

**Mendelova univerzita v Brně**  
**Zahradnická fakulta v Lednici**

**FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ MNOŽSTVÍ A  
KVALITU LÁTEK FENOLICKÉ POVAHY  
V RODU *SALVIA* L. (ŠALVĚJ)**

**Bakalářská práce**

**Vedoucí bakalářské práce:**  
**Ing. Jarmila Neugebauerová, Ph.D.**

**Vypracovala:**  
**Markéta Šístková**

**Lednice 2016**

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci: **Faktory ovlivňující množství a kvalitu látek fenolické povahy v rodu *Salvia L.* (šalvěj)** vypracoval/a samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom/a, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 Autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity o tom, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Lednici dne 2016

---

### **Poděkování**

Ráda bych poděkovala své vedoucí práce Ing. Jarmile Neugebauerové, Ph.D., za veškerou pomoc, kterou mi během psaní bakalářské práce poskytla, zejména za její rady, které se týkaly odborné stránky této bakalářské práce.

# Obsah

1	Úvod .....	6
2	Cíl práce.....	7
3	Literární přehled .....	8
3.1	Léčivé a kořeninové rostliny .....	8
3.2	<i>Salvia</i> - šalvěj .....	9
3.2.1	Historie.....	9
3.2.2	Charakteristika rodu a vybraných druhů .....	10
3.2.3	Sběr a pěstování .....	16
3.2.4	Posklizňové úpravy a skladování .....	20
3.3	Obsahové látky šalvěje.....	21
3.4	Charakteristika obsahových látek .....	22
2.1.1	Silice .....	22
2.1.2	Antokyany .....	23
2.1.3	Kumariny .....	24
2.1.4	Flavonoidy .....	25
2.1.5	Hořčiny.....	25
2.1.6	Třísloviny .....	26
2.1.7	Fenolové kyseliny a deriváty .....	28
3.5	Látky fenolické povahy.....	28
3.5.1	Neflavonoidní fenolické látky.....	28
3.5.2	Flavonoidní fenolické látky.....	31
3.5.3	Ostatní fenolické látky .....	32
3.6	Metody získávání obsahových látek .....	32
3.7	Faktory ovlivňující obsahové látky .....	35
3.7.1	Půda.....	35
3.7.2	Podnebí.....	38
3.7.3	Poloha.....	40
3.7.4	Allelopatie .....	41
3.7.5	Živiny v půdě .....	42
3.7.6	Hnojení.....	45
3.7.7	Doba sklizně.....	46
3.7.8	Posklizňové zpracování.....	46
3.7.9	Škůdci, onemocnění a plevel.....	47
4	Závěr.....	48
5	Souhr + Resume.....	49

6	Seznam použité literatury .....	50
---	---------------------------------	----

# 1 Úvod

Šalvěj lékařská pochází ze Středomoří. U nás. první dochované písemné zmínky o šalvěji jsou z 4. století před našim letopočtem od autora Theofrasta. šalvěj je velice stará rostlina, která se dochovala do dnešní doby v hojné míře a je stále používána jak v léčitelství, tak v kuchyni. Velmi oblíbenou je také v okrasných zahradách či záhonech a při aranžování.

Šalvěj se, od počátku jejího objevení, používá na téměř jakékoliv onemocnění. Je zejména účinná při léčbě onemocnění dutiny ústní, zubů či dásní. Na počátku byla používána na osvěžení mysli a bystřejší paměť, v dnešní době jí zůstala funkce antiseptické, antifungicidní a desinfekční byliny. V kuchyni se často využívá ke koření a aromatizaci masa a sýrů. Také napomáhá uchovávání a konzervaci potravin.

Hlavní obsahovou látkou šalvěje lékařské je silice, která obsahuje zejména thujon, 1,8-cineol, kafr, borneol, linalool, monoterpeny a sesquiterpeny. Dalšími obsahovými látkami jsou třísloviny, hořčiny a pryskyřice.

Šalvěj muškátová se liší svými obsahovými látkami, především v silici. V silici jsou obsaženy látky octan linalylový, linalool, geranyl acetát a  $\alpha$ -terpineol.

Šalvěj červenokořená obsahuje v kořeni kyselinu rozmarýnovou, lithospermovou, salvianolovou, šalvějovou, dále tanšiny, vitamín E, taniny a další látky.

Faktory ovlivňující složení a množství obsahových látek ve vybraných šalvějích jsou důležité z hlediska pěstování a možnosti ovlivnění výnosu jak rostlinné hmoty, tak fenolických látek v různých částech rostliny. Jedná se o faktory vnitřní či vnější.

## 2 Cíl práce

Cílem práce na téma **Faktory ovlivňující množství a kvalitu látek fenolické povahy v rodu *Salvia* L. (šalvěj)** je:

- shromáždit aktuální literární podklady o vnitřních a vnějších faktorech ovlivňujících obsa a složení látek fenolické povahy ve vybraných druzích rodu *Salvia* L.,
- podrobně se zabývat rozdělením, funkcí a chemismem fenolů, ve vztahu k léčivým rostlinám a především k taxonům rodu *Salvia* L.,
- shromáždit informace z odborných článků, porovnat použité metodiky hodnocení fenolických látek.

## 3 Literární přehled

### 3.1 Léčivé a kořeninové rostliny

Léčivé a kořeninové rostliny je občas těžké rozdělovat, protože mnoho z jejich vlastností může být v obou funkcích – mít jak léčivé, tak kořenící účinky. Mezi tyto rostliny se často zařazují i některé zeleniny (cibule, česnek, křen atd.) a další plodiny jako je čekanka, hořčice či mák.

Jako kořeninové rostliny se určují ty, které mají charakteristickou vůni či chuť a používají se její části – listy, nať, plody, květy, k ochucení a upravení pokrmů. Mohou být čerstvé či sušené. Jsou využívány pouze v malých množstvích.

Aromatickými rostlinami myslíme takové, které jsou charakteristické vůní a které jsou díky této vlastnosti využívány.

V případě, že se jedná o léčivé rostliny, můžeme o nich mluvit jako o čerstvých či sušených částech rostlin, případně jiných částech, které obsahují prospěšné látky lidskému zdraví (KŘÍKAVA, 1993). Vyskytují se po celém světě a jejich sortiment je velice obsáhlý. Mohou to být rostliny plané i pěstované. Využívají se k léčení onemocnění lidí i zvířat, slouží také k přípravě léčiv. Musí mít alespoň jednu z následujících vlastností – chorobě předcházet, chorobu léčit či zmírňovat průběh choroby (VALÍČEK, 2003).

Setkáváme se s tím, že více zástupců rostlinné říše, je zařazeno do více kategorií. Obzvláště léčivé rostliny nejsou typickými kulturními rostlinami. Jedná se o pěstování vycházejícího z poznatků o vývojových cyklech rostliny a také pomocí šlechtitelství.

Dělíme tyto rostliny do skupin podle nejvýznamnějších a v největším množství obsažených látek, ve výjimkách podle celého komplexu látek. Bohužel ani v dnešní době stále neznáme veškeré látky obsažené v některých rostlinách (KŘÍKAVA, 1993).



## 3.2 *Salvia* - šalvěj

### 3.2.1 *Historie*

První dochované zmínky o *Salvia officinalis* a *Salvia fruticosa* byly napsány již v letech před naším letopočtem a na začátku našeho letopočtu autory Theofrastem (372-287 př. n. l.), Pliniem starším (23-79 n. l.) a především Pedaniem Dioscoridem. Dioscorides napsal významnou knihu *De Materia Medica*. Dřívější, avšak nepsané zmínky o *Salvia fruticosa* jsou datovány do doby okolo 1400 let př. n. l.. Jméno *salvia* poprvé použil Plinius starší (SUTTON, 1999). Název pochází z latinského slova *salvare*, což znamená v překladu zachraňovat, léčit. Na začátku našeho letopočtu byla šalvěj velmi využívána k osvěžení mysli a získání moudrosti ze stran filozofů. V 8. století se šalvěj začala objevovat i na sever od Alp, byla pěstována mnichy v klášterních zahradách. V této době byla přístupná jak bohatým, tak především chudým lidem, kteří neměli finance na to, aby navštívili lékaře, a proto se na šalvěj spoléhali. Ocet z šalvěje byl používán proti morovým epidemiím, protože ničí choroboplodné zárodky. (BÜHRING, 2007). Podle dochovaných údajů, šalvěj byla přinesena římany do tehdejší Velké Británie přibližně v letech 43-410 n. l. benediktinský mnich Aelfric v roce 995 n. l. sestavil seznam stromů a rostlin, mezi kterými byla i šalvěj.

Na počátku 16. století, šalvěj byla zařazena do tzv. Fromondova seznamu. Tuto kuchařku vytvořil Thomas Fromond a bylo v něm obsaženo 138 bylin nezbytných v zahradě. V roce 1525 byla šalvěj zmíněna v díle *Bancke's Herbal*. O několik let později, v roce 1597 vyšla publikace s názvem *The Herball or Generall Historie of Plantes*, ve které bylo vyjmenováno a popsáno devět různých šalvějí. Mezi nimi byla šalvěj luční i šalvěj lékařská, u které již byly známy panašované formy. Dále byla popsána *Salvia pratensis*, *Salvia verbenaca*, *Salvia sclarea*, *Salvia glutinosa*, *Salvia indica* a *Salvia viridis*.

V roce 1832-1836 vznikla kniha *Genera et Species Labiatarum* autora George Benthama, která čítala 291 druhů šalvějí. V roce 1837 přidal John Cree dalších 31 druhů šalvěje (SUTTON, 1999).

Šalvěj má i další významné účinky a vlastnosti, např. jako zmlazující posilující prostředek, zvyšuje ženskou plodnost a mužskou potenci, zlepšuje výkonnost paměti, pomoc při bolestech a onemocnění zubů, dásní a celé dutiny ústní (BÜHRING, 2007).

### 3.2.2 Charakteristika rodu a vybraných druhů

Jedná se o jednoleté, dvouleté či vytrvalé aromatické byliny nebo polokeře, které jsou žláznaté, chlupaté až bělovlnaté, ale málokdy olysálé. Jejich lodyhy jsou přímé a větvené, mají jednoduché, většinou celistvé lodyžní listy a často také vyvinutou přízemní růžici listů.

Jejich květy jsou uspořádané v lichopřeslenech a tvoří koncový lichoklas. Listeny bývají obvykle drobné, většinou se zřetelně liší od listů, často jsou různě zbarvené. Květní stopky jsou krátké. Mají oboupohlavné souměrné květy, ale často jsou přítomny i funkčně pouze samičí. Kalich je trubkovitý či zvonkovitý a dvoupyský. Koruna je dvoupyská barvy fialové, modré, růžové, žluté či bílé. Horní pysk je přilbovitý, srpovitý nebo rovný a dolní pysk trojlaločný s největším středním lalokem.

Tyčinky jsou dvě přední a dvě zadní, které jsou redukováné v malá staminodia anebo jsou zcela zakrnělé. Prašné váčky jsou spojené pohyblivým spojidlem, které je čárkovitě nitřovité, nápadně prodloužené a často delší než nitka. Je kloubovitě připojené k nitce, jeho delší rameno obsahuje plodný prašný váček. Kratší rameno buď nemá prašný váček, popř. obsahuje jen sterilní buňky anebo má plně vyvinutý prašný plodný váček.

Pylová zrna jsou šesti- nebo sedmikolpátní, s retikulátní skulpturou. Podsemeníkový žláznatý val je čtyřlaločný, s předním lalokem nejdelším. Laloky jsou celistvé, čnělka je nitřovitá a blizna dvouramenná.

Tvrdky mají kulovitý, vejcovitý až široce elipsoidní tvar a u mnoha druhů ve vlhku vytváří tlustý slizový obal.

Vyskytuje se asi 900 druhů, které jsou rozšířené ve všech částech Starého a Nového světa. Mnohé druhy se pěstují jako léčivé nebo okrasné rostliny.

Tento rod se dále dělí na jednotlivé sekce – *Salvia* (syn. *Salvia* sect. *Eusphace* Benth.) a *Aethiopsis* (*Salvia* sect. *Stenarrhena* (D. Don) Briq.), další sekcí je *Drymosphace* Benth., *Plethiosphace* Benth. Do sekce *Salvia* je v České republice

zařazen druh *Salvia officinalis* a do sekce *Aethiopsis* je řazena *Salvia sclarea*, *Salvia aethiopsis*, *Salvia spinosa*. Do sekce *Drymosphace* zařadíme *Salvia glutinosa*. Do poslední sekce *Plethiosphace* řadíme *Salvia austriaca*, *Salvia pratensis*, *Salvia verbenaca*, *Salvia nemorosa* a *Salvia viridis*.

Prvními rostlinami jsou ty, jež jsou zařazeny do sekce *Salvia*. Jedná se o polokeře nebo méně často vytrvalé byliny. Jejich horní kališní pysk tvoří tři zřetelné cípy. Horní korunní pysk je přibližně rovný, korunní trubka má uvnitř prstenec chlupů. Nitky tyčinek jsou stejně dlouhé anebo delší než spojidla, které má obě ramena stejně dlouhá. Oba vácčky prašníků jsou fertilní nebo jeden z nich je sterilní.

### ***Salvia officinalis* L. – šalvěj lékařská**

Šalvěj lékařská je polokeř dorůstající do výšky 20-70 cm. Celá rostlina je silně aromatická, s bohatě větveným hlavním kořenem. Její šedoplstnatá lodyha je přímá, čtyřhranná, zřídka kdy větvená a rovnoměrně po celé délce olistěná.

Listy jsou vstřícné, řapíkaté, řapík je 1-5 cm dlouhý. Čepel má podlouhle vejčitý až vejčité kopinatý tvar, je 35-80 mm dlouhá a 8-20 mm široká. Čepel je na bázi klínovitá až zaokrouhlená a jemně zubatá. Někdy se na bázi vyskytují dva vykrojené segmenty. V mládí je čepel hustě šedoplstnatá, později již olysávající a na svrchní straně má vnořenou žilnatinu, což vytváří dojem svraskalosti.

