

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

Katedra botaniky



**SROVNÁNÍ ANATOMICKÉ A MORFOLOGICKÉ STAVBY
ODDENKŮ VYBRANÝCH ZÁSTUPCŮ ČELEDI
HLUCHAVKOVITÝCH**

Bakalářská práce

Autor: Barbora Bazalová

Studijní program: B1101 matematika

Studijní obor: Matematika - Biologie

3. ročník prezenčního studia

Vedoucí práce: PaedDr. Ing. Vladimír Vinter, Ph. D.

Olomouc 2017

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: „Srovnání anatomické a morfologické stavby oddenků vybraných zástupců čeledi hluchavkovitých“ vypracovala samostatně podle metodických pokynů vedoucího práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Olomouci dne

.....

Barbora Bazalová

Tímto bych chtěla poděkovat panu PaedDr. Ing. Vladimíru Vinterovi, Ph. D. za odborné vedení, užitečné rady a návrhy při zpracovávání bakalářské práce, za pomoc při fotodokumentaci řezů a především za trpělivost, laskavý přístup a čas, který mi při konzultacích věnoval.

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Barbora Bazalová

Název práce: Srovnání anatomické a morfologické stavby vybraných zástupců čeledi hluchavkovitých

Typ práce: Bakalářská práce

Pracoviště: Katedra botaniky Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci

Vedoucí práce: PaedDr. Ing. Vladimír Vinter, Ph. D.

Rok obhajoby práce: 2017

Abstrakt:

Předložená bakalářská práce se zabývá oddenky vybraných zástupců čeledi hluchavkovitých (*Lamiaceae*), zejména jejich morfologickou a anatomickou stavbou. Cílem této bakalářské práce bylo vytvořit literární přehled o zadaném tématu, následně zhotovit fotografie jednotlivých rostlin, zejména jejich anatomických a morfologických struktur. V závěru je srovnání oddenků jednotlivých druhů rostlin této čeledi a možnosti využití při výuce biologie na 2. stupni základních škol a středních školách.

Klíčová slova: hluchavkovité (*Lamiaceae*), oddenek, anatomie, morfologie

Počet stran: 72

Počet příloh: 1

Jazyk: Český

Bibliographical identification

Autors first name and surname: Barbora Bazalová

Title: The Comparison of the Anatomical and Morphological Structure of the Rhizomes of Selected Members of the Family Labiatae

Type of thesis: Bachelor Thesis

Department: Department of Botany, Faculty of Science, Palacky University in Olomouc

Supervisor: PaedDr. Ing. Vladimír Vinter, Ph.D

The year of presentation: 2017

Abstract:

This bachelor thesis contains overview of information about rhizomes of the selected members of the family labiatae (*Lamiaceae*), especially about anatomical and morphological structure. The aim of this bachelor thesis is to create an overview of literature and then make photographs of these plant, especially of selected anatomical and morphological structures. At the end of this thesis is the comparison of the rhizomes of selected members of these family and potential possibilities of use of the thesis in biology lessons at secondary schools.

Keywords: labiatae (*Lamiaceae*), rhizomes, anatomy, morfology

Number of pages: 72

Number of appendices: 1

Language: Czech

Obsah

Bibliografická identifikace	4
Bibliographical identification	5
Úvod	8
Cíle práce	9
Teoretická část s přehledem literatury	10
I. Čeleď hluchavkovité	10
1. Zařazení do systému	10
2. Areál rozšíření	10
3. Charakteristika	10
4. Hospodářský význam a zajímavosti	12
II. Vybrané druhy čeledi <i>Lamiaceae</i>	15
1. Hluchavka bílá (<i>Lamium album</i> L.)	15
2. Hluchavka skvrnitá (<i>Lamium maculatum</i> L.)	17
3. Hluchavka nachová (<i>Lamium purpureum</i> L.)	19
4. Máta peprná (<i>Mentha piperita</i> L.)	20
5. Meduňka lékařská (<i>Melissa officinalis</i> L.)	22
6. Popenec obecný (<i>Glechoma hederacea</i> L.)	23
7. Zběhovec plazivý (<i>Ajuga reptans</i> L.)	25
8. Klinopád obecný (<i>Clinopodium vulgare</i> L.)	27
9. Měrnice černá (<i>Ballota nigra</i> L.)	28
III. Oddenek	30
Metodika práce	31
Výsledky	33
1. Hluchavka bílá (<i>Lamium album</i> L.)	33
2. Hluchavka skvrnitá (<i>Lamium maculatum</i> L.)	37
3. Hluchavka nachová (<i>Lamium purpureum</i> L.)	40
4. Máta peprná (<i>Mentha piperita</i> L.)	44
5. Meduňka lékařská (<i>Melissa officinalis</i> L.)	46
6. Popenec obecný (<i>Glechoma hederacea</i> L.)	49
7. Zběhovec plazivý (<i>Ajuga reptans</i> L.)	52
8. Klinopád obecný (<i>Clinopodium vulgare</i> L.)	55
9. Měrnice černá (<i>Ballota nigra</i> L.)	57
Diskuse	60

Závěr	63
Literatura.....	64
Seznam tabulek a obrázků.....	69
Přílohy	72

Úvod

Čeleď hluchavkovité (*Lamiaceae*) zahrnuje mnoho rostlin, které jsou člověku známé už od dávných dob. V průběhu staletí byly využívány jako koření při přípravě pokrmů, k barvení vlasů, při různých rituálech, ale zdaleka největší význam pro člověka měly v léčitelství.

V dnešní době se hojně používají v potravinářství, kosmetickém průmyslu, voňavkářství, ve farmacii, lidovém léčitelství atp. Zkoumá se také vliv jejich éterických olejů na odpuzování hmyzu, popř. jejich význam při léčbě nádorových onemocnění.

Většina zástupců této čeledi tvoří oddenky, které jsou obecně velmi málo prozkoumanou strukturou. Předložená bakalářská práce se zabývá právě studiem těchto orgánů. V rámci teoretické části je uveden literární přehled, který zahrnuje obecnou charakteristiku čeledi hluchavkovitých a u jednotlivých vybraných druhů rostlin také areál rozšíření, ekologické nároky, hospodářský význam a zajímavosti. Praktická část je zaměřena na morfologickou a anatomickou stavbu oddenků, kterou lze nejlépe pozorovat pod mikroskopem na příčných (transverzálních) řezech. Zhotovení takových řezů a jejich následná fotodokumentace byly hlavním předmětem této práce. V závěru práce jsou uvedeny výsledky srovnání oddenků jednotlivých druhů rostlin a příklady možností, jak se dá daná problematika využít ve výuce biologie na 2. stupni základních škol a středních školách.

Cíle práce

- Vypracování literární rešerše k zadanému tématu.
- Výběr významných oddenkových zástupců.
- Vytvoření detailní fotodokumentace jednotlivých rostlin, celkový vzhled rostliny, detaily morfologických a anatomických struktur oddenků na transverzálních řezech.
- Stanovení stomatárního typu v oddencích hluchavkovitých z hlediska počtu a tvaru sousedních buněk.
- Srovnání stavby oddenků jednotlivých zástupců a zhodnocení významu pozorovaných znaků z taxonomického hlediska.

Teoretická část s přehledem literatury

I. Čeleď hluchavkovité

1. Zařazení do systému

Podle J. Nováka a M. Skalického (2009) lze čeleď hluchavkovitých řadit do systému rostlin následovně:

Říše: *Platae* (rostliny)

Oddělení: *Magnoliophyta* (rostliny krytosemenné)

Třída: *Magnoliopsida/ Dicotyledonae* (dvouděložné)

Řád: *Lamiales* (hluchavkotvaré)

Čeleď: *Lamiaceae* (hluchavkovité)

Čeleď *Lamiaceae* (hluchavkovité) bývá ve starší literatuře např. u F. A. Nováka (1943) označovaná jako *Labiatae* (pyskaté). Bellmann a kol. (2016) uvádí, že patří mezi jednu z největších čeledí, které se na světě vyskytují. A ačkoliv počet druhů není znám přesně, je odhadován na více než 4000. Přibližně 70 z nich považujeme v České republice za původní. Gazda a kol. (1963) označují tuto čeleď za poměrně mladou, podle nich se začala hojně vyskytovat až v třetihorách.

2. Areál rozšíření

Rostliny, které patří do čeledi hluchavkovitých, se nachází téměř po celém světě, nejhojněji v mediteránu. Druhová diverzita je na většině stanovištích nízká, výjimku tvoří oblasti Přední Asie a Středozeří, které jsou naopak druhově bohaté (Novák, 1943). Baran a Özdemir (2009) tvrdí, že v některých oblastech se tato čeleď sice vyskytuje, jako například na Kanárských ostrovech a Madeiře, ale není zcela jasné, jestli tam nebyla zavlečena až člověkem.

3. Charakteristika

Podrobný popis rostlin této čeledi můžeme najít např. u Nováka (1943), Příhody (1973), Dostála (1989) nebo Slavíka a kol. (2000). Podle těchto autorů se jedná o suchozemské rostliny. Vzácně se mohou objevovat také na vlhkých stanovištích, jako rody *Scutellaria* a *Lycopus*. Nachází se mezi nimi jednoleté, dvouleté nebo vytrvalé byliny, zřídka také polokeře, keře,

stromy nebo liány. U vytrvalých rostlin se vytvořila řada adaptací pro překonání nepříznivých podmínek. Mezi nejznámější patří šlahouny, podzemní hlízy a oddenky. Z podzemních orgánů obvykle vyrůstají čtyřhranné lodyhy, které mohou být jednoduché nebo větvené. Zpravidla jsou opatřené listy, které rostou ve střídavých párech nebo v trojčetných či čtyřčetných přeslenech. Nejčastěji jsou vstřícné, celistvé, někdy také peřeně členěné. Mohou být přisedlé nebo řapíkaté a vždy jsou bez palistů. Velmi často se u nich setkáváme se zubatým, pilovitým, někdy také vroubkovaným okrajem čepele. Pokožka listů je kryta žláznatými trichomy. Jahodář (2011) uvádí, že každý trichom se skládá z osmi sekrečních buněk, které postupně uvolňují silice pod kutikulu. Tato silice způsobuje mimo jiné nezaměnitelný pach, který je pro tyto rostliny typický. Květy jsou nejčastěji oboupohlavné, heterochlamideické a zygomorfni. Vyrůstají v úžlabních vidlanech, zkrácených v lichopřesleny. Mohou být nahloučené a někdy také vytvářet vidlanovitá či latovitá, vzácně hlávkatá květenství. U některých druhů jsou květenství redukována na jednotlivé květy, které jsou nejčastěji oboupohlavné, zřídka druhotně jednopohlavné. U čeledi Lamiaceae se také setkáváme s gynodioecií, která je typická například pro popenec obecný. Jedná se o jev, kdy se v rámci jedné populace vyskytují jedinci pouze se samičími květy nebo s květy zdánlivě oboupohlavnými, u kterých zůstávají funkční pouze samčí orgány, jak ve svém článku popisuje např. Mihulka (2001). Někdy bývá gynodioecie chápána také jako přímý předstupeň dvoudomosti. Kalich je u většiny rostlin trubkovitý, zvonkovitý, někdy mističkovitý, vzácně pravidelný např. u rodu máta (*Mentha*). Obvykle má dva pysky s různě rozdělenými cípy. Horní pysk zpravidla se třemi cípy, dolní pysk má nejčastěji dva. Zejména proto, že u většiny hluchavkovitých rostlin vytrvává i po odkvětu, může být důležitým determinačním znakem. Např. různé poddruhy této čeledi lze určovat podle množství a uspořádání kališních vláken, jak uvádí Rydning (2007). Někdy se po odkvětu cípy kalicha mění v křídla nebo chmýr a umožňují tak rozšiřování plodů, kterými jsou zpravidla tvrdky. Koruna květu je nejčastěji srostlolupenná, souměrná, obvykle tlamatá, dvoupyská, původně z 5 lístků. Horní pysk má celistvý okraj, je na vrcholu vykrojený, často vyklenutý, někdy dokonce rozdělený na dva laloky. U rodu *Ajuga* naopak redukovány tak, že zdánlivě chybí. Dolní pysk má obvykle 3 laloky, největší z nich bývá prostřední, zbylé dva mohou být redukovány na malé výrůstky. Tyčinky jsou čtyři, dvoumocné, většinou přirůstají nitkami ke koruně. Někdy mohou být ukryté pod horním pyskem nebo z něho nápadně vyčnívat. Zřídka se objevují také tyčinky, které jsou přitisklé k dolnímu pysku nebo jsou zcela ukryté v korunní trubce. Někteří autoři jako např. Gazda a kol. (1963) uvádí, že podle původního květního plánu se v květu mělo vytvořit 5 tyčinek, což dokazuje staminodium po 5 tyčince. Gazda a kol. na tento fakt upozorňuje např. u šalvěže a rozmarýnu, kde se nachází pouze dvě fertlní tyčinky

a zbylé dvě jsou redukované. Prašníky mají dva prašné váčky, které produkují dvoubuněčná trikolpátní nebo trojbuněčná hexakolpátní pylová zrna. Pestík vzniká srůstem dvou plodolistů. Na spodu má umístěný žlaznatý terč. Semeník je svrchní, dvoupouzdrý, v každém pouzdře se nachází dvě anatropní nebo hemitropní vajíčka. Nepravou přehrádkou je rozdělený na 4 části, kde každá z nich odpovídá přibližně polovině plodolistu. Čnělka vyrůstá z báze semeníku a je gynobazická. Blizna má dvě ramena, která mohou být stejně nebo různě dlouhá. U některých druhů je dokonce jedno z ramen redukováno. Hluchavkovité rostliny jsou nejčastěji entomogamní, vzácně anemogamní nebo hydrogamní Podle Nováka (1943) jsou některé druhy této čeledi rostoucí v Brazílii vázány na opylování kolibříky, objevuje se také kleistogamie, např. u hluchavky objímavé (*Lamium amplexicaule* L.) a amfikarpie u karabince virginského (*Lycopus virginicus* L.). Květní vzorec se může u různých druhů mírně odlišovat, obecně ho Mártonfi (2003) uvádí následovně:

↓ ♂ K (5) [C (2+3) A 2+2] G (2).

