

**Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně
Zahradnická fakulta v Lednici**

**Hodnocení kultivarů rodu *Mentha L.*
z hlediska obsahu fenolických látek**

Diplomová práce

Vypracovala: Bc. Kateřina Thomayerová

Vedoucí diplomové práce: Ing. Jarmila Neugebauerová Ph.D.

Lednice 2007

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „**Hodnocení kultivarů rodu *Mentha* L. z hlediska obsahu fenolických látek**“ vypracovala samostatně a použila pouze pramenů, které uvádím a cituji v příloženém soupisu literatury. Souhlasím, aby práce byla uložena v knihovně Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity a v Brně a zpřístupněna ke studijním účelům.

V Lednici, dne 11.5.2007

Za odborné vedení a cenné rady děkuji vedoucí své diplomové práce Ing. Jarmile Neugebauerové Ph.D.

Také bych ráda poděkovala své rodině za podporu při celém studiu.

OBSAH

1. ÚVOD.....	6
2. CÍL	7
3. LITERÁRNÍ PŘEHLED	8
3.1 Zařazení rodu <i>Mentha</i> L.	8
3.2 Charakteristika čeledi Lamiaceae LINDL. – hluchavkovité	8
2.3 Charakteristika a výskyt rodu <i>Mentha</i> L. - máta.....	10
2.4 Druhy rodu <i>Mentha</i> L.	11
3.5 Agrotechnika a množení máty	46
3.6 Choroby a škůdci.....	47
3.7 Fenolické látky.....	48
3.7.1 Přehled hlavních rostlinných fenolických látek.....	48
3.7.2 Vznik fenolických látek.....	51
3.7.3 Vlastnosti fenolických látek	54
3.7.4 Obsah fenolických látek v mátě	56
2.7.5 Ostatní obsahové látky v mátě.....	58
3.8 Spektrofotometrie.....	61
4. MATERIÁL A POUŽITÉ METODY	64
4.1 Výchozí materiál	64
4.2 Charakteristika pokusného stanoviště	65
4.3 Fenologická a morfologická sledování.....	67
4.4 Laboratorní pokusy	67
4.5 Statistické hodnocení	68
4.6 Stanovení fenolických látek spektrofotometricky	68
5. VÝSLEDKY	70
5.1 Pozorování fenologických fází	70
5.2 Morfologická pozorování.....	73
5.2.1 Výška rostlin.....	73
5.2.2 Délka internodií a květenství	76
5.2.3 Délka a šířka listů.....	80
5.3 Sesychací poměr	88
4.4 Výsledky spektrofotometrie.....	89
6. DISKUZE.....	97

7. ZÁVĚR	100
8. RESUME.....	101
9. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	102
10. SEZNAM PŘÍLOH.....	105

1. ÚVOD

Máta patří mezi jednu z nejpěstovanějších a nejoblíbenějších léčivých rostlin, jak u nás tak v celosvětovém měřítku. Byla používána již ve starém Egyptě. Na našem území a v české kuchyni si našla své místo již ve středověku. V současnosti jsou používáním máty proslulí zejména Angličané a Italové. Vyskytuje se velké množství různých variet, kultivarů a klonů, které mají své tradice po celém světě, ale nejznámější je máta peprná. V oblastech mimo tropy se v Eurasii nachází asi 15 druhů máty. Máta je využívána jak ve farmaceutickém průmyslu, potravinářském průmyslu či tradičními kulturami. Je ale také vyhledávána a pěstována pro svůj estetický potenciál v okrasných zahradách. Nejčastěji se máta hodnotí z hlediska obsahu silic. Tato diplomová práce je však zaměřena na hodnocení a zjištění obsahu fenolických látek, které mohou mít z farmaceutického hlediska také uplatnění – například jako antioxidanty.

2. CÍL

Cílem diplomové práce na téma „Hodnocení kultivarů rodu *Mentha* L. z hlediska obsahu fenolických látek“ bylo charakterizovat rod *Mentha* L., zejména taxonů soustředěných na pozemku Zahradnické fakulty MZLU v Lednici. Snahou bylo také shromáždit informace týkající se i ostatních taxonů dostupných v literatuře. V praktické části diplomové práce jsou tyto teoretické poznatky porovnávány s výsledky měření taxonů na pozemku. Cílem bylo nejen zhodnotit fenologické fáze a morfologické údaje, ale také laboratorně stanovit množství obsahových látek – v tomto případě látek fenolických. V praktické části byl zpracován postup od sklizně, zpracování drogy až po laboratorní a statistické hodnocení.

3. LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Zařazení rodu *Mentha* L.

Řád (ordo): **Lamiales - hluchavkovité**

Čeleď(familia): **Lamiaceae – hluchavkovité** (syn. - Labiatae)

Podčeleď (subfamilia): **Nepetoideae**

Rod (genus): **Mentha – máta**

(UHER, 2001), (KÜHN, 1988)

3.2 Charakteristika čeledi *Lamiaceae* LINDL. – hluchavkovité

Botanický popis čeledi

Do čeledi *Lamiaceae* patří jednoleté, dvouleté nebo vytrvalé byliny a polokeře, často výrazně aromatické. Lodyhy jsou obvykle čtyřhranné, jednoduché nebo větvené. Listy jsou vstřícné, většinou křížmostojné, jednoduché, celistvé nebo vzácněji peřeně členěné, řapíkaté nebo přisedlé, bez palistů. Květy jsou ve stažených vrcholících vytvářejících zdánlivé přesleny (lichopřesleny), navzájem oddálené nebo nahloučené do koncových lichoklasů, někdy ještě skládajících latovitá či vidlanovitá květenství; vrcholíky jsou někdy redukováné na jednotlivé květy. Květy jsou většinou zřetelně souměrné, oboupohlavné či druhotně jednopohlavné; kalich je pětičetný, trubkovitý až zvonkovitý, pravidelný nebo mírně až zřetelné dvoupyský a horním pyskem obvykle třícípým a dolním dvoucípým, za plodu vytrvávající; koruna je srostlolupenná, původně z 5 lístků, je zřetelně dvoupyská, horní pysk celokrajný, na vrcholu je vykrojený nebo vzácněji členěný ve dva laloky, často vyklenutý, vzácně horní pysk redukováný, dolní pysk je obvykle trojlaločný se středním lalokem největším, postranní laloky jsou někdy redukováné na malé výrůstky, někdy koruna je pravidelná; tyčinky jsou zpravidla čtyři, dvoumocné, zřídka jsou fertilní pouze dvě, pod horním pyskem ukryté nebo z koruny

nápadně vyčnívající, méně často jsou skryté v korunní trubce či přitisklé k dolnímu pysku koruny, prašníky jsou introrzní, se dvěma prašnými váčky, pylová zrna jsou obvykle dvoubuněčná a trikolpátní nebo trojbuněčná a hexakolpátní; gyneceum je synkarpní ze dvou plodolistů, semeník je svrchní, dvoupouzdrý, nepravou přehrádkou rozdělený na čtyři části, z nichž každá odpovídá polovině plodolistu, v každé části je jedno anatropní nebo hemitropní, jednoobalné vajíčko, čnělka je gynobazická, tj. vyrůstající z báze rozděleného semeníku, velmi vzácně terminální, blizna je dvouramenná, ramena jsou stejně nebo nestejně dlouhá, vzácně je jedno rameno redukováno. Plodem je tvrdka, vzácně u některých mimoevropských skupin peckovice nebo tobolka. Semena jsou bez endospermu, mimo Evropu i s endospermem.

U zástupců čeledi *Lamiaceae* bylo zjištěno velké množství obsahových látek. Nejvýznamnější jsou terpenoidní sloučeniny obsažené v silici. Množství a složení obsažené silice se přitom může lišit v rámci jednoho druhu. Významné je zastoupení fenolických sloučenin, naopak téměř chybí alkaloidy (CHRTEK, TOMŠOVIC, 2000).

Kyselina rozmarýnová (fenolická kyselina – poznámka autorky) je chemotaxonomickým znakem čeledi *Lamiaceae* (LAMAISON, PETITJEAN-FREYTET, DUKE, WALKER; LITVENKO, POPOVA, SIMONJAN, ZOZ, SOKOLOV in MARKOVÁ, 2001).

Výskyt

Do této čeledi patří asi 220 rodů s více než 4000 druhy rozšířenými téměř po celém světě s hlavními centry diverzity ve Středozeří a v jihozápadní a střední Asii.

Význam

Mnoho zástupců čeledi *Lamiaceae* je používáno v potravinářském a farmaceutickém průmyslu i v lidovém léčitelství. Některé druhy se používají jako koření při ochucování nejrůznějších pokrmů či při přípravě salátů. Rozsáhlé

použití je ve voňavkářství, mnohé druhy jsou oblíbené okrasné rostliny (CHRTEK, TOMŠOVIC, 2000).

2.3 Charakteristika a výskyt rodu *Mentha* L. - máta

Botanický popis rodu *Mentha* L.

Máty jsou vytrvalé aromatické byliny s podzemními či nadzemními plazivými oddenky a výběžky a s jednoduchými nebo parohovitě větvenými chlupy. Lodyha je nejčastěji větvená, přímá nebo na bázi vystoupavá, pravidelně olistěná. Listy jsou přisedlé nebo řapíkaté, čepel celistvá, nejčastěji kopinatá až vejčitá, někdy kadeřavá. Květenství jsou husté, prodloužené nebo značně zkrácené lichoklasy složené z lichopřeslenů a listeny nenápadnými, kopinatými až čárkovitými, nebo lichopřesleny navzájem oddálené, v úžlabí listům podobných listenů. Květy jsou drobné; kalich je pravidelný nebo téměř pravidelný, do 1/5–1/2 členěný v trojúhelníkovité až úzce trojúhelníkovité, stejnotvaré cípy, trubka kališní je 10-13žilná, v ústí lysá nebo roztroušeně chlupatá; koruna je mírně souměrná, trubkovitá, se 4 obvejčitými laloky (horní lalok širší než ostatní) a s trubkou pod ústím pozvolna se zužující; podsemeníkový žláznatý val je čtyřlaločný, přední lalok je obvykle nejdelší, vzácně je nejdelší přední a postraní (*M. aquatica*), nejkratší postraní laloky nebo zadní lalok (*M. aquatica*, *M. rotundifolia*), okraje laloků jsou celistvé, vzácně je zadní lalok zvlňený (*M. longifolia*). Tvrdky jsou vejcovité až elipsoidní, hladké nebo se síťnatou skulpturou.

Výskyt

12 – 15 druhů původně v mimotropických oblastech Eurasie, v severní a východní Africe, Severní Americe, severozápadní Austrálii a na Novém Zélandu (ŠTĚPÁNEK, 2000).

2.4 Druhy rodu *Mentha* L.

***Mentha aquatica* L. – máta vodní**

Synonyma

M. riparia SCHREBER, *M. weiheana* OPIZ, *M. ortmanniana* OPIZ, *M. rudaeanana* OPIZ, *M. ranina* OPIZ, *M. acuta* OPIZ ex SRAIL, *M. stolonifera* OPIZ ex SRAIL, *M. aquatica* [var.] f) *viennensis* OPIZ ex FORMÁNEK, *M. aquatica* [var.] λ *obtusifolia* „(OPIZ ex DÉSEGLISE)" BECK, *M. aromatica* OPIZ ex TRAUTMANN, *M. umbrosa* OPIZ ex TRAUTMANN, *M. schleicheri* auct. (ŠTĚPÁNEK, 2000).

Mentha hirtusa (BOWN, 2002).

Water Mint (PHILLIPS, FOY 1992), (BOWN, 2002).

Botanický popis

Oddenek je s přizemními, plazivými, až 45 cm dlouhými, 2 mm tlustými výběžky podobnými zbarvením a oděním lodyže, s drobnými, okrouhlými listy nebo výběžky podzemní, světlé, lysé. Lodyha je vystoupavá až přímá nebo chabá a polehává, zpravidla bohatě větvená, 45-130 cm dlouhá, nepřilíš hustě oděná dolů ohnutými až přitisklými jednoduchými chlupy, odění je obvykle v horní části internodií hustější. Střední a horní lodyžní listy jsou řapíkaté, čepel je vejčitá až široce vejčitá, 40-60 mm dlouhá, 25-40 mm široká, špičatá až tupě špičatá nebo tupá, na bázi uťatá nebo náhle zúžená, na okraji pilovitá, řídce oděná jednoduchými, k apikálnímu konci ohnutými jednoduchými chlupy, žilnatina je na rubu mírně vyniklá, postranních žilek je 5-7; řapík je 15-25 mm dlouhý. Lichoklas je značně zkrácený, kulovitý až vejcovitý, na bázi často se 2 zkrácenými postranními větvemi v úžlabí drobných, ale listům podobných listenů; listeny v květenství jsou drobné, kopinaté až čárkovité, nepodobné lodyžním listům; květní stopky jsou 1,2-2,5 mm dlouhé, nazpět odstálé chlupy. Kalich je úzce zvonkovitý až úzce trubkovitý, 3,1-3,9 mm dlouhý, do 1/5-1/4 členěný v úzce trojúhelníkovité, ostře a dlouhé zašpičatělé cípy, kališní trubka je

13žilná, v ústí s řídkým prstencem chlupů, vně oděná; koruna je světle růžová až světle červenofialová; prašníky jsou 0,50-0,60 mm dlouhé. Tvrdky jsou světle hnědé, jen s naznačenou síťnatou skulpturou. Kvete od července do září až října (ŠTĚPÁNEK, 2000).

Podruhy a odrůdy

- ***Mentha aquatica* 'Citrata'** – nazývá se také citrónová máta. Lysé, citronově vonící listy. Výška 40 cm (BREMNESSOVÁ, 2004).
- ***Mentha aquatica* var. *crispa*** – zkadeřené listy (BOWN, 2002).

Výskyt

V celosvětovém měřítku se vyskytuje v Evropě, západní a jihozápadní Asii a severní Africe. Byla zavlečena do Severní a Jižní Ameriky a do Austrálie. V ČR se vyskytuje především v teplých oblastech středních, východních a severozápadních Čech a střední a jižní Moravy, zejména v úvalových údolích Labe, Moravy a Dyje. Nachází se na březích stojatých a mírně tekoucích vod, rákosinách, slatinách a vlhkých až mokřých loukách, pobřežních a bažinatých křovinách, odvodňovacích příkopech apod. (ŠTĚPÁNEK, 2000).

Význam

Obsahuje vyšší množství metolu než máta peprná (DUKE, 2006).

Má silné mátovou vůni se zřetelným aromatem příkopu. Kvůli této „vůni“ je kulinářsky využívána méně než ostatní druhy máty. Lékařsky stimuluje máta vodní produkci žluči, stará se o lepší zažívání a zmírňuje křeče. Používáním této rostliny se zmírňuje průjem a žaludeční katar (VERMEULEN, 2001).

***Mentha arvensis* L.– máta rolní**

Synonyma

M. gentilis L., *M. austriaca* JACQ., *M. agrestis* SOLE , *M. parviflora* OPIZ, *M. parietariaefolia* (J. BECKER) STEUDEL, *M. segetalis* OPIZ , *M. foliicoma* OPIZ ex DÉSEGLISE , *M. minor* OPIZ ex DÉSEGLISE , *M. praticola* OPIZ ex DESÉGLISE , *M. praticola* OPIZ ex H. BRAUN, *M. austriaca* [var.] c) *slichovensis* OPIZ ex H. BRAUN, *M. fontana* OPIZ ex SRAIL, *M. gracilescens* OPIZ ex SRAIL, *M. silvatica* [var.] b) *zatečensis* OPIZ ex FORMÁNEK, *M. arvensis* [var.] *lata* (OPIZ) ex BECK (ŠTĚPÁNEK, 2000).

Corn Mint, Field Mint (BOWN, 2002)

Botanický popis

Oddenek je s podzemními, 5-15 cm dlouhými a 1,5-3,0 mm tlustými, lysými výběžky, zřídka jsou výběžky také nadzemní. Lodyha je přímá nebo na bázi vystoupavá, často je od báze bohatě větvená, 20-50 cm vysoká, roztroušeně oděná dolů sehnutými jednoduchými chlupy a papilami. Střední a horní děložní listy jsou řapíkaté, čepel je vejčitá až široce vejčitá nebo kopinatá až podlouhlá, 18-50 mm dlouhá, 13-30 mm široká, tupá, tupě špičatá až špičatá, na bázi zúžená, na okraji mělce oddáleně pilovitá, s roztroušenými jednoduchými chlupy, žilnatina je na spodní straně vyniklá, postraních žilek je 5-7; řapík je 8-15 mm dlouhý. Lichopřesleny jsou navzájem oddálené v úžlabí velkých, lodyžním listům podobných, k vrcholům květenství se jen zvolna zmenšujících listenů; květní stopky jsou 1,5-4,0 mm dlouhé, oděné nejčastěji pouze pod kalichem. Kalich je široký, zvonkovitý, 2,0-2,7 mm dlouhý, vně s odstálými chlupy, do 1/5-1/4 členěný v trojúhelníkovité až široce trojúhelníkovité cípy, trubka kališní je 10žilná; koruna je světle fialová až světle růžová; prašníky jsou 0,4-0,6 mm dlouhé. Tvrdky světle hnědé, jemně zrnité, bez zřetelné skulptury. Kvete od července do září.

Podruhy a odrůdy

- ***M. arvensis* L. subsp. *arvensis*** – má krátké řapíky, čepele vejčité až široce eliptické, na bázi zaokrouhlené a chlupaté.
- ***M. arvensis* L. subsp. *austriaca* (JACQ.) BRIQ.** - má delší řapíky, čepele vejčité kopinaté až kopinaté, na bázi zúžené, hustěji oděné.
- ***M. arvensis* L. subsp. *parietariaefolia* (J. BECKER) BRIQ.** – má dlouhé řapíky, čepele kopinaté až úzce eliptické, spoře oděné (ŠTĚPÁNEK, 2000).
- ***M. arvensis piperascens*** – „japonská máta“, často se pěstuje široce na Dálném východě jako hlavní zdroj mentholu pro průmyslové využití (CLEVELY, 2001) a (BISSET – WICHTL, 2001).
Hakka, Japanese mint. Má listy se siličnými žlázkami silnou mátovou vůni. (BOWN, 2002)
- ***M. arvensis* ‘Banana’** – francouzský kultivar s banánovým aroma.
- ***M. arvensis* subsp. *haplocalyx*** – synonymum *M. haplocalyx* (Chinese mint). Má sladkou vůni připomínající otočník.
- ***M. arvensis* var. *villosa*** – synonymum *M. canadensis* (American mint). Má kopinatý a chlupatý list, kvete růžově nebo bíle, má příjemné aroma, roste do výšky 20 – 50 cm (BOWN, 2002).

Výskyt

Vyskytuje se v Evropě kromě jihozápadní a jižní části, ve Skandinávii až do 60° s.š., severozápadní Asii, na východ a jihovýchod až do jižních oblastí střední Sibiře a do střední Asie. Zavlčena do východní Asie a severní Ameriky. u nás je na většině území jako archeofyt. Roste na okrajích polí, úhorech, zahradách, náplavách, letněných dnech rybníků, vlhkých lesních a lučních cestách, vlhkých pastvinách, svahových prameništích apod.

Využití

Málo významný plevel zahrad a polí. Do kultury nebyla nikdy zavedena pro nepříznivé složení silice (ŠTĚPÁNEK, 2000).

Podle Dukeho (2006) však máta rolní patří do skupiny významných karminativ. Lze ji použít v koupeli k léčbě vyrážek. Obsahuje více mentolu než máta peprná.

K vnitřnímu použití slouží proti rýmě, bolestem v krku, hlavy, spalničkám a trávícím potížím. Při nevolnostech se používá var. *villosa*. K vnějšímu užití se používá při podráždění pokožky. V práškové formě v kombinaci s *Chrysanthemum x morifolium* a *Schizonepeta tenuifolia* se používá při angínách a nachlazeních. V potravinářství se používá jako aroma a k přípravě čaje (BOWN, 2002).

Mentha australis

Synonyma

Australis mint, river mint

Botanický popis

Vzpřímeně rostoucí trvalka s fialově zbarvenými stonky a kopinatými, někdy lehce zubatými 5 cm dlouhými listy se silným mátovým aroma. Květy jsou bílé, ve shlucích v nejvrchnějších paždích listů a kvetou na jaře. Dosahuje výšky 80 cm.

Výskyt

Najdeme ji v Austrálii a ve všech vnitrozemských státech.

Význam

Vnitřně se používá k léčbě kašle a nachlazení. V domorodém léčitelství se používá k vyvolání potratu. Rozdrcenou mátu lze používat k inhalaci při bolestech hlavy. Listy slouží k ochucování (BOWN, 2002).

Mentha cervina

Synonyma

Preslia cervina, Hart's pennyroyal, Holt's pennyroyal

Botanický popis

Pomalu rostoucí trvalka s nadzemními oddenky a hladkými kopinatými někdy lehce zubatými listy až 2,5 cm dlouhými. Květy jsou fialové až bílé, tvoří hustá, zakulacená květenství v úžlabí listů. Roste do výšky 10 – 40 cm.

Výskyt

Najdeme ji v jihozápadní Evropě.

Význam

Je to aromatická rostlina s mátovým aroma. Listy se dají použít místo máty poleje (BOWN, 2002).

***Mentha crispa* auct. – máta kadeřavá**

Synonyma

Spearmint; Garden, Mackerel nebo Green mint (anglicky); Krauseminz (německy); menthe crépue (francouzsky) (BISSET – WICHTL, 2001), máta kučeravá (slovensky) (BODLÁK, SEVERA, VANČURA, 2001).

Krauseminze (německy), Fodor menta (maďarsky), Menthe crispée (francouzsky), Spearmint (anglicky), Мята курчавая (rusky) (KRESÁREK, KREJČA, 1977).

Botanický popis

Aromatická vytrvalá bylina s plazivým oddenkem a přímou, větvitou, až 70 cm vysokou, drsně oděnou lodyhou. Listy jsou vstřícně, asi 3-5 cm dlouhé, přisedlé nebo krátce řapíkaté, široce nebo podlouhle vejčité, částečně zašpičatělé, ostře, často dlouze zubaté, na okraji kadeřavé, čepelí puchýřovité hrboilatou. Na líci jsou zelené, na rubu šedozelené. Nervy naspodu nápadně vystupují. Celá čepel je žlaznatě tečkovaná. Květy jsou pyskaté, červenofialové, sestavené v lichopřesleny a nahlučené ve štíhlé, válcovité klasy. Plody jsou tvrdky. Rostlina silně voní, ne však po mátě, nýbrž poněkud kmínově. Kvetे od července do září.

Výskyt

Je rozšířena hlavně ve středozemí. U nás se pěstuje na zahradách a polích. Místy i zplaňuje.

Užívaná část

List (*Folium menthae crispae*). Pro domácí upotřebení se často používají mladé kvetoucí vršky a listy.

Účinné látky a působení

List obsahuje hlavně silici (až 2,5%) s hlavní obsahovou složkou karvonem, cineolem, limonenem, z flavonových látek je to diosmetin, dále třísloviny (asi 6%) aj.

Máta kadeřavá povzbuzuje činnost střev, žaludku a žlučníku (KORBELÁŘ, ENDRIS, KREJČA, 1981).

Hlavní obsahovou látkou je silice (1-2,5%), kde jsou jejími hlavními složkami karvon (40- 66 %), dihydrokuminylnacetát a dihydrokarveol acetát, podle původu lze ještě najít cineol, limonen, felandren, dále pak třísloviny (do 6 %), hořčiny a flavonoidy (diosimin a hesperidin) (KRESÁREK, KREJČA, 1977)

Droga také podporuje činnost slinivky, tlumí nadýmání a používá se jako vhodné korigens chutí čajových směsí. V porovnání s mátou peprnou působí mírněji, vyrovnaněji a při běžném dávkování se u ní neprojeví vedlejší účinky, které často doprovázejí léčbu mátou peprnou (JANČA, 1995).

Využití

Používá se jako cholagogum, karminativum, stomachikum vnitřně v nálevu při nechutenství, žaludečních obtížích, křečovitých bolestech, nadýmání a průjmů. V kombinaci s jinými drogami se užívá pro svůj choleretický účinek při špatné funkci žlučníku a žlučových cest. Vcelku se živa jako máta peprná, ale její účinek je slabší (KORBELÁŘ, ENDRIS, KREJČA, 1981).

Máta kadeřavá se kulinářsky využívá méně než například máta peprná, ale má stejný potenciál. Dělá se z ní často kloktadlo při zánětu dásní (VERMEULEN, 2001).

Mentha diemenica

Synonymum

slender mint

Botanický popis

Trsy tvořící trvalka s podzemními oddenky a oválnými listy bez řapíků až 2 cm dlouhými. Kvete na jaře, bíle až růžově ve shlucích po dvou až osmi květech v úžlabí listů. Roste do výšky 60 cm.

Výskyt

Vyskytuje se v Austrálii kromě západní Austrálie a Queenslandu.

Význam

Stimulující rostlina s mátovou vůní a podobnými vlastnostmi jako *M. pulegium*. Je močopudná, vyvolává pocení a odpuzuje hmyz. K vnitřnímu použití při zažívacích problémech, kolikách, křečích a menstruačních nepravidelnostech. Používá se do pikantních jídel a k dezertům (BOWN, 2002).

***Mentha longifolia* (L.) L. – máta dlouholistá**

Synonyma

M. spicata [var.] β *longifolia* L., *Mentha sylvestris* L., *M. candicans* CRANTZ, *M. reflexifolia* OPIZ, *M. masneriana* OPIZ, *M. silesiaca* OPIZ, *M. brittingeri* OPIZ, *M. eisensteinniana* OPIZ, *M. stylosa* OPIZ, *M. brevispicata* OPIZ ex DÉSEGLISE, *M. coerulescens* OPIZ ex DÉSEGLISE, *M. cuspidata* OPIZ ex DÉSEGLISE, *M. decloetiana* OPIZ ex DÉSEGLISE, *M. mollicoma* OPIZ ex DÉSEGLISE, *M. serrata* OPIZ ex DÉSEGLISE, *M. serrulata* OPIZ ex DÉSEGLISE, *M. veronicaeformis* OPIZ ex DÉSEGLISE, *M. weinerniana* OPIZ

ex DÉSEGLISE, *M. wondracekii* OPIZ ex DÉSEGLISE., *M. candicans* CRANTZ
b. [var.?] *discolor* (OPIZ) ex FORMÁNEK, *M. spicata* subsp. *longifolia* (L.) TACIK
(ŠTĚPÁNEK, 2000).