Lichopřesleny jsou osmi- až desetikvěté. Listeny jsou přisedlé, zelené a dolní delší než květy. Mají vejčitý až kopinatý tvar, jsou roztroušeně až plstnatě chlupaté a za plodu opadávají. Květy *Salvia officinalis* jsou krátce stopkaté. Kalich je 9-10 mm dlouhý, je pýřitý, s přisedlými kulovitými žlázkami, je zelený až fialově naběhlý. Horní pysk je trojcípý a dolní dvoucípý. Koruna je dvoupyská, 18-22 mm dlouhá a světle fialová, zřídka bílá. Korunní trubka má v ústí prstenec chlupů. Je roztroušeně pýřitá, s vtroušenými přisedlými žlázkami, rovná a kratší než kalich. Horní pysk je vyklenutý, dolní je trojlaločný s největším středním lalokem, který je široce obvejčitý a vykrojený.

Obě ramena spojidel jsou přibližně stejně dlouhá, s fertilními prašnými vácčky. Podsemeníkový žláznatý val má krátké postranní laloky.

Tvrdky jsou přibližně kulovité, mají 2-3 mm v průměru a jsou tmavohnědé.

Šalvěj lékařská kvete v květnu až červenci.

Je původní planou rostlinou v jižní Evropě a Malé Asii. Pro průmyslové účely je pěstovaná na teplejších územích i jinde v Eurasii a v Severní Americe. U nás je pěstovaná a oblíbená zejména jako léčivka (ŠTĚPÁNKOVÁ, 2000).

Hmotnost tisíce semen je 5,8 až 8,9 g (NEUDERT et SMUTNÝ, 2003). V 1 gramu je 100 až 170 kusů semen. Udrží si klíčivost 3-4 roky (MOUDRÝ et KALINOVÁ, 2004). Optimální teplota klíčení je 25 °C (LIU, 2006). Povolená a pěstovaná odrůda u nás je 'Krajová' od roku 1952, kdy byla zapsána do Státní odrůdové knihy (ÚKZÚZ, 2008). Optimální teplota klíčení je 20-30 °C. Semena mají vysokou klíčivost (98 %) (KÓŇA, BARÁTOVÁ et KÓŇOVÁ, 2013).

Tento druh má široké použití ve farmaceutickém průmyslu. Její oficiální drogou jsou za květu sbírané listy (*Folium salviae*) a nať (*Herba salviae*). Používá se obvykle ve směsi s jinými bylinami jako čajovina (léčivé čaje Diabetan, Species pectorales, Tormentan aj.). Extrakt z listů je používán pro antiseptické a fungicidní účinky k desinfekci (tinktura Florsalmin). A pro své aromatické vlastnosti se také přidává do různých směsí koření (ŠTĚPÁNKOVÁ, 2000).

Drogou šalvěje lékařské je list (*Salviae officinalis folium*), sušené listy sbírané těsně před rozkvetem. Dále se jedná o silici šalvěje lékařské (*Salviae officinalis aetheroleum*) (SCHÖNFELDER et SCHÖNFELDER, 2010). Ze šalvěje lékařské se využívá také šalvějová nať (*Salviae officinalis herba*). Droga je hořké a svíravé chuti, velmi aromatická a se specifickým pachem. Množství povolených cizích příměsí je nejvíce 2 % příměsí anebo 3 % v případě stonků, které jsou větší než 5 mm. Celkový popel je povolen do hodnoty nejvýše 10,0 %.

Jedná-li se o list šalvěje lékařské, obsah silice musí být nejméně 15 ml/kg neřezané drogy a minimálně 10 ml/kg řezané drogy. V silici šalvěje lékařské je velké množství thujonu. Cizí příměsí jsou povoleny do 3 % stonků a maximálně 2 % jiných příměsí. Obsah celkového popelu je povolen maximálně do 10,0 % (ČESKÝ LÉKOPIS, 2009).

Velmi oblíbená je jako okrasná rostlina v zahrádkách (ŠTĚPÁNKOVÁ, 2000). Šalvěj má mnoho významných kultivarů s různými znaky.

Vybrané kultivary:

'**Albiflora**' – tento kultivar má čistě bílé květy, má stejné léčivé účinky jako běžná šalvěj lékařská, využívá se také v kuchyni na dochucení masa, sýrů a dalších jídel, je jedna z rostlin v bylinných směsích.

'**Bicolor**' - kultivar má žlutě panašované listy, aroma i léčivé účinky se nemění, musí se množit vegetativně se zárukou kvality a především pravosti.

'**Purpurascens**' – Kultivar má purpurově červeně až fialově zbarvené listy, léčivé účinky silné, využívá se v kuchyni. Dále je využíván jako okrasná rostlina.

'**Tricolor**' – Odrůda s trojbarevnými listy – šedozelená hlavní barva, bílé okraje a fialové dobarvení, které se vyskytuje pouze na některých listech. Její léčivé účinky se nemění, jsou stejné jako u základního druhu. Množí se vegetativně k zajištění barevnosti. Pro barevnost listů se často vyskytuje v okrasných zahradách či záhonech (ZAHRADNICTVÍ KRULICHOVI, 2006).

'**Variegata**' – Kultivar má zelené listy se žlutobílým okrajem (FRANC, 2009). Má jemnější vůni než ostatní druhy a využívá se zejména jako okrasná rostlina (HABÁN et al., 2009).

Další sekci rodu *Salvia* je sekce nazvaná *Aethiopsis* Benth. Synonymem tohoto názvu je *Stenarrhena* (D. Don) Briq..

Jedná se o dvouleté nebo víceleté byliny. Jejich kalich je trubkovitý nebo zvonkovitý. Střední cíp horního kališního pysku je zřetelně kratší než postranní cípy. Horní korunní pysk je přilbovitě vyklenutý. Spojidla jsou delší než nitky a kratší ramena jsou lopatkovitě rozšířena.

### ***Salvia sclarea* L. – šalvěj muškátová**

Je to dvouletá až vytrvalá, silně aromatická bylina s bohatě větveným hlavním kořenem. Lodyha je přímá, vysoká 30-140 cm, větvená a hustě chlupatá. V horní části je žláznatě chlupatá a má vyvinutou přízemní listovou růžici.

Dolní lodyžní listy jsou dlouze řapíkaté, 4-10 cm dlouhé. Čepel je vejčitá až podlouhle vejčitá, 6-25 cm dlouhá, 3-18 cm široká a na bázi srdčitá. Na okraji je

chobotnatá, na obou stranách s jednoduchými chlupy a vtroušenými, přisedlými žlázkami. Vnořená žilnatina vytváří nápadné svraskání.

Lichopřesleny jsou čtyř- až šestikvěté. Listeny jsou velké a delší než kalich. Jsou široce vejčité, barvy růžové, modré až fialové anebo bělavé se zeleným okrajem. Listeny mají jednoduché chlupy na obou stranách.

Květy šalvěže muškátové jsou krátce stopkaté. Kalich má zvonkovitý tvar, je 9-12 mm dlouhý a hustě žláznatě chlupatý. Horní pysk je trojcípý a střední cíp je výrazně kratší než postranní. Horní pysk koruny je přilbovitě vyklenutý, zevně roztroušeně žláznatě chlupatý a s hojnými, přisedlými, kulovitými žlázkami. Dolní pysk je dvoucípý a cípy mají ostnitý tvar. Koruna je dvoupyská, 20-40 mm dlouhá, barvy růžové, světle fialové nebo špinavě bílé. Horní pysk je trojlaločný, největší lalok je lžícovitě prohnutý a široce obvejčitý. Na okraji má široce zvlněný přívěsek.

Kratší ramena spojidel jsou lopatkovitě rozšířená a navzájem srostlá.

Tvrdky mají tvar vejcovitý, jsou 2-3 mm dlouhé a tmavě hnědé.

Šalvěj muškátová kvete v červnu a červenci.

Je původní ve Středozeří, na Krymu, Kavkazu, ve Střední Asii, v Íránu a Afghánistánu. Může být pěstovaná i v dalších, teplejších, oblastech Eurasie. U nás je jen zřídka pěstovaná. Když se jedná o průmyslové účely, pěstuje se výjimečně i na větších plochách (ŠTĚPÁNKOVÁ, 2000).

Hmotnost tisíce semen je 4 g. V 1 gramu je přibližně 250 kusů semen. Je doporučeno vyset při 20 °C, pak semena klíčí za méně než dva týdny (WEBER SEEDS, 1996).

Vzhledem ke svému vysokému obsahu aromatických látek se používá ve voňavkářském, potravinářském a farmaceutickém průmyslu pro aromatizaci některých produktů. Dříve se hojně používala i v lidovém léčitelství (ŠTĚPÁNKOVÁ, 2000).

Drogou šalvěže muškátové je *Sclareae herba*, jedná se o kvetoucí vršky výhonů. A především silice, *Salviae sclareae aetheroleum* (SCHÖNFELDER et SCHÖNFELDER, 2010). Tato silice se získává ze sušených či čerstvých kvetoucích

stonků šalvěje muškátové pomocí destilace s vodní parou. Je bezbarvá, hnědě žlutá nebo světle žlutá kapalina s charakteristickým pachem.

V případě silice šalvěje muškátové se čistota hodnotí pomocí relativní hustoty (0,890-0,908), indexu lomu (1,456-1,466), optické otáčivosti ( $-26^{\circ}$  až  $-10^{\circ}$  úhlu optické otáčivosti) a čísla kyselosti (nejvýše 1,0) (ČESKÝ LÉKOPIS, 2009).

### ***Salvia miltiorrhiza* Bunge – šalvěj červenokořenná**

Šalvěj červenokořenná je vytrvalá rostlina s rozvětvenou lodyhou, která dosahuje výšky 30-60 cm (SALVIA PARADISE SHOP, 2006). Kořen šalvěje červenokořenné je cihlově červený, rozvětvený (VALÍČEK, 2010). Má široce dělené listy, které jsou jednoduché i složené (SALVIA PARADISE SHOP, 2006). Listy jsou lichozpeřené. Listová přízemní růžice se tvoří v prvním roce života, další rok se vytvoří lodyha (VALÍČEK, 2010). Celý povrch rostliny je pokrytý jemnými chlupy a lepivými žlázkami. Její květy jsou uspořádané do přeslenu a mají světle růžovou až modře levandulovou barvu korunních lístků. Ty jsou dlouhé až 2,5 cm (SALVIA PARADISE SHOP, 2006). Plodem je kulovitá tmavě hnědá až černá tvrdka (VALÍČEK, 2010).

Je původní v oblastech severovýchodní Číny a severní části Japonska. Dnešní oblasti rozšíření se nachází na různých místech Asie, Evropy, Austrálie, Jižní i Severní Ameriky (SALVIA PARADISE SHOP, 2006). Vyskytuje se na slunných svazích, okolo cest, na březích kanálů a na okrajích lesů (VALÍČEK, 2010).

Využívá se po staletí zejména v tradiční čínské medicíně. Velmi známá je i v Japonsku nebo ve Spojených státech amerických, u nás její využití teprve narůstá.

Její léčivé účinky jsou především využívány v léčbě a prevenci kardiovaskulárních chorob, zlepšuje vlastnosti krve, podporuje krevní oběh, snižuje koncentraci cholesterolu, zvyšuje se pružnost cév, pomáhá při onemocnění jater a sleziny. Míchá se do směsi pomáhající při diabetu II. typu. Dále se využívá při astmatickém zánětu průdušek, u různých druhů cirhóz, hepatitidy B, při chronickém zánětu prostaty a k podpoře hojení epitelové tkáně.

V moderní medicíně jsou využívány její účinky v řadě případů, například angina pectoris, srdeční ischemie, bušení srdce, srdeční arytmie, stav po infarktu nebo mrtvici,

záněty žil, trombózy, embolie, křečové žíly, ateroskleróza, žilní nedostatečnost dolních končetin a v mnoha dalších.

Využívá se jejích silných antioxidačních účinků. A také má pozitivní vliv na prevenci a účinek při léčbě rakoviny.

Pěstuje se u nás poměrně obtížně, je zvyklá na jiné prostředí. Preferuje dobře zavlažovanou půdu a dokáže přežít i teploty do -10 °C. Kořeny se sklízí u tříletých rostlin až na podzim v podvečerních hodinách. Doporučuje se kořeny sušit (SALVIA PARADISE SHOP, 2006).

Hmotnost tisíce semen je 5 gramů. Jeden gram obsahuje přibližně 200 semen. Semena klíčí za 14 až 21 dní při teplotě 20 °C (PLANTA NATURALIS, 2005).

Drogou šalvěže červenokořenné je kořen a oddenek (*Salviae miltiorrhizae radix et rhizoma*). Jedná se o sušený oddenek a kořen, který je sbíraný na jaře či na podzim. Může být celý či úlomky kořene. V droze musí být obsaženy nejméně 3,0 % kyseliny salvianolové a 0,12 % tanšinou IIA. Celkový obsah popela je povolen do hodnoty 10 % a popela nerozpustného v kyselině chlorovodíkové maximálně 3,0 % (ČESKÝ LÉKOPIS, 2009).

### 3.2.3 Sběr a pěstování

#### **Sběr**

Při sběru anebo při sklizni je velmi důležité aktuální počasí. Po silných deštích nebo při trvajícím suchu mají rostliny velmi snížený obsah účinných látek. Rostliny podléhají určitému rytmu, ve kterém se koncentrace účinných látek mění během dne a také vegetační sezóny. Je velmi důležité sbírat rostlinný materiál ve správné době dne i vegetačního období (BÜHRING, 2007).

Chemické složení rostlin se během dne mění – nadzemní části mají největší obsah účinných látek ráno, jakmile oschne ranní rosa a než slunce vysuší většinu vlhkosti. Kořeny zase nejvíce večer a v noci (BRISTOW, 2005).

Rostliny se před vysokými teplotami chrání vypařováním silic (BÜHRING, 2007).



**Nat'** se sbírá na začátku rozkvetu, protože rostlina všechny své síly soustředí do květů. Nat' se může u některých druhů také sbírat ještě před rozkvětem. Sklízňe probíhají 2-3 x do roka, z toho první obsahuje nejvíce účinných látek. V průběhu dne je ideální dobou poledne (GATO, 2013). Nat' ve velkém množství v zemědělství se sklízí srpem či žací mýčkou. Je ponecháno vyšší strniště 5-10 cm, a tím umožníme další sklizeň během vegetace (KŘÍKAVA, 1993).

**Listy** se většinou sbírají na jaře, když je jejich listová plocha maximální. Lze je sbírat až do podzimu, ale množství obsahových látek se zmenšuje a ulpívají na nich různé nečistoty a prach. Listy je možné sbírat po celý den (GATO, 2013). Bristow (2005) uvádí, že když z rostlin otrháme násadu poupat, dřív než stihnou rozkvést, prodloužíme tak období sklízňe listů (GATO, 2013). Listy sklízíme ve velkém žací mýčkou, špenátovým sklízěčem a následně probíhá ruční dotrhání. Na malých plochách se sklízí ručně (KŘÍKAVA, 1993).