4. Hospodářský význam a zajímavosti

V dávných dobách naši předkové připisovali rostlinám nejrůznější fantastické vlastnosti. Často byly považovány za symboly lásky (máta), útěchy (dobromysl), nesmrtelnosti (rozmarýn), atp. Byly používány při vaření, při různých rituálech, dokonce i při pohřebních obřadech, kdy vonné silice bylin měly překrýt zápach rozkládajícího se těla. (Cattabiani, 2006). Velmi dlouhou dobu byly také nenahraditelným zdrojem, z něhož lidé vytvářeli přípravky, které měly pomáhat při nemocech a jiných obtížích (Příhoda, 1973). Čeleď *Lamiaceae* zahrnuje řadu endemitických druhů. Např. pouze v Turecku se vyskytuje *Lamium lyceum* Boiss. (Baran, Özdemir, 2009). Řada z těchto druhů je dokonce zařazena na Červeném seznamu chráněných rostlin např. *Lamium armenum*, *Lamium microphyllum*, *Mentha requienii*, atd. (Marinelli, 2006). Většina rostlin této čeledi se však vyskytuje běžně a najdeme mezi nimi i velké množství léčivých bylin. Hudak (2014), Slavík a kol. (2000), Erdelská (2008) nebo Raven a kol. (1999) uvádí, že léčivé schopnosti mají tyto rostliny díky obsahu vysoce účinných látek. Tito autoři se také podrobně zabývají jejich množstvím a chemickým složením u jednotlivých druhů. Hluchavkovité rostliny se často využívají v medicíně a léčitelství, při výrobě čajů, mohou sloužit jako koření (bazalka, oregano) a při výrobě kosmetických přípravků, zubních past, ústních vod, atp. V některých afrických oblastech jsou také důležitou složkou potravy. Například podzemní hlízy *Plectranthus esculentus* N.E.Br. jsou jedlé, jak uvádí Allemanna a kol. (2003). V posledních letech se také zkoumá vliv éterických olejů

obsažených v rostlinách této čeledi na odpuzování hmyzu, např. třásněnky zahradní (*Thrips tabaci* Lindeman), kterou Tommasini a Maini (1995) označují jako významného parazita cibule kuchyňské a póru zahradního. Ve svém výzkumu Koschier a Sedy (2003) popisují, že esenciální oleje rozmarýny obecné (*Rosmarinus officinalis* L.), máty rolní (*Mentha arvensis* L.) a majoránky zahradní (*Origanum majorna* L.) už v poměrně nízkých koncentracích odpuzují třásněnku zahradní. Podobně další éterické oleje různých druhů rostlin působí jako účinná ochrana před různými škůdci. Např. Cetin a Yanikoglu (2006) testovali insekticidní účinky éterických olejů *Origanum onites* L. a *Origanum minutiflorum* L. na larvy komára piskavého. A zjistili, že díky vysokému obsahu karvakrolu v těchto olejích má jejich toxický účinek velký vliv na následnou úmrtnost larev. Z dalších rostlin této čeledi má odpuzující vliv na obaleče jablečného i levandule lékařská (Hirschfeld, 1988; Koschier a Sedy, 2003). Ačkoliv se jedná převážně o léčivé rostliny, je třeba být při zacházení s nimi opatrný. Gonzáles-Mahave a kol. (2006) varují, že některé éterické oleje jsou velmi koncentrované a mohou citlivějším jedincům způsobovat kožní problémy a alergické reakce. Častěji se s nimi setkáváme např. při použití rozmarýnu.

4.1 Účinné látky obsažené v hluchavkovitých rostlinách

Obsahové látky vznikají jako produkty látkové výměny rostlin. Jejich základní funkce a rozdělení lze nalézt např. u Erdelské a kol. (2008), u Hudaka (2014) nebo u Kresánka a Krejčí (1977). Podle těchto autorů je můžeme rozdělit na **primární metabolity**, mezi které patří sacharidy, aminokyseliny, proteiny, lipidy, atp. Rostlině slouží zejména k dodávání energie a základních stavebních látek. Jsou také nezbytné k tomu, aby mohly v organismu probíhat základní životní procesy. Z těchto jednoduchých látek vznikají pomocí enzymatických reakcí složitější sloučeniny, tzv. **sekundární metabolity**, které chrání rostlinu před škůdci, UV zářením, popř. lákají hmyz k opylování nebo napomáhají šíření semen. Charakter, složení a počet sekundárních metabolitů se u jednotlivých druhů rostlin liší. Jejich produkce bývá spojena se specializovanými útvary, jako jsou žlaznaté trichomy, nektária, mléčnice, atp. podle Krkavce a kol. (1962) se množství a koncentrace účinných látek se liší také v různých částech rostliny a v různých ročních obdobích. Největší obsah látek mají podle Příhody (1973) na jaře, ještě před rozkvetem. U čeledi *Lamiaceae* se podle uvedených autorů nejčastěji setkáváme s následujícími účinnými látkami:

- **Silice**, někdy označovaná také jako éterický olej, je aromatická těkavá látka s charakteristickou vůní. Tvoří se uvnitř rostlinných pletiv v siličných žlázkách. V největších koncentracích bývá obsažená v listech, plodech nebo květech. Její význam pro rostliny nebyl

zatím zcela prozkoumán. Hudak (2014) se domnívá, že mají zejména ochrannou funkci před houbovými, bakteriálními infekcemi a před škůdci. Jirásek a kol., 1986 zase tvrdí, že slouží zejména k přilákání opylujícího hmyzu. Lidé ji využívají při přípravě pokrmů, do koupelí nebo k inhalaci. Má příznivé účinky při onemocnění dýchacích cest a trávicího ústrojí, pomáhá při tišení křečí a bolestí. Vysoké procento silice obsahuje například levandule lékařská (*Levandula angustifolia* Mill.), rozmarýna lékařská (*Rosmarinus officinalis* L.) nebo tymián obecný (*Thymus vulgaris* L.).

- **Třísloviny** jsou nejčastěji obsažené v listech, květech, plodech nebo kořenech bylin. Pro rostliny jsou důležité jako ochrana před hnilobou. Dokáží se navázat na makromolekuly, nejčastěji na bílkoviny, díky čemuž mají protizánětlivé a antibakteriální účinky. Jirásek a kol. (1986) uvádí, že dalším velmi pozitivním vlivem na člověka je, že zabraňují vniknutí toxických látek do hlubších vrstev tkání a do oběhové soustavy. Podle Korbeláře a Endrise (1968) mají stahující účinek na cévy, proto jsou hojně využívány k zastavení krvácení, při průjmových onemocnění a zvýšené sekreci. Používají se také ke zmírnění bolesti a zpomalení mokrání ran. Ve větším množství je obsahuje např. hluchavka bílá (*Lamium album* L.), máta peprná (*Mentha piperita* L.) a popenec obecný (*Glechoma heredaceae* L.). Hudak (2014) však upozorňuje, že předávkování touto látkou může vést k podráždění trávicího traktu.

- **Hořčiny** bývají nejvíce koncentrované v kořenech a listech. Jsou to po chemické stránce poměrně různorodé bezdusíkaté látky s výraznou hořkou chutí (Korbelář, Endris, 1968). Pravděpodobně se vyvinuly jako ochrana před škůdci. U člověka pozitivně působí na sliznici trávicí trubice, posilují činnost žluči a žaludku. Podle Jiráska a kol. (1989) mají také vliv na celkovou obranyschopnost organismu a na krevní oběh. Větší množství obsahuje např. popenec obecný (*Glechoma heedaceae* L.)

- **Slizové látky** jsou složeny z velkého počtu polysacharidů, které se vážou na bílkoviny. Nejčastěji se vyskytují v semenech, kořenech a květech rostlin. Díky své schopnosti přijímat vodu, utváří ochranou slizovou vrstvu, která zabraňuje hnilobě rostlin. U člověka slouží např. k zmírnění podráždění kůže a sliznic, také mají protizánětlivé účinky (Korbelář, Endris, 1968).

- **Glykosidy** jsou svým složením velmi rozdílné přírodní organické látky, mají cukernou složku, např. glukóza, galaktóza a necukernou složku. Rostliny je využívají jako ochranu před žravým hmyzem a UV záření. Také jim slouží k tomu, aby jedovaté látky, které rostlina

obsahuje, zůstaly vzhledem k ní v neškodné formě. Patří k nim například **flavonoidy**. Které můžeme charakterizovat jako rostlinná barviva. Jsou dobře rozpustná ve vodě a způsobují zabarvení květů a plodů. U člověka mohou působit protizánětlivě a podporovat prokrvení. Proto se doporučují jako prevence vzniku onkologických onemocnění. Dalšími účinnými látkami patřící ke glykosidům jsou **saponiny**, které mají podobné vlastnosti jako mýdlo. V roztoku s vodou pění, mají antibakteriální a protizánětlivé účinky. Pomáhají rozpouštět hlen a mírnit dráždivý kašel. Posledními pro hluchavkovité typickými glykosidy jsou **živice**. Jedná se o bezbarvé, bezdusíkaté organické látky, které teplem tají, ale ve vodě jsou nerozpustné. Často se kvůli svým antiseptickým vlastnostem využívají při výrobě mastí a náplastí.

II. Vybrané druhy čeledi *Lamiaceae*

1. Hluchavka bílá (*Lamium album* L.)

Na první pohled svým vzhledem hluchavka bílá připomíná kopřivu dvoudomou. Na rozdíl od ní však nemá žahavé trichomy a od dubna do listopadu kvete bílými květy (Aichele, 2006). Lidově se nazývá jako cucáček, hluchá kopřiva, hluchánka, hluchavinka, jasnota, mrtvá pokřiva, nedunice nebo medulka, jak uvádí Rystonová (2007). Odborné pojmenování je odvozeno z řeckého výrazu *laimos*, který můžeme přeložit jako hltan, popř. z výrazu *lamia*, který označuje druh mořského žraloka, jehož zuby mohla zubatá koruna hluchavek v dřívějších dobách připomínat. Druhové jméno *alba* pochází z latiny a znamená bílá (Kresánek, Krejča, 1977).

Areál rozšíření

Tato bylina je původem ze Sibíře. V dnešní době se s ní nejčastěji setkáváme v mírném pásu na severní polokouli Země. Vyskytuje se v celé Evropě, od nížin až po horské oblasti, přibližně do výšky 1800 m. Odtud byla zavlečena do Irska, na Island a do Severní Ameriky (Seidel, 2013). V České republice se vyskytuje opravdu hojně. Často je dokonce považována za obtížný plevel (Bellmann, 2016).

Ekologické nároky

Hojná na rumištích, v křovinatých porostech okrajích lesů, kompostech a skládkách. Nejvíce se jí daří na zastíněných stanovištích. Na půdách, které jsou bohaté na dusík, vlhké nebo mírně vysychavé. Mohou být různého složení, sešlapávané i kypřené (Slavík a kol., 2000).

Charakteristika rostliny

Autoři např. Střihavková (1978), Gazda a kol. (1963) nebo Krkavec a kol. (1962) popisují hluchavku bílou jako vytrvalou bylinu, která nepříznivé podmínky přetrvává pomocí tenkého oddenku, ze kterého postupně vyrůstají čtyřhranné lodyhy. Oddenek se větví a postranní větve obvykle vyrůstají šikmo nad zem, kde vytvářejí trsy. Lodyhy jsou duté, ve spodní části lysé, naběhlé a zbarvené do fialova. Přímé až vystoupavé, chudě větvené, v horní části krátce, hustě chlupaté. Podle Jiráska a kol. (1986) měří 20 až 80 cm. Listy jsou vstřícné, křížmostojné, řapíkaté, u řapíku srdčité vykrojené, vejčité, až podlouhle vejčité, se špičatým vrcholem a zubatým nebo vroubkovaně pilovitým okrajem. Po celém jejich povrchu se nachází žlaznaté trichomy, které vylučují aromatické látky a tím dávají rostlině nezaměnitelný pach. Květy jsou bílé, někdy slabě nažloutlé, hmyzosubné, zygomorfí a heterochlamideické (Vinter, Macháčková, 2013). Jejich podrobný popis můžeme najít např. u Slavíka a kol. (2000), který uvádí, že tyto rostliny mají pětizubý, zvonkovitý, na bázi nafialovělý a roztroušeně chlupatý kalich. Prohnutou, mírně břichatě rozšířenou korunní trubku, která má uvnitř, v místě zúžení, šikmý prsteneček chlupů. Horní pysk květu je vyklenutý, celokrajný, tvarem připomíná helmu. Naopak spodní pysk vzniká ze tří cípů, z nichž dva postranní zakrněly, a největší z nich, prostřední lalok, má ledvinitý tvar, je na bázi zúžený, vykrojený a má výraznou zelenou kresbu. Květy vytvářejí lichopřesleny, které obklopují hranatou lodyhu. Jeden lichopřeslen je obvykle tvořen 6-16 květy, jak uvádí Jirásek a kol. (1986). Podle Hadače a kol. (1967) tyto květy rozkvétají postupně od dubna do listopadu tak, že nejvíce rozvité jsou vždy ty, které stojí naproti sobě. Listeny jsou velmi podobné lodyžním listům. Jsou krátce řapíkaté a dlouze zašpičatělé. Listence popisuje Slavík a kol. (2000) jako drobné, šídlovité, dlouhé pouze několik mm. Nemají žádné osinky. Tyčinky jsou 4, dvoumocné, svými chlupatými nitkami přirůstají ke korunní trubce. Pátá tyčinka vymizela a zbylo po ní pouze staminoideum. Tyčinky mají svisle postavené, modro-černé prašníky, které produkují světle žlutý pyl. Na jejich povrchu můžeme také pozorovat bílé, kadeřavé chlupy. Semeník je čtyřdílný, svrchní. Vzniká ze dvou plodolistů, má dlouhou čnělku a dvojklanou bliznu. Na bázi pestíku se nachází terčovité nektarium, které slouží k přilákání hmyzu a následnému opylení rostliny. Podle Seidela (2013) jsou nejčastějšími opylovači čmeláci a včely s dlouhým sosákem. Aichele (2006) upozorňuje na zajímavost, kdy někteří čmeláci získávají nektar z květů tak, že prokousnou korunní trubku a tím zabraňují přirozenému opylování. Pokud dojde k oplození, tak se z jednotlivých částí semeníku vytvoří

4 trojhranně jehlancovité tvrdky. Které bývají tmavě šedé, hladké a dlouhé až 3,5 mm. (Slavík a kol., 2000).

Hospodářský význam a zajímavosti

Hluchavka bílá byla jako léčivá bylina používána už v době vlády císaře Nerona, kdy ji Římský lékař Dioskorides doporučoval při léčbě pohmožděnin, otevřených ran a opuchlin (Kresánek, Krejča, 1977). Podle Jiráska a kol. (1986) byla také díky obsahu žlutého barviva v nati, používána k barvení vlasů na světlejší odstíny a někdy ji hospodyně dokonce přidávaly do salátů, špenátů a jarních polévek. Anglický bylinkář Gerard z ní zase v 16. století vyráběl nálev, který měl sloužit k obveselení srdce a vrácení barvy do tváře (Drayerová, Drayer, 2003). Léčivé účinky korunních lístků této rostliny jsou tedy člověku známy už velmi dlouhou dobu. Proto se sbírají na začátku doby kvetení celé vrcholky natě, popř. pouze květy, které se následně suší. Léčebné a cenné látky, které hluchavka bílá obsahuje, jsou zejména třísloviny, uhlohydráty, saponiny, sliz, cukr a stopy silice (Erdelská a kol., 2008). V oddencích je podle Příhody (1973) obsažená ještě stachyosa. Saponiny mají příznivý účinek na uvolňování hlenu, proto se tato bylina využívá při onemocnění horních dýchacích cest, při zánětech dutiny ústní a hrtanu (Tříška, 1979). Mají také protizánětlivé a močopudné účinky. Pomáhají léčit záněty močových cest a prostaty u mužů. Zbylé látky mají příznivé účinky při poruchách spánku a při léčbě předmenstruačních migrén, při zánětech vaječnicků, při hemeroidech a kožních onemocněních (Krkavec a kol., 1962). Tato bylina bývá také hojně používaná do čajových směsí a jako jedna z mála bylin je podle Sekyta (1994) považována za tzv. *bezpečnou bylinu*, kterou je v rozumném množství možné užívat každodenně. Drayerová a Drayer (2003) uvádí, že někteří chovatelé holubů přidávají rozdrcené květy hluchavky bílé do krmiva ptáků, protože mají příznivý vliv na jejich trávení. V posledních letech vědci zkoumají vliv extraktů z květů hluchavky bílé a jejich vliv na hojení kůže, popřípadě jejich toxické účinky, které by se mohly úspěšně využít ve vědeckých onkologických programech. Podle Paducha a kol. (2006) by dokonce mohly sloužit jako doplňkové látky k běžně používaným lékům a tím zvýšit jejich účinnost.