Máta lesní (VERMEULEN, 2001).

Horse Mint (PHILLIPS, FOY, 1992).

M. incana (BOWN, 2002).

Botanický popis

Oddenek je s podzemními, 5-20 cm dlouhými a 3-5 mm širokými, lysými výběžky. Lodyha je přímá nebo na bázi vystoupavá, zpravidla v horní polovině větvená, 80-100 cm vysoká, ve střední části šedochlupatá hustými jednoduchými, obloukem dolů zahnutými chlupy, v dolní části lodyha lysá nebo oděná pouze na hranách. Střední a horní lodyžní listy jsou přisedlé nebo krátce řapíkaté, čepel je podlouhlá až kopinatá nebo obkopinatá, 60-90 mm dlouhá, 15-30 mm široká, špičatá, na bázi uťatá nebo vykrojená, pilovitá až řídce (ostře) pilovitá se zuby často do stran namířenými, na líci řídkými jednoduchými chlupy nebo téměř lysá, světle (šedo)zelená, na rubu šedochlupatá až běloplstnatá a hustými, nepravidelně zprohýbanými, na žilkách však obvykle rovnými a k apikálnímu konci sčesanými, jednoduchými chlupy, žilnatina na rubu mírně vyniká, postraních žilek je 8-13; řapík je 0-3 mm dlouhý. Lichoklas je hustý, 4-5 cm dlouhý, listeny jsou drobné, čárkovité, nepodobné lodyžním listům; květní stopky jsou s nazpět zahnutými chlupy. Kalich je krátce trubkovitý, 1,8-2,3 mm dlouhými, do poloviny členěný v úzce trojúhelníkovité až šídlovité cípy, dosti hustě oděné, trubka kališní je 10žilná, v ústí lysá, vně hustě chlupatá; koruna je světle fialová až bělavě růžová; prašníky jsou 0,3-0,4 mm dlouhé. Tvrdky jsou tmavě hnědé až červenohnědé, s výraznou síťnatou skulpturou. Kvete od července do září až října.

Podruhy a odrůdy

- ***M. longifolia* subsp. *typhoides* (BRIQ.) HARLEY** – asijská subspecie, která pronikla do východní části Středozeří.

- ***M. longifolia* subsp. *longifolia*** – je primárně vázána na středohoří a horské oblasti a jejich širší okolí ve střední a jižní Evropě. Ve střední Evropě je tato subspecie nominálním druhem (ŠTĚPÁNEK, 2000).
- ***M. longifolia* 'Budleia'** – jedna z nejoblíbenějších mát na zahradách. Kvete v pozdním létě velmi bohatě dlouhými klasy, které visí do strany a přitahují také nesmírné množství motýlů (VERMEULEN, 2001).
- ***M. longifolia* var. *capensis*** – cape spearmint. Má podlouhle kopinaté listy hustě chlupaté listy a jemně mátová aroma. Dorůstá do výšce 60 cm.
- ***M. longifolia* 'Variegata'** – má sametově šedé listy, bledě žluté skvrny.

Výskyt

Druh je původní z velké části Evropy, z pohoří jihozápadní Asie až po Himaláje, z východní a jižní Afriky.

V České republice se vyskytuje téměř na celém území. Pouze v některých oblastech jihozápadních Čech a v nejsevernějších Čechách je vzácná nebo chybí. Lze předpokládat, že hlavní příčinou nepřítomnosti nebo řídkého výskytu druhu je migrační nedosycenost uvedených území Čech. Vyskytuje se na březích a naplaveninách vodních toků, podmáčených depresích, prameništích, vlhkých loukách, v zamokřených příkopech podél komunikací a méně na březích stojatých vod (ŠTĚPÁNEK, 2000).

Význam

Máta dlouholistá má téměř stejné vlastnosti jako máta peprná, ale jako koření se používá o poznání méně. Je většinou považována za rostlinu do okrasné zahrady. List lze kandovat a pak se přidává do chutney v orientálních kuchyních. Olej (silice – poznámka autorky) slouží jako dochucovadlo v cukrovinkách a pečivu (VERMEULEN, 2001).

***Mentha requienii* - korsická máta**

Synonymum

Menthella obovata Gandoger, *Menthella requienii* (Bentham) Pérard, var. *obovata* (Index Synonymique de la Flore de France, 1999)
Corsican Mint (PHILLIPS, FOY, 1992).

Botanický popis

Droboučké, po mátě peprné vonící, živě zelené listy a miniaturní květy. Výška 2,5 cm (BREMNESSOVÁ, 2004).

Objevuje se v přírodě, pěstuje se jako půdní kryt, pepermintová vůně se používá při přípravě mátového likéru (CLEVELY, 2001).

Snadno vysemeňuje (PHILLIPS, FOY, 1992).

Mentha satureioides

Synonyma

Brisbane pennyroyal, native pennyroyal

Botanický popis

Vzpřímená nebo plazivá, popínavá trvalka s hladkými, protáhlými, nezubatými listy až 3,5 cm dlouhými. Na jaře kvete malými shluky bílých květů. Vyrůstá do výšky 30 cm.

Výskyt

Vykytuje se v Austrálii kromě Tasmánie.

Význam

Štiplavě aromatická bylina, snižuje napětí a překrvení, upravuje trávení, stimuluje dělohu, uvolňuje křeče a bolest a také působí jako repelent. Má štiplavé mátové aroma a podobné vlastnosti *M. pulegium*. Vnitřně se používá při rýmě a nachlazení, katarech, trávících potížích, kolikách a menstruačních potížích. Lze jí nahradit *M. x piperita* a *M. pulegium*. Nedoporučuje se v těhotenství (BOWN, 2002).

***Mentha spicata* L. – máta klasnatá**

Synonyma

Mentha crispa L., *M. foliosa* OPIZ, *M. cordato-ovata* OPIZ, *M. longifolia* auct. p. p., non sensu orig. (L.)L., *M. sylvestris* auct. p. p., non sensu orig. L. (ŠTĚPÁNEK 2000).

Spearmint (PHILLIPS, FOY, 1992).

M. viridis; garden mint, lamb mint, spearmint (BOWN, 2002).

Botanický popis

Oddenek je s podzemními, 5-15 cm dlouhými a 3-5 mm širokými, lysými výběžky. Lodyha je přímá nebo na bázi vystoupavá, zpravidla v horní polovině větvená, 45-110 cm vysoká, šedochlupatá, hustými, zprohýbanými, převážně dolů zahnutými jednoduchými a v různém poměru přimíšenými chudě parohovitě větvenými chlupy nebo lodyha zdánlivě lysá, pouze v horní části s hustými, velmi krátkými papilami. Střední a horní lodyžní listy jsou přisedlé nebo krátce řapíkaté, čepel je kopinatá, podlouhlá nebo eliptická až vejčité kopinatá, 35-60 mm dlouhá, 15-25 mm široká, špičatá až ostře špičatá, na bázi uťatá až vykrojená, obvykle řídce ostře pilovitá, na líci dosti hustě chlupatá jednoduchými odstálými, vesměs k apikálnímu konci zahnutými chlupy, na rubu hustě šedochlupatá s propletenými, neuspořádaně zprohýbanými, odstálými, převážně jednoduchými chlupy s větším či menším podílem parohovitě

větvených chlupů nebo zdánlivě lysá, s drobnými papilami, žilnatina je na rubu mírně vyniklá, postranních žilek je 7-10; řapík je 0-3 mm dlouhý. Lichoklas je nepříliš hustý, na bázi někdy přetrhovaný, 4-11 cm dlouhý, listeny jsou drobné, čárkovité, nepodobné lodyžním listům; květní stopky jsou s hojnými zprohýbanými chlupy nebo zdánlivě lysé, s hustými chlupy. Kalich je úzce zvonkovitý až trubkovitý, 1,7-2,3 mm dlouhý, do 1/3-2/5 členěný v trojúhelníkovité cípy, oděné jednoduchými chlupy, kališní je trubka 10-12žilná, v ústí lysá, vně s nepříliš hustými, zprohýbanými jednoduchými chlupy nebo s hustými papilami; koruna je světle růžová až růžové fialová; prašníky jsou 0,03-0,45 mm dlouhé. Tvrdky jsou tmavé hnědé až černohnědé, s naznačenou nebo výraznou síťnatou skulpturou. Kvete od července do září.

Podruhy a odrůdy

- ***M. spicata* subsp. *spicata*** – máta klasnatá pravá

Rostliny zdánlivě lysé. Lodyhy oděny pouze v horní části velmi krátkými chlupy. Střední a horní lodyžní listy s čepelí plochou, kopinatou až podlouhlou nebo vejčitou až okrouhlou, kadeřavou, s hustými, drobnými chlupy (papilami); pouze na žilkách rubu čepele řídké, vesměs jednoduché chlupy, pouze na cípech delší chlupy. Tvrdky tmavě hnědé, s málo zřetelnou síťnatou skulpturou.

Vyskytuje se v západním Středozeří a západní Evropě. pěstována v mírných pásích celého světa. V ČR nepěstuje zřídka, zplaněle nejčastěji v blízkosti lidských sídel, v plotech zahrádek, na rumišťích, smetištích a navážkách, v okolí návesních rybníků, podél komunikací a v různých synantropních a ruderalizovaných bylinných společenstvech.

- ***M. spicata* subsp. *condensata* (BRIQ.) GREUTER et BURDET** – máta klasnatá východní

Rostliny jsou hustě šedochlupaté, v odění přimíšeny v menší či větší míře chudě parohovitě větvené chlupy. Lodyha je s hustými chlupy. Střední a horní lodyžní listy jsou s čepelí eliptickou až vejčitě kopinatou, huňatou. Kalich s jednoduchými chlupy. Tvrdky hnědé, se zřetelnou černohnědou síťnatou skulpturou.

Podruh je přirozenou součástí květeny ČR. Pěstuje se jedině na jižní Moravě. Celkové rozšíření zahrnuje jihovýchodní Evropu a východní část Středozeří. Vyskytuje se na vlhkých prameništích, březích vodních nádrží, ve vlhkých lesních lemech, na pastvinách a ruderalizovaných místech v blízkosti sídel či intravilánech, v různých synantropních a synantropně ovlivněných bylinných společenstvech (ŠTĚPÁNEK 2000).

- ***M. spicata* 'Crispa'** – kultivar s kadeřavými a špičatými listy, který vypadá poněkud zmačkaně. Speciálně tato forma se pěstuje ve velkém měřítku. Olej (silice – poznámka autorky) má velmi jemný charakter, ale silnou chuť máty. Proto je vhodný jako aroma do potravin a cukrovinek. Lze používat k podobným účelům jako máta peprná. Působí taky skvěle proti lupům (VERMEULEN, 2001).
Listy s lahodnou jablečnou vůní. Výška 40 cm (BREMNESSOVÁ, 2004).
Curly Mint (PHILLIPS, FOY, 1992).
Curly spearmint (BOWN, 2002).
- ***M. spicata* 'Nana'** nebo **'Maroccan'** – list má lahůdkovou chuť i vůni. Má stejnou užitkovou hodnotu jako máta peprná. (VERMEULEN, 2001)
Má nažloutlé, zubaté listy s čistou mátovou vůní. Výška 60 cm (BREMNESSOVÁ, 2004).
- ***M. spicata* 'Moroccan'** – má jakoby uzavřené listy s příjemnou vůní máty.
- ***M. spicata* 'Tashkent'** – statná rostlina s dobrým mátovým aroma (BOWN, 2002).
- ***Mentha spicata* L. var. *crispata* SCHRAD.** (MIKA, 1991).

Výskyt

Původní *M. spicata* zahrnuje celé Středomoří a přilehlé oblasti, k severu zasahuje nejdále v západní Evropě a do jižních okrajů střední Evropy. Je pěstována v mírných pásech celého světa, zejména v anglosaském světě. V ČR pěstována pouze na venkovských zahrádkách jako aromatická bylina.

Vedle *M. x piperita* a východoasijského taxonu *M. haplocalyx* BRIQ. jde o nejpěstovanější pěstovanou mátu pro siličnou drogu (spearmint), kde hlavní složkou silice je monoterpenoid karvon. Silice tuzemských klonů má často nevhodné složení (ŠTĚPÁNEK, 2000).

Využití

Drogou je *Folium menthae crispae* a *Herba menthae crispae*. Nejdůležitější účinnou látkou je silice (1-2,5 %) s hlavní složkami karvonem, dihydrokuminalkoholem, dihydrokarveolacetátem; na rozdíl od silice máty peprné neobsahuje mentol. Dále jsou obsaženy třísloviny, hořčiny a flavony (diosmin, apigenin, luteolin, hesperidin) (MIKA, 1991).

Používá se k léčbě kašle, dýchacího ústrojí a žlučnických kamenů, klidí podrážděný žaludek, pomáhá při pálení žáhy, pásovém oparu, ranní nevolnosti, pro své antioxidační účinky je vhodná proti artritidě, uvolňuje napětí svalstva při bolestech zad, díky obsahu kyseliny rozmarýnové pomáhá k potlačení produkce hormonů při hypertyreóze, má sedativní účinky (DUKE, 2006).

Rostlina se stimulačním účinkem, upravuje trávení a uvolňuje křeče. Vnitřně se užívá při kolikách, nadýmání, trávících potížích, škytavce a dětských horečnatých onemocněních. V kombinaci s *Ballota nigra* při léčbě horních cest dýchacích (BOWN, 2002).

***Mentha suaveolens* EHRH. – máta vonná**

Synonyma

Mentha fragrans C. PRESL, *M. rotundifolia* auct. non sensu orig. (L.) HUDS (ŠTĚPÁNEK, 2000).

jablečná máta (BREMNESSOVÁ, 2004).

M. insularis, *M. macrostachya*; applemint, round-leaved mint, woolly mint (BOWN, 2002).

Botanický popis

Oddenek je s převážně podzemními, chlupatými výběžky. Lodyha je 30-50 cm vysoká, dosti hustě oděná parohovitě nebo dichotomicky větvenými chlupy, v horní části s převládajícími jednoduchými chlupy. Střední a horní lodyžní listy jsou přisedlé nebo krátce řapíkaté; čepel je vejčitá až široce vejčitá, 20-40 mm dlouhá, 17-27 mm široká, tupě špičatá až zaokrouhlená, na bázi uťatá nebo vykrojená, pilovitá až vroubkovaná, s jednoduchými chlupy, žilnatina je na rubu výrazně vyniklá. Lichoklas je úzký, řídký až hustý, 6-7 cm dlouhý. Kalich je široce zvonkovitý, 1,4-1,9 cm dlouhý, oděný krátkými jednoduchými chlupy, do 1/4-1/3 členěný v trojúhelníkové cípy, trubka kališní je 10-13žilná, v ústí lysá; koruna je obvykle bělavá, jen slabě narůžovělá nebo nafialovělá. Tvrdky jsou hnědé až černohnědé, s výraznou síťnatou skulpturou. Kvete od července do srpna až září (ŠTĚPÁNEK, 2000).

Podruhy a odrůdy

- ***Mentha suaveolens* 'Variegata'** – tento kultivar máty vonné se často pěstuje v zahradách, protože má pestrý dekorativní list. List je šedozelený, s nepravidelnými bílými až smetanově zbarvenými skvrnami podél okrajů listů. Při dotyku se z nich uvolňuje jemná ovocná vůně. Má stejné použití jako máta peprná (VERMEULEN, 2001).
Nazývá se jablečná nebo zázvorová máta (CLEVELY, 2001).
Pineapple Mint (PHILLIPS, FOY, 1992).
Méně statná rostlina se skvrnitostí krémové barvy na listech a sladkou ovocnou vůní. Dorůstá 40 – 60 cm (BOWN, 2002)

Výskyt

Druh domácí v západní Evropě a celém Středozeří. V ČR je zcela výjimečně pěstována, a to pouze v botanických zahradách nebo specializovanými pěstiteli (ŠTĚPÁNEK, 2000).

Využití

Máta vonná je známá pro svou ovocnou mátovou vůní listů. Její chuť se výborně hodí ke sladkým pokrmům. Má stejné účinky jako máta peprná (VERMEULEN, 2001).

Má podobné vlastnosti jako *M. spicata*. Listy se hodí ke kandování (BOWN, 2002).

***Pulegium vulgare* MILL. – polej obecná**

Synonyma

Pulegium vulgare MILL., *M. pulegium* [var.] τ *pubescens* (OPIZ) ex BOENINGH., *M. pulegium* [var.] β *hirtiflora* OPIZ ex FORMÁNEK (ŠTĚPÁNEK, 2000).

Dříve *Mentha pulegium* – máta polej (evropský druh), *Hedeoma pulegioides* (americký druh) (CASTLEMAN, 2004).

Pennyroyal (PHILLIPS, FOY, 1992).

Pudding grass (BOWN, 2002).

Botanický popis

Oddenky jsou s podzemními nebo nadzemními plazivými, 2-5 cm dlouhými výběžky. Lodyha je přímá nebo na bázi vystoupavá až poléhavá, v dolní polovině obvykle větvená, 10-20 cm vysoká, roztroušeně až hustě oděná jednoduchými chlupy. Lodyžní listy jsou řapíkaté, čepel je široce eliptická až obvejčitá nebo téměř kopistovitá, 10-25 mm dlouhá, 7-12 mm široká, tupě špičatá, na bázi zúžená, okrajem mělce řídce pilovitým až vroubkovaným, vzácně celokrajná, s roztroušenými jednoduchými chlupy, postranní žilky jsou zpravidla 3 nebo 4, obloukem k vrcholu čepele ohnuté; řapík je 3-5 mm dlouhý. Květenství jsou z navzájem oddálených lichopřeslenů v úžlabí lodyžním listům podobných, k vrcholu květenství se zvolna zmenšujících listenů; květní stopky jsou 1-3 mm dlouhé, s hustými odstálými krátkými kuželovitými chlupy. Kalich je

úzce trubkovitý, 2,3-2,6 mm dlouhý, souměrný, tři horní cípy jsou trojúhelníkovité, špičaté, ven mírně prohnuté, dva dolní cípy jsou úzce trojúhelníkovité, zašpičatělé, mírně prohnuté dovnitř, kališní trubka je 10žilná, vně roztroušeně až hustě oděná jednoduchými rovnými odstálými chlupy, v ústí s prstencem rovných poměrně tuhých chlupů; koruna je mírně souměrná, úzce trubkovitá, 4 mm dlouhá, se čtyřmi obvejčitými laloky, světle fialová, vzácně bílá, korunní trubka je pod ústím náhle zúžená. Tvrdky jsou světle hnědé, s málo zřetelnou síťnatou skulpturou. Kvete od července do září.

Podruhy a odrůdy

- ***Pulegium vulgare* var. *vilosa* (BENTHAM)** – je hustě až huňatě chlupatá, pochází ze Středozeří (ŠTĚPÁNEK, 2000).
- ***Mentha pulgegium* ‘Upright’** – má lysé, svěže zelené listy se silnou vůní máty peprné. Výška 30 cm (BREMNESSOVÁ, 2004).
- ***Mentha pulgegium* ‘Cunningham Mint’** syn. ‘Dwarf Pennyroyal’ – creeping pennyroyal. Je kompaktní s malými, oválnými, světle zelenými listy, dorůstá 5 až 10 cm (BOWN, 2002).

Výskyt

Vyskytuje se v celém Středozeří, západní a střední Evropě, Zakavkazsku a Blízkém východě. Byla zavlečena do Severní a Jižní Ameriky, do Austrálie a na Nový Zéland. V ČR se jedná hlavně o jihomoravské úvaly, dříve též Polabí a na Hané. V současné době se kvůli změnám v biotopech vymizela. Roste na pravidelně zaplavovaných nivních loukách a pastvinách, slaniskách, březích vodních toků, zaplavovaných depresích, příležitostně březích a dnech rybníků. Jako velmi silně ohrožený druh se vyskytuje pouze jen na zbytcích jihomoravských lokalit (ŠTĚPÁNEK, 2000).

Využití

Silice obsahuje látku pulegon, která má odpudivý účinek na hmyz, vyvolává menstruaci a i případné potraty. Vzhledem ke své silné vůni je nálev

vhodný také jako expektorační (kašel uvolňující) prostředek. Obsahuje také látky podobné metholu, uklidňující žaludek, ale účinek není tak silný (CASTLEMAN, 2004).

Máta polej také zmírňuje bolesti hlavy, má sedativní účinky a podporuje usínání, působí jako karminativum (DUKE, 2006).

Olej (silice – poznámka autorky) z máty poleje se zpracovává do mastí ke zlepšení prokrvení kůže a používá se také hodně jako prostředek proti vším (VERMEULEN, 2001).

KŘÍŽENCI

Všechny druhy rodu *Mentha* se mohou poměrně snadno vzájemně křížit. Kříženci mezi druhy různé ploidní úrovně jsou zpravidla sterilní a obvykle nevytváří další dceřiné generace. Jsou však zároveň velmi vitální, snadno se množí vegetativně, jsou proto běžnou složkou plané květeny a častým předmětem pěstování. (ŠTĚPÁNEK, 2000)

***Mentha x dalmatica* TAUSCH (*M. arvensis* x *M. longifolia*) – máta dalmátská**

Synonyma

Mentha hortensis TAUSCH ex ČELAK., *M. cinerascens* H. BRAUN, *M. petrakii* H. BRAUN

Botanický popis

Oddenek má podzemní výběžky. Lodyha je 45-80 cm vysoká, ve střední a horní části s hustými jednoduchými chlupy. Lodyžní lístky jsou řapíkaté, čepel je eliptická, široce eliptická až úzce kosníkovitá, 45-70 mm dlouhá, 20-35 mm široká, na bázi klínovitá, na okraji mělce ostře pilovitá, šedochlupatá, hustými, jemnými, jednoduchými, přímo odstálými chlupy; postranních žilek je 6-8; řapík je 4-10 mm dlouhý. Lichopřesleny jsou navzájem oddálené v úžlabí listenů tvarem a oděním podobných listům, avšak i na bázi květenství zřetelně

menších; květní stopky jsou řídce chlupaté. Kalich je zvonkovitý, 1,9-2,4 mm dlouhý, do 1/3-1/4 členěný v úzce trojúhelníkovité cípy, hustě oděný, kališní trubka huňatá; koruna světle fialově růžová; prašníky jsou zakrnělé. Tvrdky se nevyvíjejí. Kvete od července do září.

Kultivary a klony

- ***Mentha x dalmatica 'Hortensis'*** – má listy spíše užší, s okrajem oddáleně pilovitým, v dolním 1/3 celokrajným. Kultivovaný především dříve na zahrádkách a občas zplaňuje
- ***M. petrakii* H. BRAUN** – planý klon s listy a listeny širšími, široce eliptickými, s okraji po celé délce poměrně hustě pilovitými.

Výskyt

Výskyt možný ve všech oblastech, kde se překrývají areály obou rodičovských druhů, tedy zhruba od Pyrenejí do hor střední Asie. V přírodě vzniká velice zřídka, zejména synantropně ovlivněných stanovištích, kde může dojít ke styku obou rodičovských druhů.

Význam

V ČR a v sousedních oblastech v minulosti i v současnosti nepříliš často pěstována a využívána v domácnostech jako siličná droga (ŠTĚPÁNEK, 2000).

***Mentha x dumetorum* SCHULTES (*M. aquatica* x *M. longifolia*) – máta křovištní**

Synonyma

M. braunii OBORNY, *M. cinerea* HOLUBY, *M. intermedia* OPIZ

Botanický popis

Rostliny jsou intermediární mezi rodiči, dosti podobné kříženci *M. x piperita*, od něhož se liší především oděním. Střední a horní lodyžní listy jsou řapíkaté, s čepelí podlouhlou až kopinatou, na líci řídce chlupatou, na rubu přitiskle šedochlupatou; postranních žilek je 8-12. Lichoklas je zkrácený, 3-5 cm dlouhý, válcovitý nebo kuželovitý. Kalich je úzce trubkovitý, 3,2-3,6 mm dlouhý, s úzce trojúhelníkovitými cípy, vně hustě krátce chlupatý; prašníky jsou zpravidla zakrnělé. Plody se zpravidla nevyvíjejí. Kvete od června do srpna.

Výskyt

Kříženec je sterilní a objevuje se jen ojediněle v porostech rodičovských druhů, vegetativně se však může udržovat a případně šířit na lokalitě po mnoho let. Není doloženo ani známo, že by byl pěstován; má nepříznivé složení silice. (ŠTĚPÁNEK, 2000)

***Mentha x gentilis (M. spicata x M. arvensis)* – máta zázvorová**

Synonymum

Ginger Mint (PHILLIPS, FOY, 1992)

Botanický popis

Máta klasnatá (*M. spicata*) rostla původně v jižní Evropě, ale byla přenesena do bylinkových zahrad severnějších zemí. Tam ji zkřížili s domácí mátou rolní (*M. arvensis*). Máta zázvorová se často dostala ze zahrad do okolní přírody (VERMEULEN, 2001).

Pestrobarevné listy a lehká zázvorová vůně činí tuto mátu zajímavou složku čerstvých salátů (PHILLIPS, FOY, 1992).

Kultivary a klony

- ***Mentha x gentilis* 'Variegata'** – hladké, zlatě skvrnité listy se stopami peprnosti. Skvrnitost je výraznější po seřezání. Výška 40 cm (BREMNESSOVÁ, 2004).
Kompaktní okrasná odrůda se zlatým zabarvením (CLEVELY, 2001).