**Kořeny** je vhodné sklízet na podzim nebo na jaře, brzy ráno, protože je v nich shromážděné velké množství účinných látek, které se během dne opět dopravují do nadzemních částí. (BÜHRING, 2007). Bohužel jarní sklizeň není srovnatelně kvalitní jako podzimní (GATO, 2013). V případě sklizení ve velkospolečenském významu, se kořeny sklízí vyorávačem brambor nebo pluhem. Nejdříve se odstraní nat', vyorají kořeny a oklepe zemina. Dále probíhají další úpravy jako je praní v pračce, aby byly odstraněny vláskové kořínky, třídí se a rozkrájí se před sušením (KŘÍKAVA, 1993).

Všechny části rostlin sbíráme vždy suché, počkáme až ranní rosa oschne. Nikdy nesbíráme ihned po dešti či v dešti (GATO, 2013). Jedním z důvodů je, že se pak hůř suší a je větší pravděpodobnost, že se objeví hniloba. Naopak prudké slunce velmi snižuje množství obsažených vzácných silic.

Během sušení se vytrácí z rostlinného materiálu voda, což vlastně znamená, že dochází ke konzervaci a léčivá bylina se mění v rostlinnou drogu (BRISTOW, 2005).

Není vhodné sbírat rostlinný materiál napadený škůdci nebo znečištěné, staré či plesnivé a odkvetlé části. Ty byliny, u kterých se nedá vyhnout znečištění od hlíny, rychle opláchneme pod tekoucí vodou, osušíme je v průvanu a následně je sušíme jako ostatní byliny. Kořeny je třeba omýt tekoucí vodou, nikoliv nechat odmočit (GATO, 2013).

## Pěstování

Šalvěj lékařská se v Evropě pěstuje po staletí jako zahradní a okrasná rostlina a mnoho jejích kultivarů (např. 'Purpurescens', 'Creme de la Creme', 'Maxima', 'Berggarten', 'Crispa' a 'Grete Stolze') je využíváno k léčení (ZAHRADNICTVÍ – TRVALKY FLORIANUS). Daří se jí především na teplém suchém a slunném stanovišti s výživnými a propustnými půdami. Její obsahové látky mají nejsilnější účinky první tři čtyři roky.

V lidovém léčitelství je využívána také šalvěj luční (*Salvia pratensis* L.), která má ovšem prokazatelně jiné složení účinných látek. Významnou látkou šalvěje luční je silice (0,073 %) s hlavní složkou E-karyofylenem (26,4 %). Kafru,  $\alpha$ -pinenu, sabinenu a limonenu bylo v silici malé množství 0,1 %. Množství 1,8-cineolu bylo 0,4 % (ANAČKOV et al., 2008). Nadzemní části šalvěje luční obsahují zejména triterpenoidy – germanicol,  $\beta$ -amyrin, lupeol a loranthol (ANAYA et al., 1989).

Šalvěj muškátová (*Salvia sclarea*) snáší suchá stanoviště, a proto roste často na pobřeží (TIBALDI et al., 2010). Jinak není příliš náročná na pěstování, často se pěstuje jen pro vůni a vysoké barevné lichopřesleny, které kvetou od června do září (BRISTOW, 2005).

Do osevního postupu řadíme šalvěj do druhé tratě (NEUGEBAUEROVÁ et NEČAS, 2009). Trvalé porosty zakládáme na několik roků dopředu. Aby rostliny nebyly napadány a ohrožovány různými škůdci, musíme dodržovat střídání plodin na jednom pozemku v rámci honů. Nejsou vhodné předplodiny z čeledi *Lamiaceae*, jakožto stejné čeledi. Šalvěj je vysazována po plodinách, které mají schopnost zamezit růstu trvalého plevelu (obilniny, tykvovité, píceiny) (PROCHÁZKOVÁ, 2011). Není vhodné ji vysazovat po okopaninách (KŘÍKAVA, 1993).

Šalvěj má raději slunné polohy, s jižním sklonem a chráněným stanovištěm. Roste na humózních, vápenatých, středně těžkých půdách. Vhodné nejsou jílovité nebo podmáčené půdy. Jedná se o suchovzdornou, mrazuvzdornou rostlinu, která dobře přezimuje v oblastech s teplotami do  $-30$  °C. V průběhu vegetace je ovšem náročná na teplo. V případě nízkých teplot v průběhu vegetace se snižuje úroda. Může se jednat o rostlinu, která tvoří podkulturu v meziřádcích u ovocných výsadeb (KŘÍKAVA, 1993).

Před zakládáním porostu, během základního zpracování půdy je nutné nahnojit, ideálně hnojem živočišného původu, přibližně v dávce 20-30 t/ha. V případě, když je pH půdy nízké, upraví se vápněním, dávkou 1,5 t/ha. Z průmyslových hnojiv lze použít před výsevem či výsadbou dusík (45 kg/ha), superfosfát (50-60 kg/ha) a draselná sůl (40 kg/ha). Rostliny jsou na jednom místě 5-7 let, ale po čtvrtém roce se výnos snižuje.

V ideálních podmínkách k pěstování se využívají pozemky mimo hlavní osevní postupy (MOUDRÝ et KALINOVÁ, 2004).

Množí se přímým výsevem či pomocí předpěstovaných sazenic. Dalším způsobem může být i vegetativní množení (KŘÍKAVA, 1993).

V dubnu, případně říjnu vyséváme do řádků ve vzdálenosti 50-60 cm od sebe, do hloubky 1-2 cm. Semena začínají klíčit při teplotách 12-15 °C (KÓŇA, BARÁTOVÁ et KÓŇOVÁ, 2013). Optimální je již zmiňovaná teplota 25 °C (LIU, 2006). Vzchází za 3 týdny (NEUGEBAUROVÁ et NEČAS, 2009). Přiměřené výsevní množství je 15-20 kg/ha. Ve fázi 5-6 pravých listů přetrháme na vzdálenost 40-50 cm (MOUDRÝ et KALINOVÁ, 2004). Následně přihnojíme dusíkem.

V průběhu vegetace se 2-3 x plečkuje a alespoň jedenkrát okopává v řádku (KÓŇA, BARÁTOVÁ et KÓŇOVÁ, 2013). Ve třetím a každém dalším roce se provádí stříh kvetoucích lodyh na začátku vegetace (NEUGEBAUROVÁ et NEČAS, 2009). Po poslední sklizni na podzim se půda okope a rozhrne do mezířadí, následně přihnojí fosforem (KÓŇA, BARÁTOVÁ et KÓŇOVÁ, 2013).

V případě přísad, výsevy probíhají v březnu a dubnu do pařeniště. Na 1 hektar je potřeba 1500 g osiva. Přísady se vysazují v dubnu a červnu, ve vzdálenosti 50x20 cm (NEUGEBAUROVÁ et NEČAS, 2009).

Přepichování probíhá ve stádiu klíčících rostlin na vzdálenost asi 5x5 cm. Po přepichování sazenice získá lepší kořenovou soustavu a silnější vzrůst rostliny. Asi 10-12 dní před výsadbou je nutné sazenice otužit větráním a omezením závlahy. Vysazujeme, jakmile mají přibližně 3-4 pravé listy nebo po odeznění jarním mrazíků (KŘÍKAVA, 1993).

Posledním způsobem množení je vegetativní množení. K tomuto způsobu lze použít dělení trsů nebo řízkování (NEUGEBAUROVÁ et NEČAS, 2009). Trs vysazujeme ihned po oddělení (KŘÍKAVA, 1993).

Porost během pěstování ošetřujeme. Dvakrát až třikrát za období se plečkuje (NEUGEBAUROVÁ et NEČAS, 2009). Povolené přípravky proti škůdcům jsou Scatto, proti plevelu Afalon 45 SC, Banvel 480 S, Anuron 450 SC (SYNGENTA, ADAMA, AGRISTAR, ÚKZÚZ).

V prvních dvou až třech letech se formuje malý keř, proto je nutné u těchto víceletých rostlin podpořit zakořeňování. Na jaře se pak šalvěj seřeže na 8-10 cm od země. Od třetího roku a dál se seřezává ještě níž, až těsně nad zem. Tímto získáme mladé letorosty, které nebudou mít květenství.

Jestliže pěstujeme rostliny na semeno, ponecháme ty, které jsou nejvíce vyvinuté a nejschopnější. V plné zralosti se rostliny posbírají, semena se vymlátí a vyčistí. Na slunci se nechají vyschnout 1-2 dny. Z 1 ha pozemku získáme až 150-200 kg osiva (KÓŇA, BARÁTOVÁ, KÓŇOVÁ, 2013).

Výnos šalvěje jsou mezi 2-3 t sušené drogy na 1 hektar. Nesklizená šalvěj slouží jako pastva pro hmyz, hlavně včely (KŘÍKAVA, 1993).

#### 3.2.4 Posklizňové úpravy a skladování

Posklizňové úpravy šalvěje probíhají přirozeným nebo umělým teplem po teploty do 40 °C (NEUGEBAUROVÁ et NEČAS, 2009).

Na usušení květů je potřeba 3-8 dnů, v případě listů 3-6 dnů (BÜHRING, 2007).

Sušením je odstraňována voda z rostlinných částí, což zabraňuje kvašení, hnití, plesnivění a enzymatickým procesům. Sušení probíhá tak dlouho, dokud rostliny nezkřehnou. Nedoporučuje se sušit na přímém slunci, rostliny ztrácí své účinné látky (KORBELÁŘ et ENDRIS, 1981).

Při sušení rostlinný materiál ztrácí většinu svého objemu a hmotnosti. Sesychací poměry jsou –kořeny 3-4:1; nať 4:1; list 5:1. Výnos silice je 8-10 kg/ha, výnos suché natě 2-3 t/ha, listů 1-1,5 t/ha (MOUDRÝ et KALINOVÁ, 2004).

Dalšími vhodnými způsoby skladování šalvěje je zamrazení a naložení do octa nebo oleje.

**Zmrazování** je vhodné zejména pro bylinky kuchyňské. Lze je zmrazit jednotlivě a poté uskladnit v sáčku, nakrájet a zmrazit po porcích nebo zamrazit například ve

formě na ledové kostky. Nikdy není vhodné rozmrazené bylinky znovu zamrazovat. Takto uskladněné vydrží 6-8 měsíců, nejdéle jeden rok.

**Nakládání do octa nebo oleje** způsobí odebrání obsahových i chuťových látek médiem. Používá se na skladování kuchyňských bylinek. Používají se pouze kvalitní oleje. Směs se luhuje na světlém místě dva až tři týdny a poté se přecedí přes sítko, aby se odstranily kousky bylinek. Postup k výrobě octa je totožný. Liší se jen tím, že ocet při zalévání je zahřátý a nechává se louhovat několik týdnů (AHNERT, 2007).

Ve velkovýrobě se drogy balí do papírových či jutových pytlů, žoků nebo pytlů z vhodných plastických hmot, popř. do beden nebo kartonů. Způsob balení se odvíjí od požadavků odběratele. Na obalu musí být povinné údaje – výrobce, podnik, jakost a způsob úpravy, hmotnost, technická norma. Jedná-li se o prudce účinné látky, musí se obal označit červeným pruhem (KŘIKAVA, 1993).

### 3.3 *Obsahové látky šalvěje*

Ve všech částech šalvěje lékařské, kromě zdřevnatělých stonků jsou obsaženy tyto látky – silice (v listech 1-2,5 %), třísloviny (3-8 %), hořčiny, pryskyřice a další. Typy a množství látek v silici je následující – thujon (30-60 %), cineol (15 %), kafr (8 %), borneol (6 %) a pinen a jiné (GROMOVÁ, 1993). Autoři Schönfelder a Schönfelder uvádí, že silice obsahuje 35-60 % thujonu, 6-16 % cineolu (eukalyptolu), 14-37 % kafru a dále borneol, linalool, monoterpeny a sesquiterpeny. Další látky obsažené v šalvěji jsou třísloviny – například kyselina rozmarýnová; dále diterpenové hořčiny (karnosol neboli pikrosalvin), triterpeny (kyselina ursolová), fenolové glykosidy a flavonoidy.

Šalvěj muškátová v nadzemních částech obsahuje silici. V silici byl obsažen především octan linalylový (19,75-31,05 %), linalool (18,46-30,43 %), geranyl acetát (4,45-12,1 %) a  $\alpha$ -terpineol (5,08-7,58 %) (SCHÖNFELDER et SCHÖNFELDER, 2010) (PITAROKILI et al., 2002).

Šalvěj červenokořenná obsahuje v kořeni kyselinu rozmarýnovou, lithospermovou a salvianolovou (CHEVALLIER, 2004). Obsahové látky vyskytující se v šalvěji červenokořenné jsou kyselina šalvějová, kyselina salvianová, tanšiny II (zejména tanšiny IIA), tanšiny I, dihydrotanšiny, beta-sitosterol, baikalin, vitamín E a

taniny. Šalvěj obsahuje celkem přibližně 80 látek s různou stavbou (SALVIA PARADISE SHOP, 2006).

Působení těchto látek je široké. V malých dávkách, které jsou podávány formou chladného nápoje se snižuje pocení. Šalvěj je prospěšná při gynekologických obtížích, hlavně u žen začínajících menstruat a na druhou stranu v období přechodu. Droga také silně antibioticky působí na široké spektrum mikrobů při léčbě močových cest, bolestí v krku a angín, zažívacího ústrojí a gynekologických zánětů. Droga má i široké zevní použití, například na nehojící se rány, jako koupelové médium, kloktadlo a mnoho dalších (JANČA, ZENTRICH, 1996).

### *3.4 Charakteristika obsahových látek*

Nejvýznamnějšími skupinami obsahových látek šalvěje jsou silice, a glykosidy (do této skupiny patří antokyany, kumariny, digitalisové glykosidy, flavonoidy a hořčičné silice), hořčiny a trísloviny, saponiny, slizové látky, mastné oleje, anthranoidy a také salicin (SCHÖNFELDER, SCHÖNFELDER, 2010; BÜHRING, 2007).

#### *2.1.1 Silice*

Šalvějová droga obsahuje silice, především thujon, cineol, kafr, borneol. Dále obsahuje katechinové trísloviny, pseudotrísloviny, kam patří některé organické kyseliny jako kyselina kávová. Dalšími jsou triterpeny, hořčina karnosol, diterpenové hořčiny abietanového typu, lakton salvin s fytoncidní účinností, saponiny, pryskyřičné látky, vitamíny skupiny B a látky podobné ženskému hormonu estrogeneru (JANČA, ZENTRICH, 1996).