2. Hluchavka skvrnitá (*Lamium maculatum* L.)

Lidově označovaná také jako jasnota plamista je rostlina, která svým vzhledem připomíná hluchavku bílou. Na rozdíl od ní má však fialové květy (Štursa, Dvořák, 2009). Někdy bývá zaměňována s drobnější hluchavkou nachovou (*Lamium purpureum* L.), od které ji podle Drayerové a Drayera (2003) odlišují zejména korunní trubka a tvar listů. Hluchavka

nachová má listy okrouhle vejčité a rovnou korunní trubku, zatímco listy hluchavky skvrnité jsou trojúhelníkovité a korunní trubka prohnutá. Dalším výrazným determinačním znakem, podle kterého lze hluchavku skvrnitou určit, je velký spodní pysk květu, na kterém se objevují bílé skvrny, podle kterých tato rostlina získala své druhové jméno (Kubát a kol., 2010).

Areál rozšíření

Hluchavka skvrnitá je původně eurosibiřský druh, který je dnes nejvíce rozšířený v Evropě a Malé Asii (Májovský a kol., 1966). Vyskytuje se od nížin, až po horské oblasti, přibližně do výšky 2000 m. Slavík a kol. (2000) uvádí, že ve vyšších nadmořských výškách je tento druh možné spatřit pouze v okolí výskytu lidí. Např. na skládkách, v okolí rekreačních zařízení, salaší, atp. V České republice je rozšířený téměř po celém území.

Ekologické nároky

Ekologickými nároky této rostliny se zabývali např. Májovský a kol. (1966), Aichele (2006) nebo Seidel (2013). Podle nich roste v listnatých, smíšených a lužních lesech. V křovinách, při okraji cest, často bývá součástí živých plotů, břehů potoků, atp. Obvykle ji najdeme v polostínu na vlhkých vápenitých, hlinitých nebo hlinito-písečných půdách bohatých na živiny. Někdy se objevuje také na půdách jílovitých.

Charakteristika rostliny

Dostál (1989) tuto rostlinu charakterizuje jako vytrvalou, plazivě rostoucí bylinu, která nepříznivé podmínky přetrvává pomocí oddenku. Z oddenku vyrůstají nadzemní a podzemní kořenové výběžky a lodyhy, které jsou přímé, čtyřhranné, zpravidla 20-50 cm vysoké. Horní část lodyhy je obvykle hustě chlupatá, zatímco spodní část je téměř lysá, naběhlá a má červenofialovou barvu. Listy jsou nejčastěji řapíkaté. Mají trojúhelníkově vejčitou čepel, která je na vrcholu tupá až zašpičatělá a na bázi srdčitá nebo uťatá. Okraj listu je nejčastěji dvakrát vroubkovaný, až hrubě vroubkovaně pilovitý. Štursa a Dvořák (2009) upozorňují na zajímavost, že spodní listy těchto rostlin jsou obvykle temně zelené a mají delší řapíky než listy horní. A zejména díky této adaptaci dokáží efektivněji využívat světlo i na zastíněných stanovištích. Listeny jsou lupenité, krátce řapíkaté, na bázi klínovité. Listence drobné, mají šídlovitý tvar a nemají osinky (Slavík a kol., 2000). Bellmann a kol. (2016) uvádí, že květy jsou přisedlé, zpravidla po 3-5 uspořádané do úžlabních lichopřeslenů a obvykle tvoří 3-8 pater. Kalich je zvonkovitý, má úzce trojúhelníkovité, na vrcholu neosinkaté a šídlovité cípy. Vytrvává i po odkvětu. Koruna je růžově purpurová, ve výjimečných případech může být i bílá. Korunní trubka je na bázi bělavá, prohnutá, mírně břichatě rozšířená, uvnitř s purpurovým

prstencem chlupů. Podle Seidela (2013) je horní pysk celokrajný, přilbovitý, vejčité podlouhlý, s postranními štětinovitými cípy. Dolní pysk je vykrojený, okrouhle ledvinitý a na bázi zúžený. Na středním laloku spodního pysku se nachází výrazná fialová kresba. Tyčinky jsou 4, mají bíle chlupaté nitky s bíle chlupatými červenohnědými prašníky, které produkují sytě oranžový pyl (Kubát a kol., 2010). Čnělka pestíku je dlouhá a na konci rozdělená na dvě blizny (Májovský a kol., 1966). Nejčastějšími opylovači v době květu, která podle Aichele (2006) začíná brzy na jaře a trvá do konce října, jsou čmeláci a denní motýli. Po oplození vznikají olivově zelené, v době zralosti šedé tvrdky, které podobně jako u jiných hluchavkovitých rozšiřují mravenci (Slavík a kol., 2000).

Hospodářský význam a zajímavosti

Květy této rostliny obsahují velké množství nektaru, který je až ze 40 % tvořen cukrem. A proto jsou podle Bellmanna a kol. (2016) chutnou pochoutkou. Hluchavku skvrnitou můžeme také považovat za indikátor úrodných půd s příznivými chemickými a fyzikálními vlastnostmi (Májovský a kol., 1966).

3. Hluchavka nachová (*Lamium purpureum* L.)

Hluchavka nachová je rostlina, která vzhledem připomíná kopřivu dvoudomou, na rozdíl od ní však nemá žahavé trichomy a od března do října kvete růžovofialovými květy (Aichele, 2006). Díky takto zbarveným květům bývá někdy označovaná jako hluchavka purpurová (Rystonová, 2007). Podle Drayerové a Drayera (2003) je snadno zaměnitelná s mohutnější, obvykle ve stínu rostoucí hluchavkou skvrnitou, na rozdíl od které má však rovnou korunní trubku a okrouhle vejčité listy.

Areál rozšíření

Vyskytuje se téměř po celé Evropě, zasahuje až na jihovýchod Altaje. Najdeme ji také v Malé Asii a v severní Africe. Dokonce byla zavlečena i do Severní a do Jižní Ameriky. V České republice je takřka všudypřítomná (Slavík a kol., 2000).

Ekologické nároky

Podle Kubáta a kol. (2010) roste na polích, rumišťích, v zahradách, městských skládkách, v křovinách, atp. Obvykle ji najdeme na hlinitých půdách bohatých na živiny.

Charakteristika rostliny

Slavík a kol. (2000), Černohorský (1964) nebo Dostál (1989) tyto rostliny popisují jako jednoleté nebo dvouleté byliny, s vystoupavou, až 30 cm vysokou lodyhou. Pro tento druh je typický čtyřhranný stonek, který je ve spodní části fialově naběhlý. Lodyhy jsou obvykle bez trichomů a vyrůstají na nich krátce řapíkaté listy, které jsou křížovitě vstřícné, obvykle mají vejčitou, roztroušeně chlupatou a vrásčitou čepel s vroubkovaně pilovitým okrajem. Zpravidla jsou nahloučené v horní třetině rostliny a po odtržení a rozemnutí mezi prsty uvolňují nepříjemný zápach. Spodní listy rostliny mají na bázi srdčitou a na vrcholu tupou čepel, zatímco u horních listů je čepel na vrcholu špičatá. Seidel (2013) popisuje, že horní listy vyrůstají na výrazně kratším řapíku než listy spodní. Květy jsou po 3-5 uspořádány do úžlabních lichopřeslenů. Mají růžovofialovou barvu a jsou nahloučené v horní části. Mají drobné listeny, které jsou podobné lodyžním listům, často purpurově zbarvené a mírně naběhlé. Listence jsou šídlovité a neosinkaté. Dvoupyská koruna květu má rovnou korunní trubkou, uvnitř které je prstenec chlupů. Tento prstenec zabraňuje vniknutí dešťové vody dovnitř květu a tím chrání nektar, který rostlina produkuje. Horní pysk je mírně vyklenutý, celokrajný, delší než spodní pysk. Někdy kratičce pýřitý. Dolní pysk má výraznější střední lalok, rozdělený do dvou částí a dva postranní, zakrnělé laloky s nitřovitým přívěskem. Mohou se na něm objevovat dlouhé fialové skvrny. Kalich je obvykle zvonkovitý, někdy fialově naběhlý, zpravidla lysý, má úzce trojúhelníkové cípy, které mohou být zašpičatělé a vždy jsou neosinkaté. Tyčinky 4 s chlupatými nitkami mají fialové, bíle chlupaté prašníky. Plodem jsou šedé tvrdky, na kterých jsou drobné bílé výrůstky.

Hospodářský význam a zajímavosti

Častý a hojný plevel v polních a zahradních kulturách. Bellmann a kol. (2016) tvrdí, že se jedná o velmi rychle rostoucí rostlinu, která je schopná během jedné vegetační sezóny vytvořit až čtyři generace rostlin. Seidel (2013) uvádí, že tato světlomilná rostlina indikuje dusík v půdě a jako jedna z mála v České republice kvete za příznivějších podmínek i v zimě.

4. Máta peprná (*Mentha piperita* L.)

Máta peprná bývá označována také jako fefermincka, žimno želina, balšán, větrova zelina, bylina Matky Boží, pepermint, ženská máta, apod., tyto lidové názvy můžeme najít např. u Krkavce a kol. (1962) nebo Rystonové (2007). Podle Kresánka a Krejčí (1977) byly její zbytky nalezeny už ve starých egyptských hrobech v Karnaku, datováno přibližně do doby 1200 – 600 let př. n. l. Přesto byla popsána až v roce 1696 americkým biologem Johnem Rayem,

jako kříženec máty vodní (*Mentha aquatica* L.) a máty klasnaté (*Mentha spicata* L.), jak uvádí Hudak (2014).

Areál rozšíření

Velmi často je vysazována uměle na zahrádkách a polích, v jejichž okolí potom zplaňuje. Největší kultury této byliny jsou pěstovány v USA, v Japonsku a Německu (Kresánek, Krejča, 1977).

Ekologické nároky

Podle Hudaka (2014) je tato bylina poměrně nenáročná. Zpravidla se vyskytuje v teplejších oblastech Mezofytika. Na vlhkých půdách, které jsou bohaté na živiny. Roste na slunných a polostinných místech.

Charakteristika rostliny

Podrobný popis máty peprné můžeme najít např. u Příhody (1973), Korbelaře a Endrise (1968), Kresánka a Dugase (1985) nebo Slavíka a kol. (2000). Podle těchto autorů se jedná o vytrvalou bylinu, která nepříznivé období přetrvává pomocí dřevnatých oddenků. Ze kterých postupně vyrůstají přímé, čtyřhranné, v horní části obvykle rozvětvené lodyhy. Jejich výška se pohybuje okolo 30-60 cm, mohou být načervenalé a obzvláště na hranách chlupaté. Trichomy, které se nachází v horní části rostliny, jsou poseté četnými papilami a produkují silice. Díky kterým má rostlina typickou pepermintovou vůni. Listy jsou lysé, obvykle krátce řapíkaté, někdy řídce chlupaté, s pilovitým okrajem. Jejich čepel je kopinatá, až vejčitě kopinatá s 6-9 postranními žilkami. Kresánek a Krejča (1977) nebo Kubát a kol. (2010) popisují květy máty peprné jako aktinomorfni a nálevkovité. Postupně vytváří lichopřesleny nebo jsou nahlouchené do koncových klasů. Květní stopky bývají hustě poseté drobnými papilami a zpravidla měří 1-2 mm. Kalich květu je pětizubý, trubkovitý a má úzkou kališní trubku se 13 žilami. Koruna je bledě růžová, někdy fialově zbarvená, dvoupyská a zřetelně vyčnívající z kalicha. Listeny jsou drobné, čárkovité. Podle Krkavce a kol. (1962) je snadné zpozorovat pestík, který z květu zřetelně vyčnívá. Tyčinky jsou čtyři, všechny přibližně stejně dlouhé. Obvykle nemají vyvinuté prašníky, proto se téměř u žádné rostliny nevyvíjejí ani plody. Rozmnožování probíhá výhradně nepohlavně a to vegetativním dělením trsů nebo plazivými výběžky.

Hospodářský význam a zajímavosti

V léčitelství a medicíně se tato bylina využívá především kvůli vysokému podílu éterického mentolového oleje, který má antibakteriální účinky. Kromě silice (1-2%), jejímiž složkami, jsou podle Krkavce a kol. (1962) hlavně menthon (až 60%), menthol a celá řada dalších monoterpenoidů, obsahuje také flavonoidy (5-10%), třísloviny, hořčiny a další. Kresánek a Krejča (1977) uvádí, že mentol pomáhá potlačit citlivost nervových zakončení a vyvolává pocit chladu. Proto pozitivně působí např. při migrénách a revmatických bolestech. Podobně vysoký obsah tříslovin má příznivé účinky při poruchách trávení, zejména při průjemových onemocněních a nadměrném nadýmání. Příhoda (1978) doporučuje používání této byliny také k léčbě zánětlivých onemocnění, při bronchitidách, ke zmírnění křečí a bolestí.

Používá se také při výrobě nejrůznějších čajových směsí, při výrobě mýdel, mastí, zubních past a jiných kosmetických přípravků. Přidává se do salátů a mohou se z ní vyrábět alkoholické i nealkoholické nápoje (Slavík a kol., 2000). Nejvíce účinných látek se nachází v listech, které se doporučují sbírat ještě před rozkvetem (Erdelská a kol., 2008). Ačkoliv je tato rostlina ve většině případů léčivá, Kresánek a Krejča (1977) varují, že u novorozenců a kojících žen může způsobovat zdravotní komplikace.

5. Meduňka lékařská (*Melissa officinalis* L.)

Meduňka lékařská je léčivá bylina, kterou znali už staří Římané. V dávných dobách byla označována jako apiastrum, kalaminta nebo melissophylon. I v dnešní době se setkáváme s různými lidovými názvy této rostliny, např. doubravice, doušník, meluzina, modra, matková zelina nebo modrimačka. Díky své citrusové vůni se v lidovém názvosloví objevuje také jako citronelka, limonka, máta citronová, atp. (Rystonová, 2007).

Areál rozšíření

Kresánek a Krejča (1977) uvádí, že původním areálem výskytu této rostliny bylo východní Středomoří a jihovýchodní Evropa, odkud se dále rozšířila téměř do celého světa. Na většině oblastí bývá pěstovaná uměle v zahrádkách nebo na polích, v jejichž okolí může zplaňovat (Hudak, 2014).

Ekologické nároky

Velmi dobře se jí daří na vlhkých, teplých půdách, které jsou bohaté na živiny (Erdelská a kol., 2008).

Charakteristika rostliny

Hudak (2014), Dostál (1989), Kresánek a Krejča (1977) a mnozí další charakterizují meduňku lékařskou jako vytrvalou bylinu s rozvětveným a šupinatým oddenkem. Tato bylina vyrůstá přibližně do výšky 80 cm. Má čtyřhranný, drsně chlupatý stonek opatřený žláznatými trichomy. Listy jsou tmavě zelené, křížmostojné, vstřícné, vejčité až eliptické, svrasklé, špičaté a řapíkaté. Obvykle se zubatým, někdy také hrubě pilovitým okrajem. Horní listy mají kratší řapíky než listy rostoucí ve spodní části lodyhy. Slavík a kol. (2000) uvádí, že květy jsou drobné, nejčastěji bílé, nažloutlé nebo narůžovělé, vyvíjí se v úžlabí listů a jsou seskupené do řídkých lichopřeslenů. Kalich má zpravidla tři cípy, je dvoupyský a na jeho horní pysku se nachází větší množství žláznatých trichomů. Korunní trubka je rovná, uprostřed mírně rozšířená. Koruna květu je rozdělena na dva pysky. Horní je téměř plochý a mírně zahnutý nahoru. Tyčinky mírně vyčnívají z koruny, jsou dvoumocné a mají žluté prašníky. Semeník pestíku je svrchní. Plodem jsou 4 jednosemenné tvrdky, zpravidla zbarvené do hněda. Květy nejčastěji opylovány hmyzem. Podle Erdelské a kol. (2008) se tato rostlina mnohem častěji rozmnožuje vegetativně pomocí oddenků.