Význam

Máta zázvorová stimuluje zažívání a jejím vonným olejem (silicemi – poznámka autorky) se dochucují potraviny. Má stejný léčebný účinek jako máta peprná (VERMEULEN, 2001).

***Mentha x gracilis* SOLE (*M. aquatica* x *M. spicata*) – máta jemná**

Synonyma

M. dentata MOENCH, *M. variegata* SOLE, *M. resinosa* OPIZ, *M. tristis* OPIZ, *M. ciliata* OPIZ ex FRESEN., *M. grata* HOST, *M. rubricaulis* OPIZ, *M. cardiaca* J. BAKER, *M. gentilis* auct. non sensu orig. L., *M. sativa* auct. p. p., non sensu orig L., *M. x rubra* auct. fl. bohemoslov., non sensu orig. MILL. (STEPANEK, 2000).

Basil mint, cardiac mint, Scotch spearmint (BOWN, 2002)

Botanický popis

Oddenek má podzemní výběžky. Lodyha je 40-70 cm vysoká, téměř lysá nebo hustě oděná jednoduchými chlupy. Lodyžní listy jsou řapíkaté, čepel je buď vejčité kopinatá až vejčitá či široce eliptická, 65-75 mm dlouhá, 30-40 mm široká, špičatá, na bázi zúžená nebo uťatá, na okraji ostře pilovitá nebo široce vejčitá až okrouhlá, kadeřavá, jen roztroušeně oděná jednoduchými chlupy nebo poměrně hustě oděná jednoduchými chlupy s vtroušenými parohovitě větvenými chlupy, postraních žilek je 6-9; řapík je 1-10 mm dlouhý.

Lichopřesleny jsou navzájem oddálené; květní stopky jsou 1-3 mm dlouhé, lysé nebo hustě oděné drobnými papilami, nebo řídce chlupaté. Kalich je zvonkovitý, 1,9-2,3 mm dlouhý, do 1/3 členěný v úzce trojúhelníkovité, chlupaté cípy, kališní je trubka lysá, pouze se žlázkami a drobnými papilami nebo dosti hustě oděná; koruna je světle fialová až růžová; prašníky jsou zpravidla zakrnělé. Tvrdky se nevyvíjejí. Kvete od července do září.

Kultivary a klony

- ***M. aquatica* x *M. spicata* subsp. *spicata*** – vyznačuje se velmi řídce oděnými lodyhami, listy i listeny, lysými kališními trubkami a obvykle nápadným fialovým zbarvením lodyh, květních stopek a kališních cípů.
- ***Mentha* x *gracilis* 'Subspicata'** – je nejhojněji pěstována a případně zplaňuje. Má zřetelně oděné květenství, kde i nejdolejší listeny jsou menší než lodyžní listy, s široce eliptickými lodyžními listy a s krátce nepřilíši hustě oděnými kališními listy.
- ***Mentha* x *gracilis* 'Ciliata'** – nápadný klon s kadeřavými listy a hustě a dlouze chlupatými kališními cípy.
- ***Mentha* x *gracilis* 'Dentata'** – šedo zelený, hustě chlupatý s ojedinělými větvenými chlupy vtroušenými v odění rubu listů, s lodyžními listy kadeřavými a s hustě chlupatými kalichy.
- ***Mentha* x *gracilis* 'Madelene Hill'** – s červenými stonky a má mátové aroma. Dobrá na čaje.
- ***Mentha* x *gracilis* 'Variegata'** – ginger mint. Má žlutě petrobarevné listy a dorůstá výšky 30 – 90 cm (BOWN, 2002).

Výskyt

Původně pochází ze západní a střední Asie. Pěstována v mírných i chladných pásech celé severní polokoule. Vyskytuje především na zahrádkách na vlhčích půdách. Snadno zplaňuje v blízkosti kultur v intravilánech, na rumištích, deponiích zeminy apod.

Význam

Pěstována a využívána v domácnostech jako siličná droga. Nejčastěji jsou kultivovány klony s větším množstvím monoterpenů karvonu. V zahraničí je v menší míře využívána k průmyslovému získávání silice tohoto typu (spearmint) (ŠTĚPÁNEK, 2000).

Stimulační rostlina se sladkou bazalkovo-mátovou vůní podporuje trávení a uvolňuje křeče (BOWN, 2002).

Mentha longifolia x Mentha spicata

Synonyma

M. x villosa-nervata auct.

Botanický popis

Je proměnlivý, triploidní sterilní kříženec, intermediární mezi rodičovskými druhy, zaměnitelný s některými morfotypy *M. spicata* L. či *Mentha x villosa* HUDS. Od *M. spicata* se odlišuje počtem chromozómů a sterilitou. Narozdíl od *Mentha x villosa* HUDS. má zřetelně užší lodyžní listy.

Výskyt

Místně je tento kříženec pěstován v západní Evropě. Na území ČR není jeho výskyt doložen, ale jeho spontánní výskyt vyloučit nelze (ŠTĚPÁNEK, 2000).

***Mentha x niliaca* JACQ. (*M. longifolia* x *M. suaveolens*)**

Synonymum

M. rotundifolia auct., an sensu orig. (L.) Huds.

Botanický popis

Rostliny z území ČR jsou celkovým vzhledem podobné rodu *M. longifolia*; listy jsou však často širší, kopinaté až úzce eliptické, na rubu huňaté, obvykle s vtroušenými jednotlivými parohovitě větvenými chlupy.

Vůně rostlin je příjemně aromatická.

Výskyt

V západní Evropě, kde se překrývají areály rodičovských druhů, je tento hybrid velmi častý. Výskyt v ČR je nezávislý na přítomnosti rodičovských druhů a je nepochybně synantropního původu (pěstována jako aromatická bylina zplaňuje obvykle v blízkosti míst původního pěstování) (ŠTĚPÁNEK, 2000).

***Mentha x piperita* L. – máta peprná (*M. aquatica* x *spicata*)**

Synonyma

M. citrata EHRH., *M. bandeliana* OPIZ, *M. opitziana* OPIZ (ŠTĚPÁNEK, 2000).

Peppermint (anglicky); Pfefferminz, Katzenkraut (německy); Menthe poivrée (francouzsky) (BISSET – WICHTL, 2001); máta pieporná (slovensky), lidové názvy – větrová zelina, větrové koření, nátkové koření, fefrminc (BODLÁK, SEVERA, VANČURA, 2001).

M. nigricans (BOWN, 2002).

Pfefferminze (německy), Borsos menta (maďarsky), Menta peperina (italsky), Menta piperita (španělsky), Мята перечная (rusky) (KRESÁREK, KREJČÍŘ, 1977).

Botanický popis

Oddenek má podzemní výběžky. Lodyha je přímá, v horní polovině někdy větvená, 40-80 cm vysoká, lysá nebo roztroušeně oděná, v horní části zpravidla s četnými drobnými papilami. Střední a horní lodyžní lístky jsou řapíkaté, čepel je kopinatá, vejčitě kopinatá až vejčitá, 45-80 mm dlouhá, 20-35 mm široká, ostře špičatá, na bázi zúžená nebo uťatá, na okraji ostře pilovitá, obvykle řídce oděná až téměř lysá, pouze na žilkách na spodní straně s hojnějšími chlupy a krátkými papilami, žilnatina je na rubu mírně vyniklá, postranních žilek je 6-9; řapík je 8-15 mm dlouhý. Lichoklas je hustý, zkrácený, vejcovitý až válcovitý nebo kuželovitý, 3-5 cm dlouhý, listeny malé, čárkovité, nepodobné lodyžním lístkům; květní stopky jsou obvykle 1-2 mm dlouhé, hustě oděné drobnými papilami. Kalich je úzce trubkovitý, 2,5-3,3 mm dlouhý, do 1/3-2/5 členěný v úzce trojúhelníkovité, řídce, ale dlouze chlupaté cípy, kališní trubka je 13žilná, v ústí lysá, vně oděná pouze žlázkami a drobnými papilami; koruna je světle růžová až světle fialová; prašníky jsou zpravidla zakrnělé, pokud se vyvinou, není pyl životaschopný. Tvrdky se téměř nevyvíjejí. Kvete od července do září (ŠTĚPÁNEK, 2000).

Kultivary a klony

- ***Mentha x piperita* nothosubsp. *piperita* (*M. aquatica* x *M. spicata* subsp. *spicata*)**
- ***Mentha x piperita* var. *citrata* (EHRH.) BOIVIN** – nápadně se liší vejčitými čepelmi lodyžních lístků a výrazně zkrácenému květenství se nápadně podobá *M. aquatica*. V západní Evropě je pěstována pro aromatickou silici obsahující hlavně monoterpenoidy linalool a linalylacetát a připomínající vůni bergamotovou silici (ŠTĚPÁNEK, 2000).

Mentha x piperita 'Citrata' – nazývá se bergamotová máta, je to velmi aromatická forma s převažující citrónovou vůní, používaná k parfemaci kosmetických přípravků (CLEVELY, 2001).

Eau de Coulogne Mint (PHILLIPS, FOY, 1992).

Mentha x piperita var. *citrata* je synonymum pro *Mentha x piperita* 'Citrata';

Eau de Coulogne Mint, Bergamot mint (BOWN, 2002).

- ***Mentha x piperita* var. *citrata* 'Basil'** – má výrazné bazalkové aroma.
- ***Mentha x piperita* var. *citrata* 'Chocolate'** – má čokoládově-mátovou vůni.
- ***Mentha x piperita* var. *citrata* 'Lavender'** – má šedozelené listy, s nachovou spodní stranou listu, sušené listy mají výraznou levandulovou vůni.
- ***Mentha x piperita* var. *citrata* 'Lemon'** syn. '**Lemon Bergamot**' – lemon mint. Má světle zelené, citrónově vonící listy a růžové květy.
- ***Mentha x piperita* var. *citrata* 'Lime'** – oválné, tmavě zelené listy s vůní připomínající limetky.
- ***Mentha x piperita* var. *citrata* 'Orange'** syn. '**Orange Bergamot**' – má nachově zbarvené okraje, tmavě zelené listy se silnou citrusovou vůní. Dobré na čaj.
- ***Mentha x piperita* var. *citrata* 'Swiss Ricola'** syn. '**Swiss**' – má lehkou, osvěžující, mátové aroma. Extrakt je využíván ve švýcarském cukrářství.
- ***Mentha x piperita* var. *citrata* 'Variegata'** – má tmavě zelené listy s nepravidelnou krémovou skvrnitostí (BOWN, 2002).
- ***Mentha x piperita* nothosubsp. *pyramidalis***
- ***Mentha x piperita* 'Perpeta'**
- ***Mentha x piperita* 'Multimentha'**
- ***Mentha x piperita* 'Prilukskaja'**
- ***Mentha x piperita* 'Krasnodarska'**
- ***Mentha x piperita* 'Kubanskaja'** (ŠTĚPÁNEK, 2000).
- ***Mentha x piperita* 'Crispa'** – její listy se špičatými zuby jsou hodně svrasklé, ale rostlina se může používat stejným způsobem jako obyčejná máta peprná (VERMEULEN, 2001).

- ***Mentha x piperita* var. *vulgaris*** – Sole, Mitcham mint
- ***Mentha x piperita* var. *sylvestris*** – Sole, Hungarian mint
- ***Mentha x piperita* var. *officinalis*** – Sole, white mint (GUDEÓN, PASQUIER, 1994).
- ***Mentha x piperita* forma *rubescens* Camus** – Mitcham. S červenými stonky.
- ***Mentha x piperita* forma *pallescens* Camus** – falcká máta white mint. Má zelenavé stonky (KRESÁREK, KREJČA, 1977).

Výskyt

Pochází pravděpodobně ze západní Evropy. Pěstována v mírných klimatech celého světa. V ČR je pěstována termofytiku a v teplejších oblastech mezofytika. Roztroušeně zplaňuje, nejčastěji na vlhkých místech uvnitř obcí nebo v jejich blízkosti – na březích návesních rybníků, ve vlhkých příkopech apod. (ŠTĚPÁNEK, 2000)

Užívaná část

List (*Folium menthae piperitae*) nebo nať – mladé kvetoucí vršky a listy (*Herba menthae piperitae*) (KORBELÁŘ, ENDRIS, KREJČA, 1981).

Účinné látky a působení

Listy obsahují hlavně silice (1-2,5%) s hlavními složkami mentholem (50-60%), menthonem a menthofuranem. Silice se v rostlině tvoří jen přes den. Obsah tříslovin kolísá mezi 5-6%.

Máta peprná tlumí křeče, zvláště v trávicím traktu, zmírňuje nadýmání, působí dezinfekčně a povzbuzuje vylučování trávicích šťáv, zejména žluči. Působí také protizánětlivě a svíravě (KORBELÁŘ, ENDRIS, KREJČA, 1981).

Z obsahových látek je nejdůležitější silice (množství v čerstvé rostlině 0,2 – 0,4% a sušené 1 – 2%). Její složení se v průběhu vegetace mění, ale v zásadě musí být silice bohatá na metol a chudá na karvon. Z dalších

obsahových látek jsou to třísloviny (6 – 12 %), flavonoidy a hořčiny. (KRESÁREK, KREJČA, 1977)

Využití

Užívá se jako cholagogum, karminativum a spasmolytikum vnitřně v nálevu při bolestech a křečích trávicího traktu a nadýmání, při nemocech žaludku nervového původu, kolikách, při nedostatečném vylučování žluči a žlučových kamencích a jako prostředek k povzbuzení chuti k jídlu. Příznivě také působí inhalace při rýmě a zánětu hrtanu a průdušek. Pro příjemnou chuť se často pije jako čaj. Zevně se může užit máta jako anestetikum v koupelích při revmatismu a kožních vyrážkách (KORBELÁŘ, ENDRIS, KREJČA, 1981).

Máta mírně snižuje krevní tlak a mírně stimuluje centrální nervovou soustavu. Máta peprná je naprosto nevhodná k dlouhodobému používání. Působí totiž jako mírné anestetikum, což při delším užívání zpříčiňuje pokles citlivosti organismu vůči jemnému působení bylin. Při předávkování se mohou objevit toxické projevy provázené křečemi, ochablostí a nevolností (JANČA, 1995).

Ve farmacii se droga používá na přípravu léčivých čajů, aromatických vod, lihů, sirupů, ale také na získávání mátové silice (*Oleum menthae piperitae*) a mentolu (MACKŮ, KREJČA, 1988).

***Mentha x rotundifolia* – máta okrouhlolistá**

Synonymum

Apple Mint (PHILLIPS, FOY, 1992).

Botanický popis

Sladce vonící trvalka s nehluboko zakořeněnými šlahouny a štíhlými větvenými lodyhami dlouhými až 90 cm. Oválné, pilovité, světle zelené listy, na

rubu bledší a chlupaté, a koncem léta štíhlé lichoklasy bílých nebo růžových květů.

Kultivary a klony

- ***Mentha x rotundifolia* 'Bowler's Variety'**

Výskyt

Lze ji najít zplaněnou na vlhkých neobdělávaných plochách a běžně v kuchyňských zahrádkách, často v různobarevné nebo zušlechtěné podobě.

Význam

Máta s největším použitím v evropské kuchyni, používaná k ochucení jak pikantních, tak sladkých pokrmů, omáček a nápojů (CLEVELY, 2001).

Mentha x Smithiana (M. aquatica x M. arvensis x M. spicata)

Synonyma

M. rubra; red mint (BOWN, 2002).

Red Raripila (PHILLIPS, FOY, 1992).

Vysoká, plazivá trvalka s načervenalými stonky a sladce vonícími, oválnými listy až 7 cm dlouhými. Růžově nachové květy jsou přeslenovitě uspořádané a kvetou v létě a na podzim. Dorůstá výšky 50 cm – 1 m (BOWN, 2002).

Zubaté, tmavě zelené listy se sladkou mátovou vůní a nachově hnědými lodyhami. Kvetou v pozdním létě. Výška 60 cm (BREMNESSOVÁ, 2004).

Nejméně podléhá rzi mátové (CLEVELY, 2001).

Kultivary a klony

- ***Mentha x Smithiana 'Rubra'*** – má červeně zbarvené listy a stonky. Je vhodná k využití do kuchyně (PHILLIPS, FOY 1992).
- ***Mentha raripila 'Rubra'*** (BREMNESSOVÁ, 2004).
- ***Mentha x Smithiana 'Red Raripila'*** – syn. *M. rubra* var. *raripila* (pea mint, raripila mint). Má červeně žilkované listy s příjemnou mátovou vůní. Dorůstá výšky až 60 cm. Dobrá k hrášku, salátům a nápojům (BOWN, 2002).

Výskyt

Pochází z Evropy, ale adaptovala se i ve Spojených státech amerických.

Význam

Je to aromatická bylinka s mátovou vůní. Použití podobné jako *M. spicata*.

***Mentha x verticillata* L. (*M. aquatica* x *M. arvensis*) – máta přeslenatá**

Synonyma

M. sativa L., *M. palustris* MOENCH, *M. ballotaefolia* OPIZ, *M. coerulea* WEIHE ex OPIZ, *M. arguta* OPIZ, *M. ovalifolia* OPIZ, *M. plicata* OPIZ, *M. acute-serrata* OPIZ, *M. obtusata* OPIZ, *M. peckaënsis* OPIZ, *M. sprengeliana* OPIZ, *M. wiegmanniana* OPIZ, *M. plicata* TAUSCH, *M. weidenhofferi* OPIZ, *M. acutata* OPIZ, *M. cechobrodensis* OPIZ, *M. libenensis* OPIZ, *M. motolensis* OPIZ, *M. nusleensis* OPIZ, *M. statenicensis* OPIZ, *M. subglabra* OPIZ, *M. beneschiana* OPIZ ex DÉSÉGLISE, *M. obtuse-serrata* OPIZ ex DÉSÉGLISE, *M. prachinensis* OPIZ ex DÉSÉGLISE, *M. galeopsifolia* OPIZ ex H. BRAUN, *M. biserrata* OPIZ ex STRAIL, *M. crenatifolia* OPIZ ex STRAIL, *M. ginsliana* OPIZ ex STRAIL [recte *gintliana*], *M. interrupta* OPIZ ex STRAIL, *M. inundata* OPIZ ex STRAIL, *M. arvensis* f. *auneticensis* OPIZ ex H. BRAUN, *M. verticillata* var. *fallax* (OPIZ) ex BRIQ., *M. aquatica* auct. p. p. min., non sensu orig. L.

Botanický popis

Oddenek má podzemní nebo nadzemní výběžky. Lodyha je přímá nebo na bázi vystoupavá, obvykle v horní polovině větvená, 40-90 cm vysoká, v horní části řídce až hustě oděná jednoduchými, dolů zahnutými chlupy. Střední a horní lodyžní listy jsou řapíkaté, čepel je vejčitá až vejčitě kopinatá, 40-75 mm dlouhá, 22-40 mm široká, tupě špičatá až špičatá, na bázi zúžená, oddáleně mělce pilovitá, poměrně řídce oděná jednoduchými chlupy, žilnatina je na rubu mírně vyniklá, postranních žilek je 5-7; řapík je 10-20 mm dlouhý. Květenství je buď celé z navzájem oddálených lichopřeslenů v úžlabí listenů tvarem a oděním podobných listům, nebo se internodia mezi lichopřesleny směrem k vrcholu květenství zkracují a květenství je v apikální části hustým lichoklasem, někdy uťatým s výrazně zmenšenými listeny; květní stopky jsou červenofialové, nejčastěji zdánlivě lysé. Kalich je trubkovitý, 2,7-3,5 mm dlouhý, do 1/5-1/4 členěný v úzce trojúhelníkovité až trojúhelníkovité, zašpičatělé cípy, kališní trubka je 13žilná, v ústí s řídkými chlupy, vně řídce oděná; koruna je narůžovělá až světle červenofialová; prašníky jsou zpravidla zakrnělé, pokud se vyvinou, je pyl zakrnělý. Tvrdky se obvykle nevyvíjejí. Kvete od července do září.

Výskyt

Vyskytuje se v Evropě a západní Asii; přesněji nelze vymezit vzhledem k častým záměnám s jinými kříženci nebo druhy mát. V ČR se jedná o jeden z nejhojnějších taxonů rodu *Mentha*. Vyskytuje se nezávisle na rozšíření rodičovských druhů. Vyskytuje se na březích vodních nádrží i toků, rákosinách, vlhkých pastvinách a loukách, zamokřených příkopech podél komunikací, vlhkých lesních cestách, prameništích, křovinných porostech na bažinatých stanovištích.

Význam

V ČR nebyla zřejmě nikdy využívána. Obsah silice je nízký a její složení je nevhodné – převládají monoterpenoidy α - a β -pinen, limonen, cineol a menthofuran (ŠTĚPÁNEK, 2000).

***Mentha x villosa* HUDS. (*M. spicata* x *M. suaveolens*) – máta huňatá**

Synonyma

Mentha gratissima WEBER ex WIGGERS, *M. macrophylla* OPIZ, *M. mucronulata* OPIZ, *M. wagneriana* OPIZ, *M. burckhardiana* OPIZ, *M. nemomsa* WILLD., *M. niliaca* auct. non sensu orig. Juss. ex JACQ., *M. rotundifolia* auct., an sensu orig. (L.) HUDS. (ŠTĚPÁNEK, 2000).

Heard-leaved mint (BOWN, 2002).

Botanický popis

Oddenek je s podzemními, 5-20 cm dlouhými a 3-6 mm tlustými, lysými výběžky. Lodyha je přímá nebo na bázi vystoupavá, 60-110 cm vysoká, dosti hustě oděná dolů zahnutými jednoduchými chlupy. Střední a horní lodyžní listy jsou přisedlé nebo krátce řapíkaté, čepel je široká eliptická až podlouhle vejčitá, 60-90 mm dlouhá, 30-45 mm široká, tupě špičatá až špičatá, na bázi hluboce vykrojená, mělce a obvykle ostře pilovitá, na líci oděná, tmavě (šedo)zelená, na rubu světlejší, huňatá, žilnatina je na rubu vyniklá, postraních žilek je 8-10; řapík je 0-1 mm dlouhý. Lichoklas je hustý, 4-9 cm dlouhý, listeny drobné, čárkovité až šídlovité, nepodobné lodyžním listům. Kalich je zvonkovitý, 1,6-2,2 mm dlouhý, do 2/5-1/2 členěný v široce trojúhelníkovité, zašpičatělé cípy, dosti hustě oděné, kališní trubka je v ústí lysá, vně s hustými chlupy; koruna je světle růžová; prašníky jsou jen z části vyvinuté, pylová jsou zrna zakrnělá. Plody se téměř nevyvíjejí. Kvete od července do září.

Kultivary a klony

- ***Mentha x villosa* var. *macrophylla* (OPIZ.)** – u nás je z hlediska silice neobyčejně jednolitý. Je sterilní, rozmnožuje se vegetativně (ŠTĚPÁNEK, 2000).

- ***Mentha x villosa* ‘Alopecuroides’** – velké, okrouhle vejčité vlnaté listy s jablečno-mátovou vůní. Kvete růžově. Výška 100 cm (BREMNESSOVÁ, 2004).
- ***Mentha x villosa* var. *alopecuroides*** - syn. *M. nemorosa* var. *alopecuroides* (Bowe's mint). Je statná rostlina s příjemným mátovým aroma, pokládáným za nejlepší pro mátové omáčky. Dorůstá až 1,2 m (BOWN, 2002).

Výskyt

Kříženec známý hlavně ze západní Evropy, některé klony jsou zde pěstováním široce rozšířeny. Výskyt je pravděpodobný v celém území, kde se překrývají areály rodičovských druhů (Středozeří). U nás byla běžně pěstována v západní části území. Snadno zplaňuje, ale udržuje se převážně v blízkosti místa původního pěstování. V Čechách a na severozápadní Moravě dosti častá, v některých územích ji lze najít pěstovanou či zplanělou téměř v každé obci. Na východní a jižní Moravě se vyskytuje vzácně nebo chybí.

Význam

Pěstována a používána v domácnostech zejména v minulosti jako aromatická bylina. Silice obsahuje vysoký podíl monoterpenoidu karvonu (ŠTĚPÁNEK, 2000).

Máta huňatá má stejné možnosti použití jako máta peprná (VERMEULEN, 2001).

3.5 Agrotechnika a množení máty

Množí se vegetativně. První možností jsou stolony (oddenky – podzemní prýty) a výběžky, šlahouny (nadzemními prýty) dlouhými minimálně 10 cm, s nejméně třemi zdravými očky, z jedno- nebo dvouletých porostů. Optimální je v (září) říjnu až listopadu. Stolony jen zakoření, nevytvorí nadzemní část. výsadba do brázd hlubokých 13 – 15 cm, vzdálených 45 – 60 cm, čtyřřádkovým hrobkovačem na RS09 se sázecí plošinou – pokládání sadby těsně za sebou nebo 20 cm, okamžitě přihnout. Na 1ha je třeba 170 tisíc kusů sadby. Vysazovat lze výjimečně i na jaře. Hmotnost 1000 kusů upravené sadby je asi 4 – 5 kg. Z 1 m² lze získat až 200 ks sadby.

Druhou možností je řízkování - vrcholovými řízků a to v dubnu až květnu. Délka řízku 80 – 120 mm se 3 – 4 páry listů, dávají se do pařeniště, zakoření za 2 – 4 týdny, ve směsi rašeliny a písku. Vysazuje se do sponu 60 – 50 cm x 30 cm, na 1ha asi 60 – 70 000 sazenic. Tato metoda je využívána drobnými pěstiteli nebo při šlechtění.

Třetí možnost je množení neupravenou sadbou. Vyorávají se trsy rušeného prostu a celé drny se vysazují do vyoraných brázd 200 mm hlubokých, přihnout a uválet.

