.[24]

6.4 Stanovení kumarinů

Kumariny se stanovují pomocí analytických metod zahrnující gravimetrické, titrimetrické, photolorimetrické a polarografické analýzy a v novější době vyvinuté spektroskopické (UV a IR), fluorimetrické a chromatografické (GC a HPLC) techniky.[26]

6.5 Stanovení vitaminů

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

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

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

Pro detekci vitaminu vzhledem k jejich značné chemické rozdílnosti nelze použít žádného univerzálního činidla, výjimku tvoří pouze destrukční činidlo, kdy při detekci dochází k částečnému zuhelnatění organické hmoty koncentrovanými kyselinami a vysokými teplotami. Pro detailnější analýzu se používají četné instrumentální metody, převážně chromatografické a spektrální.[24]

6.6 Metody stanovení kyseliny salicylové

6.6.1 Důkaz stanovení kyseliny salicylové

Kyselina salicylová se z potravin extrahuje diethyletherem. S roztokem chloridu železitého poskytuje fialově zbarvený komplex.[24]

6.6.2 Chromatografické dělení

Využívá se chromatografie papírová, tenkovrstvá, plynová.[24]

6.7 Stanovení karotenoidních barviv

6.7.1 Izolace a identifikace karotenoidních barviv

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

Kořeny, květy, ovoce se rozřežou na malé kousky a homogenizují se s bezvodým síranem sodným a křemenným pískem (předem promytým kyselinou). Takto vysušený vzorek se extrahuje přímo diethyletherem na skleněné fritě tak dlouho, dokud se extrakt barví přítomnými karotenoidy.[24]

6.7.2 Odstranění tuku zmýdlením

Ve většině případů tuky přítomné v extraktu ruší další postup při identifikaci karotenoidů. Ze vzorku se odstraní zmýdlením. Tohoto postupu nelze použít pouze tehdy, mají-li být identifikovány estery xanthofylu, eventuálně karotenoidy nestálé v alkalickém prostředí.[24]

6.7.3 Odstranění steroidních látek

Většině nezmýdelnitelných podílů rostlinných vzorků jsou přítomné steroidní látky, které je nutné před další analýzou vzorku odstranit. Nezmýdelněný podíl se rozpustí v 95% ním ethanolu. Na každých 6 ml roztoku se přidá 5 ml roztoku digitoninu v 90% ním ethanolu. Vroucí roztok se přidá k vroucímu roztoku nezmýdelnitelných látek v centrifugační zkumavce. Vzorek se dále vaří, dokud se neobjeví sraženina. Poté se směs ochladí a nechá dosrážet při 4 °C přes noc. Sraženina se odfiltruje a promyje vychlazeným diethyletherem. Roztok barviv se po přidání vody extrahuje opět diethyletherem. Po promytí vodou se extrakt vysuší bezvodým síranem sodným a odpaří za sníženého tlaku do sucha. Pokud není

nezbytné pro další chod analýzy steroidy odstraňovat, je vhodnější tuto operaci vynechat.[24]

6.7.4 Dělení karotenoidních barviv

6.7.4.1 Extrakce organickými rozpouštědly

Nezmýdelnitelný podíl vzorku se rozpustí v petroletheru a extrahuje se stejným množstvím 90% ního methanolu. Extrakce opakuje tak dlouho, dokud methanolicke fáze barví. Do methanolu přecházejí všechny xantofyly mající ve své molekule dvě a více volných hydroxy- nebo ketoskupin. V horní petroletherové fázi zůstávají karoteny, jejich epoxidy, monoketo- nebo monohydroxyderiváty a xantofyly s esterifikovanými nebo methylovanými hydroxylovými skupinami. Poté se petroletherová vrstva extrahuje stejným objemem 95% ního methanolu. Do methanolové fáze se extrahují monohydroxy- a monoketokarotenoidy. Epoxidy spolu s karoteny zůstávají v petroletherové frakci. Barviva z methanolicke frakce se zpětně po zředění vodou extrahují do diethyletheru.