Jsou uloženy v siličných buňkách, kanálcích nebo specifických trichomech. (KOŠTÁLOVÁ, FIALOVÁ, RAČKOVÁ, 2012). Žláznatý chlup je složen z jedno nebo více buněčné stopky, na kterou navazuje siličná nádržka tvořená jednou buňkou. V případě krycího chlupu je stavba složená pouze z buněk ve stopce. Siličná nádržka/buňka je osmibuněčný útvar přisedlý na pokožce (BLAŽEK, KUČERA et SUCHÁR, 1957).

Jejich čistá forma je tekutá, těkavá a na vzduchu nestálá. Ve vodě jsou nerozpustné, tvoří emulze, ale rozpustné jsou v organických rozpouštědlech (KŘÍKAVA, 1993).

Nejčastějšími látkami obsaženými v silici jsou monoterpeny, sesquiterpeny a sloučeniny fenylpropanu, také jejich alkoholy, aldehydy, ketony a epoxidy (SCHÖNFELDER, SCHÖNFELDER, 2010). Thujon, mentol, karvon, karvakrol, tymol, linalol, nerol, borneol, citral, 1,8-cineol, eugenol, anetol nebo skořicové aldehydy (KOŠTÁLOVÁ, FIALOVÁ, RAČKOVÁ, 2012).

Silice získáme nejlépe z čerstvých rostlin destilací s vodní párou nebo pomocí lihu (etanolu) (BÜHRING, 2007).

Šalvějová silice se využívá při péči o dutinu ústní, onemocnění zubů, dásní, ničí choroboplodné zárodky. Dalšími významnými funkcemi mohou být uklidňující účinky (SCHÖNFELDER, SCHÖNFELDER, 2010; BÜHRING, 2007).

Na druhou stranu silice a aromatika také mohou mít různé vedlejší účinky, například vyvolávat alergie, dráždit kůži, způsobit potrat, ale také poškozovat játra nebo ledviny.

Formou použití mohou být čaje, bylinné polštářky a zapařovací obklady nebo se vtírají do kůže (BÜHRING, 2007). Dalším využitím je odvětví potravinářství či kosmetický průmysl (VALÍČEK, 2003).

### 2.1.2 *Antokyany*

Antokyanové glykosidy nebo krátce antokyany představují přírodní červenomodrofialová barviva. Z pohledu chemického složení mají velmi blízko k flavonoidům a tríslovinám. Jedná se o deriváty 2-fenylchromanu. Květy a plody rostlin jsou zbarveny těmito látkami. Barva je závislá na pH. Je-li pH méně než 7 (kyselé prostředí), barva je oranžová, růžová až červená. Když je pH větší než 7 (zásadité prostředí), barva je modrá, zelená nebo fialová (BÜHRING, 2007; KOŠTÁLOVÁ, FIALOVÁ, RAČKOVÁ, 2012).

Tyto látky jsou-li v rostlinách obsažené, jsou většinou ve formě glykosidů. Mezi jejich léčebné vlastnosti patří antioxidační aktivita, protizánětlivé, antibakteriální účinky, proti infekcím močových cest. Dále působí pozitivně na kardiovaskulární soustavu. Také se používají při léčbě onemocnění oční sítnice a k podpoře hojení ran a také jako prevence vzniku rakoviny. Neexistuje žádné pravidlo, které by omezovalo

spotřebu či použití rostlin, které obsahují antokyany (BÜHRING, 2007; KOŠŤÁLOVÁ, FIALOVÁ, RAČKOVÁ, 2012).

Ve fialových květech šalvějí se vyskytuje cyanidin a peonidin, v modrých nebo fialových květech delfinidin (SAITO, HARBORNE, 1992).

Příklady antokyanů jsou peonidin, pelargonidin, cyanidin, malvidin, petunidin a delfinidin (KOŠŤÁLOVÁ, FIALOVÁ, RAČKOVÁ, 2012).

### 2.1.3 *Kumariny*

Kumarinové glykosidy neboli kumariny připomínají svou vůní seno, komonici lékařskou nebo mařinku vonnou. Obvykle však jsou přítomny v podobě výchozích látek, které postrádají jakýkoli pach či vůni (například v zelených lučních travách) a uvolňují typickou vůni teprve při vadnutí a usychání rostlinného materiálu. V čerstvých rostlinách je kumarin (1,2-benzopyron) obsažen ve sloučeninách s glykosidy. Jednoduché kumariny jsou rozpustné v tucích, to znamená, že jsou lipofilní a jsou dobře vstřebávány v žaludku a ve střevech (BÜHRING, 2007; SCHÖNFELDER, SCHÖNFELDER, 2010).

Mezi kumariny patří furanokumariny, pyranokumariny, hydroxykumariny a metoxykumariny. Jejich léčivý účinek je nízký, přesto jsou označovány jako látky s antikoagulačním, antifugálním a některé i s antitumorovým účinkem. Využívá se jich při snižování otoků, uvolňují křečovitost cév, povzbuzují odtok lymfy. Jediným nebezpečím je specifická vlastnost furanokumarinů, které významně pohlcují UV záření a vyvolávají fotodermatitidu – vytvoření zarudnutí, popř. i puchýřků. Tato vlastnost se ovšem dá využít i při léčbě (BÜHRING, 2007; KOŠŤÁLOVÁ, FIALOVÁ, RAČKOVÁ, 2012).

Hydroxykumariny a metoxykumariny jsou využívány v přípravcích proti slunci, protože mají schopnost zachytit ultrafialové světlo určité vlnové délky. Pyranokumariny jsou významné schopností uvolňovat křeče (SCHÖNFELDER, SCHÖNFELDER, 2010).

Rostliny obsahující kumariny jsou používány vnitřně, ve formě čajů a hotových preparátů, nebo zevně, ve formě obkladů. Tyto látky mohou být i toxické



a nedoporučuje se je užívat dlouhodobě či v nadměrných dávkách (malátnost, zvracení, bolesti hlavy) (BÜHRING, 2007; KOŠŤÁLOVÁ, FIALOVÁ, RAČKOVÁ, 2012).

#### 2.1.4 *Flavonoidy*

Látky obsažené v nadzemních částech všech vyšších rostlin – květech, listech, plodech. Jsou žlutého, oranžového, červeného, modrého nebo modročerného zbarvení. Dříve se tak ovšem označovaly jen látky žlutě barvicí (*flavus* = žlutý) – například kručinka barvířská, rýt barvířský. Jejich složení je založeno na fenylochromanové kostře sloučeniny. V rostlinách se jedná hlavně o formu glykosidů.

Rozdělují se na flavony, flavonoly, flavanony, flavolignany a isoflavony. Nejvíce se využívají rutin a hesperidin (KOŠŤÁLOVÁ, FIALOVÁ, RAČKOVÁ, 2012; SCHÖNFELDER, SCHÖNFELDER, 2010).

Mají velmi široké farmakologické použití, například působí na kardiovaskulární systém, brání vzniku otoků, vylepšují náladu, některé působí na zvýšené vylučování moči a potu. Dále se využívají při detoxikaci organismu, podporují trávení, snižují křečovitost, působí na játra a žlučník. Některé mají funkci jako regulátory hormonů v těle, zejména estrogenu a tím snižují možnost výskytu rakoviny prsu. Jsou stěžejními látkami ve fytoterapii. Mají schopnost vázat volné radikály v našem těle, které jinak zapříčiňují urychlené procesy stárnutí a poškozují membrány. Jejich použití není omezeno vedlejšími účinky, a proto je velmi vhodné i pro dlouhodobou léčbu (KOŠŤÁLOVÁ, FIALOVÁ, RAČKOVÁ, 2012; SCHÖNFELDER, SCHÖNFELDER, 2010; BÜHRING, 2007).

Mez flavonoidy patří například rutin, kvercetin, hesperidin, vitexin, apigenin, luteolin a genistein (SCHÖNFELDER, SCHÖNFELDER, 2010).

#### 2.1.5 *Hořčiny*

Jsou obsažené v rostlinách, kterých se využívá výhradně terapeuticky pro jejich hořkou chuť. Jiné rostliny také mohou chutnat hořce, ovšem využívány pro tuto složku nejsou. Nepatří k nim ani glykosidy ovlivňující činnost srdce ani alkaloidy, které jsou jedovaté (SCHÖNFELDER, SCHÖNFELDER, 2010).

Jejich chemické složení je rozmanité. Základní vlastností je, že jsou bezdusíkaté, nejedovaté. Jedná se o látky, které jsou odvozovány od monoterpenů, sesquiterpenů, méně často od diterpenů a triterpenů. Zařazují se dále k alkaloidům, flavonoidům, sacharidům či fluoroglucinům. Ve vodě jsou rozpustné a za tepla nestálé (KOŠŤÁLOVÁ, FIALOVÁ, RAČKOVÁ, 2012; VALÍČEK, 2003).

Hořčiny se dělí na amara pura a amara aromatica. Amara pura jsou drogy obsahující jen hořčiny bez dalších látek. Amara aromatica jsou hořčiny, které také obsahují silice a jsou označovány jako aromatické hořčiny. K určení stupně hořkosti se využívá hodnota hořkosti. Rovná se převrácené hodnotě koncentrace výluhu drogy, ve kterém chutná látka ještě rozpoznatelně hořce. Nejvíce hořká látka přírodního původu je amarogentin obsažený v hořci s hodnotou hořkosti 58 000 000 (SCHÖNFELDER, SCHÖNFELDER, 2010).

U lidí se nachází chuťové pohárky pro rozpoznání hořké chuti na kořeni jazyka. Děti mají chuťových pohárků více a tak jsou více citlivé na hořké látky. Starší lidé mají naopak pohárků méně a tím se snižuje citlivost na jakékoliv chutě (BÜHRING, 2007).

Jejich použití je při trávicích obtížích, vyvolávají zvýšenou sekreci slin a trávicích šťáv v celém trávicím traktu. Prokrvují sliznice a dráždí chuťové buňky specifickým způsobem, povzbuzují chuť k jídlu. Při jejich použití dochází k posílení organismu po nemoci. Regulují acidobazickou rovnováhu v těle, pomáhají při zácpě, působí potopudně, pomáhají s léčbou nachlazení. Podporují vstřebávání železa a vitamínu B<sub>12</sub> do krve. Osobám, které jsou citlivější, mohou způsobit bolesti hlavy a nesmí se využívat, když člověk trpí žaludečními či střevním onemocněním (KOŠŤÁLOVÁ, FIALOVÁ, RAČKOVÁ, 2012; SCHÖNFELDER, SCHÖNFELDER, 2010; BÜHRING, 2007).

Dávkování je závislé na příčině. Jedná-li se o nechutenství, dávkujeme před jídlem. Pokud problémem jsou trávicí obtíže, podáváme po jídle.

Příklady hořkých obsahových látek jsou aukubin, asperulozid, naringin, humulon, gencianoza, chinin (KOŠŤÁLOVÁ, FIALOVÁ, RAČKOVÁ, 2012).

### 2.1.6 *Třísloviny*

Třísloviny jsou látky, které patří mezi polyfenoly. Můžeme je rozdělit na hydrolyzovatelné a kondenzované. Neobsahují dusík ve své molekule, mají hořkou a svíravou chuť, jsou kyselé a ve vodě rozpustné. Jakmile se sloučí s bílkovinami, těžkými kovy nebo alkaloidy, stanou se z nich nerozpustné sloučeniny. Tím vzniká ochranná nepropustná membrána (KOŠTÁLOVÁ, FIALOVÁ, RAČKOVÁ, 2012; SCHÖNFELDER, SCHÖNFELDER, 2010; VALÍČEK, 2003).

Hydrolyzovatelné třísloviny neboli gallotaniny jsou chemickou povahou hlavně estery kyseliny gallusové nebo kyseliny ellagové. Vyskytují se například v rebarboře a kontryhelu. Gallotaniny se extrahují z hálek, které jich obsahují až 80 %.

Katechinové třísloviny (kondenzované) obsahují jako základní složku katechin a leukoantokyanidin. Na vzduchu tvoří méně hodnotné sloučeniny, které jsou nerozpustné ve vodě. Příkladem rostliny, která tyto látky obsahuje je například mochna nátržník či dub. Ovšem mnoho drog obsahuje látky obou skupin, liší se místem výskytu.

Zvláštní skupinou jsou třísloviny hluchavkovitých. Jedná se o deriváty kyseliny kávové, což je kyselina chlorogenová a kyselina rozmarýnová (SCHÖNFELDER, SCHÖNFELDER, 2010).

Vlastností tříslovin je působení proti mikroorganismům, zmírňují bolest, svědění a tlumí nadměrné pocení. Využívají se k zastavení krvácení a snižuje mokvání ran. Přípravky obsahující třísloviny se aplikují na drobnější popáleniny, omrzliny, záněty a při průjmech. Někdy se používají jako antidota, protože zabraňují vstřebávání nežádoucích látek jako jsou těžké kovy, jedy a podobně. Mají antioxidační schopnosti (SCHÖNFELDER, SCHÖNFELDER, 2010; VALÍČEK, 2003).

Tyto látky se nesmí aplikovat při zácpě, na vysušené sliznice či pokožku. Dále citlivější osoby by se měli vyvarovat užívání tříslovin. Rostliny s vyšším obsahem tříslovin nejsou vhodné pro dlouhodobější léčbu. Nejlepší je užívat je po dobu maximálně jednoho týdne a opět se k nim vrátit až po určité přestávce (BÜHRING, 2007).

Příklady tříslovin jsou kyselina gallová, kyselina ellagová, epikatechin, epigalokatechin, kyselina chlorogenová (KOŠTÁLOVÁ, FIALOVÁ, RAČKOVÁ, 2012).

### 2.1.7 Fenolové kyseliny a deriváty

Jedná se o deriváty kyseliny hydrobenzoové a hydroxyskořicové, také k nim patří fenolové glykosidy. Tyto látky mají antioxidační účinky a mírní záněty, některé působí na žlučník, podporují trávení a chrání játra, také jsou preventivními látkami při infekci močových cest a ničí choroboplodné zárodky.

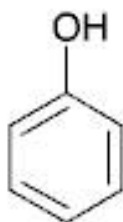
Příkladem těchto látek jsou kyselina kávová, kavoylchinová, rozmarýnová, ferulová, sinapová, echinakozid, tillirozid, verbaskozid, cynarin, arbutin, salicin (KOŠŤÁLOVÁ, FIALOVÁ, RAČKOVÁ, 2012).