Pěstitelskými oblastmi jsou teplé oblasti – jižní Morava a střední Čechy, řepařský a kukuřičný výrobní typ. Z hlediska teploty a srážek vyžaduje celkové roční teploty nad 2400 °C a 500 – 600 mm srážek. Je to rostlina dlouhodobní. Vyžaduje půdy výhřevné, bohaté na humus, pH 6,2 – 7, chráněné polohy, bez vytrvalých plevelů, nevhodné jsou půdy jílovité a zamokřené. Pěstuje se jako kultura 2-(3)letá. Předplodinami jsou okopaniny, zelenina, sama je dobrou předplodinou – potlačuje výskyt *Plasmodiophora brassicae*. Po sobě se pěstuje 3 – 5 let. Ošetřování – brzy na jaře přihnojit dusíkem, provézt vláčení, plečkování poprvé při výšce rostlin 50 – 70 mm, druhé před sklizní. Závlaha při výšce 80 – 100 mm při tvorbě pupat, podruhé po první sklizni - pro lepší regeneraci. Po první sklizni přihnojit dusíkem a po poslední přiorat – zakrýt asi 100 mm zeminy před vymrznutím.

Sklízí se těsně před květem v červnu až červenci při výšce rostliny 200 – 300 mm špenátovým sklízečem 50 - 70 mm nad povrchem půdy nebo u menších ploch srpem. Po sklizni volně ukládat do přepravek. Druhá sklizeň je možná v srpnu až v září. První sklizeň tvoří 40 %, druhá 60 %, třetí u porostů se závlahou.

Výnos syrové natě je 12 – 15 kg.ha⁻¹. Výnos *herba* 3 – 4 t.ha⁻¹ a *folium* 1,2 – 2 t. ha⁻¹. Listy se drhnou po usušení. Sesychací poměr 4:1 (NEUGEBAUEROVÁ, 2006).

Mentha x piperita sesychá v poměru 5:1. (KRESÁREK, KREJČA, 1977)

3.6 Choroby a škůdci

- Bledá skvrnitost máty – způsobena virem mozaiky vojtěšky, zakrslý růst, kadeřavost
- *Septoria menthicola* (septorióza máty) – mykóza, okrouhlé skvrny na obou stranách listů, následně jejich odumírání
- *Puccinia menthae* – deformace a opad listů, zvýšené množství mentolu v silici, ale snížení výnosnosti
- *Eupteryx atropunctata* (pidikřísek polní) – škodí sáním
- *Philaenus spumarium* (pěnodějka obecná) – larva krytá pěnovými výměšky škodí sáním
- *Myzus persicae* (mšice broskvoňová)
- *Chrysomella coerulans* (mandelinka mátová) – dospělec i larva škodí požerky na listech od jejich krajů, může způsobit holožír
- *Longitarsus waterhousei* (dřepčík) – dospělec vykusuje otvůrky- okénka na listech, larva poškozují kořeny
- *Cassida viridis* (štítonoš zelený) – dospělci vykusují oválné otvory v listech, často mezi žilnatinou, larvy od okrajů listů (NEUGEBAUEROVÁ, 2006).

3.7 Fenolické látky

Odhaduje se, že asi 40 % veškerého organického uhlíku cirkulujícího v biosféře je vázáno na fenolické látky. Jejich reasimilace na CO₂ během biodegradace (mineralizace) se rozhodujícím způsobem podílí na uzavření biogeochemického cyklu biologického uhlíku v přírodě, a jsou tak limitujícím článkem. Fenolické látky též vtiskují různým rostlinám specifické vlastnosti, zlepšují trvanlivost dřeva, vzhled, vůni apod. jsou příčinou barevnosti květů a jako atraktanty pro opylující hmyz podmiňují přežití a šíření hmyzosnubných rostlin (MÍKA, 2001).

Fenolické látky jsou rozšířeny obecně v celé rostlinné říši a vyskytují se často ve značných koncentracích, většinou jsou uloženy ve vakuolách (PROCHÁZKA – MACHÁČKOVÁ, 1998).

Různé čeledi, rody, druhy i nižší taxonomické jednotky mívají charakteristické zastoupení fenolických látek. Diverzita zajištěná podle sekundárního metabolismu je vyjádřením reakce rostliny na selekční tlaky prostředí. V tomto smyslu lze metabolickou „stopu“, kterou zanechává každé individuum, považovat určitým způsobem za vysoce integrovaný „image“ jeho „mikrosvěta“. (MÍKA, 2001)

3.7.1 Přehled hlavních rostlinných fenolických látek

Pro fenolické látky je charakteristický aromatický kruhový systém, který nese nejméně jednu OH skupinu.

- **Jednoduché fenoly** (hydrochinon, arbutin)
Nejsou v rostlinách příliš rozšířené. Podzimní tmavnutí některých listů je projevem oxidace hydrochinonu a jeho glukosidu arbutinu na příslušné chinony. Mezi fyziologicky nejvýznamnější rostlinné chinony patří plastochinony a ubichinony.
- **Kyseliny fenolkarboxylové** (kyselina p-hydroxybenzoová, kyselina pyrokatechová, kyselina galová)

V rostlinách jsou rozšířené, zejména jako polymery kyseliny galové, tj. třísloviny (taniny) (LUŠTINEC, ŽÁRSKÝ, 2003).

Třísloviny jsou používány jako adstringecia, k léčbě gastrointestinálního traktu, kožních poranění, léčbě zánětů, hemeroidů, menších spálenin, omrzlin, střevních a žaludečních katarů a průjmů (ROZINEK, 2004).

- **Fenylpropanoidy** (skupina kyselin skořicových, skořicový alkohol, kumariny, lignin)

Jejich charakteristickým znakem je tříuhlíkatý řetězec připojený k aromatickému fenolovému kruhu. Základními fenylpropanoidy jsou kyselina skořicová a její deriváty – v rostlinách se běžně vyskytující kyseliny para-kumarová, kávová, ferulová a sinapová.

Fenylpropanový charakter má také lignin. Lignin tvoří 20-40 % dřevní hmoty vyšších rostlin a po celulóze je nejdůležitější stavební látkou rostlin.

Biosyntéza fenylpropanoidů vychází od aminokyseliny fenylalaninu, který je produktem šikimátové metabolické dráhy. Klíčovým krokem při syntéze těchto látek je deaminace fenylalaninu za vzniku kyseliny trans-skořicové. Reakce je katalyzována enzymem fenylalaninamoniaklyasou (PAL).

- **Flavonoidy** (flavany, flavonoly, anthokyany)

Flavonoidy jsou fenolické látky široce rozšířené v rostlinné říši, jejichž základní molekulární strukturu tvoří flavan. Většinou se hromadí v centrální vakuole. Flavonoidy mají v rostlinách několik funkcí – ke květům přitahují opylovače a k plodům potenciální živočišné konzumenty (kteří přispívají k šíření semen); flavony a flavonoly maximálně absorbují v ultrafialové oblasti a působí jako ochranný filtr proti tomuto záření; slouží také jako signální faktory, důležité při interakci rostlin se symbionty. Identifikováno bylo více než 2000 flavonoidů. Fyziologicky nejvýznamnější jsou jejich tři následující skupiny – anthokyany, flavony, a flavonoly.

Anthokyany jsou barevné pigmenty, které se běžně vyskytují v červených, purpurových a modrých květech. Přítomné jsou také v různých jiných částech rostlin – v některých plodech, stoncích, listech

a dokonce v kořenech. Mezi nejběžnější anthokyany patří např. cyanidin, pelargonidin a petunidin.

Flavony a flavonoly mají podobnou strukturu jako anthokyany a tím rozdílem, že na centrální kruh je vázán kyslík. Většinou jsou nažloutlé a také ony přispívají k zbarvení květů (LUŠTINEC, ŽÁRSKÝ, 2003).

Mezi flavonoly patří rutin, který má antioxidační vlastnosti a napomáhá k pružnosti a permeabilitě krevních kapilár. Resuerantrol je flavon vhodný při problémech se zažíváním a pro rekonvalescenty. Používá se k prevenci kardiovaskulárních chorob, proti tvorbě tukových usazenin a snižování nežádoucího cholesterolu. Flavony slouží při prevenci Parkinsonovy a Alzheimerovy choroby a vzniku rakoviny (ROZINEK, 2004).

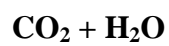
V mátle kadeřavé (*M. crispata*) se vyskytuje glykosid diosimin (diosimetin-7-rutinosid) patřící mezi flavony (VELÍŠEK, 2002b).

3.7.2 Vznik fenolických látek

Základním strukturním znakem fenolických látek je přítomnost alespoň jednoho aromatického kruhu substituovaného nejméně jednou „kyselou“ hydroxylovou skupinou, která je volná či vytváří dalšími vazbami (etherické, esterické, glykosidické) konjugované sloučeniny. K definici fenolických látek však takové kritérium nepostačuje, neboť by sem musely být řazeny též četné alkaloidy (např. morfin) a terpeny, tedy sekundární metabolity náležející evidentně k jiným chemickým skupinám. K přesnějšímu vymezení skupiny fenolických látek se proto přibírá kritérium jejich biosyntézy (MÍKA, 2001) a (BRUNETTON, 1999).

Rostlinné fenolické látky vznikají jednou ze dvou hlavních drah vedoucích ke tvorbě aromatických sloučenin:

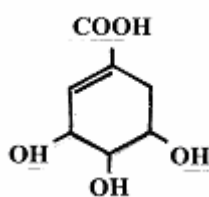
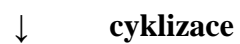
1. běžně přes shikimáty (kyselinu shikimovou), která vede od monosacharidů k aromatickým aminokyselinám (fenylalanin, tyrosin) a následnou deaminací k tvorbě kyseliny skořicové a jejích četných derivátů (kyselina benzoová, acetofenony, kumariny, lignany, ligniny) (MÍKA, 2001). Viz. schéma č.1 na straně č. 51 - 53
2. méně často polyacetátovou biosyntézou, začínající acetátem, která vede k tvorbě poly- β -ketoesterů různé délky (polyketidy), vyžadující cyklizaci (Claisenova či aldolová kondenzace). Produktem bývají polycyklické sloučeniny (chromony, isokumariny, orcinoly, depsidy, depsidony, xanthyony, chinony) (MÍKA, 2001).



FOTOSYNTÉZA



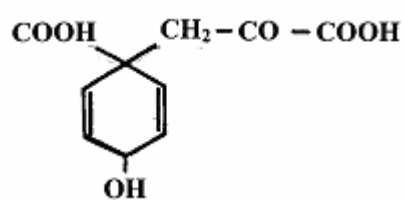
FOSFOENOLPYRUVÁT
+
ERYTROSO-4-FOSFÁT



KYSELINA ŠIKIMOVÁ

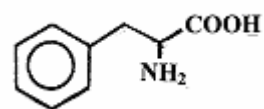


KYSELINA CHORISMOVÁ

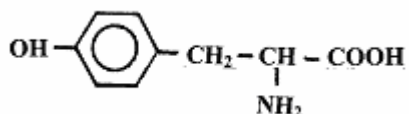


KYSELINA PREFERONOVÁ

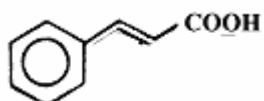
KYSELINA PREFERONOVÁ



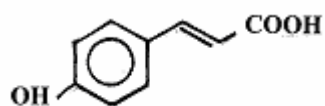
FENYLALANIN



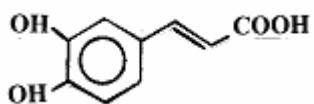
TYROZIN



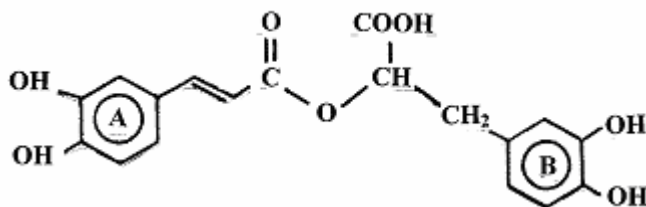
KYSELINA SKOŘICOVÁ



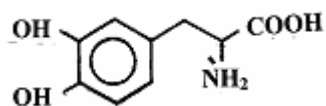
KYSELINA P-KUMAROVÁ



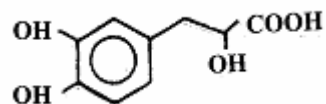
KYSELINA KÁVOVÁ



KYSELINA ROZMARÝNOVÁ



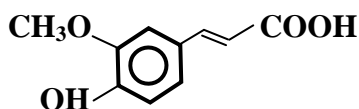
DIHYDROXYFENYLALANIN



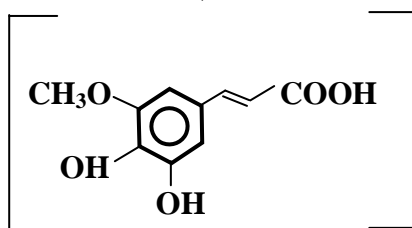
DIHYDROXYFENYL-MLÉČNÁ KYS.



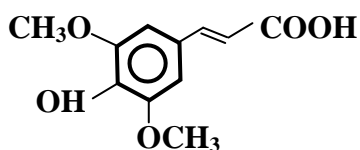
KYSELINA KÁVOVÁ



KYSELINA FERULOVÁ



KYSELINA 5-HYDROXYFERULOVÁ



KYSELINA SINAPOVÁ

Schéma č. 1: Schéma biosyntézy kyseliny skořicové a následná tvorba kyselin skořicových

(Suchý; Al-Sereiti, Abu-Amer, Sen in THOMAYEROVÁ, 2004) a (MÍKA, 2001).

3.7.3 Vlastnosti fenolických látek

Fenolické látky představují heterogenní skupinu sekundárních metabolitů. Některé z nich patří k regulátorům růstu. Inhibují dlouhivý růst i růst indukovaný IAA. Jejich biosyntézu silně ovlivňuje světlo červené přes fytochrom

a modré přes karotenoidy, teplota prostředí, hladina cukrů a etylen (KINCL – KRPEŠ, 2000).

Mnohé fenolické látky mají důležité fyziologické funkce jako přenašeče elektronů, impregnační materiál buněčných stěn a strukturální materiál dodávající rostlinám stabilitu, ochrana před UV-zářením, lákadla opylovačů, signální látky uplatňující se při symbióze s rhizobiem, a fytoalexiny (LUŠTINEC, ŽÁRSKÝ, 2003).

Řada fenolických látek vykazuje zřetelné biologické účinky, jsou přirozenými obrannými látkami v rostlině (fytoalexiny), alelochemikáliemi, inhibují či podporují biochemické či fyziologické procesy v jiné rostlině či v jiném organismu (MÍKA, 2001).

U fenolických kyselin je nejzajímavější jejich antioxidační a chelatační aktivita. Antioxidační aktivita závisí na počtu a poloze hydroxylových skupin v molekule. Negativní vliv na schopnost hydroxylové skupiny být donorem vodíku pro reaktivní formy kyslíku má karboxylová skupina svým elektronakceptorovým efektem. Methylace hydroxylové skupiny snižuje antioxidační účinek. Estery kyseliny kávové jsou lepšími antioxidanty nežli volná kyselina (BETES, ARMENGOL in MARKOVÁ, 2001).

Antioxidanty jsou látky, které prodlužují údržnost potravin tak, že je chrání před znehodnocením způsobeném oxidací, jejímž projevem je také žluknutí přítomných tuků a dalších snadno se oxidujících složek potravin (např. vonných látek). Oxidací mastných kyselin se však také získává žádoucí aroma některých potravin jako ovoce, houby apod. Oxidace lipidů vyvolává další chemické změny v potravinách, které negativně ovlivňují jejich výživou, hygienicko-toxikologickou a sensorickou (chuť, vůni, barvu) hodnotu. Antioxidační a také antimikrobní účinky mají některé jednoduché fenoly. Fenolové kyseliny se strukturou C₆-C₁ (benzoová kyselina a její deriváty) a se strukturou C₆-C₃ (skořicová kyselina a její deriváty) jsou běžnou součástí všech rostlinných materiálů. Fenolové kyseliny a jejich deriváty vykazují účinky primárních antioxidantů. Aktivita závisí na počtu hydroxylových skupin v molekule. Aktivnějšími antioxidanty jsou obecně skořicové kyseliny a o-difenoly (např. kyselina kávová a její depsid chlorogenová kyselina) (VELÍŠEK, 2002b).

Kyselina rozmarýnová (jedna z fenolických kyselin – poznámka autorky) se dobře absorbuje z trávicího traktu a penetruje epidermální vrstvou kůže. Rostlinné extrakty, bohaté na tuto kyselinu, mají značný terapeutický potenciál v prevenci a léčbě “radikálových” onemocnění zpravidla spojených se zánětem.

Fenolické kyseliny mají výraznou chelatační aktivitu. Tím účinně chrání živočišné buňky před intoxikací přechodnými kovy. Kyselina rozmarýnová je schopná vytvářet komplexy s Fe^{2+} , Fe^{3+} a Cu^{2+} ionty. Vzniklé komplexy jsou velmi stálé. Míra chelatační aktivity k Cu^{2+} iontům může ovlivňovat oxidační aktivity fenolických kyselin. Chelatační vlastnosti se dají porovnávat spektrofotometrickými metodami.

Extrakty rostlin obsahujících kyselinu rozmarýnovou jsou aktivní složkou fytoterapeutických přípravků, např. antivirotik. Kyselina rozmarýnová vykazuje antimikrobiální účinky. Na možnou funkci kyseliny rozmarýnové jako fytoalexinu upozorňuje rozsáhlá studie o inhibičních účincích kyseliny kávové a jejích derivátů na 9 rostlinných patogenních bakterií a plísní (MARKOVÁ in THOMAYEROVÁ, 2004)

Sušením se může změnit biologická aktivita fenolických látek. V léčivých rostlinách, které obsahují vysoké koncentrace některých fenolických látek, zejména o-dihydroxy- a o-trihydroxy systémem podléhajících rychlé oxidaci účinkem polyfenoloxidáz, dochází k tvorbě zbarvených chinonových produktů (provázené příznačným enzymovým hnědnutím). V přírodě tento mechanismus funguje jako přirozený obranný mechanismus po mechanickém poškození rostliny, neboť chinony jsou pro patogenní mikroorganismy toxičtější než výchozí fenolické látky (MÍKA, 2001).

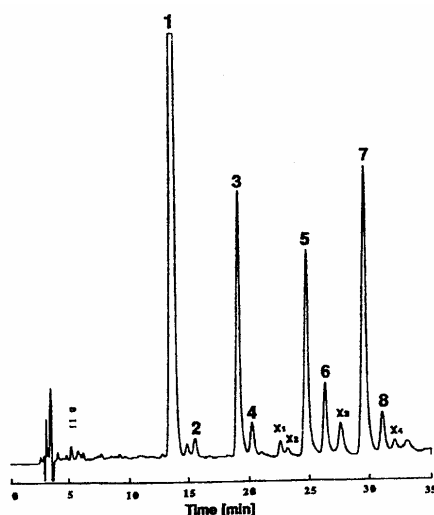
Kyselina skořicová, benzoová, p-kumarová a ferulová patří mezi kompetitivní inhibitory reakcí enzymového hnědnutí (VELÍŠEK, 2002b).

3.7.4 Obsah fenolických látek v mátě

Gudeón a Pasquier (1994) prováděli analýzu a rozdělení flavonoidních glykosidů a kyseliny rozmarýnové u 40 klonů *Mentha x piperita*. Sledované taxony pocházely z evropských a severoamerických klonů. Jednalo se o tři

variety druhu *Mentha x piperita* – var. vulgaris (= „Sole“ nebo „Mitcham mint“), var. sylvestris (= „Sole“ nebo „Hungarian mint“) a var. officinalis (= „Sole“ nebo „white mint“). Studie byla zameřena na fenolické složky např. deriváty kyseliny kávové, flavony a flavonové glykosidy. Použitou metodou byla kapalinová chromatografie. Viz. obr. 1.

Byla zjištěna přítomnost osmi fenolických látek: eriocitrinu, eriodictyol 7-O-glukosidu, luteolin 7-O-rutinosidu, narirutinu, hespaeridinu, isorhoifolinu, kyseliny rozmarýnové a diosminu. Z kvantitativního hlediska bylo celkové množství flavonidních glykosidů v rozmezí 8,6–17,8 %. Nejvýznamnější množství od 6,6 do 15,0 % bylo naměřeno u eriocitrinu, který tvoří 80 % ze všech flavonoidních glykosidů. Relativně vysoké množství bylo zjištěno taktéž u luteolin 7-O-rutinosidu (1,0-2,3 %), kyseliny rozmarýnové (1,0-3,9 %) a hesperidinu (0,35-1,3 %). U ostatních složek se jednalo o nižší množství.



Obr. 1: Typický chromatogram analýzy extraktu z listů *Mentha x piperita*. (1) eriocitrin, (2) eriodictyol 7-O-glukosid, (3) luteolin 7-O-rutinosid, (4) narirutin, (5) hesperidin, (6) isorhoifolin, (7) kyselina rozmarýnová, (8) diosmin, x₁, x₂, x₃ a x₄ jsou neznámé složky. (GUDEÓN, PASQUIER, 1994)

Krenželoková (2005) ve výsledcích své diplomové práce uvádí zjištěné množství tříslovin a flavonoidů. V druzích rodu *Mentha* jsou přítomny třísloviny, hořčiny, flavonoidní glykosidy a jiné látky. U sledovaných taxonů *M. pulegium*, *M. pulegium* 'Repens', *M. suaveolens* 'Variegata' a *M. piperita* 'Krasnodarskaja' nebyly kolorimetrickou metodou podle Bučkové (1989) třísloviny prokázány

vůbec. V dostupné literatuře se neuvádí množství tříslovin. Průměrný obsah byl 0,44%. U všech vzorků druhu *M. longifolia* a u *M. spicata* bylo množství zanedbatelné. Nejvyšší obsah (2%) měla *M. piperita* var. *citrata* 'Lemon', mezi 0,55 – 1,3% pak *M. piperita* var. *piperita* 'Agnes', *M. piperita* 'Persephone', *M. piperita* var. *crispa*, *M. aquatica* z Botanické zahrady hlavního města Prahy a generativně množená a *M. piperita*.

Postupem založeným na spektrofotometrickém stanovení obsahu apigeninu byl výskyt flavonoidů u všech taxonů prokázán. Dostupná literatura však neuvádí množství flavonoidů na kg drogy, pouze výsledky kvalitativního hodnocení. Průměrný obsah flavonoidů byl 2,9%. Největší množství flavonoidů bylo naměřeno u *M. piperita* var. *citrata* 'Lemon' (4,14%). Nejnižší u *M. longifolia* z *Planta naturalis* (1,8%). Nízký obsah byl i u ostatních vzorků *M. longifolia*, ale naměřené hodnoty se liší. Nejvyšší obsah u *M. aquatica* byl u rostlin z Botanické zahrady hlavního města Prahy (3,16%). Kromě *M. piperita* 'Krasnodarska' měly vzorky *M. piperita* obsah flavonoidů nad průměr.

2.7.5 Ostatní obsahové látky v mátě

V Českém lékopise (2005) se o mátě nepíše v souvislosti s fenolickými látkami, ale v souvislosti se silicemi.

Mentha arvensis etheroleum partim mentholi deupleum – silice máty rolní částečně zbavená mentholu

Je to silice získaná z čerstvé kvetoucí natě druhů *Mentha canadensis* L. (syn. *M. arvensis* L. var. *glabra* (BENTH) FERN. a *M. arvensis* var. *piperascens* MALINV. ex. HOLMES) destilací s vodní parou a následným oddělením mentholu pomocí krystalizace.

Tenkvrstvou chromatografií se zjistí totožnost přítomných látek. Po provedení plynové chromatografie se z chromatogramu zkoušeného roztoku vypočítá obsah přítomných látek v procentech.

Obsah látek v procentech se pochybuje v rozmezích:

- limonen: 1,5 až 7,0 %
- cineol: nejvýše 1,5 %
- menthon: 17,0 až 35 %
- isomenthon: 5,0 až 13,0 %
- methyl-acetát: 1,5 až 7,0 %
- isopulegol: 1,0 až 3,0 %
- menthol: 30,0 až 50,0 %
- pulegon: nejvýše 2,0 %
- karvon: nejvýše 2,0 %

Poměr obsahu cineolu k obsahu limonenu je menší než 1.

Menthae piperitae etheroleum – silice máty peprné

Je to silice získaná z čerstvé kvetoucí natě druhu *Mentha x piperita* L. destilací s vodní parou.

Pro získání totožnosti přítomných látek a jejich množství se používá opět tenkovrstvá a následně plynová chromatografie.

Obsah látek v procentech se pohybuje v rozmezích:

- limonen: 1,0 až 5,0 %
- cineol: 3,5 až 14 %
- menthon: 14,0 až 32 %
- menthofuran: 1,0 až 9,0 %
- isomenthon: 1,5 až 10,0 %
- methyl-acetát: 2,8 až 10,0 %
- menthol: 30,0 až 55,0 %
- pulegon: nejvýše 4,0 %
- karvon: nejvýše 1,0 %

Poměr obsahu cineolu k obsahu limonenu je větší než 2.

(ČESKÝ LÉKOPIS, 2005)

Mentha x piperita obsahuje ze základních vonných látek 46-60 % menthol, 20 % menthon, 10 % methyl-acetát, 2-3 % menthofuran, α -pinen, α -fellandren, β -karyofyllen.

Mentha spicata obsahuje ze základních vonných látek 55-70 % karvon, 9 % limonen, 2,5 % dihydrokarvon, 1,5 % thujenhydrát, menthon (VELÍŠEK, 2002a).

Dle Českého lékopisu (1997) obsahuje nať máty peprné nejméně 0,8 ml silice na kilogram drogy. Nať pokusné *M. piperita* obsahovala 3,9 ml silice na kg drogy. Statistické vyhodnocení ukázalo mezi taxony vysoce průkazný rozdíl v množství silice. Bylo zjištěno 9 homogenních podskupin. Nejnižší společný průměr (2,78 ml) měla podskupina tvořená *M. aquatica* vzorek č. 6, *M. spicata* a *M. piperita* var. *piperita* 'Eau Cologne'. Nejvyšší společný průměr (4,2 ml) měla podskupina tvořená *M. aquatica* vzorek č. 4 a *M. piperita* var. *piperita* 'Agnes'. Průměrný obsah byl 3,46 ml. U vzorků *M. aquatica* se vysokým obsahem silice ($4,15 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1}$) výrazně lišila *M. aquatica* z BZ Praha. *M. pulegium* 'Repens' byla zařazena do skupiny s *M. piperita* 'Persephone', *M. piperita* a *M. piperita* var. *crispa* se společným průměrem $3,91 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1}$. Z tohoto hlediska se tedy může jednat i o kultivar *M. piperita* (KRENŽELOKOVÁ, 2005).