Hospodářský význam a zajímavosti

V hospodářství se často využívají listy a nať této rostliny, které se obvykle sbírají ještě před začátkem doby kvetení (Kresánek, Krejča, 1977). Mají příjemnou citronovou vůni a využívají se zejména v potravinářství. Např. při výrobě čajů, nealkoholických i alkoholických nápojů, míchaných salátů, někdy také při výrobě mýdel a jiných kosmetických přípravků (Hudak, 2014). Hlavními složkami silice, která je v této bylině obsažena jsou citral, citronelal a geraniol. Kromě silice obsahují tyto rostliny ještě třísloviny, hořčinu, živici, sliz a vitamín C (Erdelská a kol., 2008). Hudak (2014) a Erdelská a kol. (2008) pozorovali, že tato bylina má pozitivní vliv na uklidnění nervové soustavy, při nespavosti, závratích, bolestech hlavy a menstruačních bolestech. Pomáhá také při žaludečních a střevních potížích. Má antibakteriální a antivirové účinky, zlepšuje hojení drobných ran, odřenin a vředů. Někdy se používá ke kloktání při zánětu mandlí, při problémech se žlučníkem nebo srdečních chorobách. Naopak se vůbec nedoporučuje používat v těhotenství a kojícím matkám.

6. Popenec obecný (*Glechoma hederacea* L.)

V některých publikacích autoři, např. Seidel (2013), Erdelská a kol. (2008) nebo Krkavec a kol. (1962) nazývají popenec obecný jako popenec břečťanovitý. V lidovém názvosloví se objevuje také jako kondelík, budra, husí nožka, zádušník, openec, vopuňka nebo

zemní břečťan (Rystonová, 2007). Název *glechoma* je odvozen z řeckého slova *glykys*, která znamená příjemný, sladký (Kresánek, Krejča, 1977).

Areál rozšíření

Kumarasamy a kol. (2002) uvádí, že tato rostlina roste nejčastěji v mírném pásu na severní polokouli země. Najdeme ji v Evropě, Asii i USA. V České republice je podle Drayerové, Drayera (2003) takřka všudypřítomná.

Ekologické nároky

Tento druh nejčastěji roste na zastíněných mezích, okrajích lesů nebo polích. Setkat se s ním můžeme od nížin až po horské pásmo, přibližně do výšky 1400 m, jak uvádějí autoři Gazda a kol. (1963) nebo Seidel (2013). Zpravidla jej najdeme na vápenitých a na živiny bohatých stanovištích.

Charakteristika rostliny

Krkavec a kol. (1962), Hendrych (1979) nebo Slavík a kol. (2000) popisují popenec obecný jako vytrvalou, stálezelenou bylinu, která perenuje pomocí dlouhého, tenkého, plazivého oddenku. Ze kterého postupně vyrůstají dva typy lodyh. Prvním typem jsou plazivé, nekvetoucí, hranaté a poléhavé lodyhy. Druhým typem lodyhy vystoupavé, které jsou až 40 cm vysoké a nesou květy. Hrouda (2013) uvádí, že pro tuto rostlinu je typická gynodioecie, která je navíc spjata se vznikem odlišných morfologických znaků. Jedním z nich je například odlišné odění lodyh. Lodyhy s oboupohlavnými květy jsou podle uvedeného autora lysé, zatímco lodyhy, které nesou pouze samičí květy, jsou nerovnoměrně chlupaté. Listy této byliny vyrůstají na krátkých řapících, zpravidla jsou lysé, lesklé, vstřícné, ledvinité nebo srdčité s vroubkovaným okrajem čepele. Na rubu bývají nejčastěji matné, mají nápadnou žilnatinu a světle zelenou barvu, vzácněji se objevuje také načervenalé zbarvení (Seidel, 2013). Listeny jsou podobné listům, listence nenápadné, nitkovité. Květy vyrůstají na stopkách a jsou nejčastěji fialovomodré, zřídka také růžové nebo bílé. Vyrůstají po dvou, někdy po třech nebo pěti z úžlabí listů a vytvářejí tak jednoduchá květenství (lichopřesleny). Květ se skládá ze dvou pysků. Horní z nich je plochý, rovný se dvěma vpředu vykrojenými laloky. Spodní pysk má tři laloky, z nichž je největší ten, který se nachází uprostřed. Chlupatý kalich je opatřený velmi krátkými žlázkami a má pět pravidelných trojúhelníkovitých cípů, které jsou zakončeny měkkou osínkou. Tyčinky jsou nejčastěji 4, dvoumocné. A plodem jsou šedohnědé tvrdky.

Hospodářský význam a zajímavosti

Ačkoliv se tato léčivá bylina podle Kresánka a Krejčí (1977) začala používat jakýmsi omylem, kdy staří němečtí lékaři zaměnily popenec obecný s Dioskoridovým *chamikissos*. Je už od 12. stol. hojně využívána v léčitelství. Zejména díky obsahu vysoce účinných látek, jako jsou třísloviny, hořčina glechomin, silice, živice, cholin a vitaminy, které mají blahodárné účinky na zdraví člověka (Erdelská a kol., 2008). Sbírá se kvetoucí nať s příjemnou vůní a nahořklou chutí. V léčitelství se hojně využívá při onemocněních dýchacích cest, při rýmě, astmatu, proti kašli. Při žaludečních potížích, při průjmeh, žlučnickových kamenech, při zánětech močových cest, nočním pomočování dětí, problémech s ledvinami, při únavě, avitaminózách i zevně na kožní vyrážky a podlitiny, jak uvádí např. Erdelská a kol. (2008). Díky svým desinfekčním účinkům se používá také k oplachování těžce se hojících ran (Krkavec a kol., 1962). Dříve se tato bylina využívala v kuchyni. Vařila se z ní např. speciální polévka na zelený čtvrtek. Někdy se také přidávala do salátů, pomazánek a do piva, pro zlepšení jeho trvanlivosti (Hudak, 2014). Svůj význam má i v dnešní době. Kumarasamy a kol. (2002) uvádí, že látky obsažené v nadzemních částech této byliny mají antibakteriální účinky a také schopnost ničit volné radikály. Podle uvedeného autora mají příznivé účinky na artritidu, diabetes a žloutenku. Aichele (2006) upozorňuje, že ačkoliv se jedná o léčivou bylinu, je čerstvá rostlina popence obecného pro mnoho savců, např. pro koně jedovatá. I proto byla podle Korbelaře a Endrise (1968) v minulosti využívána ve zvěrolékařství, jako lék proti hlístům.

7. Zběhovec plazivý (*Ajuga reptans* L.)

Vědecké označení *Ajuga* pravděpodobně vzniklo upravením latinského slovesa *arbitere*, které v překladu znamená zahánět. Jiná teorie uvádí, že vzniklo z řeckého slova *aguios*, jehož význam je bezmocný (Kresánek, Krejča, 1977). V lidovém názvosloví se setkáváme také s označením kukanka, drábský traňk, mořidlo, příjemná hořčina, atp. (Rystonová, 2007).

Areál rozšíření

Výskytem tohoto druhu se zabývali např. Štursa a Dvořák (2009), Májovský a kol. (1966) nebo Tríska (1979). Podle nich je hojně rozšířený téměř po celé Evropě, od Pyrenejí až po Ural. Najdeme ho také v Malé Asii a v Severní Africe. V jižnějších oblastech je vzácnější, většinou roste pouze ve vyšších nadmořských výškách. V České republice je hojný na většině území.

Ekologické nároky

Májovský a kol. (1966) uvádí, že se tato světlomilná rostlina nejčastěji vyskytuje při okrajích cest, na mezích, loukách, pasekách, v křovinách, listnatých i jehličnatých lesech. Běžně se s ní můžeme setkat až do výšky 1500 m. n. m. Dobře se mu daří na vlhčích, výživných, hlinitých půdách s širokou ekologickou amplitudou, které mohou být neutrální až kyselé.

Charakteristika rostliny

Zběhovce plazivý je vytrvalá, nearomatická bylina, která má krátký, horizontálně orientovaný oddenek. Podobný popis rostliny můžeme najít např. u Slavíka a kol. (2000), Nováka (1943) nebo Třísky (1979). Podle uvedených autorů se výška lodyhy pohybuje okolo 20 cm a téměř po celém jejím povrchu se nachází trichomy. Od zběhovce lesního (*Ajuga genevensis*), se kterým bývá nejčastěji zaměňována, se liší tím, že má listnaté plazivé nadzemní výběžky. Ty bývají nejčastěji 2-4, někdy mají v uzlinách adventivní kořeny a obvykle nesou 4-5 párů listů. Ty jsou obvejčité, dlouze řapíkaté, mají celokrajnou čepel, zřídka se vyskytuje také čepel tupě zubatá. Lodyha zpravidla vyrůstá jen jedna, je čtyřhranná a červenofialově naběhlá. V dolní části olýsalá, v horní části chlupatá na 2 protilehlých plochách a na zbývajících 2 plochách téměř lysá. Hudak (2014) uvádí, že lodyhu pokrývají křížmostojné, na spodní straně tmavě zelené a lesklé, sametově hebké listy, které se postupně směrem vzhůru zmenšují. Tento autor popisuje také lodyžní listy. Tvrdí, že jsou celistvé, podlouhlé, krátce řapíkaté s vroubkovanou čepelí. Listence zběhovce plazivého jsou hnědavé, chlupaté, s celistvým okrajem. Z páždí listenů vyrůstají modré až modrofialové, vzácně také růžové nebo bílé květy. Které jsou tvořené dvěma pysky. Mohutný spodní pysk má tři laloky. Největší z těchto laloků je hluboce vykrojený a nachází se uprostřed mezi dvěma menšími laloky. Horní pysk je zakrnělý. Dostál (1989) uvádí, že kalich květu je podobně jako koruna dvoupyský a má řídce chlupatou kališní trubku. Korunní trubka je na vnější straně řídce pýřitě chlupatá. Květy vytváří hustá válcovitá květenství (lichopřesleny), kterých mívá rostlina 4-5. Jeden lichopřeslen je obvykle tvořen 6-10 květy, které jsou ve spodní části rostliny od sebe oddálené. Tyčinky jsou čtyři dvoumocné. Zřetelně vyčnívají z květů a mají chlupaté prašníky. Před nepříznivými vlivy počasí jsou chráněny listeny hořejších květů. Koruna neopadává, ale usychá na plodech, kterými jsou obvejčité, jemně síťnaté tvrdky s olejnatým přívěskem. Rostliny zpravidla opyluje hmyz, především čmeláci, vzácně se objevuje také autogamie a alogamie, jak je možné najít např. u Seidela (2013). Plody jsou rozšiřovány mravenci (mirmekochorie). Vegetativní rozmnožování rostliny pomocí plazivých výběžků popisuje

např. Ghita a kol. (2012). Podle něj terminální pupeny, které jsou na plazivých výběžcích, na podzim zakoření a vzniknou nové přízemní růžice, pomocí kterých rostlina přezimuje. Na jaře následujícího roku z nich vyrůstá nová květonosná lodyha.

Hospodářský význam a zajímavosti

Podle dávných bylinkářů se tato léčivá bylina musela sbírat za novoluní, aby měla dostatek léčivých látek (Bellmann a kol., 2016). Následně se využívala k léčbě revmatických a nádorových onemocnění, jako obklad na zanícené rány, proti plicním chorobám atp. (Kresánek, Krejča, 1977). V dnešní době se k léčbě využívá jen zřídka, např. při zánětech hrtanu a dutiny ústní, při léčbě povrchových ran, při průjmech a jiných poruchách trávení. (Bhakuni a kol., 1991; Calcagno a kol., 1996; Debell a kol., 2005; Thomas a kol., 1992; Ghita a kol., 2012). Obsahuje velké množství tříslovin, silici, živici a organické látky v podobě solí (Kresánek, Krejča, 1977). Kromě toho také harpagosid, což je látka, která má podle Hudaka (2014) pozitivní účinky při léčbě revmatu. Slouží také jako kloktadlo při angínách, pomáhá při lupénce a jiných kožních chorobách. Někdy bývá pěstovaná v zahradách, jako okrasná rostlina (Májovský a kol., 1966).

8. Klinopád obecný (*Clinopodium vulgare* L.)

V lidovém léčitelství bývá podle Rystonové (2007) označován také jako marulka klinopád, čistice, stoříšek, náčhovina nebo kalaminta.

Areál rozšíření

Klinopád obecný je hojně rozšířený v celé Evropě. V Asii roste zejména v Turecku a Íránu, nachází se také v Severní Americe, kam byl pravděpodobně zavlečen uměle (Štursa, Dvořák, 2009). V České republice je hojný v termofytiku, ve vyšších a chladnějších oblastech mezofytika se vyskytuje už jen zřídka, podle Dostála (1989) se běžně nachází až do výšky 1500 m. n. m.

Ekologické nároky

Nejčastěji se vyskytuje na bazických substrátech. Při okrajích lesů, cest, na křovinatých stráních, atp. Nejlépe prosperuje na sušších půdách s dostatkem živin. Objevuje se na půdách slabě kyselých i slabě zásaditých. Obvykle kamenných nebo hlinitých (Dostál, 1989).

Charakteristika rostliny

Podrobný popis klinopádu obecného můžeme najít např. u Dostála (1989), Slavíka (2000) nebo Štursy a Dvořáka (2009). Jedná se o vytrvalou bylinu, perenující plazivým

oddenkem s četnými výběžky. Má přímou, vystoupavou, obvykle nevětvenou a hranatou lodyhu, která měří 15-50 cm. Na jejím povrchu se nachází husté, dlouhé, bělavé chlupy. Listy jako protistojné, přisedlé, s krátkými řapíky a vejčitou čepelí. V úžlabích s kratičkými sterilními větvemi. Na vrcholu tupě špičaté, na bázi sbíhavé až uťaté. Téměř celokrajné, někdy mělce tupě zubaté, zejména na spodní straně hustě chlupaté. Po celém povrchu listů jsou roztroušené, přisedlé, kulovité žlázky, které produkují silice. Květy jsou uspořádány do 2-3 navzájem oddálených lichopřeslenů. Jeden lichopřeslen se obvykle skládá z 10-15 květů. Velmi často bývají nahloučené na vrcholu rostliny. Listeny jsou úzce vejčité až široce kopinaté. Listence, které jsou porostlé hustými brvami, jsou kratší než trubkovitý, zeleně zbarvený kalich. Kališní trubka je mírně zakřivená a na jejím povrchu se nachází dlouhé, bílé chlupy. Květ heterochlamideický s dvoupyskou, růžovou, až světle fialovou korunou. A dlouhou, rovnou korunní trubkou. Dolní, obvykle dvoucípý, pysk květu je delší než horní. Horní pysk má tři cípy, je plochý a poměrně krátký. Obvykle celistvý, mělce vykrojený. Pod semeníkem pestíku se nachází nektarium, které má 4 laloky. Plodem jsou drobné, válcovité tvrdky.