Jestliže se extrakt separuje přímo bez zmýdelnění, estery xantofylu přecházejí do petroletheru a chlorofyl do methanolu. Tímto postupem lze karotenoidní barviva rozdělit na karoteny a xanthofyly.[24]

6.7.4.2 Sloupcová chromatografie

Jako absorpční materiál lze použít škrobu, sacharosy, uhličitanu vápenatého, zinečnatého, hořečnatého, kysličníku hlinitého, hořečnatého, hydroxidu vápenatého.[24]

6.7.4.3 Chromatografie na papíře

Vzhledem k rozpustnosti karotenoidních barviv používá se k jejich dělení papíru impregnovaného 20 % křemelinou nebo kysličníku hlinitého.[24]

6.7.4.4 Chromatografie na tenké vrstvě

Tato chromatografická technika našla široké uplatnění při izolaci a identifikaci karotenoidních barviv. Z adsorpčních materiálů je nejvhodnější silikagel, směs kysličníku hořečnatého a silikagelu.[24]

6.7.5 Spektrální identifikace karotenoidních barviv

K spektrální identifikaci karotenoidních barviv se nejčastěji využívá absorpční spektra ve viditelné části světla. Typické pro karotenoidní barviva jsou tři absorpční pásy, jejich poloha je závislá na druhu použitého rozpouštědla a struktuře barviva. Nejvhodnějšími rozpouštědly jsou petrolether, n-hexan, sirouhlík, benzen, chloroform, ethanol, aceton a pyridin.[24]

6.7.6 Využití cis-trans-izomerace k identifikaci karotenoidních barviv

V přírodě se většinou vyskytují all-trans- izomery karotenoidů, při jejich izomeraci dochází mimo jiné i ke změně spektra, čehož lze využít k identifikačním účelům. K izomeraci se použije hexanový nebo benzenových roztoků barviva a 1 až 2 % jodu.

Většina cis-izomerů vykazuje dále v ultrafialové části spektra maximum při 320 až 380 nm. Těchto zkušeností lze využít k rozlišení cis- a trans- izomerů.[24]

6.7.7 Stanovení karotenoidních barviv

Karotenoidní barviva se ze vzorků extrahují organickým rozpouštědlem a chromatograficky dělí na sloupci kysličníku hlinitého a kysličníku hořečnatého. Oddělená barviva se stanoví spektrofotometricky.[24]

7 DOPLŇKY STRAVY A PŘÍPRAVKY OBSAHUJÍCÍ ROSTLINU CALENDULA OFFICINALIS, DOSTUPNÝ V LÉKÁRNÁCH

7.1 Čaj z měsíčku lékařského

Příznivě ovlivňuje činnost žaludku. Při zevním použití urychluje hojení hnisavých a špatně hojících se ran. Užívá se proti plísním a při léčbě bércových vředů.[27],[28]

7.2 Měsíčková tinktura

Obklady s Měsíčkovou tinkturou jsou vhodné k prvotnímu očištění a ošetření povrchových poranění. Obklady s Měsíčkovou tinkturou uleví též při zarudlých, zanícených kožních plochách. K obkladům a čištění drobných povrchových ran použijeme Měsíčkovou tinkturou zředěnou v převařené vodě v poměru ca 1:10, tj. ca 2 polévkové lžíce tinktury na 0,25 l vody. Obklady vyměňujeme dle potřeby do odeznění prvotní bolesti. Obklady s Měsíčkovou tinkturou výrazně uleví při zanícených kožních plochách, např. po bodnutí hmyzem. Na zarudlou, ale jinak neporušenou kožní plochu přikládáme obklady s Měsíčkovou tinkturou. Pro tuto situaci je možné použít tinkturu koncentrovanější, ředěnou v poměru kolem 1:5.

Úplná deklarace složení:

Výtažek z měsíčku lékařského, voda, alkohol.[29]

7.3 Koupelový olej s měsíčkem

Přípravek obsahuje parafínový olej s extraktem měsíčku lékařského. Parafínový olej udržuje přirozenou vláčnost kůže, dobře se vstřebává. Měsíčkový extrakt má velmi široké použití na kůži. Používá se ke změkčení a zjemnění pokožky, k masážím jizvovité tkáně. Je vhodný pro různé kožní alergie, podporuje hojení.[30]

7.4 Mast z měsíčku lékařského

Výtažek z měsíčku lékařského má výrazně protizánětlivé účinky, podporuje a urychluje hojivé a regenerační procesy v pokožce. Glycerin pokožku zvláčňuje, zjemňuje a vyhlazuje. Krém poskytuje dlouhotrvající ochranu pokožky rukou před nepříznivými vlivy vnějšího prostředí. Dobře se roztírá a rychle vstřebává.[31]

7.5 Calendula gel

Chladivý gel vhodný k ošetření drobných odřenin a tržních ran. Gel zklidní podrážděnou pokožku, má hojivé, regenerační, mírně dezinfekční a protizánětlivé účinky.