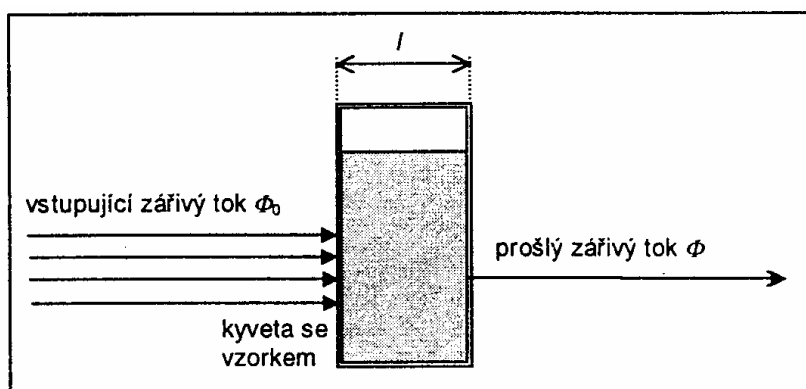
3.8 Spektrofotometrie

Ultrafialová a viditelná spektrofotometrie

Podstatou ultrafialové a viditelné spektrometrie je absorpce ultrafialového a viditelného záření (200 až 800 nm) zředěnými roztoky molekul (viz. obr. 2). Při absorpci dochází k excitaci valenčních elektronů, které jsou součástí molekulových orbitalů. Proto molekulová absorpční spektra v ultrafialové a viditelné oblasti jsou sou podstatou elektronová spektra.

Základní vztahy

Na kyvetu obsahující roztok vzorku dopadá zářivý tok Φ_0 . Prošlý zářivý tok je ochuzen o odražené, rozptýlené a absorbované záření. Rozhodující část úbytku záření připadá na jeho absorpci. Odraz a rozptyl záření je zanedbatelný.



Obr. 2: Absorbance při záření kyvetou se vzorkem (KLOUDA, 2003)

Transmittance T je relativní část prošlého záření. Často se uvádí v procentech.

Φ_0 dopadající zářivý

Φ prošlý zářivý tok

Je-li absorpce záření nulová, transmittance je jednotková (100%).

Je-li absorpce záření nulová, je nulová i absorbance. S rostoucí absorpcí záření roste absorbance. Blíží-li se transmitance nule, blíží se absorbance nekonečnu. Pro praktické měření zpravidla mívají význam hodnoty nepřekračující jednotku.

Elektronová absorpční spektra

Elektronové absorpční spektrum je závislost absorbance na vlnové délce.

Vnitřní energie molekuly je dána součtem tří druhů energií: elektronové, vibrační a rotační. Tyto energie nabývají jen určitých diskrétních hodnot odpovídajících hladinám energie

Dostatečnou energii nesou fotony z ultrafialové nebo viditelné oblasti spektra. Fotony z infračervené oblasti mají nižší energii, proto jejich absorpce již nemůže vést ke změnám elektronových stavů molekul.

Molekula se za běžných podmínek nachází na základní vibrační hladině a její elektrony nejsou excitovány. Absorpcí fotonu přijme energii, která vede k přechodu elektronu na excitovanou hladinu a molekula přejde na jednu z mnoha vibračních a rotačních hladin. Tak je možná absorpce fotonů jen o málo se lišících energií a vytváření velmi blízkých absorpčních čar ve spektru, které splývají v pás.

Charakteristika absorpčního pásu

Jeden pás ve spektru odpovídá jednomu typu přechodu elektronů v molekule do excitovaného stavu.

Metody a instrumentace

Kolorimetrie je nejstarší optická metoda. Spočívá ve vizuálním porovnávání intenzity zbarvení vzorku a standardu. Porovnáваме buď roztok vzorku se sadou různě koncentrovaných roztoků při stejných tloušťkách absorpční vrstvy nebo měříme tloušťku absorbující vrstvy, dokud se nedosáhne shodné absorbance

Fotometrie spočívá v objektivním měření prošlého zářivého toku. K měření se používají buď jednodušší fotometry (k vymezení intervalu vlnových délek

používají barevných filtrů) nebo spektrofotometry, které obsahují monochromátor. Přístroje jsou jedno nebo dvoupraskové.

Ve spektrofotometrech se jako zdroje záření používají pro viditelnou oblast světla:

- **Wolframová žárovka** je využívána pro rozsah vlnových délek 350 – 3000 nm.
- **Halogenová žárovka** liší se od wolframové obsahem malého množství jodu v křemenné baňce.
- **Deuteriová lampa** je ideálním zdrojem pro ultrafialovou oblast záření. Elektricky excitovaný vodík nebo deuterium při nízkém tlaku produkují kontinuální ultrafialové spektrum.

Vzorek je umístěn kyvetě. Skleněná je použitelná pro viditelnou oblast (propouští vlnové délky 350 – 2000 nm), křemenná pro ultrafialovou oblast.

Jako detektory záření se používají:

- **Fotonásobič**
- **Lineární diodové pole** měří najednou paprsek rozložený disperzním prvkem. Tento detektor je užitečný pro záznam absorpčních spekter vzorků, které rychle procházejí průtočnou kyvetou, jaká je používána např. HPCL.
- Nově používané **detektory CCD** (KLOUDA in THOMAYEROVÁ, 2004)

4. MATERIÁL A POUŽITÉ METODY

4.1 Výchozí materiál

Pro fenologicko-morfologická pozorování a stanovení fenolických látek, bylo zkoumáno 17 taxonů rodu *Mentha*. Máta se nachází na pozemku Zahradnické fakulty v Lednici, Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity. Rostliny byly vysazeny na stanoviště 14.10. 2003 v rámci diplomové práce Romany Krenželokové „Hodnocení taxonů rodu *Mentha* (máta) používaných v okrasném zahradnictví z hlediska obsahových látek“.

Stav pozemku po výsadbě v roce 2003 je uveden v tabulce 1.

Tab. 1: Seznam rostlin na pozemku v roce 2003

	Botanický název	původ	způsob množení	počet rostlin
1.	<i>M. longifolia</i>	PLANTA NATURALIS	vegetativní	6
2.	<i>M. longifolia</i>	JELITTO	generativní	6
3.	<i>M. longifolia</i> 'Budleia'	BZ PRAHA	vegetativní	6
4.	<i>M. aquatica</i>	BZ PRAHA	vegetativní	6
5.	<i>M. aquatica</i>	PLANTA NATURALIS	vegetativní	6
6.	<i>M. aquatica</i>	JELITTO	generativní	6
7.	<i>M. spicata</i>	BZ PRAHA	generativní	6
8.	<i>M. pulegium</i>	JELITTO	generativní	6
9.	<i>M. pulegium</i> 'Repens'	BZ PRAHA	vegetativní	6
10.	<i>M. suaveolens</i> 'Variegata'	BZ PRAHA	vegetativní	6
11.	<i>M. piperita</i>	PLANTA NATURALIS	vegetativní	6
12.	<i>M. piperita</i> 'Krasnodarska'	BZ PRAHA	vegetativní	6
13.	<i>M. piperita</i> 'Persephone'	BZ PRAHA	vegetativní	6
14.	<i>M. piperita</i> var. <i>piperita</i> 'Agnes'	BZ PRAHA	vegetativní	6
15.	<i>M. piperita</i> var. <i>piperita</i> 'Eau Cologne'	BZ PRAHA	vegetativní	6
16.	<i>M. piperita</i> var. <i>crispa</i>	BZ PRAHA	vegetativní	6
17.	<i>M. piperita</i> var. <i>citrata</i> 'Lemon'	BZ PRAHA	vegetativní	4

Pro účel této diplomové práce byly tyto taxony pozorovány v období od počátku dubna 2005 až do 30. listopadu 2005. V této době bylo stáří porostu 2 roky. V roce 2005 všechny taxony máty vyrašily. Později došlo ke ztrátě taxonu č. 5 - *M. aquatica*, který vyrašil pouze v jedné, drobné rostlině, která neobstála konkurenci na pozemku a zahynula. V tomto roce došlo také ke změnám ve způsobu růstu všech taxonů, kromě *M. piperita* var. *citrata* 'Lemon'. Rostliny již dále nerostly kompaktně v trsech, nýbrž se začaly nekontrolovatelně rozrůstat do celých pásů a vzájemně prorůstat.

Stav pozemku v roce 2005 je uveden v tabulce 2.

Tab. 2: Stav pozemku ve vegetačním období roku 2005

	Botanický název	Stav
1.	<i>M. longifolia</i>	přítomná
2.	<i>M. longifolia</i>	přítomná
3.	<i>M. longifolia</i> 'Budleia'	přítomná
4.	<i>M. aquatica</i>	přítomná
5.	<i>M. aquatica</i>	Chybí
6.	<i>M. aquatica</i>	přítomná
7.	<i>M. spicata</i>	přítomná
8.	<i>M. pulegium</i>	přítomná
9.	<i>M. pulegium</i> 'Repens'	přítomná
10.	<i>M. suaveolens</i> 'Variegata'	přítomná
11.	<i>M. piperita</i>	přítomná
12.	<i>M. piperita</i> 'Krasnodarska'	přítomná
13.	<i>M. piperita</i> 'Persephone'	přítomná
14.	<i>M. piperita</i> var. <i>piperita</i> 'Agnes'	přítomná
15.	<i>M. piperita</i> var. <i>piperita</i> 'Eau Cologne'	přítomná
16.	<i>M. piperita</i> var. <i>crispa</i>	přítomná
17.	<i>M. piperita</i> var. <i>citrata</i> 'Lemon'	přítomná*

* 2 malé trsy

4.2 Charakteristika pokusného stanoviště

Obec Lednice leží na jižní Moravě v Dyjsko-svrateckém úvalu. Obcí protéká řeka Dyje.

Tato oblast patří ke kukuřičnému výrobnímu typu. Reliéf krajiny je rovinatý až mírně zvlněný, půdy jsou hlinité a hlinitopísčité, mezi půdní typy pro

tuto oblast jsou charakteristické černozemní a lužní typy, nivní půdy na píscích a drnové půdy (Databázové systémy GIS, 2004).

Podnebí: přechod přímořského a kontinentálního klimatu

Nadmořská výška: 174 m.n.m.

Zeměpisné souřadnice: 16° 50' v.d. a 48° 21' s.š.

Průměrná délka vegetačního období: 175 dní

Průměrná roční teplota: 9° C

Počet mrazových dnů: 110 až 130

Počet dnů se srážkami: 170

Průměrné roční srážky: 524 mm

Průměrné srážky za vegetační období: 323 mm

Srážkový úhrn za vegetační období: 350 – 450 mm

Počet dnů se sněhovou pokrývkou: 45

Úhrnná výška spadlého sněhu za rok: 750 mm

Sluneční svit v hodinách: 1600 až 1800 hod. (ROŽNOVSKÝ, LITSCHMANN, 2004)

Klimatické poměry a meteorologické údaje:

Klimatický region je velmi teplý a suchý.

Z hlediska srážek byl rok 2005 mírně nad normálem – průměrný úhrn srážek byl 601mm pro Jihomoravský kraj. Dlouhodobý úhrn srážek je pro tuto oblast 543 mm, což pro rok 2005 činí 111% dlouhodobého normálu. Z hlediska teploty vzduchu byla průměrná měsíční teplota 8,6°C pro Jihomoravský kraj v roce 2005. Dlouhodobý normál pro tuto lokalitu činí 8,3°C, z čehož vyplývá odchylka 0,3 od dlouhodobého normálu.

Pro vegetační období duben – září 2005 byla průměrná teplota 15,6°C, přičemž nejteplejší měsíc byl červenec s průměrnou teplotou 19,2°C. Nejchladnějším měsícem tohoto roku byl únor s průměrnou teplotou -2,8°C. Měsícem s největším množstvím srážek byl měsíc červenec s 107 mm srážek a naopak nejsušším byl měsíc říjen s pouhými 6 mm srážek (Český hydrometeorologický ústav, 2005).

4.3 Fenologická a morfologická sledování

Byly sledovány tyto fenologické fáze:

- Počátek kvetení – 1/3 porostu v květu.
- Konec kvetení – 1/3 porostu v odkvětu.
- Konec vegetace – odumření nadzemní části rostliny.

Z morfologického hlediska byla sledována:

- Výška rostliny – počet milimetrů od povrchu země k vrcholku květenství rostliny s nejčastější výškou v porostu. Bylo měřeno 10 rostlin a z nich spočítán průměr.
- Délka internodií – internodia byla měřena ve střední části lodyhy u rostlin s průměrnou výškou. Bylo měřeno 10 internodií a z nich spočítán průměr.
- Délka květenství – počet centimetrů od vrcholku květenství
- Délka listů – počet milimetrů nejdelší částí listu – od špičky k počátku řapíku. U listů byla měřena pouze délka čepele. Délka byla měřena ze středové části lodyhy, kde nenabývaly listy extrémních rozměrů. Průměrná délka byly spočítána z délek 10 listů.
- Šířka listů – počet milimetrů nejširší části listu. Průměrná šířka byla vypočítána z 10 listů ze středové části rostliny.

4.4 Laboratorní pokusy

Usušený materiál byl před stanovováním fenolických látek upraven rozemletím na mlýnku značky Moulinex dne 15 – 21. listopadu 2006. Velikost namletých částic byla stanovena sítí. 66,8 % částic bylo meších než 0,63 mm, 22,4 % částic bylo větších než 0,63 mm a menších než 1,25 mm a 10,8 % částic bylo větších než 10,8 mm.

Testování obsahových látek bylo prováděno v laboratoři Zahradnické fakulty, Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v období od prosince 2006 do března 2007. Zpracovávaný materiál byl skladován od 29.8.2005 tzn. 440

dní. Drogy byly uloženy v papírových pytlích na suchém temném místě, při teplotě 19,9°C.

4.5 Statistické hodnocení

Statistické vyhodnocení bylo provedeno v programu Unistat pro Excel.

Byly prováděny testy homogenity rozptylů, analýza rozptylu, mnohonásobné porovnání a souhrnné charakteristiky.

U testu homogenity rozptylů byl požadavek, zjistit zda je daná skupina výsledků homogenní či nikoliv.

Analýza rozptylů měla vyhodnotit zda jsou mezi hodnocenými taxony statisticky průkazné až vysoce průkazné rozdíly.

Mnohonásobným porovnáním bylo možné jednotlivé taxony rodělit do homogenních podskupin v závislosti na zkoumaném znaku.

Ze souhrnných charakteristik byli pro vyhodnocení nejdůležitější výsledky průměru a variační koeficient. Průměr je výsledná průměrná hodnota z 10 měření výšky rostlin, délky internodií, květenství a listů a šířky listů. Variační koeficient vyjadřuje vyrovnanost sledovaného faktoru. Variační koeficient se přepočítává na procenta například výška rostlin u *M. longifolia* - $0,0060 = 0,6$ %. Optimální hodnoty variačního koeficientu by měly být do 4 %.

4.6 Stanovení fenolických látek spektrofotometricky

Laboratorní stanovení probíhalo od prosince 2006 do března 2007 v laboratoři na Ústavu květinářství a zelinářství Zahradnické fakulty v Lednici. U každého taxonu byly provedeny dvě stanovení.

V zadání diplomové práce se uvádí stanovení obsahových látek metodou HPLC (kapalinové chromatografie). Tuto metodu nebylo možné použít kvůli komplikované situaci v laboratoři. Proto byla vybrána náhradní metoda - spektrofotometrická. Pro laboratorní rozbor byla vybrána spektrofotometrická metoda uváděná pro stanovení hydroxyskořicových derivátů, vyjádřených jako

kyselina rozmarýnová. Tato metoda je dle Českého Lékopisu 2002 používána pro meduňku.

Základní roztok. K 0,200 g práškové drogy (355) se přidá 190 ml lihu R 50% (V/V), vaří se 30 min ve vodní lázni pod zpětným chladičem a po ochlazení se zfiltruje. Filtr se promyje 10 ml lihu R 50% (V/V). Filtrát a promývací tekutina se spojí v odměrné baňce a zředí lihem R 50% (V/V) na 200,0 ml.

Zkoušený roztok. K 1,0 ml základního roztoku se ve zkumavce přidají 2 ml kyseliny chlorovodíkové 0,5 mol/l RS, 2 ml roztoku připraveného rozpuštěním 10 g dusitanu sodného R a 10 g molybdenanu sodného R ve 100 ml vody R, pak se přidají 2 ml hydroxidu sodného zředěného RS, zředí se vodou R na 10,0 ml a promíchá se.

Kontrolní roztok. Ve druhé zkumavce se k 1,0 ml základního roztoku přidají 2 ml kyseliny chlorovodíkové 0,5 mol/l RS, 2 ml hydroxidu sodného zředěného RS a zředí se vodou R na 10,0 ml.

Měří se ihned absorbance zkoušeného roztoku při 505 nm proti kontrolnímu roztoku. Obsah všech hydroxyskořicových derivátů v procentech, vyjádřeno jako kyselina rozmarýnová ($C_{18}H_{16}O_8$), se vypočítá podle vzorce:

$$\frac{A * 5}{m}$$

kde je:

A – absorbance zkoušeného roztoku při 505 nm;

m – hmotnost zkoušené drogy v gramech. (Český lékopis)

pro měření byl využíván spektrofotometr JENWAY 6100 Spectrophotometr v laboratoři na Ústavu květinářství a zelinářství Zahradnické fakulty v Lednici.

5. VÝSLEDKY

5.1 Pozorování fenologických fází

Termíny počátku kvetení a konce vegetace jsou uvedeny v tabulce 3.

Tab. 3: Termíny fenologických fází

	Botanický název	začátek kvetení	konec kvetení	konec vegetace
1.	<i>M. longifolia</i>	28.6.2005	9.7.2005	27.10.2005
2.	<i>M. longifolia</i>	28.6.2005	9.7.2005	27.10.2005
3.	<i>M. longifolia</i> 'Budleia'	28.6.2005	9.7.2005	27.10.2005
4.	<i>M. aquatica</i>	30.7.2005	10.8.2005	5.11.2005
5.	<i>M. aquatica</i>	x	x	X
6.	<i>M. aquatica</i>	19.7.2005	30.7.2005	20.11.2005
7.	<i>M. spicata</i>	9.7.2005	30.7.2005	19.11.2005
8.	<i>M. pulegium</i>	19.7.2005	10.8.2005	15.10.2005
9.	<i>M. pulegium</i> 'Repens'	10.8.2005	17.8.2005	21.10.2005
10.	<i>M. suaveolens</i> 'Variegata'	25.7.2005	29.8.2005	19.10.2005
11.	<i>M. piperita</i>	10.8.2005	25.8.2005	28.10.2005
12.	<i>M. piperita</i> 'Krasnodarska'	19.7.2005	10.8.2005	23.10.2005
13.	<i>M. piperita</i> 'Persephone'	30.7.2005	10.8.2005	28.10.2005
14.	<i>M. piperita</i> var. <i>piperita</i> 'Agnes'	30.7.2005	10.8.2005	30.11.2005
15.	<i>M. piperita</i> var. <i>piperita</i> 'Eau Cologne'	9.7.2005	30.7.2005	23.11.2005
16.	<i>M. piperita</i> var. <i>crispa</i>	30.7.2005	10.8.2005	5.11.2005
17.	<i>M. piperita</i> var. <i>citrata</i> 'Lemon'	25.7.2005	10.8.2005	20.10.2005

Počátek vegetace byl zaznamenán u všech pozorovaných taxonů rodu *Mentha* na počátku dubna.

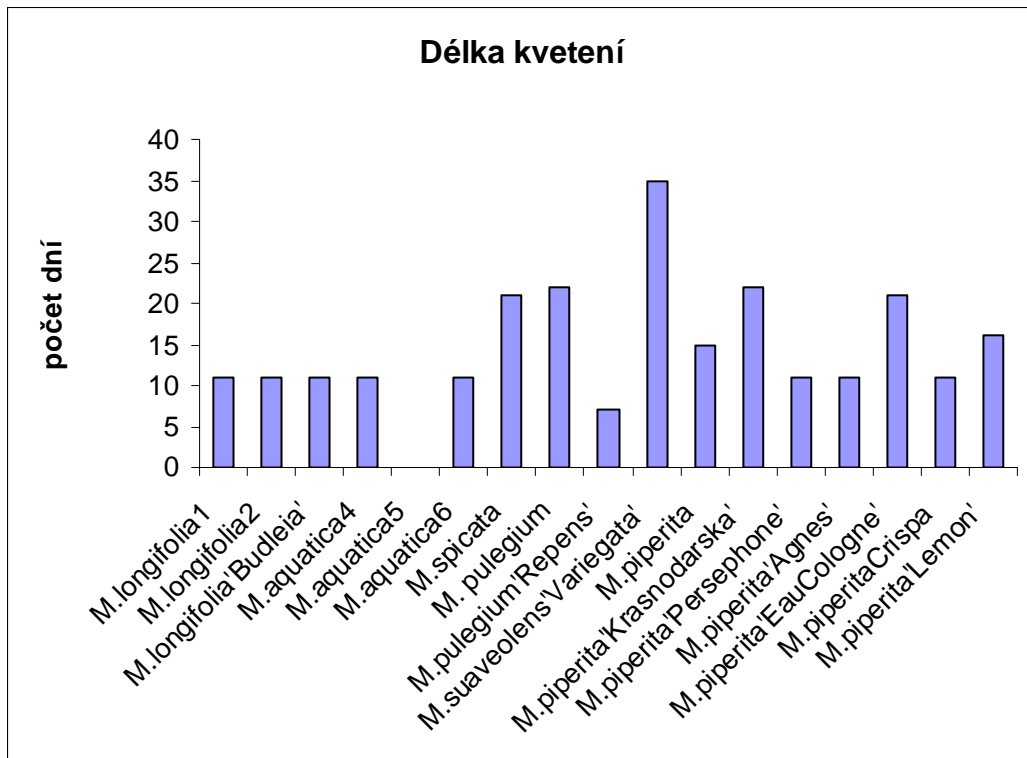
Jako první začaly kvést taxony 1., 2. a 3. - *M. longifolia* a *M. longifolia* 'Budleia' ke dni 28.6. 2005. Naopak nejpozději začaly vykvétat taxony č. 9. *M. pulegium* 'Repens' a č.11. *M. piperita* a to 10.8.2005.

Konec kvetení byl zaznamenán 9.7. 2005 jako první u taxonů č. 1. a 2. *M. longifolia* a č. 3. *M. longifolia* 'Budleia'. Posledním kvetoucím taxonem byla *M. suaveolens* 'Variegata' s datem odkvětu 29.8.2005. Rozdíly v délce kvetení jsou znázorněny v Grafu I.

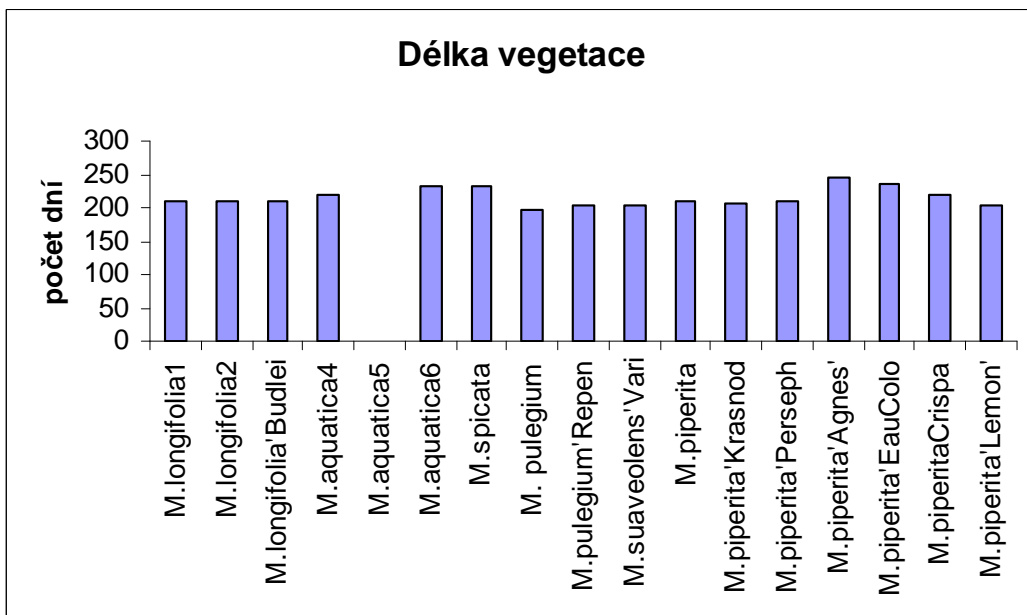
Nejkratší interval kvetení 7 dní měl taxon č. 9. *M. pulegium* 'Repens', Nejdelší interval kvetení 35 dní byl u taxonu č. 10. *M. suaveolens* 'Variegata'. U ostatních taxonů byly intervaly kvetení zaznamenány mezi 11 až 22 dny.

Za konec vegetace bylo považováno odumření nadzemní rostliny. Nejdříve ukončila vegetaci *M. pulegium*, následována *M. suaveolens* 'Variegata', *M. pulegium* 'Repens' a všemi taxony *M. longifolia*. Naopak nejpozději ukončila vegetační období *M. piperita* var. *piperita* 'Agnes'. Rozdíly v délce vegetace jsou znázorněny v Grafu II.

Graf I. Délka kvetení



Graf II. Délka vegetace



5.2 Morfologická pozorování

5.2.1 Výška rostlin

Průměrná výška rostlin je uvedena v tabulce 4.