Hospodářský význam a zajímavosti

Zejména mladé výhonky klinopádu obecného obsahují účinnou látku betulín, která má protizánětlivé účinky (Bellmann a kol., 2016). Objevují se také teorie, které uvádí, že by tato rostlina mohla pomáhat při léčbě nádorových onemocnění. Proto se tato bylina začíná v poslední době intenzivně zkoumat. Jedním z autorů, kteří se zabývali obsahovými látkami klinopádu obecného a jejich analýzou je např. (Sarikurkcú a kol., 2015).

9. Měrnice černá (*Ballota nigra* L.)

Lidově označovaná také jako balota, Boží zapomnění, šedivka, černá kopřiva, atp. (Rystonová, 2007). Je velice proměnlivá rostlina. Latinské pojmenování pravděpodobně vzniklo spojením slov *ballein* (hodit, spát, strkat) a *oys* (ucho). Dříve se totiž velmi často používala v očním a ušním lékařství (Kresánek, Krejča, 1977).

Areál rozšíření

Podle Třísky (1979) je rozšířena zejména v Přední Asii a Středozeří, sahá až k severnímu Íránu. Z těchto oblastí se rozšířila do střední Evropy, západní Asie i severní Ameriky. Podle Slavíka a kol. (2000) byl tento druh do České Republiky zavlečen uměle. Nejčastěji roste v teplejších oblastech mezofytika, popř. v termofytiku. Obvykle je rozšířená v blízkosti sídlišť člověka.

Ekologické nároky

Měrnice černá je druh, který je hojný na rumišťích, v opuštěných lomech, u silnic, polních cest, atp. Roste na vlhkých až vysychavých hlinitých půdách, které jsou bohaté na dusík a živiny (Bellmann a kol., 2016). Mohou být hlinité i písečné, často výhřevné (Dostál, 1989). V České republice roste téměř všude, v blízkosti lidských obydlí, na pustých místech, na návsích, atp. (Tříška, 1979).

Charakteristika rostliny

Morfologickou charakteristiku podrobně popisují např. Slavík a kol. (2000), Kresánek a Dugas (1985) a Tříška (1979). Podle těchto autorů se jedná o vytrvalou bylinu s krátkým, vícehlavým oddenkem, z něhož vystupují přímé až vystoupavé lodyhy. Které dorůstají délky 30-130 cm. Často se větví a jsou hustě pokryté trichomy. Někdy bývají ve spodní části fialově naběhlé. Listy jsou zpravidla protistojné, s krátkými řapíky a vejčitou až okrouhlou, na bázi uťatou a na vrcholu špičatou čepelí. Okraj listu je obvykle nepravidelně vroubkovaným až vroubkovitě pilovitý. Listeny se postupně směrem k vrcholu rostliny zmenšují, jsou krátce řapíkaté a vždy delší než lichopřesleny. Květy růžové, růžovo-fialové, zřídka bílé. Po 10-25 uspořádány do navzájem oddálených květenství. Kalich má úzké kališní cípy, které mohou mít trojúhelníkový tvar. Korunní trubka je rovná, přibližně stejně dlouhá jako kalich. Uvnitř s prstencem chlupů. Horní pysk koruny je kratší než spodní pysk. Je mírně vyklenutý, na vrcholu vykrojený a hustě chlupatý. Spodní pysk ze tří cípů, střední z nich je největší a hluboce vykrojený. Na okraji mírně zvlňený. A nachází se na něm bílá kresba. Tyčinky 4, v době zralosti vyčnívají z koruny květu. Plodem jsou hnědé tvrdky.

Hospodářský význam a zajímavosti

Ačkoliv se výzkumem účinných látek této rostliny a jejich izolací zabývali mnozí autoři, např. Kresánek a Dugas (1985), Didry a kol. (1999), Bertrandu a kol. (2000), není podle Jahodáře (2011) dosud plně prozkoumaná. Po dalších a podrobnějších studiích Jahodář (2011) očekává její větší využití v lékařství. Zatím bylo zjištěno, že obsahuje velké množství hořčin, silice, třísloviny, kyselinu jablečnou a pektiny. Hojně se využívá v tradiční medicíně, např. při křečovitém kašli, na uklidnění, při nevolnostech a žaludečních křečích (Wichtl, Anton (1999); Bertrandu a kol. 2000). Údajně má příznivé účinky při poruchách spánku, bolestivé menstruaci, při poruchách soustředění, atp.. Někdy byla používána také jako pomoc při kožních a vlasových onemocnění. Z její natě se někdy připravují lihové výtažky, sirupy a vína.

III. Oddenek

Oddenek (*rhizoma*) je část rostliny, která vznikla metamorfózou stonku (Jurčák, 2007). Jedná se o orgán, který je obvykle opatřen drobnými šupinovitými lístky a četnými náhradními kořeny. Může růst na povrchu země, ale nejčastěji se s ním setkáváme v podzemí (Černohorský, 1964). Podle J. Nováka a M. Skalického (2009) lze na členění oddenků nahlížet dvěma způsoby. Prvním z nich je rozdělení podle postavení oddenků vzhledem k zemi, kdy je dělíme na **plagiotropní** (rostoucí přibližně rovnoběžně s povrchem půdy) se kterými se setkáváme např. u puškvorce obecného (*Acorus calamus* L.) a **ortotropní** (kolmo k povrchu země), které je typické např. pro kerblík lesní (*Anthriscus sylvestris* L.). Druhým typem je rozdělení podle způsobu větvení, kdy oddenky označujeme jako **monopodiální** (boční větve nepřerůstají hlavní vrchol), např. u konvalinky vonné (*Convallaria majalis* L.), **sympodiální** (boční větve přerůstají hlavní vrchol, který uhýbá do strany), např. u kokoříku mnohokvětého (*Polygonatum multiflorum* (L.) All.) a **dichotomické** (rozdělené na 2 stejná ramena), např. u hasivky orličí (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn). Oddenky velmi často bývají článkované a rostlinám slouží k vegetativnímu rozmnožování. Často také k ukládání zásobních látek, zejména škrobu a dusíkatých látek. Tato skutečnost rostlinám umožňuje přežít nepříznivé podmínky (Votrubová, 2010). Proto je většina oddenkatých rostlin vytrvalých a některé mohou být až desítky let staré, např. u kokoříku (*Polygonatum multiflorum*) byly nalezeny až 17 let staré oddenky (Němec, 1937). Někdy tloušťtím několika článků oddenků vznikají hlízy, se kterými se setkáváme např. u brambor, které jsou potom významnou hospodářskou plodinou (Černohorský, 1964).

Podrobný popis anatomických struktur různých orgánů uvádí Vinter (2009). Na povrchu oddenků se mohou nacházet deriváty epidermis, jako jsou např. trichomy, stomata a hydatody. Tyto útvary mohou být významným determinačním znakem pro určování jednotlivých rostlin. U trichomů rozlišujeme jejich přítomnost, popř. nepřítomnost, hustotu, tvar a rozmístění na rostlině. Podle počtu buněk je dělíme na jednobuněčné a mnohobuněčné. A podle funkce, kterou u rostlin zastávají, rozlišujeme trichomy krycí, žahavé, žlaznaté nebo absorpční. Dalším významným determinačním znakem jsou stomata neboli průduchy. Ty jsou tvořeny dvěma svěřacími buňkami, mezi kterými se nachází štěrbina. Podle počtu, tvaru a uspořádání sousedních epidermálních buněk se dají rozdělit do několika typů. Tyto typy popisuje Vinter (2009) a v této práci jsou uvedeny v přílohách na obrázku číslo 1. Dalším z důležitým rozlišovacím znakem je uspořádání cévních svazků. Podle stelární teorie je takových

uspořádání hned několik. Ve stoncích dvouděložných rostlin se nejčastěji vyskytuje eustélé. U víceletých oddenků se také může objevovat sekundární tloustnutí. U eustélé rozlišujeme několik typů sekundárního tloustnutí. Jedná se o typy **Tilia**, kdy činností kambia vzniká kompaktní prstenec sekundárních vodivých pletiv, rozdělený radiálně tenkými dřevnými paprsky. **Aristolochia**, kdy činností fascikulárního kambia vznikají nejprve otevřené cévní svazky, potom se připojí úseky interfascikulárního kambia v oblasti primárních dřevných paprsků. **Helianthus**, který je velmi podobný předchozímu typu. Tentokrát jsou mezi velké cévní svazky vloženy menší cévní svazky produkované interfascikulárním kambiem. **Ranunculus**, kdy se nevytváří souvislý kambiální kruh. Vodivá pletiva jsou produkována pruhy prokambia a jsou od sebe navzájem rozdělena širokými primárními parenchymatickými paprsky.

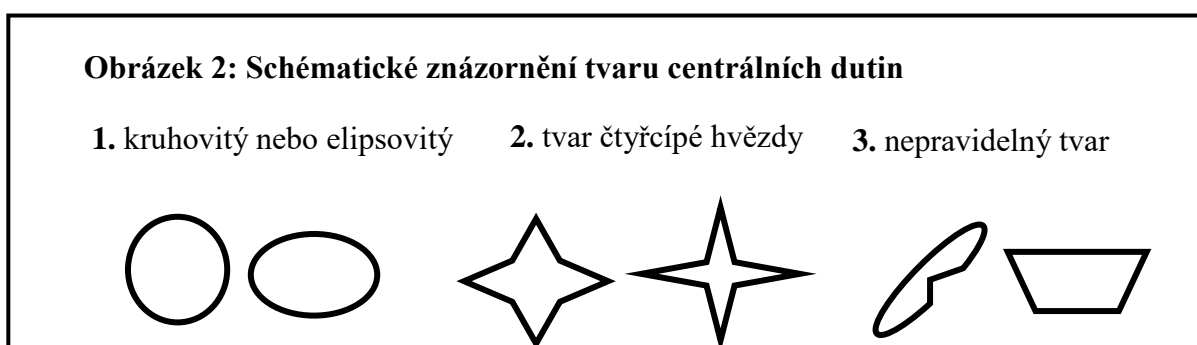
Metodika práce

K pozorování jsem si vybrala druhy hluchavkovitých rostlin, které se vyskytují v okolí zříceniny hradu Čalovice, necelé 2 km severovýchodně od městyse Dalešice. Vybrané rostliny jsem sbírala také podél Dalešické přehrady, u Mlynářského dubu, v různých příkopech, na lesních cestách, polích a loukách. Začínala jsem na jaře roku 2014 a pokračovala do jara roku 2017. Při sběru a následném zhotovení mikroskopických preparátů jsem postupovala podle návodu uvedeného v knize: „*Rostliny pod mikroskopem – Základy anatomie cévnatých rostlin*“ (Vinter, 2009). Oddenky jsem nejprve vyryla ze země, očistila je a zdokumentovala fotoaparátem. Poté, ve vzdálenosti přibližně 2 cm od místa inzerce od stonku jsem uřízla jejich část a tu umístila do skleněných, řádně označených nádob. Do předem připraveného roztoku glycerolu se 70 % etanolem, v poměru 3:1 (3 díly etanolu, 1 díl glycerolu). Toto konzervační médium je vhodné především při práci s dřevnatými oddenky, protože díky glycerolu materiál změkčuje a nemusí se vypírat. Následně jsem z 10 vybraných oddenků od každé rostliny zhotovila v ruce, za pomoci bezové duše, příčné (transverzální) řezy, které jsem pomocí štětečku přenesla do kapky glycerolu na podložní sklíčko. Ke zvýraznění sklerifikovaných a lignifikovaných buněčných struktur jsem použila safranin a chlórzinkjód. Díky chlórzinkjódu se škrob a celulóza zbarví do fialova, zatímco lignifikované buněčné stěny získají žlutohnědou barvu. Safranin zvýrazňuje lignifikované buněčné stěny červenou barvou a při vyšších koncentracích dokonce celulózní buněčné stěny a orgány. Nakonec jsem takto zhotovený preparát uzavřela pomocí krycího sklíčka. Objekt jsem pozorovala pod mikroskopem Olympus BX 40 a zhotovila fotodokumentaci.

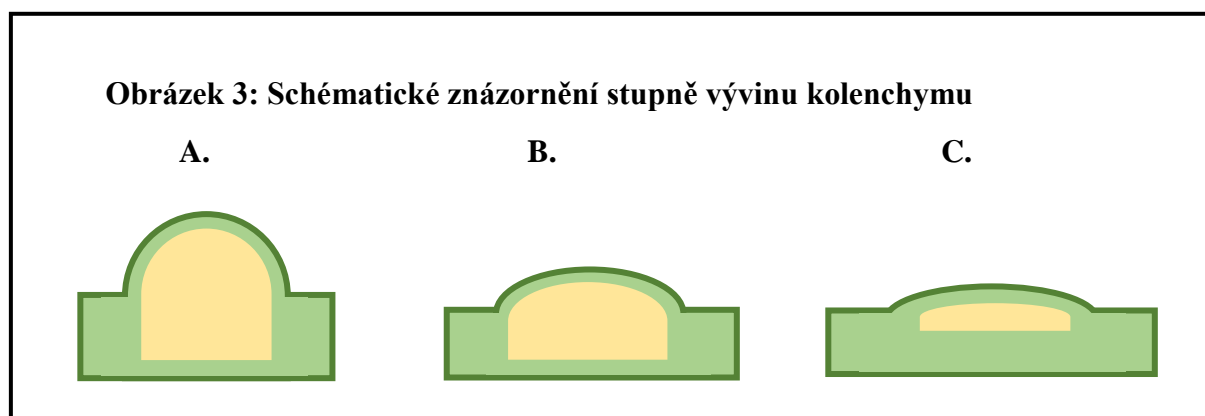
K měření jednotlivých poměrů a celkové plochy oddenků jsem využila bodovou metodu, jak popisuje Vinter (2009). Příčné řezy zdokumentované na fotografiích jsem vytiskla a přikryla průsvitnou fólií používanou k projekci na Meotaru. Na kterou jsem před samotným přikrytím nesmazatelnou fixou nakreslila pomocí milimetrového papíru síť bodů 0,5 cm x 0,5 cm a spočítala jsem zásahy do pozorované struktury. Zásahy na okraji objektu jsem počítala pouze každý druhý.

Studovala jsem následující znaky:

1) Tvar centrální dutiny na transverzálním řezu



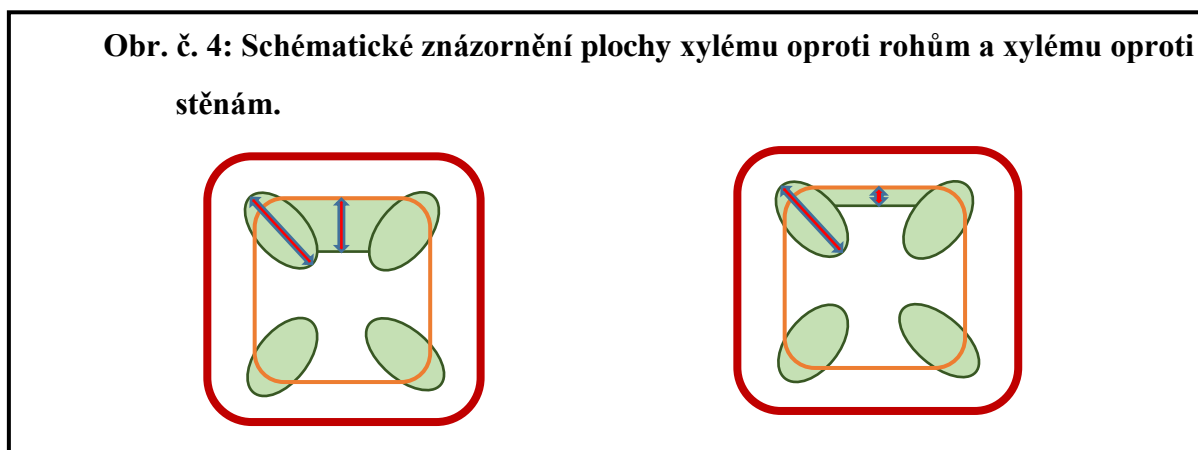
2) Stupeň vývinu kolenchymu: u rostlin čeledi hluchavkovitých vytváří kolenchym provazce mechanického pletiva v rozích stonků. Podle kvantitativního zastoupení kolenchymu jsem oddenky studovaných druhů rozdělila do tří kategorií (A, B a C). Oddenky s mohutně vyvinutým kolenchymem mohou být až křídlaté.