## 3.5 Látky fenolické povahy

Tyto látky se dělí na základě chemické struktury – na neflavonoidní, flavonoidní a ostatní. Tyto skupiny mohou být dále děleny na látky podle počtu uhlíků a povahy vazeb. Druhá možnost dělení je podle jejich vlastností, to znamená, že jsou látky chuťové (taniny), barviva (flavonoidy, lignany, xanthony), přírodní antioxidanty (flavonoidy) a vonné látky (benzochinony, kumariny) (FIEDOROVÁ, 2008).

### 3.5.1 Neflavonoidní fenolické látky

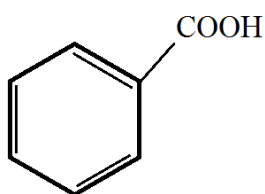
**Fenoly** (viz obrázek 1) jsou nejjednodušší neflavonoidní látky, které mají velmi různorodou chemickou strukturu. Jsou využívány především jako vonné či chuťové látky a přírodní barviva. Některé fenoly se mohou řadit mezi fytoalexiny – obranné látky rostlin, přírodní antioxidanty nebo přirozené toxické látky. Jsou primárními složkami silic nebo vznikají jako sekundární aromatické látky při zpracování.



**Obrázek 1:** Fenol

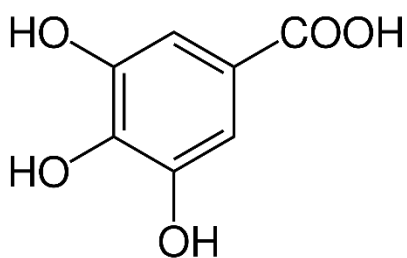
Fenolové sloučeniny mají velmi různorodé biologické účinky. Především se jedná o antimikrobní a antioxidační vlastnosti. Na druhou stranu jsou toxické, především fototoxicita, estrogenní a karcinogenní účinky.

**Fenolová (benzoová) kyselina** (viz obrázek 2) je nejjednodušší aromatická kyselina. V rostlinách je poměrně rozšířena. Přítomnost volné benzoové kyseliny neovlivňuje vůni silice. Vyskytuje se v silici ve formě esterů. Vzniká z kyseliny skořicové.

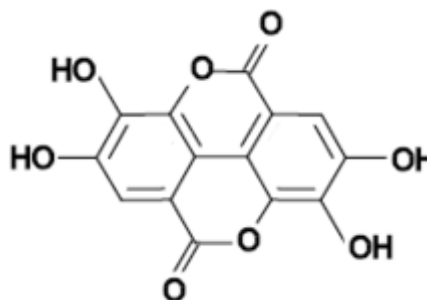


**Obrázek 2:** Kyselina benzoová

**Kyselina gallová** (viz obrázek 3) se vyskytuje v malém množství v hydrolyzovatelných tříslovinách (gallotaniny). Její dimer, **kyselina ellagová** (viz obrázek 4) a další příbuzné sloučeniny se také objevují ve složení taninů (ellagotaniny).

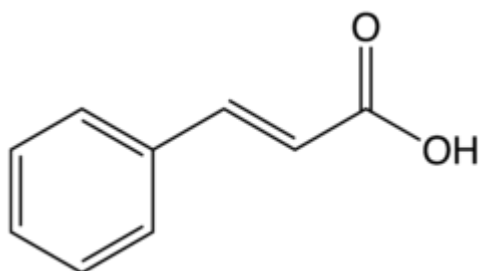


**Obrázek 3:** Kyselina gallová



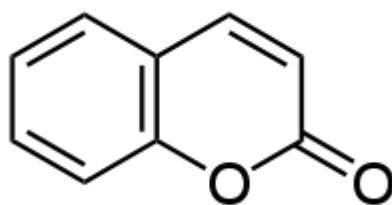
**Obrázek 4:** Kyselina ellagová

**Skořicové kyseliny** (viz obrázek 5) se vyskytují v rostlinách jako vonné látky obsažené v silici. Avšak ve větším množství se vždy nacházejí jako estery, amidy či glykosidy (VELÍŠEK et HAJŠLOVÁ, 2009). Látky odvozené od kyseliny skořicové jsou hydroxyskořicové kyseliny (FIEDOROVÁ, 2008).



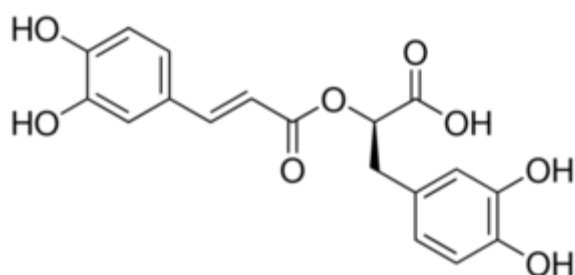
**Obrázek 5:** Kyselina skořicová

**Kumariny** jsou formálně odvozeny od *o*-hydroxyskořicových kyselin. V přírodě se nalézá více než 1000 kumarinů, ale pouze základní kumarin (viz obrázek 6) má význam jako vonná látka. Většina kumarinů se řadí mezi biologicky aktivní, ale toxické látky. Kumarin voní po čerstvém jetelu a vzdáleně lze poznat i vanilku, proto se přidává do parfémů a dalších výrobků. Přírodní kumarin je získáván z tonkových bobů ze stromu silivoň obecný (*Dipteryx odorata*). Vykazují fototoxicitu a také další toxické účinky. V rostlinách se obsah kumarinů mění na základě části rostliny a klimatických faktorech. Při stresových podmínkách se obsah kumarinů zvyšuje.



**Obrázek 6:** Kumarin

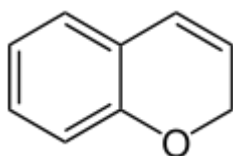
Mnoho esterů kávové kyseliny se nachází v řadě aromatických a léčivých rostlin. Tyto estery mají antioxidační a další účinky. Jedním z významných esterů kyseliny kávové je **rosmarinová kyselina** (viz obrázek 7). Jedná se o významnou antioxidační látku, která se nachází zejména v rostlinách čeledi *Lamiaceae* (například *Rosmarinus officinalis*, *Origanum vulgare*, *Salvia officinalis*, *Thymus vulgaris*). Rosmarinová kyselina a dalších 20 derivátů kyseliny kávové bylo získáno ze *Salvia miltiorrhiza*.



**Obrázek 7:** Kyselina rosmarinová

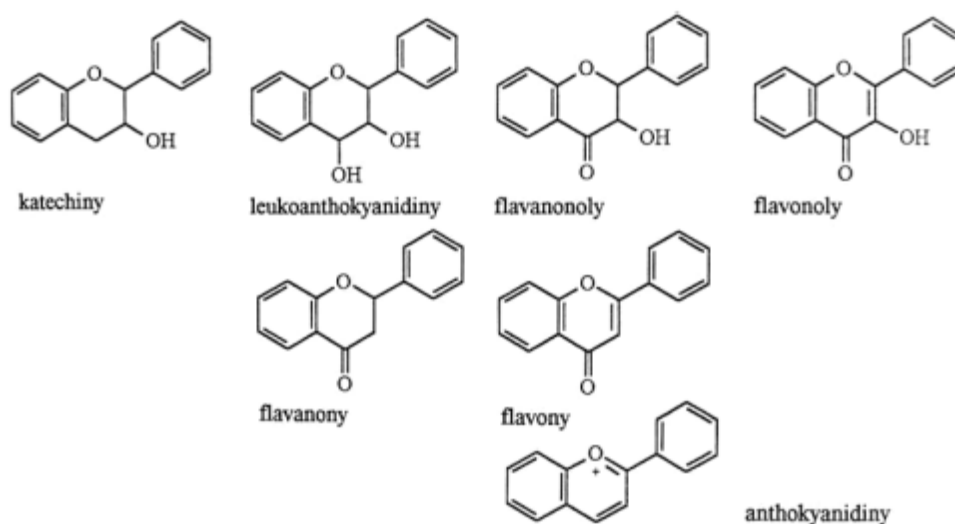
### 3.5.2 Flavonoidní fenolické látky

**Flavonoidy** jsou velmi širokou skupinou fenolů vyskytujících se v rostlinách. Jejich chemická struktura je tvořena dvěma benzenovými kruhy spojenými tříuhlíkovým řetězcem. Množství dnes známých látek patřících k této skupině se pohybuje okolo 5000, ale stále jsou nacházeny nové látky. Flavonoidy jsou odvozeny od kyslíkaté heterocyklické sloučeniny *2H*-chromenu (viz obrázek 8). Nacházejí se v podobě volných látek, ale častěji je lze nalézt jako glykosidy, acylované glykosidy a také jako polymery. Jejich vlastnosti se liší, a proto jsou uváděny jako samostatná skupina barviv rostlinného původu.



**Obrázek 8:** *2H*-chromen

Můžeme flavonoidní látky rozdělovat na skupiny podle struktury – katechiny, leukoanthokyanidiny, flavanony, flavanonoly, flavony, flavonoly a anthokyanidiny (viz obrázek 9).



**Obrázek 9:** Flavonoidní látky

Obrázek 9 vyjadřuje skupiny flavonoidních látek výše vyjmenované a popisuje jejich vlastnosti. V řádku zleva doprava roste oxidační stupeň jednotlivých sloučenin a roste také intenzita jejich barvy. Sloupce vyjadřují stupeň oxidace.

Flavonoidy vykazují antioxidační účinky a jedná se o primární antioxidanty. Flavonoly a substituované flavony na sebe váží kovy a tvoří s nimi neúčinné komplexy. Některé flavonoidy jsou důležitými barvivy rostlinného původu, naopak některé jsou důležité pro svoji chuť (trpká a hořká chuť). Další látky jsou barvivy, které mohou mít červenou až modrou a žlutou barvu.

### 3.5.3 *Ostatní fenolické látky*

**Taniny** jsou fenolické látky, které reagují s bílkovinami a jinak se nazývají třísloviny. Dělí se na dvě skupiny – hydrolyzovatelné a kondenzované.

V případě **hydrolyzovatelných tanninů** se jedná o polymery esterů kyseliny gallové. **Kondenzované třísloviny** jsou polymery některých látek flavonoidního typu. Mohou se dále vyskytovat kombinace těchto dvou druhů, poté se látky nazývají komplexními tříslovinami.

**Přírodní antioxidanty** jsou antioxidační látky, které podporují konzervování některých potravin. Mezi nejvíce účinné jsou rozmarýna a šalvěj (VELÍŠEK et HAJŠLOVÁ, 2009).

## 3.6 Metody získávání obsahových látek

Chemické složení látek se určuje z pohledu kvalitativního a kvantitativního složení. Kvalitativní znamená, že jsou zjišťovány přítomné složky určité látky a jako kvantitativní označujeme stanovení množství a zda jsou obsaženy všechny látky. Výběr metody zjišťování je ovlivněn obsahovými látkami v rostlině.

Základními metodami jsou extrakce, iontová výměna, chromatografie. Dále plamenová fotometrie, spektrografie, fluorimetrie. Také absorpční metody – atomová absorpční spektrofotometrie, také kalorimetrie, refraktometrie, polarimetrie.

**Extrakce** je způsob získávání obsahových složek, když se jedná o složky rozpustné v různých rozpouštědlech (KÓŇA, BARÁTOVÁ, KÓŇOVÁ, 2013).



Nejedná se ale o chemickou reakci (KOŠŤÁLOVÁ, FIALOVÁ, RAČKOVÁ, 2012). Tyto látky se nerovnoměrně rozdělují mezi dvě fáze. Jsou různé druhy extrakce, jde o extrakci tuhé látky kapalinou nebo extrakci z kapaliny (KÓŇA, BARÁTOVÁ, KÓŇOVÁ, 2013). Výsledné obsahové látky se nazývají extraktivní látky (získává se směs těchto látek anebo eluát). Ideálním výsledkem je získat látky s žádoucími účinky a ty s nežádoucími minimalizovat či odstranit (KOŠŤÁLOVÁ, FIALOVÁ, RAČKOVÁ, 2012).

Extrakce se udává jako nejstarší metoda získávání silice. Vonné látky se vyluhují do tuku nebo oleje. Získávají se tímto způsobem silice z květů a metodu nazýváme anfleráž. Postup je následující – čerstvě natrhané květy se položí na směs tuků na skle, siličné látky se vypařují a tuk je zachytává. Na směs se pokládají nové květy tak dlouho, dokud tuk není plně nasycený. Nasycený tuk se nazývá pomáda. Poté provedeme extrakci ethanolem, výsledek se vymrazí a filtruje. Produkt, který z těchto kroků vzejde, se nazývá laváž. Oddestiluje se z ní ethanol a zbyde pouze čistá silice. Tato metoda je příliš nákladná a náročná, vždy byla používána při výrobě nejdražších silic z květů. Dnešní postup již není tak drahý, protože se používají organická rozpouštědla, která mají nízký bod varu (petrolether). Po extrakci a oddestilování vzniká konkrétní silice neboli konkrét. Má voskovitou polotuhou strukturu, protože obsahuje navíc vosky. Proto se musí směs znovu rozpustit v ethanolu, vymrazit a přefiltrovat.

Ty složky v silici, které brání destilaci (rozloží se), se dají získat **lisováním**. Silice v tomto případě se nachází ve větším množství zejména v povrchových částech. Silice takto získaná obsahuje navíc terpenické uhlovodíky, které nehrají žádnou roli ve vůni. Ty se dají odstranit pomocí extrakce nebo destilace za sníženého tlaku (KÓŇA, BARÁTOVÁ, KÓŇOVÁ, 2013).

Existují různé postupy extrakce, a to – macerace, jednoduchá perkolace, reperkolace, protiproudová extrakce (KOŠŤÁLOVÁ, FIALOVÁ, RAČKOVÁ, 2012).

V případě **iontové výměny** se jedná o metodu založenou na schopnosti látky vyměnit určité ionty za jiné, které se nacházejí v roztoku. Poté se tento vyměněný iont v roztoku vysráží.

**Chromatografie** je způsob, kdy se složky rozdělují mezi dvě fáze – pohyblivou a nepohyblivou. Metod této povahy je mnoho, dělí se podle způsobu distribuce složek.