Měření bylo prováděno na počátku kvetení jednotlivých taxonů.

Tab. 4: Výška rostliny

	Botanický název	výška rostliny (mm)
1.	<i>M. longifolia</i>	750
2.	<i>M. longifolia</i>	1150
3.	<i>M. longifolia</i> 'Budleia'	920
4.	<i>M. aquatica</i>	680
5.	<i>M. aquatica</i>	x
6.	<i>M. aquatica</i>	970
7.	<i>M. spicata</i>	800
8.	<i>M. pulegium</i>	750
9.	<i>M. pulegium</i> 'Repens'	1090
10.	<i>M. suaveolens</i> 'Variegata'	840
11.	<i>M. piperita</i>	840
12.	<i>M. piperita</i> 'Krasnodarska'	1120
13.	<i>M. piperita</i> 'Persephone'	990
14.	<i>M. piperita</i> var. <i>piperita</i> 'Agnes'	980
15.	<i>M. piperita</i> var. <i>piperita</i> 'Eau Cologne'	720
16.	<i>M. piperita</i> var. <i>crispa</i>	1150
17.	<i>M. piperita</i> var. <i>citrata</i> 'Lemon'	480
	PRŮMĚR	889,4

Nejvyšší průměrná výška 1150 mm byla naměřena u taxonů *M. longifolia* a *M. piperita* var. *crispa*. Tyto taxony jsou těsně následovány *M. piperita* 'Krasnodarska' s výškou 1120 mm a *M. pulegium* s 1090 mm. Nejnižším taxonem s výškou 480 mm byla *M. piperita* var. *citrata* 'Lemon'. Průměr ze všech pozorovaných taxonů rodu *Mentha* je 889,4 mm.

Statistické vyhodnocení:

Test homogenity rozptylů pro výšku rostlin byl zhodnocen jako homogenní.

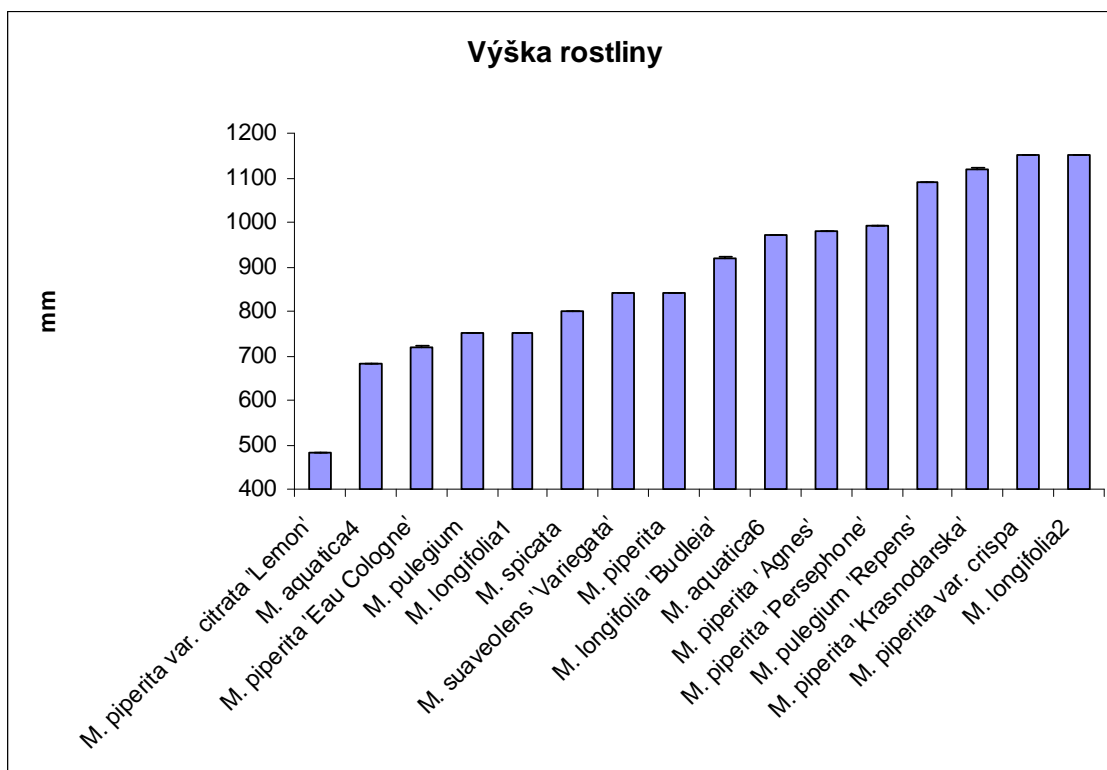
Pomocí analýzy rozptylu bylo zjištěno, že existuje statisticky vysoce průkazný rozdíl při porovnání jednotlivých taxonů na základě výšky rostliny

Při testu mnohonásobného porovnání bylo zjištěno 13 homogenních podskupin.

Homogenní podskupiny:

1. *M. piperita* var. *citrata* 'Lemon'
2. *M. aquatica* (vzorek č. 4)
3. *M. piperita* var. *piperita* 'Eau Cologne'
4. *M. pulegium*, *M. longifolia* (vzorek č. 1) – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl
5. *M. spicata*
6. *M. suaveolens* 'Variegata', *M. piperita* – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl
7. *M. longifolia* 'Budleia'
8. *M. aquatica* (vzorek č. 6)
9. *M. piperita* var. *piperita* 'Agnes'
10. *M. piperita* 'Persephone'
11. *M. pulegium* 'Repens'
12. *M. piperita* 'Krasnodarska'
13. *M. piperita* var. *crispa*, *M. longifolia* (vzorek č.2) – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl

Graf III. Graf pro mnohonásobné porovnání u výšky rostliny



5.2.2 Délka internodií a květenství

Průměrná délka internodií a květenství jsou uvedeny v tabulce 5.

Měření bylo prováděno na počátku kvetení jednotlivých taxonů. Míry byly odebrány z 10 různých rostlin a zprůměrovány.

Tab. 5: Délka internodií a květenství

	Botanický název	délka internodií (mm)	délka květenství (mm)
1.	<i>M. longifolia</i>	41	44
2.	<i>M. longifolia</i>	44	44
3.	<i>M. longifolia</i> 'Budleia'	41	40
4.	<i>M. aquatica</i>	59	44
5.	<i>M. aquatica</i>	x	X
6.	<i>M. aquatica</i>	80	20
7.	<i>M. spicata</i>	54	58
8.	<i>M. pulegium</i>	52	117
9.	<i>M. pulegium</i> 'Repens'	44	53
10.	<i>M. suaveolens</i> 'Variegata'	45	50
11.	<i>M. piperita</i>	56	47
12.	<i>M. piperita</i> 'Krasnodarska'	58	88
13.	<i>M. piperita</i> 'Persephone'	63	65
14.	<i>M. piperita</i> var. <i>piperita</i> 'Agnes'	62	46
15.	<i>M. piperita</i> var. <i>piperita</i> 'Eau Cologne'	39	44
16.	<i>M. piperita</i> var. <i>crispa</i>	52	41
17.	<i>M. piperita</i> var. <i>citrata</i> 'Lemon'	48	18
	PRŮMĚR	52,4	51,2

Nejdelší internodium 80 mm bylo naměřeno u *M. aquatica* a nejkratší internodium 39 mm u *M. piperita* var. *piperita* 'Eau Cologne'. Průměrná délka internodií u pozorovaných taxonů rodu *Mentha* je 52,4 mm.

Z naměřených květenství bylo nejdelší 117 mm patřící *M. pulegium* a nejkratší 18 mm patřící *M. piperita* var. *citrata* 'Lemon'. Průměrná délka všech květenství zkoumaných taxonů rodu *Mentha* byla 51,2 mm.

Statistické vyhodnocení:

Test homogenity rozptylů pro délku internodií a květenství byl zhodnocen jako homogenní.

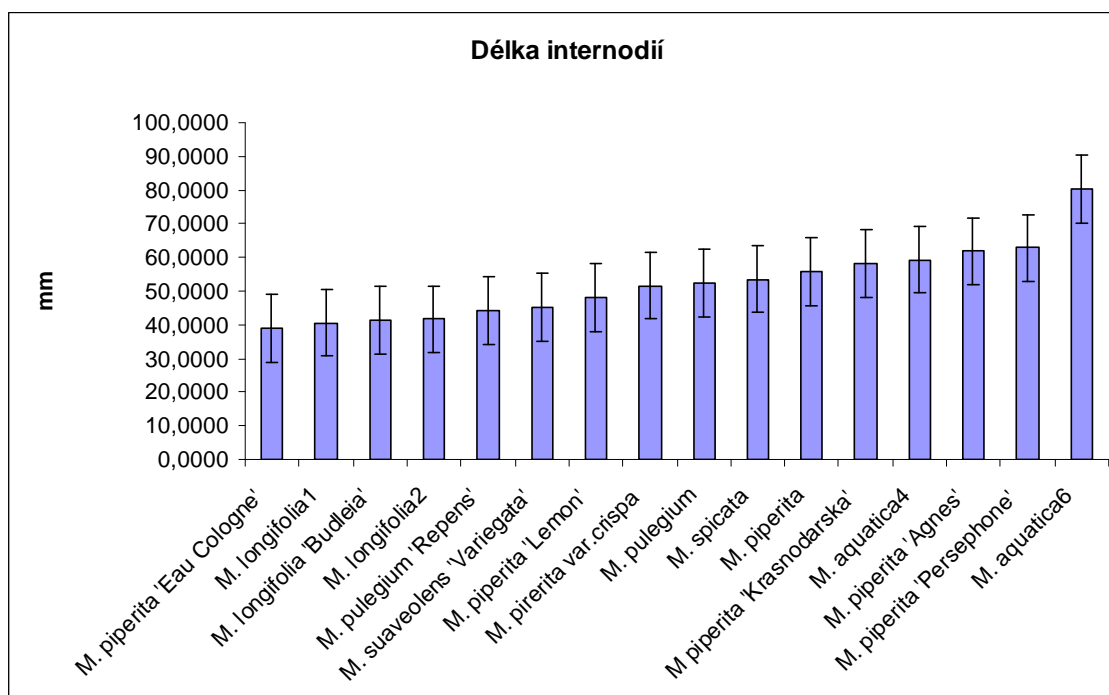
Pomocí analýzy rozptylu bylo zjištěno, že existuje statisticky vysoce průkazný rozdíl při porovnání jednotlivých taxonů na základě délky internodií a květenství.

Při testu mnohonásobném porovnání bylo zjištěno 8 homogenních podskupin pro délku internodií.

Homogenní podskupiny:

1. *M. piperita* var. *piperita* 'Eau Cologne', *M. longifolia* (vzorek č. 2), *M. longifolia* (vzorek č. 1), *M. longifolia* 'Budleia', *M. pulegium* 'Repens'
2. *M. longifolia* (vzorek č. 2), *M. longifolia* (vzorek č. 1), *M. longifolia* 'Budleia', *M. pulegium* 'Repens', *M. suaveolens* 'Variegata'
3. *M. pulegium* 'Repens', *M. suaveolens* 'Variegata', *M. piperita* var. *citrata* 'Lemon'
4. *M. piperita* var. *citrata* 'Lemon', *M. piperita* var. *crispa*, *M. pulegium*, *M. spicata*
5. *M. piperita* var. *crispa*, *M. pulegium*, *M. spicata*, *M. piperita*
6. *M. spicata*, *M. piperita*, *M. piperita* 'Krasnodarska', *M. aquatica* (vzorek č. 4)
7. *M. piperita* 'Krasnodarska', *M. aquatica* (vzorek č. 4), *M. piperita* var. *piperita* 'Agnes', *M. piperita* 'Persephone'
8. *M. . aquatica* (vzorek č. 6)

Graf IV. Graf pro mnohonásobné porovnání u délky internodií.



Při testu mnohonásobného porovnání bylo zjištěno 9 homogenních podskupin pro délku květenství.

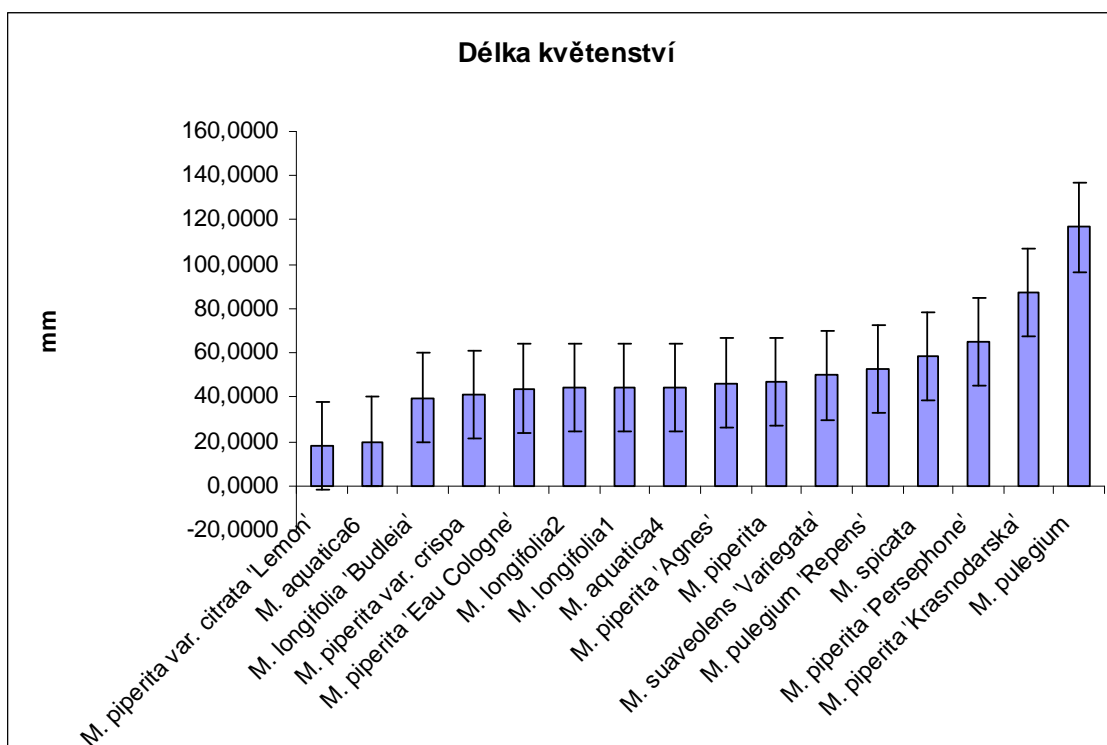
Homogenní podskupiny:

1. *M. piperita* var. *citrata* 'Lemon', *M. aquatica* (vzorek č. 6) – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl
2. *M. longifolia* 'Budleia', *M. piperita* var. *crispera*, *M. piperita* var. *piperita* 'Eau Cologne', *M. longifolia* (vzorek č. 2), *M. longifolia* (vzorek č. 1), *M. aquatica* (vzorek č. 4), *M. piperita* var. *piperita* 'Agnes' – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl
3. *M. piperita* var. *crispera*, *M. piperita* var. *piperita* 'Eau Cologne', *M. longifolia* (vzorek č. 2), *M. longifolia* (vzorek č. 1), *M. aquatica* (vzorek č. 4), *M. piperita* var. *piperita* 'Agnes', *M. piperita* – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl
4. *M. piperita* var. *piperita* 'Eau Cologne', *M. longifolia* (vzorek č. 2), *M. longifolia* (vzorek č. 1), *M. aquatica* (vzorek č. 4), *M. piperita* var. *piperita*

'Agnes', *M. piperita*, *M. suaveolens* 'Variegata' – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl

5. *M. piperita* var. *piperita* 'Agnes', *M. piperita*, *M. suaveolens* 'Variegata', *M. pulegium* 'Repens' – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl
6. *M. pulegium* 'Repens', *M. spicata* – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl
7. *M. spicata*, *M. piperita* 'Persephone' – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl
8. *M. piperita* 'Krasnodarska'
9. *M. pulegium*

Graf V: Graf pro mnohonásobné porovnání u délky květenství



5.2.3 Délka a šířka listů

Průměrné délky listů a šířky listů jsou uvedeny v tabulce 6.

Měření bylo prováděno na počátku kvetení jednotlivých taxonů. Průměrná hodnota délky a šířky listu byla získána měřením 10 různých listů daného taxonu.

Tab. 6: Velikost listů

	Botanický název	délka listu (mm)	šířka listu (mm)
1.	<i>M. longifolia</i>	60	22
2.	<i>M. longifolia</i>	65	24
3.	<i>M. longifolia</i> 'Budleia'	55	21
4.	<i>M. aquatica</i>	50	22
5.	<i>M. aquatica</i>	X	x
6.	<i>M. aquatica</i>	45	30
7.	<i>M. spicata</i>	54	16
8.	<i>M. pulegium</i>	50	24
9.	<i>M. pulegium</i> 'Repens'	56	17
10.	<i>M. suaveolens</i> 'Variegata'	38	19
11.	<i>M. piperita</i>	47	19
12.	<i>M. piperita</i> 'Krasnodarska'	67	25
13.	<i>M. piperita</i> 'Persephone'	54	21
14.	<i>M. piperita</i> var. <i>piperita</i> 'Agnes'	46	27
15.	<i>M. piperita</i> var. <i>piperita</i> 'Eau Cologne'	46	15
16.	<i>M. piperita</i> var. <i>crispa</i>	61	26
17.	<i>M. piperita</i> var. <i>citrata</i> 'Lemon'	26	20
	PRŮMĚR	51,3	21,8

Nejdelší listy byly naměřeny u *M. piperita* 'Krasnodarska' se 67 mm a nejkratší 26 mm u *M. piperita* var. *citrata* 'Lemon'. Průměrná délka ze všech druhů byla 51,3 mm. Nejširší list 30 mm byl u *M. aquatica* a nejužší list 15 mm u *M. piperita* var. *piperita* 'Eau Cologne'. Průměrná šířka zkoumaných taxonů byla 21,8 mm.

Statistické vyhodnocení:

Test homogenity rozptylů pro délku a šířku listů byl zhodnocen jako homogenní.

Pomocí analýzy rozptylu bylo zjištěno, že existuje statisticky vysoce průkazný rozdíl při porovnání jednotlivých taxonů na základě délky a šířky listů.

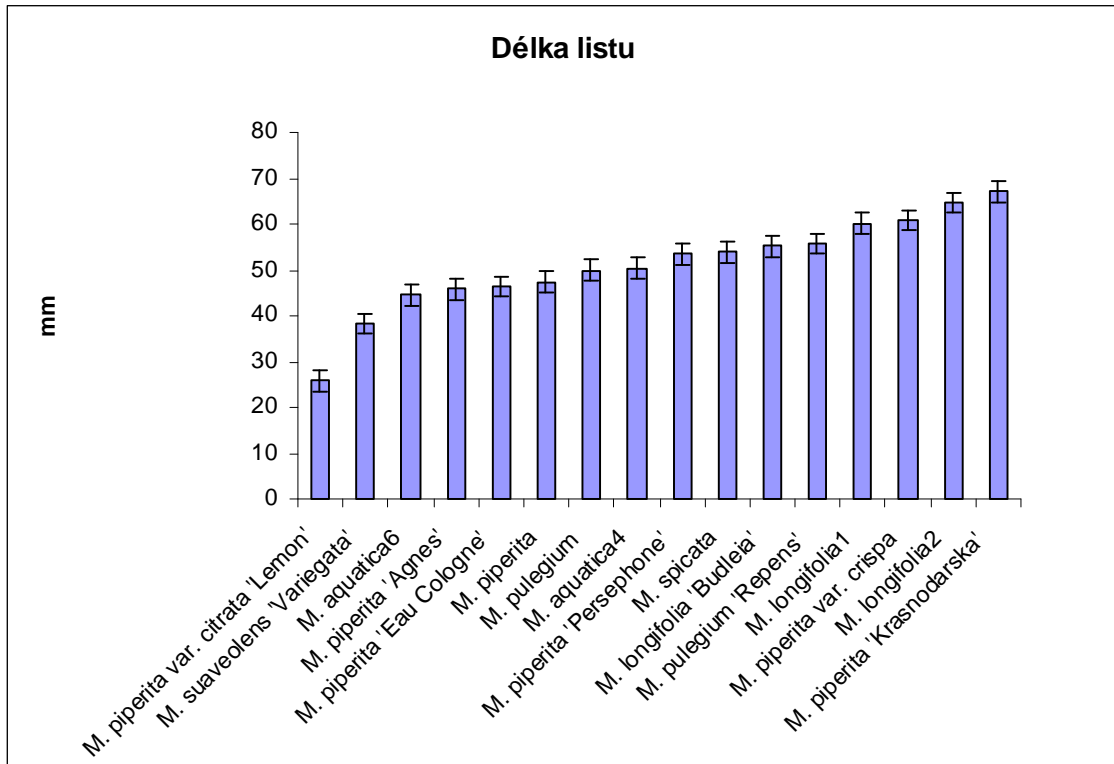
Při testu mnohonásobného porovnání bylo zjištěno 11 homogenních podskupin pro délku listu.

Homogenní podskupiny:

1. *M. piperita* var. *citrata* 'Lemon'
2. *M. suaveolens* 'Variegata'
3. *M. aquatica* (vzorek č. 6), *M. piperita* var. *piperita* 'Agnes', *M. piperita* var. *piperita* 'Eau Cologne', *M. piperita* – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl
4. *M. piperita* var. *piperita* 'Agnes', *M. piperita* var. *piperita* 'Eau Cologne', *M. piperita*, *M. pulegium* – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl
5. *M. piperita* var. *piperita* 'Eau Cologne', *M. piperita*, *M. pulegium*, *M. aquatica* (vzorek č. 4) – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl
6. *M. pulegium*, *M. aquatica* (vzorek č. 4), *M. piperita* 'Persephone', *M. spicata* – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl
7. *M. piperita* 'Persephone', *M. spicata*, *M. longifolia* 'Budleia', *M. pulegium* 'Repens' – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl
8. *M. pulegium* 'Repens', *M. longifolia* (vzorek č. 1) – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl
9. *M. longifolia* (vzorek č. 1), *M. piperita* var. *crispa* – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl
10. *M. piperita* var. *crispa*, *M. longifolia* (vzorek č. 2) – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl

11. *M. longifolia* (vzorek č. 2), *M. piperita* 'Krasnodarska' – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl

Graf VI. Graf pro mnohonásobné porovnání u délky listu



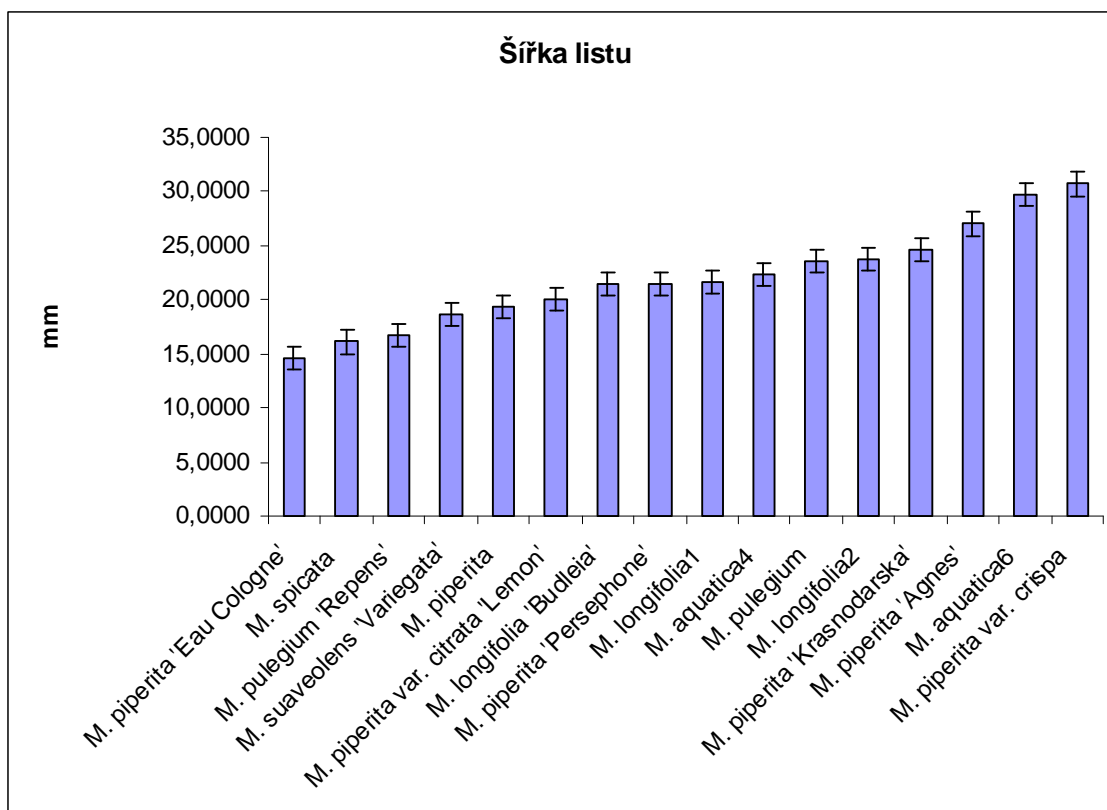
Při testu mnohonásobného porovnání bylo zjištěno 10 homogenních podskupin pro šířku listu.

Homogenní podskupiny:

1. *M. piperita* var. *piperita* 'Eau Cologne', *M. spicata*, *M. pulegium* 'Repens' – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl
2. *M. pulegium* 'Repens', *M. suaveolens* 'Variegata' – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl
3. *M. suaveolens* 'Variegata', *M. piperita*, *M. piperita* var. *citrata* 'Lemon' – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl
4. *M. piperita*, *M. piperita* var. *citrata* 'Lemon', *M. longifolia* 'Budleia', *M. piperita* 'Persephone' – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl

5. *M. piperita* var. *citrata* 'Lemon', *M. longifolia* 'Budleia', *M. piperita* 'Persephone', *M. longifolia* (vzorek č. 1) – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl
6. *M. longifolia* 'Budleia', *M. piperita* 'Persephone', *M. longifolia* (vzorek č. 1), *M. aquatica* (vzorek č. 4) – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl
7. *M. longifolia* (vzorek č. 1), *M. aquatica* (vzorek č. 4), *M. pulegium*, *M. longifolia* (vzorek č. 2) – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl
8. *M. pulegium*, *M. longifolia* (vzorek č. 2), *M. piperita* 'Krasnodarska' – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl
9. *M. piperita* var. *piperita* 'Agnes'
10. *M. aquatica* (vzorek č. 6), *M. piperita* var. *crispa* – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl

Graf VII. Graf pro mnohonásobné porovnání u šířky listu.