3) Poměr plochy centrální dutiny ku celkové ploše oddenku na příčných řezech: pomocí bodové metody. Následně plochu, kterou zabírá centrální dutina a ze získaných dat jsem spočítala průměrný poměr obsahu dutiny a celkové plochy oddenku.

4) **Poměr plochy xylému ku celkové ploše oddenku na příčných řezech:** tento index charakterizuje míru zdřevnatění (lignifikace oddenku).

5) **Poměr plochy xylému oproti rohům a xylému oproti stěnám:** k měření ploch jsem opět využila bodovou metodu.



6) **Přítomnost stomat v epidermis oddenků a jejich klasifikace z hlediska počtu a tvaru sousedních buněk:** postupovala jsem podle návodu, který popisuje Vinter (2009). Na očištěný oddenek jsem nanasla tenkou vrstvu bezbarvého laku na nehty, který jsem po zaschnutí stáhla pomocí bezbarvé izolepy, přilepila jej na podložní sklo a při silnějším zaclonění pozorovala pod mikroskopem. Přítomnost stomat jsem zjišťovala pouze v oddencích popence obecného a hluchavky nachové (cílem pozorování bylo pouze ověření prezence či absence stomat v oddencích a případná determinace stomatárního typu).

7) **Trichomy:** jejich přítomnost, typ a celkové odění oddenku.

Výsledky

1. Hluchavka bílá (*Lamium album* L.)

Anatomická a morfologická stavba oddenku

Oddenky hluchavky bílé jsou bezbarvé, poměrně tenké, článkované, podzemní orgány (obr. 6), které se zpravidla větví a z postranních částí vyrůstají směrem vzhůru nové lodyhy. Kromě lodyh rostou z těchto podzemních orgánů také četné kořenové výběžky.

Anatomickou stavbu lze dobře pozorovat na transverzálním řezu (obr. 7) Na povrchu oddenku se nachází jednovrstevná epidermis, která je tvořena izodiametrickými buňkami. Je krytá kutikulou a krycími, někdy také žláznatými trichomy. Krycí trichomy (obr. 10) se mohou

skládat ze dvou i více buněk. Na rozšířenou bazální epidermální buňku nasedá jedna nebo více dlouze protažených buněk, z nichž ta, která se nachází na konci, je zašpičatělá. Žláznaté trichomy (obr. 11) hluchavky bílé jsou vícebuněčné, přisedlé, tzv. kapitátní. Na bazální buňku nasedá krátká buňka, která tvoří stopku trichomu. Na stopku nasedá hlavička (kapitulum), která je tvořena ze 4 žláznatých buněk. Pod epidermis lze pozorovat slabě vyvinutou vrstvu parenchymatických buněk, které spolu s rohovým kolenchymem tvoří primární kůru. Kolenchym je mechanické pletivo, které se skládá z buněk s nerovnoměrně ztloustlými buněčnými stěnami. U hluchavkovitých se mohutně vyvinul zejména v rozích oddenků a stonků, které díky tomu mají čtyřhranný až křídlatý tvar. Prstenec vodivých pletiv, který je od primární kůry oddělen endodermis, tvoří podle stelární teorie eustélé. Tento typ stélé charakterizují do kruhu uspořádané, otevřené, kolaterální cévní svazky, které se skládají z dřevní a lýkové části. Vodivými elementy dřevní části jsou tracheidy a tracheje, jak ukazuje obrázek 7, jedná se tedy o tzv. heteroxylní dřevo. Floém je tvořen sítkovicemi a jeho detail je zaznamenán na obr. 8. Mezi floémem a xylémem prochází interfascikulární kambium, které vzniká ze souvislého kruhu prokambia. Jeho činností se pak utvářejí sekundární vodivá pletiva, která u hluchavkovitých tvoří kompaktní prstenec s nevýraznými dřevnými paprsky (eustélé typu *Tilia*). U hluchavky bílé jsou cévní svazky oproti hranám mohutněji vyvinuty než svazky oproti stěnám. Směrem do středu oddenku se nachází parenchymatická dřev, ve které vzniká poměrně velká, kruhovitá, až mírně elipsovitá centrální dutina rhexigenního původu.

Vyhodnocení naměřených morfometrických hodnot

Tabulka 1: Vyhodnocení naměřených morfometrických hodnot u hluchavky bílé

Pozorovaný znak	Vyhodnocení	Popis
Tvar centrální dutiny na transverzálním řezu	1	kruhovitá, někdy mírně elipsovitá rhexigenní dutina
Stupeň vývinu kolenchymu	A	mohutně vyvinutý
Průměrný poměr plochy centrální dutiny ku celkové ploše oddenku na příčných řezech:	0,336	
Průměrný poměr plochy xylému ku celkové ploše oddenku na příčných řezech	0,130	
Průměrný poměr plochy xylému oproti rohům a xylému oproti stěnám	2,69	
Trichomy	++	vícebuněčné krycí, žláznaté

Fotodokumentace

Obrázek 5: Hluchavka bílá



Obrázek 6: Oddenek hluchavky bílé



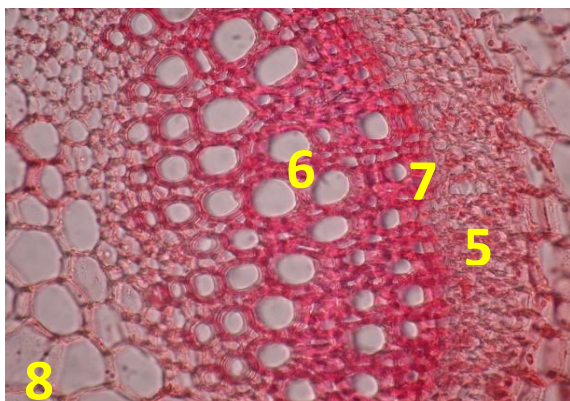
1 - oddenek, 2 – stoněk, 3 – místo inzerce oddenku od stonku

Obrázek 7: Příčný řez oddenkem hluchavky bílé



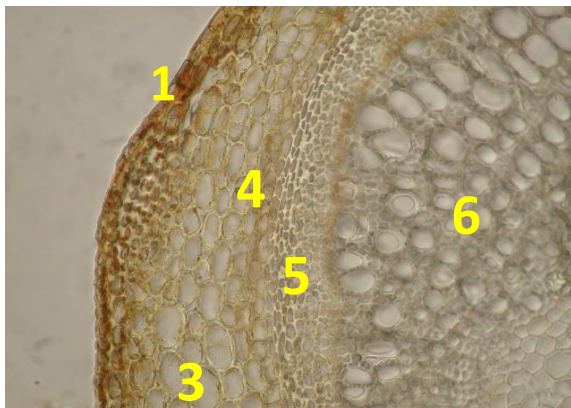
1 - epidermis, 2 - rohový kolenchym, 3 - parenchymatická primární kůra, 4 - endodermis, 5 - floém, 6 - xylém, 7 - kambium, 8 - parenchymatická dřev, 9 - centrální dutina

Obrázek 8: Detail cévního svazku oddenku hluchavky bílé



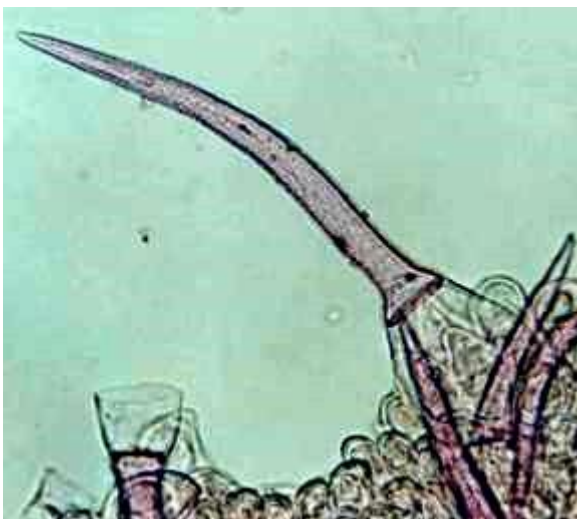
5 - floém, 6 - xylém, 7 - kambium, 8 - parenchymatická dřev

Obrázek 9: Detail floému s patrnými sítkovicemi

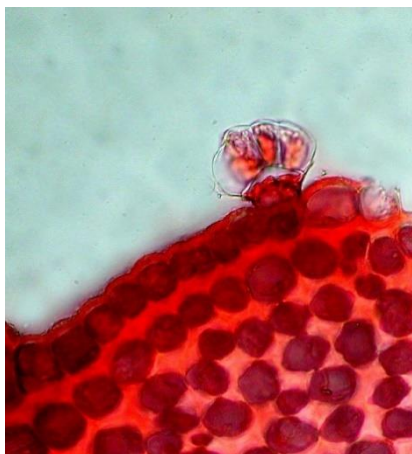


1 - epidermis, 2 - kolenchym, 3 - parenchymatická primární kůra, 4 - endodermis, 5 - floém s patrnými sítkovicemi, 6 - xylém

Obrázek 10: Detail krycího trichomu hluchavky bílé



Obrázek 11: Detail žlaznatého trichomu hluchavky bílé



2. Hluchavka skvrnitá (*Lamium maculatum* L.)

Anatomická a morfologická stavba oddenku

Oddenky hluchavky skvrnité (obr. 13) se obvykle nachází na povrchu nebo těsně pod povrchem země. Bývají čtyřhranné, článkované, plagiotropní a zbarvené do zelena nebo do hněda. Jejich tloušťka přibližně odpovídá tloušťce plazivé lodyhy, která roste z daného oddenku. Nachází se na nich také řada kořenových výběžků a trichomů.

Na příčném řezu jsou dobře viditelné anatomické struktury, jak ukazuje obrázek 15. Na povrchu oddenku se nachází jednovrstevná epidermis, která se skládá z izodiametrických buněk. Na vnější straně jsou tyto buňky nepatrně ztloustlé, kryté kutikulou a vícebuněčnými trichomy (obr. 14). Pod epidermis se nachází tenká vrstva parenchymatických buněk, které spolu s rohovým kolenchymem tvoří primární kůru. Rohový kolenchym se skládá z buněk, které mají ztloustlou buněčnou stěnu v místě styku tří a více buněk a je velmi důležitou mechanickou oporou oddenků. Detailní záběr tohoto pletiva je zachycen na obr. 16. Mezi primární kůrou a centrálním cylindrem lze pozorovat endodermis. Vodivá pletiva tvoří podle stelární teorie eustélé. Cévní svazky jsou otevřené, kolaterální, uspořádané do kruhu, tvořené lýkem a heteroxylním dřevem, jehož vodivými elementy jsou sítkovice. Mezi floémem a xylémem prochází fascikulární kambium. Které umožňuje sekundární tloustnutí oddenku. U hluchavky skvrnité je značný rozdíl mezi vývinem cévních svazků oproti hranám a cévním svazkům oproti stěnám. Střed oddenku je vyplněn parenchymatickou dřevní, ve které vznikla kvůli nerovnoměrnému růstu roztržením odumřelých pletiv kruhovitá, až mírně elipsovité centrální dutina. Na oddencích se nepodařilo pozorovat stomata.

Vyhodnocení naměřených morfometrických hodnot

Tabulka 2: Vyhodnocení naměřených morfometrických hodnot u hluchavky skvrnitě

Pozorovaný znak	Vyhodnocení	Popis
Tvar centrální dutiny na transverzálním řezu	1	kruhovitá, někdy mírně elipsovitá rhexigenní dutina
Stupeň vývinu kolenchymu	A	mohutně vyvinutý
Průměrný poměr plochy centrální dutiny ku celkové ploše oddenku na příčných řezech	0,021	
Průměrný poměr plochy xylému ku celkové ploše oddenku na příčných řezech	0,378	
Průměrný poměr plochy xylému oproti rohům a xylému oproti stěnám	2,667	
Trichomy	+	vícebuněčné, krycí

Fotodokumentace

Obrázek 12: Hluchavka skvrnitá

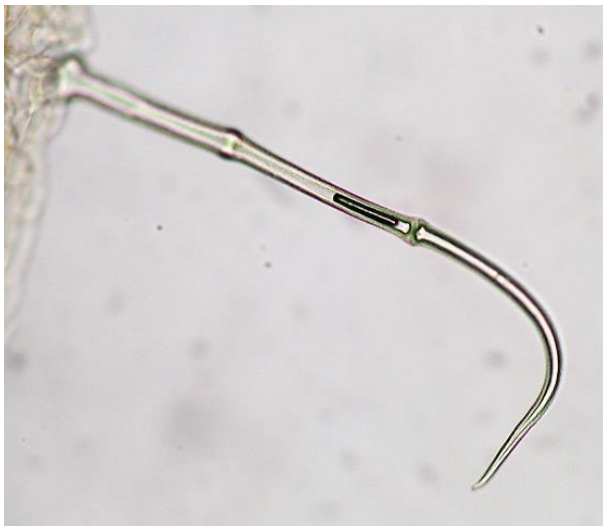


Obrázek 13: Oddenek hluchavky skvrnité

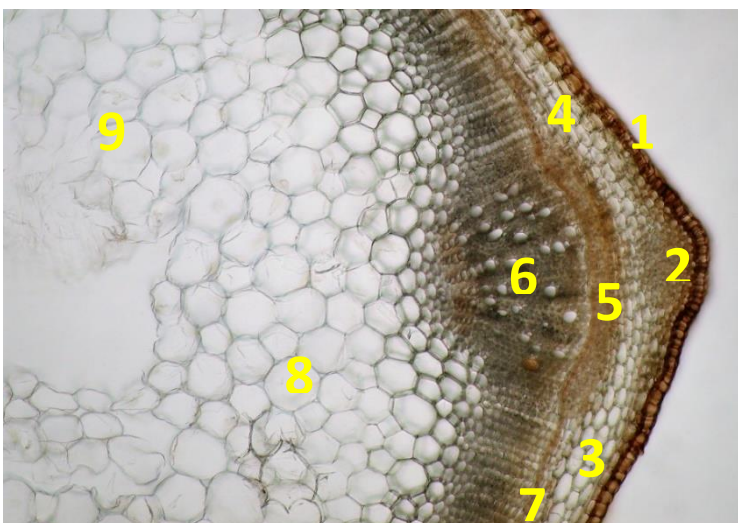


1 - oddenek, 2 - vyrůstající lodyha, 3 – kořenové výběžky

Obrázek 14: Detail krycího trichomu hluchavky skvrnité

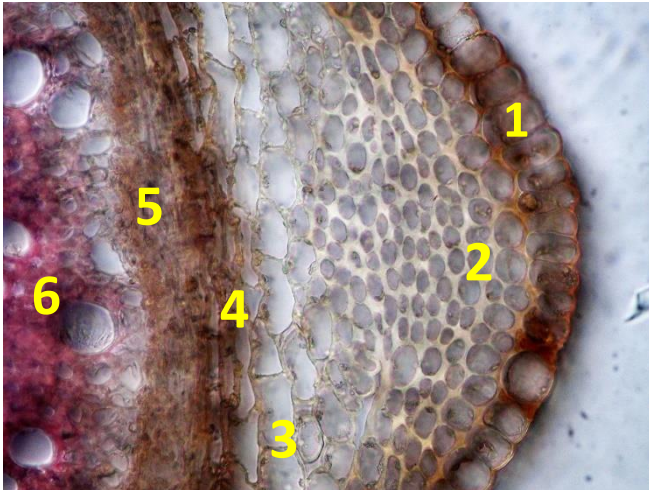


Obrázek 15: Příčný řez oddenkem hluchavky skvrnité



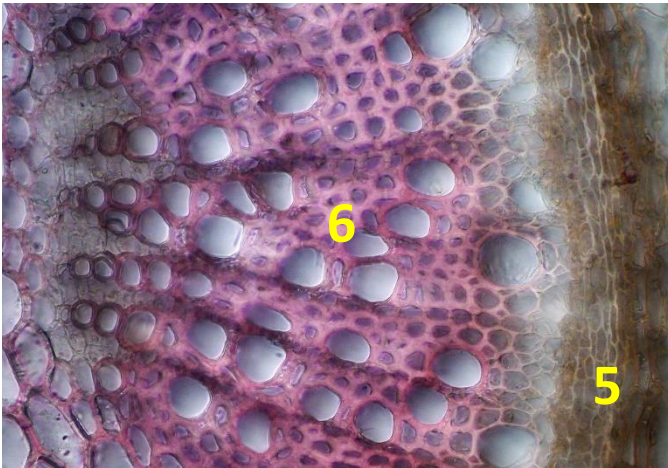
1 - epidermis, 2 - rohový kolenchym, 3 - parenchymatická primární kůra, 4 - endodermis, 5 - floém, 6 - xylém, 7 - kambium, 8 - parenchymatická dřev, 9 - centrální dutina