Podle mobilní fáze se rozdělují na chromatografii (C), plynovou chromatografii (GC) a kapalinovou chromatografii (LC). Plynová chromatografie se může dále dělit podle fází, kdy probíhá mezi plynem a kapalinou (GLC) anebo mezi plynem a tuhou látkou (GSC). Kapalinová chromatografie se rozděluje velmi podobně, a to na dvě kapaliny (LLC) a kapalinu a tuhou látku (LSC). Podle nepohyblivé fáze se dělí na kolonovou (sloupcovou) chromatografii (CC), chromatografii v plošném uspořádání, dále na papírovou (PC) nebo tenkovrstvou (TLC).

Metody výše zmíněné (plamenová fotometrie, fluorimetrie) spočívají na měření optických veličin, kdy na sebe působí látky a elektromagnetické záření.

Mezi nejpoužívanější metody získávání silic patří destilace vodní parou, anfleráž, extrakce organickými rozpouštědly, superkritická fluidní extrakce pomocí CO<sub>2</sub> a lisování.

Nejnešetrnějším způsobem při získávání silice je **destilace vodou**, protože se mění obsahové látky silice. Touto destilací se ničí složky silice a ta následně tmavne. Proto se využívá **destilace s vodní parou**. Rostlinný materiál je umístěný v destilační aparatuře, ve které je ponořen ve vodě. Druhá možnost je, že se pára přivádí z externího zdroje do aparatury. Silice se uvolňuje a pára ji přenáší, dále se uvolňuje a přechází do olejovité struktury. S tou se dále pracuje – oddělí se a vysuší. Jedná se o nejčastější způsob získávání, protože je zároveň nejlevnější (KÓŇA, BARÁTOVÁ, KÓŇOVÁ, 2013).

Ke stanovení obsahu fenolických látek se obvykle používají tyto tři metody - **FCM** (s Folin-Ciocalteu činidlem). Podstata této metody redukce směsi fosfomolybdenanu a fosfowolframanu fenolickými sloučeninami za vzniku produktů modré barvy. Dále **PBM** (metoda Price a Butlera). V této metodě se jedná o oxidaci aniontu fenolátu na radikál fenolátu a zároveň dojde k redukci hexakvanoželezitanu na hexakvanoželeznatan (tvoří se berlínská modř). A třetí metodou je **AAPM** (s 4-aminoantipyrinem). Tato metoda je založena na vytvoření barevného komplexu mezi 4-aminoantipyrinem a obsaženými fenoly v přítomnosti oxidačního činidla. (KREJZLOVÁ, 2013).

## 3.7 Faktory ovlivňující obsahové látky

Faktory, které ovlivňují pěstování a tím i obsahové látky v rostlině, se dělí na vnější a vnitřní, vnější se dále dělí na abiotické a biotické (KÓŇA, BARÁTOVÁ, KÓŇOVÁ, 2013). Tyto faktory jsou uvedeny a rozepsány níže.

Rostlina v prostředí, kde se vyskytuje tvoří jeden celek se svým okolím. Prostředí působí na rostlinu a rostlina zase naopak na prostředí (KŘÍKAVA, 1993).

### Vnější faktory

#### 3.7.1 Půda

Studiem půdy a jejích vlastností se zabývá pedologie. Důležitou vlastností půdy je její složení. Jedná se o typ horniny, ze které je složená. V hornině dochází pomocí vody a mikroorganismů k zvětrávání a tvorbě půdy. Půdy mohou mít různou kvalitu, což ovlivňuje pěstování rostlin, v tomto případě bylin.

Půdy můžeme rozdělit na základní typy, a to černozemě, hnědozemě a podzolové půdy.

**Černozemě** se nachází zejména v nízkých nadmořských výškách do 200 m.n.m., kde dochází k nižším srážkám a není zde podstatný ani vliv spodní vody. Podnebí je teplejší než v jiných oblastech. Dochází zde proto k většímu odpařování vody do ovzduší, což způsobuje, že živiny obsažené v půdě se nevymývají. Proto jsou tyto půdy velmi úrodné, bohaté na živiny a je zde velké množství humusu. Jejich půdní reakce je neutrální až zásaditá.

**Hnědozemě** je typ půdy, který se vyskytuje ve vyšších polohách mezi 250 až 350 m.n.m.. V těchto půdách dochází pouze k částečnému vymývání živin do spodních vrstev půdy.

**Podzolové půdy** jsou rozšířené v oblastech, kde je množství srážek vyšší než odpařování vody z půdy. Proto v těchto typech půd dochází k velkému vymývání živin do hlubších vrstev a ty jsou pro rostliny ve většině případů nedostupné. Z toho důvodu tyto půdy nejsou příliš úrodné.

Existují ještě další typy půd, které ovšem již nepatří mezi základní rozdělení.

**Rašelinné půdy** se vyskytují v nížinách, kde působí velké množství spodní vody a vyznačují se vysokým množstvím vápníku – tyto se nazývají slatiny. Naopak ve vyšších polohách taktéž v prostředí s vysokým množstvím srážek, ale bez přítomnosti vápníku vznikají vrchoviště. Hromadění rašeliničky probíhá nad vrstvou vody, zatímco spodní vrstvy postupně umírají. V případě rašelinných půd platí, že slatiny je možné využít a zúrodnit, zatímco vrchoviště toho nejsou schopny.

**Půdy solné** se nacházejí v teplých oblastech s dostatečným množstvím srážek, které nemají čas proniknout do větší hloubky půdy a odpařují se, a tím dochází k nahromadění solí v povrchové vrstvě. Pro velké množství soli není půda úrodná.

**Půdy kamenité** jsou obvykle ve vyšších polohách, kde vznikají rozpadem matečné horniny. Nejvyšší vrstva zvětralé půdy je ovšem stále odplavována a tak tato půda je extrémně neúrodná.

**Půdy náplavové** jsou tvořeny činností tekoucí vody, kdy se půda unášená tokem ukládá na okraje a vrství se. Tyto půdy nejsou vhodné k pěstování.

Mezi byliny méně náročné na kvality půdy jsou jablečník obecný, lopuch větší, lopuch menší, lopuch plstnatý, oman pravý, pelyněk pravý, světlice barvířská, kmín kořený, jitrocel kopinatý a zeměžluč menší (HENEBERG, 1992). Většina léčivých rostlin vyžaduje půdy hlinité, hlinitopísčité až písčitohlinité a půdní reakci neutrální (KŘÍKAVA, 1993).

Půdy se dají rozdělovat také na půdy velmi plytké (ornice do 15 cm), plytké (15-30 cm), středně hluboké (30-60 cm), hluboké (60-100 cm) a velmi hluboké (nad 100 cm).

Šalvěj vyžaduje středně těžké půdy, což znamená půdy hlinité a jílovitohlinité. Podle tabulky 1 hlinité půdy obsahují 30-40 % částic o velikosti 0,001 až 10 mikronů (1 mikron = 0,001 mm). Půdy jílovitohlinité obsahují 40-50 % těchto částic. Částice o této velikosti se označujeme půdní koloidy.

**Tabulka 1:** Rozdělení půd podle procentuálního obsahu částic o velikosti 1 až 10 mikronů (HENEBERG, 1992).

Typ půdy	Počet částic o velikosti 0,001 až 10 mikronů [%]
písčité	0-10
hlinitopísčité	10-20
písčitohlinité	20-30
hlinité	30-40
jílovitohlinité	40-50
hlinitojílovité	50-60
jílovité	60-75
jíl	nad 75

V půdě se vyskytuje voda a roztoky solí ve vodě, velmi důležité je hlavně voda kapilární. Po vsáknutí vody do půdy vyplňuje póry a kanálky, které mají menší rozměry než 0,2 mm. Pro rostliny je tato voda nejlépe přístupná.

Voda gravitační je obsažena v půdě a je zde držena gravitačními silami a její funkcí je zaplňovat všechny póry v půdě. Tato voda vyjadřuje hladinu spodní vody.

Dále jsou v půdě obsaženy látky rostlinného nebo živočišného původu, které se postupně rozkládají. Ve vztahu k rostlinám je nejdůležitější obsah humusu v půdě (viz tabulka 2). Humus na sebe váže vodu a půdy tolik nevysychají.

Propustnost půd lze ovlivnit vápněním, kypřením nebo můžeme obohacovat humusem (HENEBERG, 1992).

**Tabulka 2:** Rozdělení půd podle procentuálního obsahu humusu (HENEBERG, 1992).

Typ půdy		Množství humusu [%]
humózní	slabě humózní	1-2
	středně humózní	2-3
	humózní	více než 3
humusové		20-50
rašelinové		nad 50

Rostliny, které se pěstují pro kořen, požadují půdy hlubší (KŘIKAVA, 1993).

### 3.7.2 Podnebí

Patří mezi činitele klimatické, důležitý je vliv světla, tepla, vody a složení vzduchu.

Pravděpodobně největší význam má **teplota**. Většina našich bylin patří mezi takzvané mikrothermy (to jsou rostliny mírného chladného pásma). Průměrné teploty v této oblasti jsou více než 10 °C a v létě a zimě ustává vegetace. Chladumilná rostlina je například andělíka lékařská. Ovšem mnohem více je teplomilných rostlin, například bazalka pravá, proskurník lékařský, topolovka, levandule lékařská, máta peprná, šalvěj lékařská a další. Na druhou stranu, v zimě je občas nutné rostliny chránit.

Teplota má přímý vliv i na tvorbu obsahových látek. Tvorba alkaloidů se zvyšuje s rostoucí teplotou v noci. Glykosidy u náprstníku jsou zejména v době sucha a tepla. Silice se zvyšují za tepla a sucha, obsah klesá při vlhkém a studeném počasí (HENEBERG, 1992). Kmín v teplejším prostředí tvoří větší plody, ale naopak v severských zemích má více silic a tuku (KŘIKAVA, 1993).

**Světlo** je druhým velmi důležitým faktorem pěstování léčivých rostlin. Podle tohoto nároku rozdělujeme byliny na stínomilné, světlomilné a slunné druhy.

Mezi rostliny stínomilné, které nesnesou přímé sluneční ozáření, patří brutnák lékařský, hořec žlutý, máta peprná a kozlík lékařský.

Mezi světlomilné, které mají rády osvětlení, patří například bazalka pravá, divizna velkokvětá, topolovka, levandule lékařská, majoránka zahradní, měsíček lékařský, pelyněk, dobromysl obecná, routa vonná a šalvěj lékařská. Jedná se především o rostliny teplomilné a z jižních zemí.

Světlo je důležitým faktorem při tvorbě obsahových látek, například silice zároveň za vyšší teploty. Obsah alkaloidů v rulíku na slunečném místě je mnohem vyšší než ve stínu. Obsah látek v rostlinách se mění i během dne. Obsah alkaloidů v listech durmanu je největší ráno a navečer se přesouvá do kořenů.

Avšak tvorba silice u šalvěje a bazalky tvoří výjimku a je podporována stínem (HENEBERG, 1992). V polostínu se vyskytují u šalvěje větší listy (TRAXL, 1992).

V práci autora YanLi et al. uváděné v práci autora Kintzios (2000) se porovnávají vzorky rostlin šalvěje lékařské a tymiánu obecného při různém zastínění v podmínkách skleníku. Nejvyšší celkový obsah silice (0,38 % FW = fresh weight – čerstvá váha) v rostlinách, které rostly na 45 % plného osvětlení. Při této úrovni osvětlení silice měla vyšší obsah alfa-thujonu a nižší obsah kamforu v porovnání s těmito látkami v rostlinách rostoucích při jiném stupni osvětlení.

Dalším z důležitých faktorů je **voda** (HENEBERG, 1992). Tohoto faktoru se týkají vodní srážky, půdní vzdušná vlhkost (KŘÍKAVA, 1993). Můžeme rozdělit rostliny na tři skupiny – xerofyty, hydrofyty a mesofyty.

Xerofyty jsou rostliny, které se snadno vyrovnají s nedostatkem vody i nedostatkem vzdušné vlhkosti v okolí. Jejich původem je teplé pásmo. Jejich anatomická stavba je přizpůsobena těmto podmínkám. Patří mezi ně například bedrník anýz, divizna velkokvětá, proskurník lékařský, tymián a routa vonná.

Hydrofyty jsou rostliny, které mohou pouze minimálně odolat nedostatku vody a pro vývoj potřebují velké množství vody. Patří mezi ně andělíka lékařská, libeček lékařský, máta peprná, jitrocel kopinatý, kozlík lékařský a violka trojbarevná.

Mesofyty tvoří rostliny, které mají průměrnou odolnost proti suchu. K tomuto druhu patří většina našich léčivých rostlin.

Na různé obsahové látky působí voda různě. Například na glykosidy působí spíše sucho a teplo. Na tvorbu mastných olejů v semenech hořčice působí naopak vlhko. Na vyšší tvorbu silice působí nejlépe krátké období sucha (HENEBERG, 1992). Obsah škrobu se zvyšuje s vodními srážkami. Ovšem množství slizu se snižuje. Důležitý je dostatek vláhy v prvních stádiích vývoje, protože rostliny pak jsou více otužilé při nedostatku vody.

Většina léčivých rostlin vyžaduje chráněné polohy bez prudkého větru a průvanu. Způsobují také poléhání vysokých rostlin a vymletí plodů z rostliny (KŘÍKAVA, 1993).

V práci autora Bernath (1986) se při zavlažování šalvěje, označených jako xerofyty, snížila hladina koncentrace silice v závislosti na zvyšování zavlažování. Na druhou stranu celkový výnos se zvýšil z důvodu zvýšené rychlosti růstu a tím i vyššího množství zpracovávané biomasy.

V práci, kterou uvádí Giannouli (2000), se předpokládalo, že vyšší výnosy silice jsou podmíněny suchým stresovým prostředím. Ale vyšlo najevo, že šalvěj pěstovaná pouze v suchém a teplém prostředí, měla menší a méně kvalitní obsah silice než šalvěj pěstovaná v podmínkách, ve kterých se nestresovala. Navíc experiment pěstování s kontrolovanými podmínkami ukázal, že faktory jako teplota, ozáření a fotoperioda má značný vliv na výnos a kvalitu.

### 3.7.3 Poloha

Poloha pozemku, na kterém budeme pěstovat je faktorem, který zohledňuje nadmořskou výšku a polohu ke světovým stranám.

Vzhledem k **nadmořské výšce** je možné pěstovat rostliny jak v horských oblastech, tak nižších polohách. Podle polohy se určuje typ půdy, který je vhodný, například do horských poloh je vhodnější lehčí, písčité půda a jsou doporučeny rostliny, které se v oblasti vyskytují i planě.