Složení: Voda, výtažek z měsíčku lékařského, glycerol, alkohol, alginát sodný.[32]

7.6 Tekuté mýdlo s extraktem měsíčku lékařského

Díky svému složení a hodnotě pH 5,5 je vhodný pro časté mytí, kdy ani po častém a dlouhodobém používání nevysušuje a nadměrně neodmašťuje pokožku, ale naopak umožňuje lepší působení extraktu z měsíčku lékařského. Šetrně odstraňuje nečistoty, mastnotu a makeup. Neobsahuje žádná chemická barviva a velice dobře se roztírá a smývá. Díky svému složení je určeno především pro mytí problematické pokožky, obličeje a dále i jako jemný sprchový gel pro časté mytí těla.[33]

7.7 Krém na křečové žíly

Použití: výrazně zmírňuje bolesti nohou a cév, působí intenzivně protizánětlivě, podporuje hojivé procesy v cévách, posiluje stěny cév a brání jejich uvolnění, zmírňuje otoky je vynikající prevence vzniku křečových žil.

Složení: silice z levandule, lemongrassu, rozmarýnu, borovice a extrakty z kaštanu, arniky, měsíčku a jalovce.[34]

7.8 Měsíčkový pleťový krém

Měsíčkový pleťový krém Weleda chrání a pěstí citlivou pokožku obličeje kojenců i dětí. Mandlový olej udržuje pokožku vláčnou, včelí vosk a tuk z ovčí vlny ji chrání před vysušením a zajišťují její přirozenou hydrataci. Výtažek z ekologicky pěstovaného měsíčku lékařského má hojivé a zklidňující účinky. Krém je vhodný zejména pro suchou a citlivou pokožku obličeje kojenců a dětí s jemnou pleť.[35]

Úplná deklarace složení:

Mandlový olej, voda, tuk z ovčí vlny, alkohol, glyceridy mastných kyselin, včelí vosk, výtažek z měsíčku lékařského, xantan (přírodní látka s bobtnavými účinky), parfém (přírodní éterické oleje), limonen*, linalool*, benzyl benzoát*, benzyl salicylát*, geraniol*.

* součást přírodních éterických olejů.[35]

7.9 Shrnutí praktického použití rostliny

- usušená rostlina se používá na přípravu čajových směsí
- výtažek z rostliny se může užívat na suchou a citlivou pokožku
- využívá se na kožní alergie
- extrakty z rostliny výrazně zmírňují bolesti cév a nohou
- používá se k obkladům a čištění drobných povrchových ran
- výtažek z rostliny se používá k masážím jizvovité tkáně, podporuje hojení
- odstraňuje nečistoty, mastnotu a makeup

8 NÁVRHY NA DALŠÍ VYUŽITÍ ROSTLINY CALENDULA OFFICINALIS

Z předcházející kapitoly je patrné, že využití rostliny *Calendula officinalis* je v dnešní době opravdu široké, proto nebylo jednoduché navrhnout rostlinu do dalších preparátů.

Na základě poznatků získaných při psaní této práce, bych viděla další využití rostliny v následujících oblastech:

- sypký pudr při poranění
- složka opalovacích krémů pro citlivou pokožku
- extrakt v dětských plenách proti opruzeninám
- extrakt v intimních vložkách
- součást ústních vod
- extrakt ve vlhčených kapesníčkách pro citlivou pokožku

ZÁVĚR

Cílem této práce bylo shromáždění údajů za účelem charakterizovat biologicky aktivní látky rostliny *Calendula officinalis*, jejich vlastnosti a využití. Dále je pojednáno o možnostech získávání těchto látek a použití měsíčku v doplňcích stravy a jeho možném rozšíření.

Měsíček lékařský je jednoletá bylina z čeledi Asteraceae. Jeho vlastní jsou země kolem Středozemního moře. Tam se dnes především pěstuje na velkých plochách pro farmaceutické účely. V České republice je často zaměňován za plevel.

Současné využití se zaměřuje na problémy s citlivou pokožkou, na křečové žíly, ekzémy, na onemocnění žlučníku a žlučových cest.

Farmakologicky je rostlina zajímavá svým obsahem flavonoidů a karotenoidů. Flavonoidy vykazují příznivé antiseptické a močopudné účinky. Karotenoidy hrají významnou roli při ochraně oční sítnice a svou vlastností vázat volné radikály v organismu zabraňují vzniku rakoviny.