Souhrnné charakteristiky statistického vyhodnocení pro sledované taxony:

Průměrné hodnoty již byly vyhodnoceny v rámci výsledků pozorování. Z hlediska výšky rostlin byly všechny variační koeficienty pod hranici 4%. Nejnižší variační koeficient byl u *Mentha piperita* var. *crispa* s 0,15 % (porost byl výškově nejkompaktnější) a nejvyšší 0,6 u *Mentha longifolia* (vzorek č. 1). Ostatní hodnoty se pohybovaly v rozmezí od 0,18 % do 0,41 %. Z hlediska vyhodnocení délky listu byl koeficient nejnižší u *Mentha longifolia* (vzorek č.2) a to 2,4 % tzn. rozdíly mezi jejími listy byly nejmenší. Do 4 % hranice se také vešly i taxony *M. longifolia* 'Budleia' (3,3 %) a *Mentha piperita* var. *crispa* (4,2 %). Nejvyšší variační koeficient byl zjištěn u *Mentha longifolia* (vzorek č. 1) s 15,6 %. Ostatní hodnoty se pohybovaly v rozmezí 3,3 % - 14,4 %. Z hlediska šířky listu byly nejmenší rozdíly mezi měřeními u *Mentha longifolia* (vzorek č. 2) s 4 % což znamená nejmenší rozdíly při měření šířky listů. Nejvyšší koeficient 15,8 % byl u *Mentha aquatica* (vzorek č. 6). Ostatní vzorky se pohybovaly v rozmezí 4,98 – 14,6 %. Nejmenší rozdíly v délce květenství byl u *Mentha piperita* var. *crispa* 4,1 % a nejvyšší 24,7 % u *Mentha piperita* var. *piperita* 'Eau Cologne'. Rozmezí u ostatních taxonů bylo od 5,8 – 21,7 %. U délky internodií byl nejnižší variační koeficient 2,8 % u *Mentha longifolia* 'Budleia' a nejvyšší u *Mentha piperita* 'Krasnodarka' s 17,2 %. do hranice 4 % se také vešla *M. piperita* var. *crispa* s 3,7 %. Ostatní vzorky se pohybovaly od těchto 3,7 % do 15,9 %. Jako nejucelenější taxon se ze statistického hlediska byla vyhodnocena *Mentha piperita* var. *crispa*, která má hodnoty pohybující se pod hranicí 4 % z nejvíce hledisek, kromě šířky listu (6,2 %).

1. *Mentha longifolia*

	výška rostliny	délka listu	šířka listu	délka květenství	délka internodia
Průměr	750,4000	60,1000	21,6000	44,3000	40,6000
Medián	750,0000	62,5000	21,0000	45,5000	40,5000
Rozptyl	20,0444	87,8778	4,2667	92,2333	39,1556
Směrodatná odchylka	4,4771	9,3743	2,0656	9,6038	6,2574
Směrodatná chyba	1,4158	2,9644	0,6532	3,0370	1,9788
Variační koeficient	0,0060	0,1560	0,0956	0,2168	0,1541

2. *Mentha longifolia*

	výška rostliny	délka listu	šířka listu	délka květenství	délka internodia
Průměr	1150,4000	64,6000	23,7000	44,2000	41,6000
Medián	1151,0000	65,0000	24,0000	44,0000	42,5000
Rozptyl	8,2667	2,4889	0,9000	13,0667	43,8222
Směrodatná odchylka	2,8752	1,5776	0,9487	3,6148	6,6198
Směrodatná chyba	0,9092	0,4989	0,3000	1,1431	2,0934
Variační koeficient	0,0025	0,0244	0,0400	0,0818	0,1591

3. *Mentha longifolia* 'Budleia'

	výška rostliny	délka listu	šířka listu	délka květenství	délka internodia
Průměr	920,4000	55,2000	21,4000	39,7000	41,3000
Medián	920,5000	56,0000	21,5000	40,5000	41,0000
Rozptyl	4,9333	3,2889	5,8222	31,5667	1,3444
Směrodatná odchylka	2,2211	1,8135	2,4129	5,6184	1,1595
Směrodatná chyba	0,7024	0,5735	0,7630	1,7767	0,3667
Variační koeficient	0,0024	0,0329	0,1128	0,1415	0,0281

4. *Mentha aquatica*

	výška rostliny	délka listu	šířka listu	délka květenství	délka internodia
Průměr	680,3000	50,4000	22,4000	44,4000	59,3000
Medián	681,0000	50,0000	21,5000	42,5000	59,0000
Rozptyl	3,7889	19,6000	10,7111	69,1556	48,0111
Směrodatná odchylka	1,9465	4,4272	3,2728	8,3160	6,9290
Směrodatná chyba	0,6155	1,4000	1,0349	2,6297	2,1911
Variační koeficient	0,0029	0,0878	0,1461	0,1873	0,1168

6. *Mentha aquatica*

	výška rostliny	délka listu	šířka listu	délka květenství	délka internodia
Průměr	970,4000	44,5000	29,7000	20,0000	80,4000
Medián	970,5000	45,5000	29,0000	20,5000	81,0000
Rozptyl	3,8222	30,2778	22,0111	9,1111	113,8222
Směrodatná odchylka	1,9551	5,5025	4,6916	3,0185	10,6687
Směrodatná chyba	0,6182	1,7401	1,4836	0,9545	3,3738
Variační koeficient	0,0020	0,1237	0,1580	0,1509	0,1327

7. *Mentha spicata*

	výška rostliny	délka listu	šířka listu	délka květenství	délka internodia
Průměr	799,7000	53,9000	16,1000	58,3000	53,6000
Medián	799,5000	54,0000	16,0000	57,5000	53,5000
Rozptyl	4,4556	17,6556	1,4333	121,5667	16,9333
Směrodatná odchylka	2,1108	4,2019	1,1972	11,0257	4,1150
Směrodatná chyba	0,6675	1,3287	0,3786	3,4866	1,3013
Variační koeficient	0,0026	0,0780	0,0744	0,1891	0,0768

8. *Mentha pulegium*

	výška rostliny	délka listu	šířka listu	délka květenství	délka internodia
Průměr	749,9000	50,0000	23,6000	116,7000	52,3000
Medián	750,5000	50,5000	23,0000	115,0000	52,5000
Rozptyl	9,4333	8,8889	6,9333	136,9000	45,7889
Směrodatná odchylka	3,0714	2,9814	2,6331	11,7004	6,7667
Směrodatná chyba	0,9713	0,9428	0,8327	3,7000	2,1398
Variační koeficient	0,0041	0,0596	0,1116	0,1003	0,1294

9. *Mentha pulegium* 'Repens'

	výška rostliny	délka listu	šířka listu	délka květenství	délka internodia
Průměr	1089,5000	55,8000	16,7000	52,6000	44,2000
Medián	1089,5000	55,5000	16,0000	53,0000	42,0000
Rozptyl	6,9444	54,4000	2,6778	9,1556	25,7333
Směrodatná odchylka	2,6352	7,3756	1,6364	3,0258	5,0728
Směrodatná chyba	0,8333	2,3324	0,5175	0,9568	1,6042
Variační koeficient	0,0024	0,1322	0,0980	0,0575	0,1148

10. *Mentha suaveolens* 'Variegata'

	výška rostliny	délka listu	šířka listu	délka květenství	délka internodia
Průměr	839,7000	38,2000	18,6000	49,9000	45,3000
Medián	839,5000	38,5000	19,0000	49,5000	45,5000
Rozptyl	6,9000	14,4000	4,9333	44,9889	16,0111
Směrodatná odchylka	2,6268	3,7947	2,2211	6,7074	4,0014
Směrodatná chyba	0,8307	1,2000	0,7024	2,1211	1,2654
Variační koeficient	0,0031	0,0993	0,1194	0,1344	0,0883

11. *Mentha x piperita*

	výška rostliny	délka listu	šířka listu	délka květenství	délka internodia
Průměr	839,9000	47,4000	19,4000	47,1000	55,8000
Medián	839,5000	48,0000	19,5000	43,0000	57,0000
Rozptyl	5,4333	10,0444	0,9333	89,2111	18,6222
Směrodatná odchylka	2,3310	3,1693	0,9661	9,4452	4,3153
Směrodatná chyba	0,7371	1,0022	0,3055	2,9868	1,3646
Variační koeficient	0,0028	0,0669	0,0498	0,2005	0,0773

12. *Mentha x piperita* 'Krasnodarska'

	výška rostliny	délka listu	šířka listu	délka květenství	délka internodia
Průměr	1120,4000	67,1000	24,7000	87,5000	58,1000
Medián	1120,5000	70,0000	25,5000	89,0000	54,0000
Rozptyl	6,7111	73,6556	9,5667	41,3889	99,6556
Směrodatná odchylka	2,5906	8,5823	3,0930	6,4334	9,9828
Směrodatná chyba	0,8192	2,7140	0,9781	2,0344	3,1568
Variační koeficient	0,0023	0,1279	0,1252	0,0735	0,1718

13. *Mentha x piperita* 'Persephone'

	výška rostliny	délka listu	šířka listu	délka květenství	délka internodia
Průměr	990,0000	53,5000	21,4000	65,0000	62,8000
Medián	990,0000	52,0000	21,5000	65,5000	62,0000
Rozptyl	3,3333	14,2778	6,0444	136,6667	64,6222
Směrodatná odchylka	1,8257	3,7786	2,4585	11,6905	8,0388
Směrodatná chyba	0,5774	1,1949	0,7775	3,6968	2,5421
Variační koeficient	0,0018	0,0706	0,1149	0,1799	0,1280

14. *Mentha x piperita* var. *piperita* 'Agnes'

	výška rostliny	délka listu	šířka listu	délka květenství	délka internodia
Průměr	979,7000	45,8000	27,0000	46,4000	61,8000
Medián	980,0000	45,5000	28,0000	46,0000	61,5000
Rozptyl	3,5667	10,1778	6,2222	40,4889	70,8444
Směrodatná odchylka	1,8886	3,1903	2,4944	6,3631	8,4169
Směrodatná chyba	0,5972	1,0088	0,7888	2,0122	2,6617
Variační koeficient	0,0019	0,0697	0,0924	0,1371	0,1362

15. *Mentha x piperita* var. *piperita* 'Eau Cologne'

	výška rostliny	délka listu	šířka listu	délka květenství	délka internodia
Průměr	720,3000	46,4000	14,6000	43,9000	38,8000
Medián	720,5000	47,5000	14,5000	40,5000	38,5000
Rozptyl	3,5667	44,7111	2,4889	111,6556	38,4000
Směrodatná odchylka	1,8886	6,6866	1,5776	10,5667	6,1968
Směrodatná chyba	0,5972	2,1145	0,4989	3,3415	1,9596
Variační koeficient	0,0026	0,1441	0,1081	0,2407	0,1597

16. *Mentha x piperita* var. *crispa*

	výška rostliny	délka listu	šířka listu	délka květenství	délka internodia
Průměr	1150,0000	60,8000	30,7000	40,9000	51,6000
Medián	1150,0000	60,0000	30,5000	40,5000	51,0000
Rozptyl	2,8889	6,6222	3,5667	2,7667	3,6000
Směrodatná odchylka	1,6997	2,5734	1,8886	1,6633	1,8974
Směrodatná chyba	0,5375	0,8138	0,5972	0,5260	0,6000
Variační koeficient	0,0015	0,0423	0,0615	0,0407	0,0368

17. *Mentha x piperita* var. *citrata* 'Lemon'

	výška rostliny	délka listu	šířka listu	délka květenství	délka internodia
Průměr	479,6000	25,8000	20,1000	18,1000	48,1000
Medián	480,0000	26,0000	20,5000	17,5000	47,0000
Rozptyl	2,4889	3,5111	2,3222	13,2111	21,4333
Směrodatná odchylka	1,5776	1,8738	1,5239	3,6347	4,6296
Směrodatná chyba	0,4989	0,5925	0,4819	1,1494	1,4640
Variační koeficient	0,0033	0,0726	0,0758	0,2008	0,0962

5.3 Sesychací poměr

Sklizeň nati byla uskutečněna v termínech od 28.6.2005 do 10.8.2005 na počátcích kvetení jednotlivých taxonů. Nať byla volně rozprostřena a sušena při pokojové teplotě. V suchém stavu byla uložena do papírových pytlů a uskladněna na suchém a tmavém místě. Sesychací poměr byl vypočítán poměrem hmotností čerstvé nati a drogy (suché nati).

Hmotnosti čerstvé nati, drogy a jejich sesychací poměr jsou uvedeny v tabulce 7.

Tab. 7: Sesychací poměr

	Botanický název	hmotnost rostlinné hmoty (g)		Sesychací poměr
		čerstvé	suché	
1.	<i>M. longifolia</i>	1435	380	3,8:1
2.	<i>M. longifolia</i>	995	285	3,5:1
3.	<i>M. longifolia</i> 'Budleia'	1030	270	3,8:1
4.	<i>M. aquatica</i>	910	120	7,6:1
5.	<i>M. aquatica</i>	x	x	X
6.	<i>M. aquatica</i>	1265	295	4,3:1
7.	<i>M. spicata</i>	1020	225	4,5:1
8.	<i>M. pulegium</i>	1380	360	3,8:1
9.	<i>M. pulegium</i> 'Repens'	1950	545	3,6:1
10.	<i>M. suaveolens</i> 'Variegata'	1230	120	10,3:1
11.	<i>M. piperita</i>	1050	245	4,3:1
12.	<i>M. piperita</i> 'Krasnodarska'	2270	520	4,4:1
13.	<i>M. piperita</i> 'Persephone'	1515	380	4,0:1
14.	<i>M. piperita</i> var. <i>piperita</i> 'Agnes'	1200	230	5,2:1
15.	<i>M. piperita</i> var. <i>piperita</i> 'Eau Cologne'	1040	251	4,1:1
16.	<i>M. piperita</i> var. <i>crispa</i>	2025	542	3,7:1
17.	<i>M. piperita</i> var. <i>citrata</i> 'Lemon'	320	75	4,3:1
	PRŮMĚR	-	-	4,7:1

Jako taxon s nejnižším sesychacím poměrem 3,5:1 byla zjištěna *M. longifolia*. Nejvyšší sesychací poměr 10,3:1 byl zjištěn u *M. suaveolens* 'Variegata'. Průměrný sesychací poměr je 4,7:1. Údaje jsou pouze orientační, protože stanovení hmotností proběhlo pouze jednou a rostliny nerostly v klasických trsech, jak již bylo zmíněno, ale prorůstala. Z těchto důvodů nebylo možné porovnávat trsy a jejich jednotlivé hmotnosti jednotlivých taxonů.

4.4 Výsledky spektrofotometrie

U každého vzorku byly provedeny dvě spektrofotometrické stanovení a následné přepočítání na procenta obsahu. Tabulky 8 a 9 vyjadřují výsledky z těchto provedení a tabulka 10 porovnává oba procentuální výsledky a udává celkovou průměrnou hodnotu obsahu hydroxyskořicových derivátů vztažených na kyselinu rozmarýnovou. Grafickým vyjádřením tabulky 10 je graf III.

Tab. 8: Absorbance a procenta obsahu u 1. opakování

	Název	1. měření	1. výsledek (%)
1.	<i>M. longifolia</i>	0,157	3,93
2.	<i>M. longifolia</i>	0,132	3,30
3.	<i>M. longifolia</i> 'Budleia'	0,119	2,98
4.	<i>M. aquatica</i>	0,277	6,93
6.	<i>M. aquatica</i>	0,303	7,58
7.	<i>M. spicata</i>	0,26	6,50
8.	<i>M. pulegium</i>	0,196	4,90
9.	<i>M. pulegium</i> 'Repens'	0,306	7,65
10.	<i>M. suaveolens</i> 'Variegata'	0,197	4,93
11.	<i>M. piperita</i>	0,247	6,18
12.	<i>M. piperita</i> 'Krasnodarska'	0,181	4,53
13.	<i>M. piperita</i> 'Persephone'	0,29	7,25
14.	<i>M. piperita</i> var. <i>piperita</i> 'Agnes'	0,225	5,63
15.	<i>M. piperita</i> var. <i>piperita</i> 'Eau Cologne'	0,215	5,38
16.	<i>M. piperita</i> var. <i>crispa</i>	0,194	4,85
17.	<i>M. piperita</i> var. <i>citrata</i> 'Lemon'	0,372	9,30
	PRŮMĚR		5,74

Průměrná hodnota obsahu hydroxyskořicových derivátů vztaženo na kyselinu skořicovou při prvním opakování byla 5,74 %. S nejvyšším procentuálním obsahem této kyseliny byla *M. piperita* var. *citrata* 'Lemon' s 9,3 % a nejnižší *M. longifolia* 'Budleia' se 2,9 %.

Tab. 9: Absorbance a procenta obsahu u 2. opakování

	Název	2. měření	2. výsledek (%)
1.	<i>M. longifolia</i>	0,097	2,43
2.	<i>M. longifolia</i>	0,204	5,10
3.	<i>M. longifolia</i> 'Budleia'	0,07	1,75
4.	<i>M. aquatica</i>	0,161	4,03
6.	<i>M. aquatica</i>	0,256	6,40
7.	<i>M. spicata</i>	0,405	10,13
8.	<i>M. pulegium</i>	0,192	4,80
9.	<i>M. pulegium</i> 'Repens'	0,239	5,98
10.	<i>M. suaveolens</i> 'Variegata'	0,118	2,95
11.	<i>M. piperita</i>	0,263	6,58
12.	<i>M. piperita</i> 'Krasnodarska'	0,218	5,45
13.	<i>M. piperita</i> 'Persephone'	0,237	5,93
14.	<i>M. piperita</i> var. <i>piperita</i> 'Agnes'	0,172	4,30
15.	<i>M. piperita</i> var. <i>piperita</i> 'Eau Cologne'	0,134	3,35
16.	<i>M. piperita</i> var. <i>crispa</i>	0,264	6,60
17.	<i>M. piperita</i> var. <i>citrata</i> 'Lemon'	0,451	11,28
	PRŮMĚR		5,44

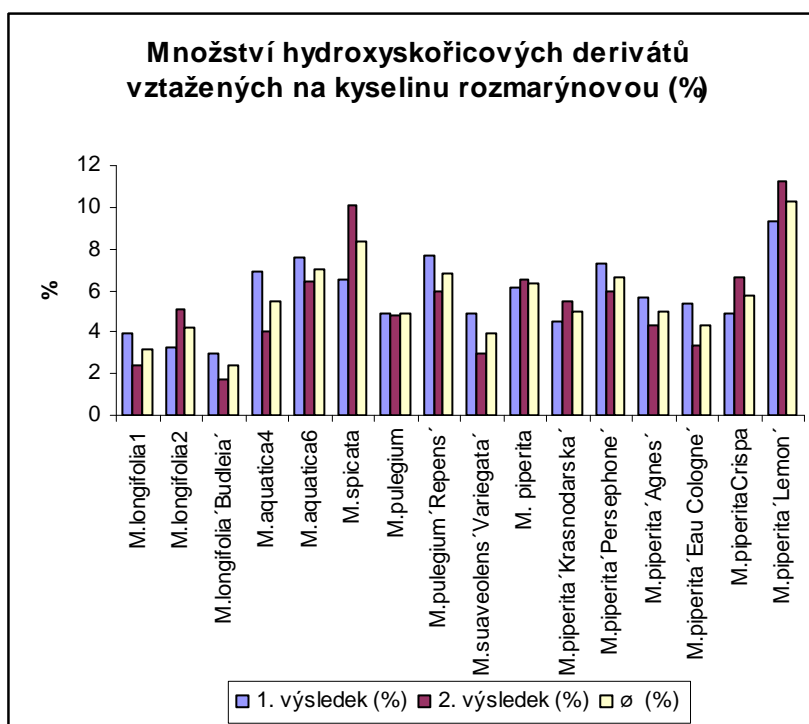
Průměrná hodnota procentického obsahu kyseliny rozmarýnové při druhém opakování byla 5,44 %. I u druhého provedení byl nejvyšší obsah kyseliny rozmarýnové u *M. piperita* var. *citrata* 'Lemon' a to 11,28 % a i nejnižší obsah byl opět u *M. longifolia* 'Budleia' s 1,75%.

Tab. 10: Výsledky a průměrný výsledek obsahu kyseliny rozmarýnové

	Název	1. výsledek (%)	2. výsledek (%)	ø (%)
1.	<i>M. longifolia</i>	3,93	2,43	3,18
2.	<i>M. longifolia</i>	3,30	5,10	4,20
3.	<i>M. longifolia</i> 'Budleia'	2,93	1,75	2,37
4.	<i>M. aquatica</i>	6,93	4,03	5,48
6.	<i>M. aquatica</i>	7,58	6,40	6,99
7.	<i>M. spicata</i>	6,50	10,13	8,31
8.	<i>M. pulegium</i>	4,90	4,80	4,85
9.	<i>M. pulegium</i> 'Repens'	7,65	5,98	6,81
10.	<i>M. suaveolens</i> 'Variegata'	4,93	2,95	3,94
11.	<i>M. piperita</i>	6,18	6,58	6,38
12.	<i>M. piperita</i> 'Krasnodarska'	4,53	5,45	4,99
13.	<i>M. piperita</i> 'Persephone'	7,25	5,93	6,59
14.	<i>M. piperita</i> var. <i>piperita</i> 'Agnes'	5,63	4,30	4,97
15.	<i>M. piperita</i> var. <i>piperita</i> 'Eau Cologne'	5,38	3,35	4,36
16.	<i>M. piperita</i> var. <i>crispa</i>	4,85	6,60	5,73
17.	<i>M. piperita</i> var. <i>citrata</i> 'Lemon'	9,30	11,28	10,29
	PRŮMĚR	5,74	5,44	5,59

Celkovým průměrem všech naměřených hodnot ve všech sledovaných taxonech rodu *Mentha* byl 5,59 % hydroxyskořicových derivátů vztažených na kyselinu rozmarýnovou.

Graf VIII. Grafické znázornění průměrných hodnot hydroxyskořicových derivátů vztažených na kyselinu rozmarýnovou



Statistické vyhodnocení:

Výchozí procentická data o obsahu kyseliny rozmarýnové v mátě byla pro statistické vyhodnocení přepočítána na g/0,2 g, což odpovídá počtu gramů ve 0,200 g drogy použitého pro pokus.

Výsledek testu homogenity rozptylů byl zhodnocen jako homogenní.

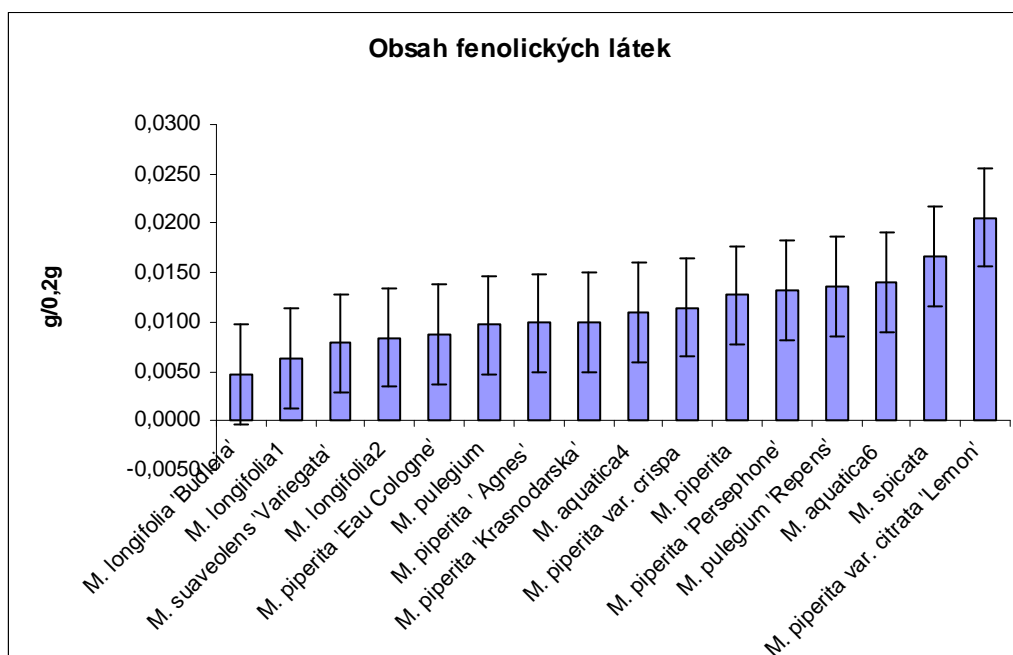
Pomocí analýzy rozptylu bylo zjištěno, že existuje statisticky vysoce průkazný rozdíl při porovnání jednotlivých taxonů na základě gramů kyseliny rozmarýnové obsažené v taxonech máty.

Při testu mnohonásobného porovnání bylo zjištěno 7 homogenních podskupin.