Nadmořská výška má přímý vliv na obsah látek v rostlinném materiálu. Například obsah alkaloidů v semenech ocunu je menší, když roste ve výškách větších než 160 m.n.m.. Obsah silice se zvyšuje ve vyšších polohách, pouze u kmínu je více silice v semeni v nížině. Nebo například největší množství slizu nalezeného v ibišku bylo v poloze přibližně 900 m.n.m. (HENEBERG, 1992).



Do oblastí horských a podhorských, neboli pícinářských a bramborářských, jsou vhodnější rostliny, které nejsou příliš citlivé na nižší teploty. Ostatní druhy je proto lepší pěstovat v oblastech řepářských (TRAXL, 1992).

Šalvěj roste i ve vyšších nadmořských výškách, okolo 1800 m.n.m. (HENEBERG, 1992).

Maric, Maksimovic a Milos (2006) uvádí ve své studii pozorování šalvěje ve dvou lokalitách s různou nadmořskou výškou (110 a 400 m.n.m.) v oblasti střední Hercegoviny poblíž Mostaru. Sbírali vzorky ve čtyřech stádiích – vegetativní stádium (list a stonek, leden 2003), před kvetením (list a stonek, duben 2003), v průběhu kvetení (kvetoucí vrcholy, list a stonek, květen 2003) a po kvetení (list a stonek, srpen 2003). Výnos silice se pohyboval okolo 0,29-1,07 %. Kvalita složek se neměnila. Daly se ovšem rozeznat rozdíly v složkách v průběhu vývojových stádií. Hlavní složkou byl  $\alpha$ -thujon (9,3-35,6 %), následoval kamfor (6,9-29,1 %) a viridiflorol (6,0-24,0 %). Dalšími složkami byli  $\alpha$ -humulen (3,1-13,6 %), manool (3,0-13,3 %), 1,8-cineol (8,6-12,7 %) a borneol (2,0-5,5 %).

Co se týká **orientace pozemku ke světové straně**, je to stejně důležité jako jiné faktory. Teplomilné rostliny je vhodné pěstovat na jižních stranách, kdežto severní strany nejsou vhodné téměř pro žádné rostliny. Na severních stranách nemohou byliny dokončit svůj vývoj. Lépe je zvolit pozemek chráněný, schovaný pod lesem nebo kopcem. Sklon využívaného místa by neměl být větší jak 15 stupňů (HENEBERG, 1992).

#### 3.7.4 *Allelopatie*

Rostliny v přirozených podmínkách rostou v různých rostlinných společenstvech, ve kterých se buď podporují anebo si navzájem zabraňují růstu. Funguje na principu vylučování látek do prostředí pomocí kořenů nebo nadzemními částmi. Příkladem jsou hořčiny pelyňku, které zabraňují klíčení fenyklu. Dalším případem je šalvěj lékařská a saturejka horská, které vylučují látky ovlivňující četnost, druhy a podporují zakrnění plevelu (KŘÍKAVA, 1993). Co se týká šalvěje, meduňka lékařská působí na dobu kvetení šalvěje a oddaluje ji. Naopak kopřiva dvoudomá zvyšuje tvoření silice u šalvěje a dalších bylin.

K tomuto tématu se vztahuje i **únava půd**. Je způsobena mnoha faktory, ale jedním z nich je i pěstování jednoho druhu, někdy rodu na stejném místě po delší dobu, a tím i vylučování škodlivých látek do půdy (HENEBERG, 1992).

### 3.7.5 Živiny v půdě

Mezi neméně důležité faktory patří obsah živin v půdě. Chemické prvky, které jsou obsažené v půdě, jsou pro rostliny velmi důležité. Hlavně se jedná o prvky makrobiogenní, které jsou nepostradatelné a jakmile je některého nedostatek, rostlina přestává růst a vyvíjet se. Pak se jedná o prvky makrobiogenní postradatelné. Poslední skupinou prvků jsou prvky mikrobiogenní neboli stopové. Vyskytují se ve velmi malých množstvích, ale jsou neméně důležité pro růst rostliny. Všechny vyjmenované prvky v tabulce 3 rostlina dokáže přijímat pouze ve formě vodného roztoku – iontech nebo v plynné formě ze vzduchu (HENEBERG, 1992).

**Tabulka 3:** Rozdělení chemických prvků v půdě (HENEBERG, 1992).

Skupina prvků		Prvky
makrobiogenní	nepostradatelné	uhlík, kyslík, vodík, dusík, síra, fosfor, draslík, vápník, hořčík, železo
	postradatelné	křemík, sodík, chlór
mikrobiogenní		mangan, bór, zinek, měď, molybden, kobalt, hliník, jód

V případě vyššího výnosu hmoty a tím i obsahových látek je nutné mít kvalitnější půdu a více živin v půdě (TRAXL, 1992).

Druhy, ze kterých jsou sbírány listy, potřebují v půdě dostatek dusíku a dalších živin (KŘÍKAVA, 1993).

**Uhlík** je základní látkou, ze kterého se skládá rostlinná masa. Je přijímán ze vzduchu jako oxid uhličitý a využitím fotosyntézy se začleňuje do složitějších sloučenin. **Kyslík** je také základní složkou, která tvoří rostlinu, stejně tak se získává z oxidu uhličitého. **Vodík** je získáván z vody.

**Dusík** je především důležitý ke tvorbě bílkovin, rostlina jej může získat z anorganických sloučenin. V případě nízkého množství dusíku dostupného rostlině tvoří dlouhé a tenké kořeny, světlají listy a špatně nebo vůbec nenasazují květ. V případě, že dusíku je v půdě nadbytek a zároveň nedostatek draslíku a fosforu, rostliny mají řídké pletivo a z toho důvodu snadno poléhávají (HENEBERG, 1992). Je nezbytný pro jakýkoliv nárůst rostlinné hmoty a plynulý vývoj. Při nedostatku zhoršuje kvalitu drogy, protože dřevnatí stonek, světlají a žloutnou listy (TRAXL, 1992).

**Síru** obsahují některé molekuly bílkovin a silic. Největší množství se nachází v květech. Je-li síry nedostatek, listy rostlin žloutnou, zakrní a celkový vzrůst rostlin je menší.

**Fosfor** se nachází hlavně v semenech a v zásobních látkách rostlin (HENEBERG, 1992). Dále se ukládá do květů a pylových zrn (TRAXL, 1992). Na nadbytek fosforu reaguje dusík řídnutím pletiva. Má vliv na zkracování vegetační doby rostliny. Pro rostliny pěstované na semeno má velký význam. Obsahuje-li půda nedostatek fosforu, rostlina nasazuje špatně na kvetení (HENEBERG, 1992). Půdní reakce určuje, zda je fosfor využitelný. Při jeho nedostatku listy jsou modrozelené, postupně se vyskytují hnědé skvrny a usychají špičky (TRAXL, 1992).

Při pokusu autora Economakis (1995) po přidání fosforu se obsah ani složení silice nemění. Pouze vyšší koncentrace způsobí zakrňelost rostlin.

**Draslík** je situován v zásobních pletivech jako jsou semena, hlízy a další (HENEBERG, 1992). Pomáhá při metabolismu rostliny (TRAXL, 1992). Jeho nedostatek se projeví v menší zásobě cukrů a škrobu (HENEBERG, 1992). Dále klesá asimilační funkce a rostliny přestávají růst. Nadbytek způsobí hromadění dusíku v rostlinném materiálu a zabrzdí příjem hořčíku a bóru (TRAXL, 1992)

Nejvýznamnější funkcí **vápníku** je neutralizování organických kyselin, urychluje tvorbu uhlohydrátů a snižuje příjem vody. V rostlině se nachází v osách a listech. Je-li vápníku nadbytek dojde k odumírání kořenů, žloutnutí listů a při nedostatku je špatně přijímán dusík, fosfor a draslík a to značí žloutnutí listů a následné odumření rostliny (HENEBERG, 1992). Obsah uhličitanu vápenatého v půdě určuje půdní reakci (TRAXL, 1992).

Šalvěj je nejbujnější na půdě, která obsahuje velké množství vápníku (KŘÍKAVA, 1993).

**Hořčík** je důležitým stavebním prvkem bílkovin, umístěný v rostlině je v květech a rezervních pletivech. Je-li jej nedostatek, dochází ke žloutnutí listů, zpomalení růstu a úhynu rostliny.

**Železo** je katalyzátorem, rostliny jej potřebují jen malé množství (HENEBERG, 1992). V půdě je železa vždy dostatek, jen není volně přístupný pro rostliny. Při nedostatku nastává chloróza listů. Chloróza nastává tehdy, jakmile je železo blokováno pH vyšším než 6,5. Další možností nepřístupnosti železa je nízká teplota půdy nebo nadbytek vody.

Půdy mohou podle pH být zvlášť velmi kyselé (pH 3), velmi kyselé (pH 4), kyselé (pH 5), slabě kyselé (pH 6), neutrální (pH 7), slabě zásadité (pH 8), zásadité (pH 9), velmi zásadité (pH 10) nebo zvlášť velmi zásadité (pH 11) (TRAXL, 1992).

**Křemík** je součástí buněčných membrán. **Chlóru** je nejvíce v listech a jeho přítomnost ovlivňuje příjem vápníku, hořčíku a je využíván při transportu škrobu (HENEBERG, 1992).

**Tabulka 4:** Obsah hlavních minerálních látek v půdě (HENEBERG, 1992)

Minerální látka	Obsah v půdě [%]
dusík	0,10
oxid draselný	0,25
oxid fosforečný	0,10
oxid vápenatý	0,20-0,40

### 3.7.6 Hnojení

U sbíraných léčivých rostlin není potřeba hnojení, avšak u bylin pěstovaných je vhodné a potřebné. Některé druhy rostlin nesnesou čerstvý chlévský hnůj, ale můžeme přidávat hnůj zfermentovaný a také kompost. K jednoletým rostlinám hnojíme na jeden rok menším množstvím, naopak k dvouletým a vytrvalým hnojíme větším množstvím na celé období růstu. Po sklizni můžeme dohnojit umělými hnojivy. Správným výběrem hnojiva a jeho dávky podpoříme tvorbu obsahových látek (TRAXL, 1992).

Hnojiva mohou být statková a minerální. Statková obsahují živiny, humus, mikroorganismy, stopové látky a další. Napomáhají díky humusu udržovat vodu v půdě. Hlavním statkovým hnojivem je chlévský hnůj, močůvka, kompost a také zelené hnojení.

Minerální hnojiva mohou být dusíkatá, fosforečná, superfosfáty, draselná a vápenná. Hnojení probíhá rozmetáním po celém pozemku nebo do řádků, hnojíme každou rostlinu zvlášť nebo hnojíme pomocí zálivky.

Hořčnatá hnojiva napomáhají tvorbě silice, dusíkatými hnojivy přihnojujeme rostliny na sběr nati a listu a ty rostliny, ze kterých se sbírá kořen, je vhodné hnojit draselnými hnojivy (HENEBERG, 1992).

Šalvěj nesnáší slamnaté hnojení (GERMANN et GERMANN, 2013). Je ale možné přihnojit kompostem do meziřad v zimním období. Má vysoké požadavky na vápník, draslík a také hořčík (KŘÍKAVA, 1993). Nejvhodnější předplodinou pro šalvěj jsou hnojené okopaniny (GERMANN et GERMANN, 2013).

V roce 1992 uvádí hnojení superfosfátem, síranem draselným a vápenatým ledkem. Šalvěj je vytrvalá rostlina, proto se v dalších letech přihnojuje kompostem v zimě, na jaře superfosfátem a draselnou solí. Po první sklizni v roce se doplní vápenatý ledek. Na jednom místě je 6 i více let, proto je správné hnojení důležité (KŘÍKAVA, 1993).

V práci autora Karamanose (1995) se říká, že při aplikaci dusíkatého hnojiva se zvýší obsah silice, protože dusík značně podporuje tvorbu rostlinné hmoty.

El-Keltawi et Croteau uvádí, že při aplikaci foliární výživy fosfon D je stimulován růst a zvyšuje se výnos silice až o 50-70 %. Při použití AMO-1618 a DCPTA se taktéž zvyšuje obsah silice. V neposlední řadě přípravek daminozide snížil výnos silice. Tyto výsledky z kontrolovaného pěstování ukazují, že je reálná možnost použití růstových regulátorů.

### 3.7.7 Doba sklizně

Manou et al. Uvádí, že se obsah silice v šalvěji vyskytoval v maximálním množství při sběru v létě a minimum v zimě a brzkém jaru, a tím obsah silice reagoval na výkyvy teploty a vodních srážek.

Pitarevic et al., Putievsky et al. a Hay uvádějí, že nejvyšší obsah silice se vyskytuje ve sbíraných listech při plném květu.

Naopak Perry et al. (1996) ve své práci uvádí, že šalvěje, které rostly v různých částech světa, mají větší obsah siličných látek v nekvetoucích částech (0,23 % FW) než je tomu u kvetoucích (0,14 % FW). Silice z obou částí se liší složením, kdy v kvetoucích bylo větší množství thujonů,  $\beta$ -karyophyllenů a viridiflorolu.

Další studie autorů Yoshida a Sawasaki (1978) uvádí, že bylo nalezeno maximum silice ze šalvěje muškátové z rostlin ve fázi, kdy rostliny ukončovaly kvetení.

Putievsky et al. (1986) uvádí, že nejnižší koncentrace silice je na jaře (0,7-2,2 %), nejvyšší brzy na podzim (2,0-3,4 %) a střední v zimě (1,7-2,5 %). Pozorování jiného druhu šalvěje rostoucího na Krétě odhalilo, že hlavní obsahové složky silice jsou ovlivněny střídáním období.

Podle dalšího výzkumu stejného autora jako v předešlé práci, se testovaly rostliny pocházející z Izraele, sesbíraného v červenci a poté i v říjnu až listopadu. Obsahové látky byly vysoké v thujonech a nízké v kamphoru, koncentrace silice byla vyšší jak 1,5 %).

Karamanos (1995) uvádí, že první rok je výnos po posečení nižší, ve druhém roce se zvýší. Výnos silice se pohybuje mezi 100-220 kg/ha.

### 3.7.8 Posklizňové zpracování

Důležitým faktorem zpracování je vysušit biomasu ve stínu. Na slunci se vypařují těkavé látky silic. Silice z listů jsou bohatější na 1,8-cineol a myrcen, chudší na  $\alpha$ -pinen a kamfor, čímž se liší od stonků a květů. V případě extrakce silice musím použít pouze čerstvý materiál (PUTIEVSKY et al., 1986).