Měsíček najde své uplatnění v celé řadě výrobků jako jsou například masti, sprchové gely, tinktury a oleje. Tyto výrobky můžeme pořídit jak ve specializovaných obchodech s kosmetikou, tak i v lékárnách a v poslední době se rozšiřují do supermarketů a stávají se pro lidi dostupnější. Další využití bych viděla v oblasti pudrů a zásypů vyráběných ze suchého extraktu rostliny, kde můžeme očekávat pozitivní vliv výrobku na urychlení hojení ran a na dezinfekci. Dále je možné extrakt měsíčku použít jako součást ústních vod, intimních vložek, dětských plen proti opruzeninám, opalovacích krémů a vlhčených kapesníčcích pro citlivou pokožku.

Jedná se o velmi známou rostlinu, díky čemuž nebyl pro moji práci problém získat informace jak z oblasti vědecké tak i z oblasti praktické.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] POTUŽÁK, M.; POTUŽÁKOVÁ, J.: *Přednášky z farmakognozie*. Vydavatelství MILLS Praha, 1995. .s. 11,6,5
- [2] ANONYM.: *Čeled' Asteraceae* [online].[cit.2007-09-11;18:20 SEČ].Dostupný z :
<http://www.faf.cuni.cz/apps/daidalea/PlantFamily.asp?id=13>
- [3] JIRÁSEK, V.; STARÝ, F.: *Atlas léčivých rostlin*, vyd.Státní nakladatelství, Praha, 1986, s.60
- [4] THEISS, B.; THEISS, P.: *Zdravější život s léčivými bylinami*, Vyd. Natur Produkt, 1992, s.261-263. ISBN 3-453-03118-0
- [5] JAROŠ, Z.: *Léčivé látky z rostlin*. Vyd. Nakladatelství dona; 1992,s.5, 41.
ISBN 80-85463-04-0
- [6] ANONYM.: *Měsíček lékařský* .[online] [cit.2007-03- 08, 12:20 SEČ] Dostupný z
<http://www.dr-dudek.cz/pi-1.php>
- [7]MAYER, J.G. a kol.: *Bylinky z klášterní lékárny* . Vyd.Euromedia Group, k.s., Praha, 2004, s.76. ISBN 80 – 242 – 1099 – 1
- [8] SU BRISTON.: *Léčivé byliny*. Vyd. Nakladatelství Alpress, s.r.o., Frýdek – Místek, 2005, s..88. ISBN 80 – 7362 – 081 – 2
- [9] LEWKOWICZ – MOSIEJ, T.: *Léčivé rostliny posílení imunity, zvýšení životní energie, harmonie těla a duše*, Vyd. Alpress s.r.o., Frýdek- Místek, 2005, s.65. ISBN 80 – 7362 – 048 – 0
- [10] ANONYM.: *Botanický herbář*. [online].[cit. 2006-2-10; 21:10 SEČ]. Dostupný z :
<http://botanika.wendys.cz/kytky/K131.php>

- [11] JANČA, J.; ZENTRICH, A. J.: *Herbář léčivých rostlin. Díl I.* Vyd. Nakladatelství EMINENT, Ostrava, 1994, s.79. ISBN 80-85876-02-7
- [12] ZENTRICH, A.J.: *Byliny v prevenci.* Vyd. Fontána v Olomouci, 1991, s.71. ISBN-80-900 205-0-X
- [13] ANONYM.: *Bylinky § spol. pro zdraví a krásu.* Vydává Sanoma magazines Praktická žena do kapsy č.2/2003
- [14] TŮMOVÁ, L.: *Sbíráme měsíček lékařský.* Vyd. HERBA- M. Lehký, rok vydání 1992
- [15] VELÍŠEK, J.: *Chemie potravin 1.* Pelhřimov : Ossis, 1999
- [16] TOMKO, J.; a kol.: *Farmakognózia.* Vyd. Osveta, 1999, s.182, ISBN 80 – 8063 – 014 – 3
- [17] HOZA, I.; a kol. *Potravinářská chemie II,* Vydavatel Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006. ISBN 80 – 7318 – 395 – 1
- [18] MORAVCOVÁ, J.: *Biologicky aktivní přírodní látky,* [online]. Praha 2003. [cit. 2006-09-24; 17:53 SEČ]. Dostupný z <http://www.vscht.cz/lam/new/bapl2003-01.pdf>
- [19] DAVÍDEK, J.; kolektiv. *Chemie potravin.* Vyd. SNTL, PRAHA, 1983, s.252
- [20] VELÍŠEK, J.: *Chemie potravin 2,* OSSIS, 1999
- [21] MAROUNEK, M.: *Fyziologie a hygiena výživy.* Vyd. VVŠ PV Vyškov, 2000
- [22] ANONYM.: *What is marigold flower petals extract* ,[online] [cit. 2007-11-08; 20:15 SEČ] Dostupný z <http://www.mdidea.com/products/herbextract/marigold/data.html#00>
- [23] ANONYM.: *Betavid* [online] [cit. 2008 – 01- 02; 18:40 SEČ]. Dostupný z http://www.naturvita.cz/cz/betavid-lutein_cz.php