Obrázek 16: Detail rohového kolenchymu



5 – floém s patrnými sítkovicemi, 6 – heteroxylní xylém s patrnými trachejemi a tracheidami

Obrázek 17: Detail cévního svazku



1 - epidermis, 2 - rohový kolenchym, 3 - parenchymatická primární kůra, 4 - endodermis, 5 - floém, 6 – xylém.

3. Hluchavka nachová (*Lamium purpureum* L.)

Anatomická a morfologická stavba oddenku

Oddenky hluchavky nachové jsou krátké, plagiotropní, široké přibližně jako lodyhy rostliny, které z nich vyrůstají. Obvykle se nachází těsně pod povrchem země, mají zelenou barvu a jsou kryté roztroušenými chlupy (obr. 19).

Na příčném řezu (obr. 20) mají čtyřhranný tvar, zejména díky rohovému kolenchymu, který zpevňuje hrany. Povrch oddenku je krytý jednovrstevnou epidermis, kterou tvoří dlouze protažené, prozenchymatické na vnější straně mírně ztloustlé buňky, se sešikmenými koncovými stěnami. Buňky jsou velmi často impregnované vrstvou kutinu. Pod epidermis

se nachází parenchymatická primární kůra, kterou od středního válce odděluje endodermis. V centrálním cylindru můžeme pozorovat vodivá pletiva, které tvoří eustélé. Cévní svazky jsou kolaterální, otevřené a uspořádané do kruhu. Mají heteroxylní dřevo a v lýkové části sítkovice. Mezi xylémem a floémem probíhá fascikulární kambium. Toto pletivo je velmi důležité pro tvorbu sekundárního dřeva a lýka. Interfascikulární kambium se zde objevuje jen omezeně a vytváří dřeňové paprsky. U hluchavky nachové je značný rozdíl mezi vývinem cévních svazků oproti hranám a cévním svazkům oproti stěnám. Směrem do středu oddenku je mohutně vyvinutá parenchymatická dřeň, s centrální dutinou, která má tvar čtyřcípé hvězdy a je rhexigenního původu. Pozorovaná stomata byla amfistomatického typu (obr. 22, 23). Svěrací buňky těchto stomat obklopují dvě až tři vedlejší buňky, které se svým tvarem liší od ostatních epidermálních buněk. Tyto buňky mají se svěracími buňkami společný ontogenetický původ – vznikají několikanásobným dělením mateřské epidermální buňky. Stomata neboli průduchy jsou pro rostliny velmi důležitá, slouží k výměně dýchacích plynů a k regulaci transkripce.

Vyhodnocení naměřených morfometrických hodnot

Tabulka 3: Vyhodnocení naměřených morfometrických hodnot u hluchavky nachové

Pozorovaný znak	Vyhodnocení	Popis
Tvar centrální dutiny na transverzálním řezu	2	čtyřcípá hvězda, rhexigenní původ
Stupeň vývinu kolenchymu	B	
Průměrný poměr plochy centrální dutiny ku celkové ploše oddenku na příčných řezech:	0,067	
Průměrný poměr plochy xylému ku celkové ploše oddenku na příčných řezech	0,211	
Průměrný poměr plochy xylému oproti rohům a xylému oproti stěnám	3,642	
Trichomy	+	vícebuněčné, krycí

Fotodokumentace

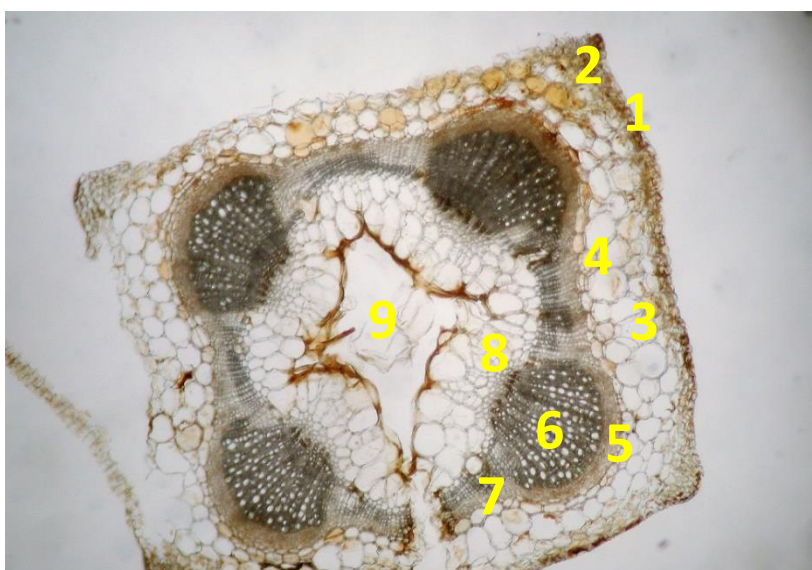
Obrázek 18: Hluchavka nachová



Obrázek 19: Oddenek hluchavky nachové

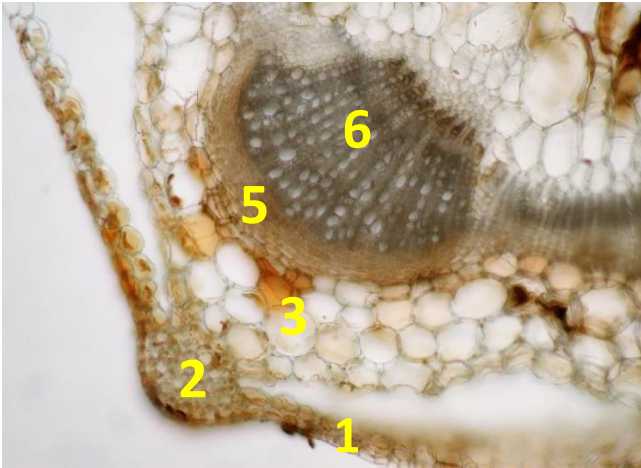


Obrázek 20: Příčný řez oddenkem hluchavky nachové



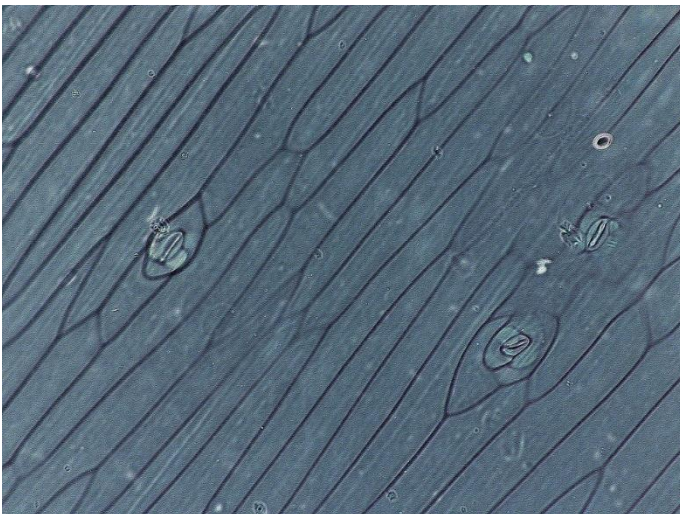
1 - epidermis, 2 - rohový kolenchym, 3 - parenchymatická primární kůra, 4 - endodermis, 5 - floém, 6 - xylém, 7 - kambium, 8 - parenchymatická dřev, 9 - centrální dutina

Obrázek 21: Detail transverzálního řezu

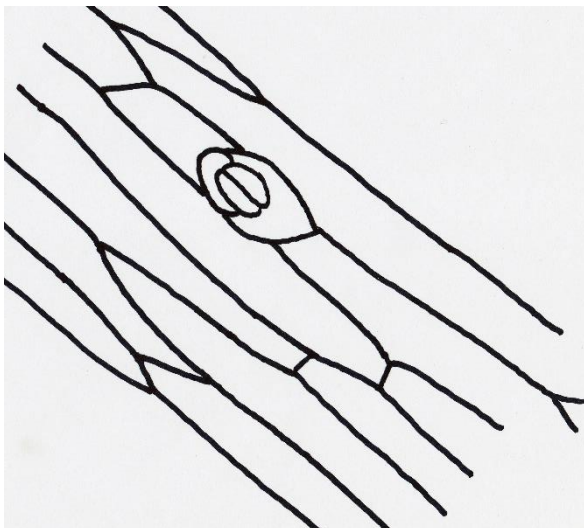


1 - epidermis, 2 - rohový kolenchym, 3 - parenchymatická primární kůra,
5 - floém, 6 - xylém,

Obrázek 22: Epidermis se stomaty hluchavky nachové



Obrázek 23: Schématické znázornění stomat amfistomatického typu



4. Máta peprná (*Mentha piperita* L.)

Anatomická a morfologická stavba oddenku

Máta peprná má statné, ortotropní, článkované oddenky, které rostou pod zemí (obr. 25). Neprobíhá v nich fotosyntéza, proto nemají zelenou barvu. Jejich šířka přibližně odpovídá šířce čtyřhranné lodyhy, která z nich vyrůstá. Kromě lodyh rostou z těchto podzemních orgánů také četné kořenové výběžky. Oddenky jsou lysé, dřevnaté, na průřezu přibližně čtyřhranné.

Jejich anatomická stavba se dá velmi dobře pozorovat na transverzálním řezu (obr. 26). Pod epidermis, která se nachází na povrchu oddenku, je mohutně vyvinutá parenchymatická primární kůra. Prstenec vodivých pletiv, který je od primární kůry oddělen endodermis, tvoří podle stelární teorie eustélé. Cévní svazky tohoto typu stélé jsou do kruhu uspořádané, otevřené a kolaterální. Skládají se z dřevní a lýkové části (obr. 28). Vodivými elementy dřevní části jsou tracheidy a tracheje a lýkové části sítkovice. Mezi floémem a xylémem prochází kambium, které vzniká ze souvislého kruhu prokambia. Jeho činností se pak utvářejí sekundární vodivá pletiva, která tvoří kompaktní prstenec. Hluběji směrem do středu oddenku se nachází parenchymatická dřev.

Vyhodnocení naměřených morfometrických hodnot

Tabulka 4: Vyhodnocení naměřených morfometrických hodnot u máty peprné

Pozorovaný znak	Vyhodnocení	Popis
Tvar centrální dutiny na transverzálním řezu	-	
Stupeň vývinu kolenchymu	-	
Průměrný poměr plochy centrální dutiny ku celkové ploše oddenku na příčných řezech:	0	
Průměrný poměr plochy xylému ku celkové ploše oddenku na příčných řezech	0,220	
Průměrný poměr plochy xylému oproti rohům a xylému oproti stěnám	2,150	
Trichomy	-	

Fotodokumentace

Obrázek 24: Máta peprná

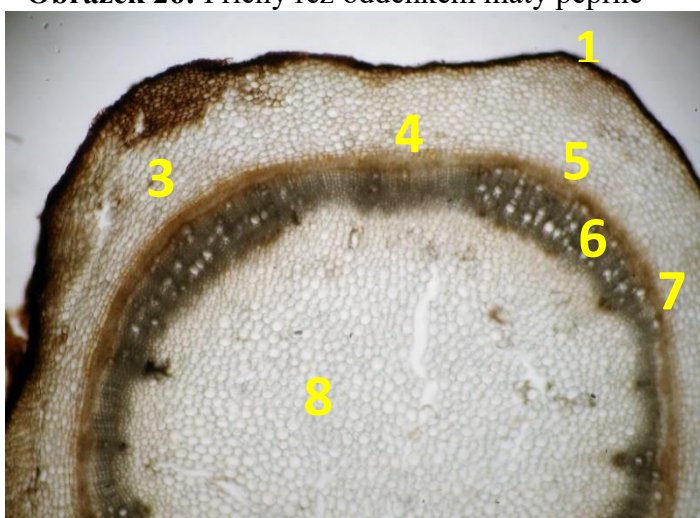


Obrázek 25: Oddenek máty peprné



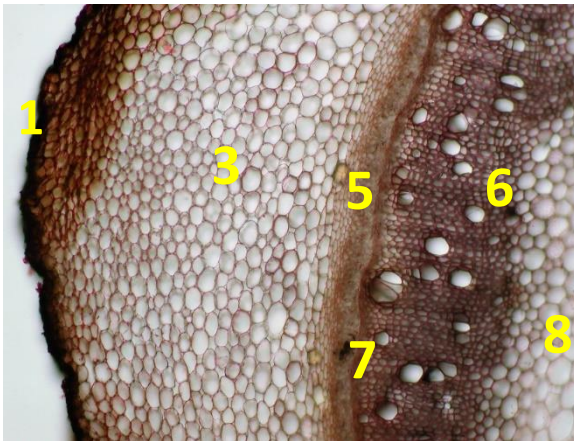
1 - oddenek, 2 – kořenové výběžky, 3- místo inzerce od stonku

Obrázek 26: Příčný řez oddenkem máty peprné



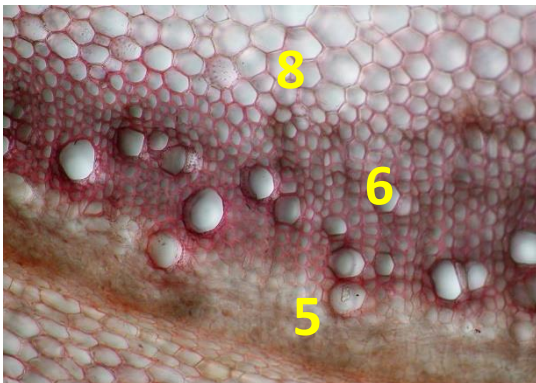
1 - epidermis, 3 - parenchymatická primární kůra, 4 - endodermis, 5 - floém, 6 - xylém, 7 - kambium, 8 - parenchymatická dřev

Obrázek 27: Detail transverzálního řezu



1 - epidermis, 3 - parenchymatická primární kůra, 5 - floém, 6 - xylém, 7 - kambium, 8 - parenchymatická dřev

Obrázek 28: Detail cévního svazku



5 - floém, 6 – hereroxylní dřevo s patrnými cévami a cévicemi, 8 - parenchymatická dřev

5. Meduňka lékařská (*Melissa officinalis* L.)

Anatomická a morfologická stavba

Oddenky meduňky lékařské (obr. 30) jsou zpravidla pod povrchem země. Bývají lysé, čtyřhranné, článkované, plagiotropní a zbarvené do hněda. Jejich tloušťka přibližně odpovídá tloušťce lodyhy, která z daného oddenku vyrůstá.