Homogenní podskupiny:

1. *M. longifolia* 'Budleia', *M. longifolia* (vzorek č.1), *M. suaveolens* 'Variegata', *M. longifolia* (vzorek č.2), *M. piperita* var. *piperita* 'Eau Cologne', *M. pulegium*, *M. piperita* var. *piperita* 'Agnes', *M. piperita* 'Krasnodarska' – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl
2. *M. longifolia* (vzorek č.1), *M. suaveolens* 'Variegata', *M. longifolia* (vzorek č.2), *M. piperita* var. *piperita* 'Eau Cologne', *M. pulegium*, *M. piperita* var. *piperita* 'Agnes', *M. piperita* 'Krasnodarska', *M. aquatica* (vzorek č.1), *M. piperita* var. *crispa* – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl
3. *M. suaveolens* 'Variegata', *M. longifolia* (vzorek č.2), *M. piperita* var. *piperita* 'Eau Cologne', *M. pulegium*, *M. piperita* var. *piperita* 'Agnes', *M. piperita* 'Krasnodarska', *M. aquatica* (vzorek č.1), *M. piperita* var. *crispa*, *M. piperita*, *M. piperita* 'Persephone' – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl
4. *M. longifolia* (vzorek č.2), *M. piperita* var. *piperita* 'Eau Cologne', *M. pulegium*, *M. piperita* var. *piperita* 'Agnes', *M. piperita* 'Krasnodarska', *M. aquatica* (vzorek č.1), *M. piperita* var. *crispa*, *M. piperita*, *M. piperita* 'Persephone', *M. pulegium* 'Repens' – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl
5. *M. piperita* var. *piperita* 'Eau Cologne', *M. pulegium*, *M. piperita* var. *piperita* 'Agnes', *M. piperita* 'Krasnodarska', *M. aquatica* (vzorek č.1), *M. piperita* var. *crispa*, *M. piperita*, *M. piperita* 'Persephone', *M. pulegium* 'Repens', *M. aquatica* (vzorek č.2) – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl
6. *M. piperita* var. *crispa*, *M. piperita*, *M. piperita* 'Persephone', *M. pulegium* 'Repens', *M. aquatica* (vzorek č.2), *M. spicata* – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl
7. *M. spicata*, *M. piperita* var. *citrata* 'Lemon' – u těchto taxonů není statisticky průkazný rozdíl

Graf IX: Graf pro mnohonásobné porovnání obsahu fenolických látek



Souhrnné charakteristiky statistického vyhodnocení obsahu fenolických látek:

V tabulkách souhrnných hodnot jsou nejdůležitější údaje týkající se průměru a variační koeficient. Průměr je průměrnou hodnotou obou opakování. Průměrné hodnoty byly vyhodnocovány v rámci hodnocení výsledků spektrofotometrie. Variační koeficient vyjadřuje vyrovnanost výsledků. Variační koeficient se přepočítává na procenta například *M. longifolia* - $0,3341 = 33,4\%$. Optimální hodnoty variačního koeficientu by měly být 4% . V případě statistického hodnocení obsahu kyseliny rozmarýnové se nejbližše tomuto požadavku přiblížila *Mentha pulegium* s variačním koeficientem $1,5\%$ a *Mentha piperita* s $4,4\%$. Ostatní taxony se pohybují v rozmezí $11 - 36,6\%$. Nejvyšší variační koeficient má *Mentha aquatica* vzorek č. 4 s $37,5\%$.

1. *Mentha longifolia*

	g/0,2g
Průměr	0,0064
Medián	0,0064
Rozptyl	0,0000
Směrodatná odchylka	0,0021
Směrodatná chyba	0,0015
Variační koeficient	0,3341

2. *Mentha longifolia*

	g/0,2g
Průměr	0,0084
Medián	0,0084
Rozptyl	0,0000
Směrodatná odchylka	0,0025
Směrodatná chyba	0,0018
Variační koeficient	0,3030

3. *Mentha longifolia* 'Budleia'

	g/0,2g
Průměr	0,0047
Medián	0,0047
Rozptyl	0,0000
Směrodatná odchylka	0,0017
Směrodatná chyba	0,0012
Variační koeficient	0,3666

4. *Mentha aquatica*

	g/0,2g
Průměr	0,0110
Medián	0,0110
Rozptyl	0,0000
Směrodatná odchylka	0,0041
Směrodatná chyba	0,0029
Variační koeficient	0,3745

6. *Mentha aquatica*

	g/0,2g
Průměr	0,0140
Medián	0,0140
Rozptyl	0,0000
Směrodatná odchylka	0,0017
Směrodatná chyba	0,0012
Variační koeficient	0,1189

7. *Mentha spicata*

	g/0,2g
Průměr	0,0166
Medián	0,0166
Rozptyl	0,0000
Směrodatná odchylka	0,0051
Směrodatná chyba	0,0036
Variační koeficient	0,3084

8. *Mentha pulegium*

	g/0,2g
Průměr	0,0097
Medián	0,0097
Rozptyl	0,0000
Směrodatná odchylka	0,0001
Směrodatná chyba	0,0001
Variační koeficient	0,0146

9. *Mentha pulegium* 'Repens'

	g/0,2g
Průměr	0,0136
Medián	0,0136
Rozptyl	0,0000
Směrodatná odchylka	0,0024
Směrodatná chyba	0,0017
Variační koeficient	0,1739

10. *Mentha suaveolens* 'Variegata'

	g/0,2g
Průměr	0,0079
Medián	0,0079
Rozptyl	0,0000
Směrodatná odchylka	0,0028
Směrodatná chyba	0,0020
Variační koeficient	0,3547

11. *Mentha x piperita*

	g/0,2g
Průměr	0,0128
Medián	0,0128
Rozptyl	0,0000
Směrodatná odchylka	0,0006
Směrodatná chyba	0,0004
Variační koeficient	0,0444

12. *Mentha x piperita* 'Krasnodarska'

	g/0,2g
Průměr	0,0100
Medián	0,0100
Rozptyl	0,0000
Směrodatná odchylka	0,0013
Směrodatná chyba	0,0009
Variační koeficient	0,1311

13. *Mentha x piperita* 'Persephone'

	g/0,2g
Průměr	0,0132
Medián	0,0132
Rozptyl	0,0000
Směrodatná odchylka	0,0019
Směrodatná chyba	0,0013
Variační koeficient	0,1422

14. *Mentha x piperita* var. *piperita*
'Agnes'

	g/0,2g
Průměr	0,0099
Medián	0,0099
Rozptyl	0,0000
Směrodatná odchylka	0,0019
Směrodatná chyba	0,0013
Variační koeficient	0,1888

15. *Mentha x piperita* var. *piperita*
'Eau Cologne'

	g/0,2g
Průměr	0,0087
Medián	0,0087
Rozptyl	0,0000
Směrodatná odchylka	0,0029
Směrodatná chyba	0,0020
Variační koeficient	0,3282

16. *Mentha x piperita* var. *crispa*

	g/0,2g
Průměr	0,0115
Medián	0,0115
Rozptyl	0,0000
Směrodatná odchylka	0,0025
Směrodatná chyba	0,0018
Variační koeficient	0,2161

17. *Mentha x piperita* var. *citrata*
'Lemon'

	g/0,2g
Průměr	0,0206
Medián	0,0206
Rozptyl	0,0000
Směrodatná odchylka	0,0028
Směrodatná chyba	0,0020
Variační koeficient	0,1358

6. DISKUZE

VÝCHOZÍ MATERIÁL

Ve sledovaném období bylo na pozemku 16 taxonů rodu *Mentha* L. z původních 17 (kromě vzorku č. 5. *M. aquatica*). Ze sledovaných taxonů bylo původem byly 4 taxony generativně množené. Všechny taxony v roce 2005 se začaly rozrůstat a prorůstat. Pouze *Mentha piperita* var. *citrata* 'Lemon', která vyrůstala v malých trsech. Vliv množení na prorůstání je z tohoto důvodu vyloučen. Avšak v literatuře se hovoří a doporučuje převážně množení vegetativní.

FENOLOGICKÁ POZOROVÁNÍ

Sledované máty kvetly v termínu shodném se Štěpánkem (2000). Pouze *Mentha longifolia* kvetla v červnu i když literatura uvádí období kvetení od července. Počátek vegetace byl počátkem dubna. Počátkem kvetení byla myšlena 1/3 porostu v květu. Fenologické pozorování bylo prováděné dle postupu Krenželokové (2005). Jako první začaly kvést oba taxony *Mentha longifolia* a *Mentha longifolia* 'Budleia' ke dni 28.6.2005, naopak nejpozději začaly vykvétat taxony *Mentha pulegium* 'Repens' a *Mentha x piperita* v termínu 10.8.2005. Konec kvetení i vegetace se v literatuře neuvádí. Za konec kvetení bylo považováno 1/3 porostu v odkvětu takté dle Krenželokové (2005). Nejdříve začala odkvétat oba vzorky *Mentha longifolia* a *Mentha longifolia* 'Budleia' v termínu 9.7.2005. Poslední odkvetla *Mentha suaveolens* 'Variegata' s datem 29.8.2005. Za konec vegetace bylo považováno odumření nadzemní části rostliny. První ukončila vegetaci *Mentha pulegium*, následována *Mentha suaveolens* 'Variegata', *Mentha pulegium* 'Repens' a všemi taxony *Mentha longifolia*. Nejpozději ukončila vegetaci *Mentha piperita* var. *piperita* 'Agnes'. Dle údajů 4eského hydrometeorologického ústavu byl rok 2005 mírně nad srážkovým normálem, což mohlo mít vliv na růst a délku vegetace taxonů. *Mentha aquatica*, *Mentha spicata*, *Mentha piperita* var. *piperita* 'Eau Cologne' a *Mentha piperita* var. *crispa*, které měly nejdelší vegetační období. Štěpánek (2000) uvádí stanoviště *Mentha aquatica* poblíž vodních toků a *Mentha spicata* v okolí rybníků, prameništích a lesních lemech. *Mentha piperita* vznikla zkřížením právě *M. aquatica* a *M. spicata* a dle Štěpánka (2000) se vyskytuje

na vlhkých a těžších půdách, na lehčích a sušších často vymrzá. Z toho plyne, že více srážek v roce 2005 a délka vegetace těchto taxonů může vzájemně souviset i když pozemek v Lednici nepatří k vlhkým stanovištím.

MORFOLOGICKÁ POZOROVÁNÍ *MENTHA* L.

Většina morfologických znaků se shoduje se Štěpánkem (2000). Výjimkou byly pouze *Mentha pulegium*, která vyrostla do výšky 750 mm, ale v literatuře je uváděno 100 – 200 mm; *Mentha suaveolens* 'Variegata' měřila 840 mm avšak dle literatury dorůstá do 600 mm; *Mentha piperita* dle Štěpánka (2000) roste do výšky 400- 800 mm, což splňovala ze všech kultivarů *M. piperita* pouze *Mentha piperita* var. *citrata* 'Lemon' se 480 mm a *Mentha piperita* var. *piperita* 'Eau Cologne' se 720 mm, ostatní kultivary dosahovaly vyšších hodnot.

Délka internodií nebyla v literatuře uváděna.

Délka květenství u sledovaných druhů až na dvě výjimky odpovídala popisu dle Štěpánka (2000). Pouze *Mentha suaveolens* 'Variegata' měla průměrnou délku květenství 50 mm, místo uváděných 60 -70 mm. *Mentha piperita* by měla mít dle literatury květenství 30 – 50 mm. Z jejích kultivarů na pozemku byly průměrné hodnoty květenství u *Mentha piperita* 'Krasnodarska' (88 mm) a *Mentha piperita* 'Persephone' (65 mm) byly vyšší a u *Mentha piperita* var. *citrata* 'Lemon' nižší a to 18 mm.

Rozdíly u rozměrů listů byly u *Mentha pulegium* (délka 50 mm, šířka 24 mm) a *Mentha pulegium* 'Repens' (délka 56 mm, šířka 17 mm), kde byly oba původní rozměry (délka 10 – 25 mm, šířka 7 – 12 mm) překročeny až dvakrát. Menší rozměry byly zaznamenány u *Mentha piperita* var. *piperita* 'Eau Cologne' s šířkou listu 15 mm a *Mentha piperita* var. *citrata* 'Lemon' s délkou listu 26 mm.

FENOLICKÉ LÁTKY

Gudeón a Pasquier (1994) ve svém výzkumu 40 klonů *Mentha piperita* zjistili 1,64 – 2,97 % kyseliny rozmarýnové. Stanovení hydroxyskořicových derivátů vztažených na kyselinu rozmarýnovou bylo prováděno spektrofotometrickou metodou dle metodiky Českého Lékopisu (2005) pro meduňku. Obsah těchto hydroxyskořicových derivátů pro meduňku je 4 %. Jiné údaje o obsahu fenolických látek nebylo možné v literatuře dohledat, protože

máta bývá zmiňována hlavně v souvislosti se silicemi a hodnocení z hlediska obsahu fenolických látek není dostatek informací pro porovnání s dosaženými výsledky. V pokusech se vzorky z lednického pozemku bylo zjištěno nejvyšší množství u *Mentha piperita* var. *citrata* 'Lemon' s průměrným obsahem 10,29 % kyseliny rozmarýnové (hydroxyskořicových derivátů) a nejnižší množství u *Mentha longifolia* 'Budleia' s 2,98 %. Ostatní vzorky se pohybovaly v rozmezí od 3,3 – 7,65 % kyseliny rozmarýnové (hydroxyskořicových derivátů). Průměrná hodnota ze všech vzorků byla 5,59 %. V porovnání s dostupnými zdroji mají zkoumané vzorky vyšší až mnohonásobně vyšší obsah kyseliny rozmarýnové.

Rozdíl mezi generativně a vegetativně vypěstovanými rostlinami nelze jednoznačně prokázat. Generativně pěstované rostliny (byly na pozemku pěstovány 4 taxony ze 16) obsahovaly 4,2 – 8,3 %, protože dva vzorky (*M. longifolia* a *M. pulegium*) se pohybovaly pod celkovým průměrem všech vzorků, ale *M. aquatica* a *M. spicata* obsahovaly nadprůměrné množství kyseliny rozmarýnové. Průměrný obsah kyseliny rozmarýnové u vegetativně množných rostlin byl 5,42 %. Průměrný obsah kyseliny rozmarýnové u generativně množných rostlin činí 6,09 %. Pokud porovnáme tyto dva průměry, lze teoreticky prohlásit, že generativně množené rostliny by měly obsahovat více kyseliny rozmarýnové.

Dle Thomayerové (2004) je kyselina rozmarýnová chemotaxonomickým znakem čeledi *Lamiaceae*. Mezi další léčivé rostliny obsahující tuto kyselinu patří rozmarýna lékařská (*Rosmarium officinalis*) s množstvím 3%, šalvěj lékařská (*Salvia officinalis*), meduňková nať (*Herba mellissae*) černohlávek obecný (*Prunella vulgaris*) s hlavními komponenty v nadzemní části kyselinou kávovou a rozmarýnovou, majoránka zahradní (*Majorana hortense*), *Lavandula officinalis*, *Origanum vulgare*, *Salvia aegyptiaca*, *Salvia miltiorrhiza*. Kyselina kávová je přítomna v *Artemisia campestris*, *Calendula officinalis*, *Helianthus annuus*, *Olea europea*, *Pyrus comunis*, a *Thymus vulgaris*. Společně jsou obě kyseliny přítomny v *Rosmarium officinalis*, *Melissa officinalis* a *Salvia miltiorrhiza*.

7. ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo shromáždit teoretické poznatky o kultivarech rodu *Mentha* L. a zhodnotit je z hlediska obsahu fenolických látek. Byly popsány nejen taxony vyskytující se na pozemku Zahradnické fakulty MZLU v Lednici, ale také taxony, které bylo možné dohledat v dostupné literatuře. Taxony byly popsány z hlediska botanického popisu, výčtu podruhů, odrůd či klonů a kultivarů, výskytu a významu. Taktéž byla stručně popsána agrotechnika a pěstování máty v podmínkách České republiky. V poslední kapitole teoretické části je popsána metoda spektrofotometrie. V zadání diplomové práce je pro stanovení fenolických látek uvedena metoda kapalinové chromatografie (HPLC), avšak tuto metodu nebylo možné z technických důvodů provést. Proto byla zvolena náhradní metoda, používaná v Českém Lékopise pro stanovení fenolických kyselin u meduňky.

V praktické části byla popsána metodika sběru máty, sušení, skladování a zpracování drogy. Byly hodnoceny fenologické fáze rostlin – počátek kvetení, konec kvetení a konec vegetace, morfologické údaje – výška rostliny, délka internodií, květenství, listů a šířka listů. Při sklizni byla odebírána část porostu (rostliny prorůstaly, nerostly v klasických trsech) a před a po usušení vážena, pro získání orientačních údajů o sesychacím poměru. Samotná analýza byla prováděna, jak již bylo zmíněno, spektrofotometricky a to ve dvou provedeních pro každý taxon. Výsledky byly přepočítány na procenta obsahu hydroxyskořicových kyselin vztaženo na kyselinu rozmarýnovou. Morfologické výsledky a výsledky spektrofotometrie byly statisticky vyhodnoceny. Byl proveden test homogenity rozptylů, analýza rozptylu, mnohonásobné porovnání jednotlivých taxonů a souhrnné charakteristiky.

8. RESUME

The goal of the master thesis „Classification of genus *Mentha* L. and its' evaluation from the point of view of phenolics compounds“ was characterization of genus *Mentha* L. especially the taxa which are present at the location of the Faculty of Horticulture of MUAFF in Lednice. Also the taxa available in the literature were described. The description was focused on botanical characteristics, species, cultivars and clones, importance and habitation. Growing, diseases and pest for mint in conditions of the Czech Republic were mentioned in the thesis. The last theoretical chapter is about spectrophotometry. In the setting of master thesis was established method of liquid chromatography (HPLC) but the method was changed to spectrophotometry because of technical problems in laboratory.

The second part is practical part with and methodology of research and results of the research. The phenological phases – beginning of blooming, end of blooming and the end of vegetation; morphological data – high of plants, length of leaves, inflorescences, internodiums and width of leaves. During the harvest were collected parts of growth (it was impossible to collect the bunch of plant because the mint enlarged its growth), dried and stored in paper bags. The mass of plants was measured before drying and after drying. From these measurements was counted shrinkage rate. For laboratory analyze were used spectrophotometry and the method used for melissa described in The Czech Pharmacopoeia. The all taxa of mint were evaluated according to value of percentage of phenolics compounds (counted and expressed like rosmarinic acid). The morphological data and results of spectrophotometry were statistically analysed.

9. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. BISSET, N.G. – WICHTL, M., Herbal Drugs and Phytopharmaceuticals, Medpharm GmbH Scientific Publishers, Stuttgart, Germany, 2. vydání, 2001, str. 333 – 338, ISBN 3-88763-079-3
2. BODLÁK, J. – SEVERA, F., VANČURA, B., Příroda léčí Bylinář s recepty, Granit, 2. vydání, 2001, str. 118, ISBN 80-7296-012-1
3. BOWN, D., Encyclopedia of Herbs and Their Uses, upravené vydání, 2002, Dorling Kindersley Limited, str. 448, ISBN 0-75133386-7
4. BREMNESSOVÁ, L., Bylinář – praktický průvodce, Fortuna Print, Praha, 2004, 7. vydání, str. 94-95, ISBN 80-7321-113-0
5. BRUNETON, J., *Pharmacognosy, phytochemistry, medical plants*, Intercept Ltd, Hampshire U.K., 2. vydání, 1999, str. 1119, ISBN 1 – 898298 – 63 - 7
6. CASTLEMAN, M., Velká kniha léčivých rostlin, Praha: Columbus, 1.vydání, 2004, str. 405, ISBN 80-7249-177-6
7. CLEVELY, A., Bylinky – obrazová encyklopedie, Praha, Svojtka & Co., 1. vydání, str. 100-101, ISBN 80-7237-449-4
8. *Český lékopis 2005*, 1. – 3. díl, Grada Publishing a.s., 1. vydání, 2002, str. 1980 - 1991, ISBN 80-247-0464-1
9. DUKE, J. A., Zelená lékárna, Praha: Parsons / Walton / Press, 1. vydání, 2006, str. 102, 274, 329, 335, 365, 445, ISBN 80-86880-23-0
10. GUDÉON, D.J. – PASQUIER, B.P., Analysis and distribution of flavonoid glycosides and rosmarinic acid in 40 *Mentha x piperita* clones, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 1994, Vol. 42, 679 – 684
11. CHRTEK, J.- TOMŠOVIC, P., Květena České Republiky 6, SLAVÍK B. a kol, Praha: Academia, 1.vydání, 2000, str. 554-557, ISBN 80-200-0306-1
12. JANČA, J. - ZENTRICH, J. A., Herbář léčivých rostlin 3. díl, Praha: Eminent, 1. vydání, 1995, str. 94 a 98, ISBN 80-85876-14-0
13. KINCL M. – KRPEŠ V., Základy fyziologie rostlin, Ostravská univerzita Ostrava ve vydavatelství MONTANEX a.s., 2. doplněné vydání, 2000, str.220, ISBN 80-7225-041-8
14. KLOUDA P., Moderní analytické metody, Nakladatelství Pavel Klouda, Ostrava, 2003, s. 132, ISBN 80 – 863669 – 07 – 2.

15. KORBELÁŘ, J. – ENDRIS, Z. - KREJČA J., Naše rostliny v lékařství, Praha: Avicenum, 7. vydání, 1981, str. 264-267, ISBN 80-201-009-1
16. KRENŽELOKOVÁ, R., Hodnocení taxonů *Mentha* L. (máta) používaných v okrasném zahradnictví z hlediska obsahových látek, 2005, str. 91, diplomová práce na Zahradnické fakultě v Lednici, vedoucí diplomové práce Ing. Jarmila Neugebauerová Ph.D.
17. KRESÁREK, J. – KREJČA, J., Atlas léčivých rostlín a lesných plodou, Vydavateľstvo Osveta, Martin, 1. vydání, 1977, str. 768
18. KÜHN, F., Systematická botanika pro obory zahradnictví a sadovnictví a krajinářství, Brno: skriptum VŠZ, 1. vydání, 1988, str. 53,
19. LUŠTINEC, J. – ŽÁRSKÝ, V., Úvod do fyziologie vyšších rostlin, Univerzita Karlova v Praze, Karolinum, 1. vydání, 2003, str. 140-145, ISBN 80-246-0563-5
20. MACKŮ, J. - KREJČA, J., Atlas léčivých rostlín, Bratislava: Vydavateľstvo Slovenskej Akadémie Vied, 4. vydání, 1988, str, 128, ISBN 071-010-88
21. MARKOVÁ, H., *Biologická aktivita extraktu a některých obsahových látek Prunella vulgaris*, disertační práce, Univerzita Palackého v Olomouci, Lékařská fakulta, Olomouc 2001
22. MIKA, K., Fytoterapia pre lekárou, Vydavateľstvo Osveta, Martin, 2. doplněné vydání, 1991, str. 379, ISBN 80-217-0349-0
23. MÍKA, V. A KOL., Fenolické látky v lučních rostlinách, Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha, 1. vydání, 2001, str. 116, ISBN 80-86555-07-0
24. NEUGEBAUEROVÁ J., Pěstování léčivých a kořeninových rostlin, skriptum vydala Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 1. vydání, 2006, str. 122, ISBN 80-7157-997-1
25. PHILLIPS, R. – FOY, N., Herbs, 1. vydání – paperback, 1992, Pan Books Ltd, str. 192, ISBN 0 330 32600 7
26. *Praktické rady a návody o bylinkách a vše kolem nich*, Knižní Expres, s.r.o, Ostrava – Munclínov, str. 112, ISBN 80-7347-021-7
27. PROCHÁZKA S. – MACHÁČKOVÁ I. – KREKULE J. – ŠEBÁNEK J., Fyziologie rostlin, Academia, 1. vydání, 1998, str. 270, ISBN 80-200-0586-2

28. ROZINEK, D. *Barviva rostlinného původu*. Lednice, 2004. 62 s.
Bakalářská práce na Zahradnické fakultě MZLU. Vedoucí bakalářské práce Ing. Jarmila Neugebauerová PhD.
29. ŠTĚPÁNEK, J., Květena České Republiky 6, SLAVÍK B. a kol, Praha: Academia, 1.vydání, 2000, str. 673-693, ISBN 80-200-0306-1
30. THOMAYEROVÁ, K., Metody stanovení, chemismus a využití kyseliny rozmarýnové ve fytoterapii, Bakalářská práce na Zahradnické fakultě v Lednici, MZLU, 2004, str. 47, vedoucí práce Ing. Jarmila Neugebauerová PhD.
31. UHER, J., Biologie rostlin – Úvod do fylogeneze vyšších rostlin, Brno: skriptum MZLU, 1. vydání, 2001, str. 93, 102, ISBN 80-7157-538-0
32. VELÍŠEK J., Chemie potravin II. díl, Tábor: OSSIS, 2002a, s. 320, ISBN 80-86659-00-3
33. VELÍŠEK J., Chemie potravin III. díl, Tábor: OSSIS, 2002b, s. 368, ISBN 80-86659-02-X
34. VERMEULEN, N., Encyklopedie bylin a koření, Rebo Productions CZ, Dobřejovice, 2. vydání, 2001, str. 186-192, ISBN 80-7234-169-3
35. Český hydrometeorologický ústav, Informace o klimatu – Jak bylo v roce 2005, poslední aktualizace: březen 2005, dostupnost na: <http://www.chmi.cz/meteo/ok/infklim.html>, 4.11.2006
36. Databázové systémy GIS, Západočeská univerzita, Fakulta aplikovaných věd, Katedra matematiky, aktualizace: prosinec 2003-2004, dostupnost na: <http://www.gis.zcu.cz/studium/dbg2/Materialy/html/ch14.html>, 4.11.2006
37. Index Synonymique de la Flore de France, Institut National de la Recherche Agronomique, aktualizace J.P. Lonchamp, říjen 1999, dostupnost na: <http://www.dijon.inra.fr/flore-france/me-mh.htm>, 5.5.2007
38. ROŽNOVSKÝ, J. – LITSCHMANN, T., Klimatické poměry Lednice na Moravě: [online], Mendlova zemědělská a lesnická univerzita, zahradnická fakulta, aktualizace: 2004 Dostupnost na : <http://www.zf.mendelu.cz/klima/index.html> , 9.5.2007

10. SEZNAM PŘÍLOH