[24] DAVÍDEK, J.; kol. *Laboratorní příručka z analýzy potravin*. Praha, vydavatelství SNTL, 1977; s..277, 293, 294, 510, 511, 514, 516, 524, 528, 529

[25] ANONYM.: *Chromatographic determination of plant saponins*. [online] [cit.2008-03-15,13:50 SEČ]. Dostupný z

http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6TG8-44MYXNN-N&_user=10&_coverDate=08%2F16%2F2002&_alid=703379880&_rdoc=10&_fmt=summary&_orig=search&_cdi=5248&_sort=d&_docanchor=&view=c&_ct=20&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=b610b04f0ebfd1ffbc5925cdaacec793

[26] ANONYM.: *Natural coumarins: methods of isolation and analysis* [online] [cit.2008-03-18, 14:30 SEČ]. Dostupný z

<http://www.ingentaconnect.com/content/klu/phac/2006/00000040/00000006/00000123>

[27] ANONYM.: *Čaj z měsíčku lékařského*. [online] [cit. 2007-05-05, 15:45 SEČ]. Dostupný z <http://www.lekarna.cz/p/caje/leros-mesicek-kvet-30g-syp/>

[28] ANONYM.: *Lékárna* [online] [cit. 2007-05-08, 16:25 SEČ]. Dostupný z

<http://www.lekarna.cz/p/caje/apotheke-mesicek-lekarsky-kvet-sypany-30g/>

[29] ANONYM.: *Měsíčková tinktura*. [online] [cit. 2007-06-15, 12:35 SEČ]. Dostupný z <http://www.babyportal.cz/weleda-mesickova-tinktura-50ml>

[30] ANONYM.: *Koupelový olej s měsíčkem*. [online] [cit. 2007-09-20; 19:20 SEČ]. Dostupný z http://www.noventis.cz/cs/produkt/_50/

[31] ANONYM.: *Lékárna* [online] [cit. 2008-02-28; 18:45 SEČ]. Dostupný z

<http://www.lekarna.cz/p/kosmetika/indulona-nechtikova-plus-ung-100g/>

[32] ANONYM.: *Calendula gel* [online] [cit. 2007-12-20; 20:15 SEČ]. Dostupný z <http://www.babyportal.cz/weleda-calendula-gel-25g>

[33] ANONYM.: *Lékárna* [online] [cit. 2007-12-22; 20:20 SEČ]. Dostupný z <http://www.lekarna.cz/p/kosmetika/plantasol-tekute-mydlo-s-extraktem-mesicku-lekarskeho-400ml/>

[34] ANONYM.: *Lékárna* [online] [cit. 2008-01-03; 14:30 SEČ]. Dostupný z <http://www.lekarna.cz/p/kosmetika/biovenol-180g-krem-na-krecove-zily>

[35] ANONYM.: *Lékárna* [online] [cit. 2008- 01-20; 19:35 SEČ]. Dostupný z <http://www.lekarna.cz/p/detska-kosmetika/weleda-mesickovy-pletovy-krem-50ml/>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

R _f	Retardační faktor.
HPLC	High Performance Liquid Chromatographyl.
UV	Ultrafialové paprsky
IR	Infračervené záření
GC	Gas Chromatographyl

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1	Rostlina Calendula officinalis	12
Obr. 2	Sitosterol.....	28
Obr. 3	Struktura flavonoidu.....	29
Obr. 4	Eskuletin.....	30
Obr. 5	Embelliferon.....	30
Obr. 6	Skopoletin.....	30
Obr. 7	Pohyb dvojic elektronů.....	31
Obr. 8	Kyselina salicylová.....	32
Obr. 9	Kyselina oleanolová.....	32
Obr. 10	Zeaxanthin.....	33
Obr. 11	Lutein.....	33

SEZNAM TABULEK

Tab. 1.	Požadavky na rozdrobnění drog podle čísel lékopisných sít....	17
---------	---	----