Skladování vysušeného rostlinného materiálu po dva roky sníží obsah silice až o 15-25 %. Snížení teploty z pokojových 20 °C na -2 až -18 °C nemá žádný vliv na skladování. Při skladování sušené hmoty se snížil obsah siličného komponentu  $\alpha$ -terpinenu na 30 %, ovšem tato ztráta není příliš důležitá, protože silice této látky obsahuje pouze 0,2-0,6 % (Paillard, 1994).

### *3.7.9 Škůdci, onemocnění a plevel*

Pank (1990) ve své práci uvádí, že při použití herbicidů v polním pokusu bez viditelných fyto toxických účinků na rostlinu, tíhne šalvěj k většímu olistění, snížení sušiny a zvýšení thujonu v silici.

## 4 Závěr

Šalvěj je stále perspektivní léčivou rostlinou, využívanou jak v léčitelství, tak v potravinářském odvětví. Obsahuje důležité látky ve všech částech rostliny.

Obsahové látky v hodnocených druzích šalvějí se liší. Šalvěj lékařská obsahuje silici (1-2,5 %), trísloviny (3-8 %), hořčiny, pryskyřice V silici jsou obsaženy látky thujon (30-60 %), cineol (15 %), kafr (14-37 %), borneol (6 %) a  $\alpha$ -pinen, linalool, monoterpeny, sesquiterpeny a další látky.

Šalvěj muškátová se liší svým obsahovým složením – v silici je octan linalylový (19,75-31,05 %), linalool (18,46-30,43 %), geranyl acetát (4,45-12,1 %) a  $\alpha$ -terpineol (5,08-7,58 %).

Naopak ze šalvěje červenokořenné se sbírá její kořen. Obsahové látky jsou kyselina rozmarýnová, kyselina lithospermová, kyselina šalvějová, kyselina salvianová, dále tanšiny různých skupin, baikalin, vitamín E a trísloviny.

Ještě bohužel nejsou známy všechny obsažené látky v těchto rostlinách. Jsou získávány základními metodami jako destilace s vodní parou či kapalinová chromatografie, ale je stále otevřená budoucnost vědě a výzkumu, které nás seznámí s dalšími významnými látkami.

Vnitřní a vnější faktory velmi výrazně ovlivňují vztah prostředí a rostliny, a tím i její obsah z hlediska fenolických látek. V této práci se jednalo o faktory vnější – půda, podnebí, světlo, voda, poloha pozemku vzhledem k nadmořské výšce a orientace ke světové straně, hnojení, živiny. Dále se jednalo o dobu sklizně – fenologická fáze vývoje rostliny, doba sběru v určité denní hodině. Důležitým faktorem bylo posklizňové zpracování a onemocnění.

K vnitřním faktorům patří genetické predispozice, taktéž doba sběru z pohledu fenologické fáze rostliny.



## 5 Souhr + Resume

Tato bakalářská práce se zabývá vlivem vnitřních a vnějších faktorů na obsahové látky fenolické povahy ve vybraných druzích šalvěje - *Salvia* L..

Vybrané druhy byly *Salvia officinalis* – šalvěj lékařská, *Salvia sclarea* – šalvěj muškátová a *Salvia miltiorrhiza* – šalvěj červenokořená.

Součástí této práce je rozdělení látek fenolické povahy, uvedení obsahových látek jednotlivých vybraných druhů a zejména jsou vyčteny faktory, které ovlivňují svými účinky obsah látek.

Klíčová slova: *Salvia officinalis*, *Salvia sclarea*, *Salvia miltiorrhiza*, fenolické látky, silice, vnější a vnitřní faktory

This bachelor paper studies the influence of inner and outer factors to substances of phenolic character on chosen species of sages – *Salvia* L..

Chosen species were *Salvia officinalis* – common sage, *Salvia sclarea* – clary sage and *Salvia miltiorrhiza* – Dan Shen.

Part of this paper is sorting the substances of phenolic character, presenting compounds of chosen species and there are specifically mentioned factors, which influence the effect of compounds.

Key words: *Salvia officinalis*, *Salvia sclarea*, *Salvia miltiorrhiza*, phenolic compounds, essential oil, inner and outer factors

## 6 Seznam použité literatury

1. ADAMA. *Přípravek na ochranu rostlin* [online]: Afalon 45 SC. [cit. 2016-08-05]. Dostupné z: [http://www.adama.com/ceska-republika/cs/Images/Adama%20katalog%202016%20V7web\\_tcm103-78615.pdf](http://www.adama.com/ceska-republika/cs/Images/Adama%20katalog%202016%20V7web_tcm103-78615.pdf)
2. AGRISTAR. *Přípravek na ochranu rostlin* [online]: Anuron 450 SC. [cit. 2016-08-05]. Dostupné z: <http://www.agristar.cz/media/files/anuron-450-sc-etiketa.pdf>
3. AHNERT, Ingrid. *Nejlepší bylinky v kuchyni: ze zahrady přímo na stůl*. V Praze: Ikar, 2007, 112 s. ISBN 9788024908489.
4. ANAČKOV, Goran, et al. *Chemical composition of essential oil and leaf anatomy of Salvia bertolonii Vis. and Salvia pratensis L.(Sect. Plethiosphace, Lamiaceae)*. Molecules, 2008, 14.1: 1-9.
5. ANAYA, J., et al. *A lupeol derivative from Salvia pratensis*. Phytochemistry, 1989, 28.8: 2206-2208.
6. BLAŽEK, Zdeněk, Mojmir KUČERA a Anton SUCHÁR. *Atlas drog*. Bratislava: Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, 1957.
7. BRISTOW, Su. *Léčivé byliny: kompletní průvodce*. Frýdek-Místek: Alpress, 2005, 256 s. ISBN 80-736-2081-2.
8. BÜHRING, Ursel. *Léčivé rostliny: obsahové látky, zpracování, základní recepty*. Praha: Knižní klub, 2010. ISBN 9788024224749.
9. BULÁNKOVÁ, Iveta. *Léčivé rostliny na naší zahradě*. Praha: Grada, 2005. Česká zahrada. ISBN 8024712741.
10. Český lékopis 2009 a doplněk 2015: (ČL 2009) = *Pharmacopea bohemica* MMIX : (Ph.B.MMIX). První vydání. Praha: Grada, 2009-, ^^^svazků. ISBN 9788024729947.
11. FIEDOROVÁ, Iva. *Fenolické látkové složky v potravinách*. Lednice, 2008. Bakalářská práce. Mendelova univerzita v Brně. Vedoucí práce Ing. Josef Balík, Ph.D.
12. FRANC, Peter. 2009. *Rostliny*. In záhradníctví [ online ], 2009, [cit. 2016-05-08]. Dostupné na internete: ISSN 1803-0033.

13. GATO, Martin. *Léčivé rostliny v praktickém bylinkářství, kosmetice a kuchyni*. Olomouc: Rubico, 2013. Příroda (Rubico). ISBN 9788073461560.
14. GERMANN, Gudrun a Peter GERMANN. *Rostliny pro aromaterapii: 90 vonných rostlin, jejich znaky a způsob využití*. Praha: Grada, 2013. ISBN 9788024746722.
15. GROMOVÁ, CSC., Doc. Ing. Zdenka. *Pestovanie špeciálnych plodín: Určené pre AF*. Nitra: Vysoká škola poľnohospodárska, 1993, 194 s. ISBN 8071371157.
16. HABÁN, Miroslav, et al.. 2009. *Liečivé rastliny*. 1. vyd. - Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2009 - 134 s. ISBN 978-80-552-0177-1.
17. HENEBERG, Vladimír. *Pěstujeme léčivé rostliny*. České Budějovice: nakladatelství Dona, 1992, 103 s. ISBN 80-85463-06-7.
18. CHEVALLIER, Andrew. *Léčivé rostliny: Přírodní postupy při léčení krátkodobých i chronických onemocnění*. Bratislava: nakladatelství NOXI, 2004. ISBN 80-82179-02-9.
19. JANČA, Jiří a Josef Antonín ZENTRICH. *Herbář léčivých rostlin*. Ilustrace Magdalena Martínková. Praha: Eminent, 1996. ISBN 9788072813810.
20. KINTZIOS, Spiridon E. *Sage: the genus Salvia*. Amsterdam: Harwood Academic Publishers, c2000, xix, 296 p. ISBN 9058230058.
21. KÓŇA, Ján, Silvia BARÁTOVÁ a Elka KÓŇOVÁ. *Koreninové a aromatické rastliny*. Nitra: Vydavateľstvo SPU Nitra, 2013. ISBN 978-80-552-1042-1.
22. KORBELÁŘ, Jaroslav a Zdeněk ENDRIS. *Naše rostliny v lékařství*. 5., přeprac. vyd. Ilustrace Jindřich Krejča. Praha: Avicenum, 1981. ISBN: 08-092-81.
23. KOŠŤÁLOVÁ, Daniela, Silvia FIALOVÁ a Lucia RAČKOVÁ. *Fytoterapia v súčasnej medicíne*. Martin: Osveta ve spolupráci s Farmaceutickou fakultou UK Bratislava, 2012, 379 s. ISBN 9788080633844.

24. KREJZOVÁ, Eliška. *Stanovení biologicky významných látek v rostlinách tradiční asijské medicíny pomocí vysokoučinné kapalinové chromatografie*. Brno, 2013. Diplomová práce. Masarykova univerzita Brno. Vedoucí práce Mgr. Miroslava Bittová, Ph.D.
25. KŘÍKAVA, Jindřich. *Speciální rostliny: Pěstování kořeninových, léčivých a aromatických rostlin : Určeno pro posl. zahradnické fak. Brno: Vysoká škola zemědělská, 1993, 133 s. ISBN 8071570842.*
26. LIU, Li, et al. *Study on characteristics of seed germination of Salvia officinalis*. In China journal of Chinese materia medica, 2006, volume 31, number 19: pages 1587-1589. ISSN: 1001-5302.
27. MARIC, S., M. MAKSIMOVIC a M. MILOS. *The Impact of the Locality Altitudes and Stages of Development on the Volatile Constituents of Salvia officinalis L. from Bosnia and Herzegovina. Journal of Essential Oil Research* [online]. 2006, 18(2), [cit. 2016-05-02]. DOI: 10.1080/10412905.2006.9699060. ISSN 1041-2905. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10412905.2006.9699060>
28. MOUDRÝ, Jan et KALINOVÁ, Jana, 2004. *Pěstování speciálních plodin – multimediální texty. In: Speciální alternativní plodiny* [online]. [cit. 2016-5-8]. Dostupné z: <http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/skripta/>
29. NEUDERT, Lubomír a SMUTNÝ, Vladimír, 2003. *Polní plodiny* [online]. [cit. 2016-5-8].
30. NEUGEBAUEROVÁ, Jarmila a Tomáš NEČAS. *Léčivé, aromatické a kořeninové rostliny* [online]. Vyd. 1. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2009 [cit. 2016-05-08]. ISBN 9788073752712.
31. ODYOVÁ, Penelope. *Velký atlas léčivých rostlin*. Překlad Alena Ryšková. Martin: Vydavatelství Osveta, 1995, 192 s. ISBN 8021705213.
32. PITAROKILI, Danae, et al. *Composition and antifungal activity on soil-borne pathogens of the essential oil of Salvia sclarea from Greece*. Journal of agricultural and food chemistry, 2002, 50.23: 6688-6691

33. PROCHÁZKOVÁ, Blanka. *Osevní postupy a struktura plodin: Osevní postupy a struktura plodin* [online]. Náměšť nad Oslavou, 2011 [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://www.eposcr.eu/wp-content/uploads/2011/04/ML01-Osevni-postup.pdf>
34. SAITO, Norio; HARBORNE, Jeffrey B. *Correlations between anthocyanin type, pollinator and flower colour in the Labiatae*. *Phytochemistry*, 1992, 31.9: 3009-3015.
35. *Salvia sclarea*. In: Webber Seeds [online]. Heerlen, 2016 [cit. 2016-04-23]. Dostupné z: <http://www.weberseeds.de/salvia-sclarea.html>
36. SCHÖNFELDER, Ingrid a Peter SCHÖNFELDER. *Léčivé rostliny*. Překlad Jana Jindrová. Praha: Ottovo nakladatelství, 2010, 496 s. Ottův průvodce přírodou. ISBN 9788073605889.
37. SUTTON, John. *The gardener's guide to growing salvias*. Port
38. SYNGENTA. *Přípravek na ochranu rostlin* [online]: Banvel 480 S. 2013 [cit. 2016-08-05]. Dostupné z: [http://www3.syngenta.com/country/cz/cz/syngenta/pruvodce-produkty/Documents/et/ET\\_Banvel\\_480%20S.pdf](http://www3.syngenta.com/country/cz/cz/syngenta/pruvodce-produkty/Documents/et/ET_Banvel_480%20S.pdf)
39. ŠTĚPÁNKOVÁ in SLAVÍK, Bohumil. *Květena České republiky*. 6. díl. Praha: Academia, 2000. ISBN 8020003061.
40. TIBALDI, Giorgio, et al. *Cultivation practices do not change the Salvia sclarea L. essential oil but drying process does*. *J Food Agric Environ*, 2010, 8.3: 4
41. TRAXL, Václav. *Léčivé rostliny ze zahrady*. Praha: Květ, 1992, 142 s. . il. ISBN 8085362082.
42. ÚKZÚZ. *Věstník Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského: Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize*. Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 2008, ročník VII, číslo S. Dostupné také z: <http://eagri.cz/public/web/file/112032/S2008.pdf>

43. ÚKZÚZ. *Přípravek na ochranu rostlin* [online]: Scatto. 2015 [cit. 2016-08-05]. Dostupné z:  
[http://eagri.cz/public/web/file/453120/nova\\_povoleni\\_1\\_3\\_31\\_3\\_2016.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/453120/nova_povoleni_1_3_31_3_2016.pdf)
44. VALÍČEK, Pavel. *Léčivé rostliny a omamné drogy*. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. ISBN 80-7157-725-1.
45. VALÍČEK, Pavel. *Léčivé rostliny Číny a Vietnamu*. První vydání. Benešov: Start, 2010. ISBN 9788086231525.
46. VELÍŠEK, Jan a Jana HAJŠLOVÁ. *Chemie potravin*. Rozš. a přeprac. 3. vyd. Tábor: OSSIS, 2009. ISBN 978-80-86659-17-6.
47. Zahradnictví - trvalky Florianus [online]. Hodonice, 2006 [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://www.florianus.cz/>
48. Zahradnictví Krulichovi [online]. Praha, 2006 [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://www.zahradnictvikrulichovi.cz/>