Povrch těchto podzemních orgánů je krytý jednovrstevnou epidermis, kterou tvoří buňky izodiametrického tvaru. Pod epidermis lze pozorovat slabě vyvinutou parenchymatickou primární kůru. Detailní struktury zachycuje obr. 32. Parenchym je tenkostěnné pletivo, zpravidla tvořené izodiametrickými buňkami. V rostlinách plní řadu důležitých funkcí, např. absorpční, sekreční, dělivou, také je to centrum metabolické výměny a slouží k ukládání zásobních látek. Pod primární kůrou se nachází prstenec vodivých pletiv, který je ohraničený

endodermis. Podle stelární teorie tvoří eustélé. Cévní svazky jsou kolaterální, otevřené, uspořádané do kruhu. Mezi floémem a xylémem jednotlivých cévních svazků prochází fascikulární kambium, díky kterému později vznikají do kruhu uspořádaná sekundární vodivá pletiva, která vytváří souvislý prstenec. Směrem do středu oddenku se nachází parenchymatická medula, s malou, elipsovitou centrální dutinou. Na oddencích se nepodařilo pozorovat žádné trichomy ani stomata.

Vyhodnocení naměřených morfometrických hodnot

Tabulka 5: Vyhodnocení naměřených morfometrických hodnot u meduňky lékařské

Pozorovaný znak	Vyhodnocení	Popis
Tvar centrální dutiny na transverzálním řezu	1	elipsovitá
Stupeň vývinu kolenchymu	-	
Průměrný poměr plochy centrální dutiny ku celkové ploše oddenku na příčných řezech:	0,244	
Průměrný poměr plochy xylému ku celkové ploše oddenku na příčných řezech	0,484	
Průměrný poměr plochy xylému oproti rohům a xylému oproti stěnám	1,125	
Trichomy	-	

Fotodokumentace

Obrázek 29: Meduňka lékařská

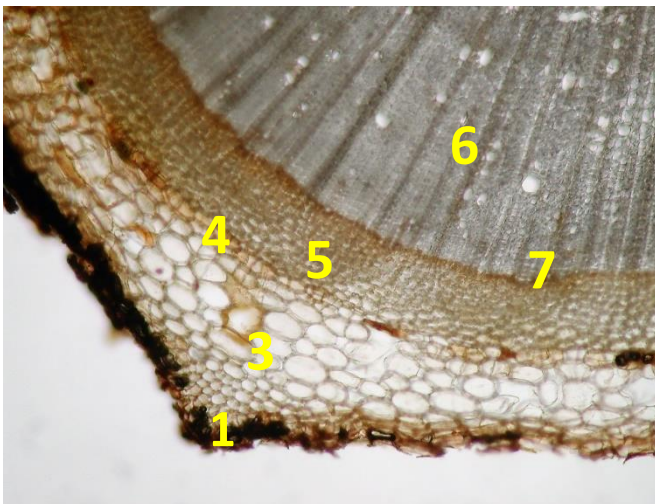


Obrázek 30: Oddenek meduňky lékařské



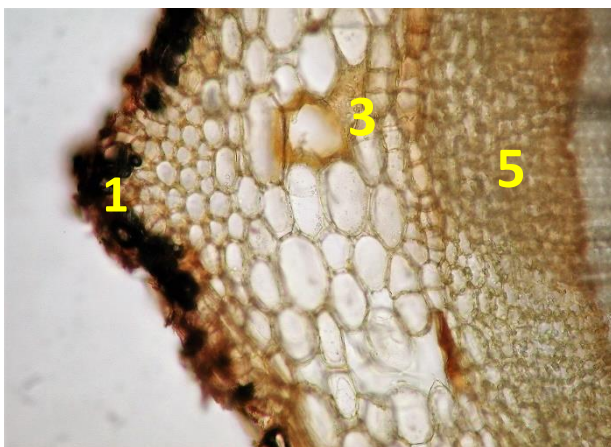
1 - oddenek, 2 – kořenové výběžky, 4 - lodyha

Obrázek 31: Příčný řez oddenkem meduňky lékařské



1 - epidermis, 3 - parenchymatická primární kůra, 4 - endodermis, 5 - floém, 6 - xylém, 7 - kambium

Obrázek 32: Detail hrany oddenku



1 - epidermis, 3 - parenchymatická primární kůra, 5 - floém

6. Popenec obecný (*Glechoma hederacea* L.)

Anatomická a morfologická stavba oddenku

Oddenky popence obecného bývají poměrně dlouhé, tenké a plazivé, jak ukazuje obrázek 34. Rostou pod zemí, jsou článkované, nejčastěji plagiotropní. Vyrůstají z nich lodyhy a kořenové výběžky.

Na transverzálním řezu (obr. 35) mají čtyřhranný až křídlatý tvar, díky mohutně vyvinutému rohovému kolenchymu, který zpevňuje hrany a jehož detail zachycuje obr. 36. Na povrchu oddenku se nachází epidermis, kterou tvoří dlouze protažené, prozenchymatické na vnější straně mírně ztloustlé buňky, se sešikmenými koncovými stěnami. Pod ní lze pozorovat vrstvu parenchymatických buněk, kterou od centrálního cylindru odděluje endodermis. Jako u jiných hluchavkovitých tvoří vodivá pletiva eustélé. Cévní svazky jsou otevřené, kolaterální a uspořádané do kruhu. Dřevo je heteroxylní, floém obsahuje sítkovice (obr. 37). Mezi vodivými pletivy prochází fascikulární kambium, jehož činností vzniká deuteroylém a deuterofloém, které vytváří souvislý prstenec. Tento typ eustélé se označuje jako Tilia. Cévní svazky, které se nachází oproti hranám, jsou mohutnější než svazky oproti stěnám. Uprostřed oddenku se vyvinula parenchymatická dřev. Pozorovaná stomata byla amfistomatického typu (obr. 39). Svěrací buňky těchto stomat obklopují dvě až tři vedlejší buňky, které se svým tvarem liší od ostatních epidermálních buněk.

Vyhodnocení naměřených morfometrických hodnot

Tabulka 6: Vyhodnocení naměřených morfometrických hodnot u popence obecného

Pozorovaný znak	Vyhodnocení	Popis
Tvar centrální dutiny na transverzálním řezu	-	
Stupeň vývinu kolenchymu	A	mohutně vyvinutý
Průměrný poměr plochy centrální dutiny ku celkové ploše oddenku na příčných řezech:	0	
Průměrný poměr plochy xylému ku celkové ploše oddenku na příčných řezech	0,329	
Průměrný poměr plochy xylému oproti rohům a xylému oproti stěnám	1,5	
Trichomy	-	

Fotodokumentace

Obrázek 33: Popenec obecný

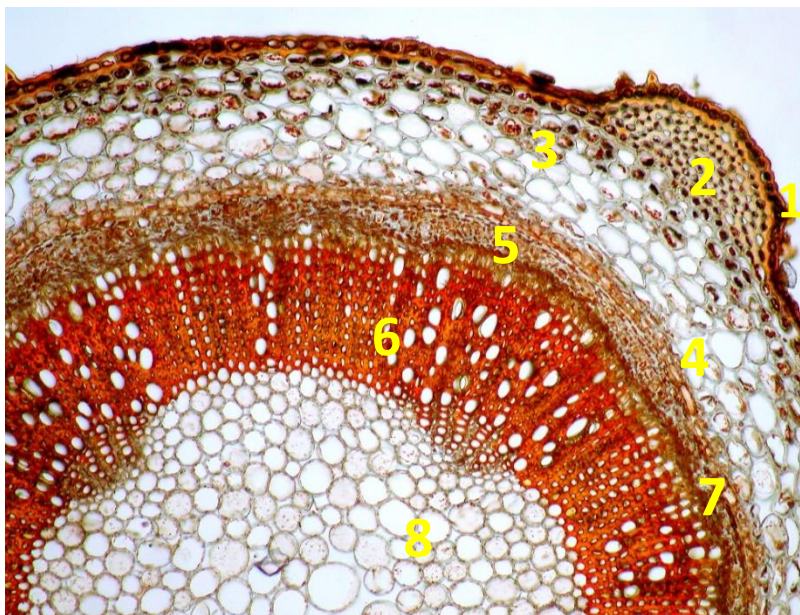


Obrázek 34: Oddenek popence obecného



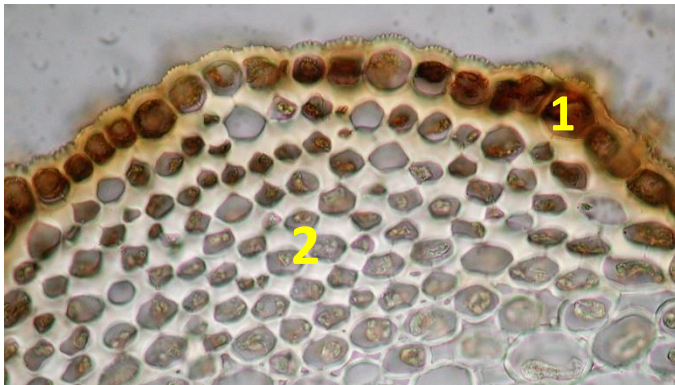
1 – oddenek, 2 – lodyhy, 3- kořenové výběžky

Obrázek 35: Příčný řez oddenkem popence obecného



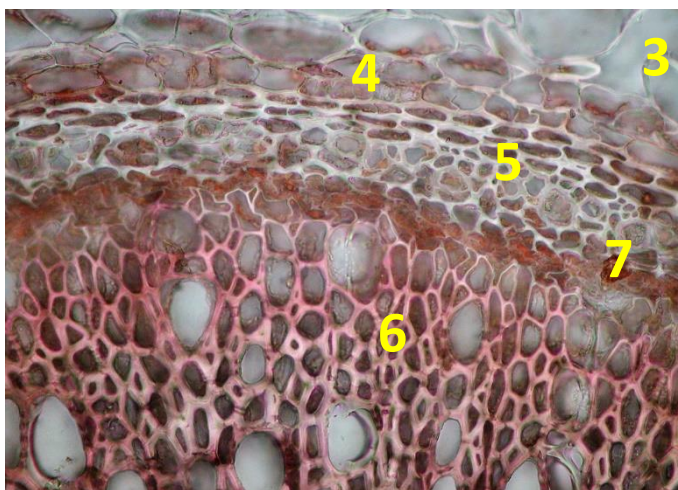
1 - epidermis, 2- rohový kolenchym, 3 - parenchymatická primární kůra, 4 - endodermis, 5 - floém, 6 - xylém, 7 - kambium, 8 - parenchymatická dřev

Obrázek 36: Detail rohového kolenchymu



1 - epidermis, 2- rohový kolenchym

Obrázek 37: Detail cévního svazku

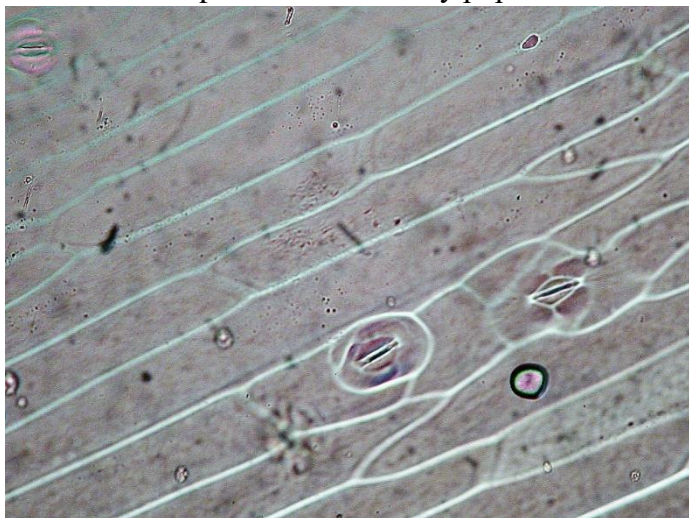


3 - parenchymatická primární kůra, 4 - endodermis, 5 – floém se sítkovicemi, 6 - xylém, 7 - kambium

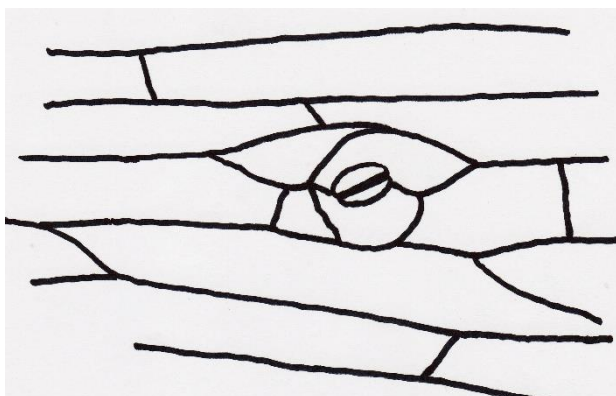
Obrázek 38: Podélný řez oddenkem popence obecného



Obrázek 39: Epidermis se stomaty popence obecného



Obrázek 40: Schématické znázornění stomat amfistomatického typu



7. Zběhovce plazivý (*Ajuga reptans* L.)

Anatomická a morfologická stavba oddenku

Oddenky zběhovce plazivého jsou podzemní, plagiotropní, článkované, obvykle zbarvené do světle hnědé barvy (obr. 41). Jejich tloušťka odpovídá tloušťce lodyhy, která z daného oddenku vyrůstá.

Na příčném řezu (obr. 42), který má zpravidla kruhovitý, až mírně elipsovitý tvar, můžeme pozorovat jednovrstevnou epidermis, kterou tvoří izodiametrické buňky. Pod ní se nachází mohutně vyvinutá parenchymatická primární kůra, kterou od středního válce odděluje endodermis. Prstenec vodivých pletiv je uspořádán jako eustélé. Cévní svazky, které jsou tvořené lýkem a heteroxylním dřevem jsou otevřené, kolaterální a uspořádané do kruhu. Mezi nimi prochází fascikulární kambium, jehož činností vzniká sekundární dřevo a lýko, které

u zběhovce plazivého tvoří mohutný souvislý prstenec. Tento typ eustélé se nazývá Tilia. Uprostřed oddenku se nachází mohutná, elipsovité, rhexigenní dutina a zbytky parenchymatické meduly. Na oddencích se nepodařilo pozorovat stomata, ani trichomy.

Vyhodnocení naměřených morfometrických hodnot

Tabulka 7: Vyhodnocení naměřených morfometrických hodnot u zběhovce plazivého

Pozorovaný znak	Vyhodnocení	Popis
Tvar centrální dutiny na transverzálním řezu	1	Elipsovité, rhexigenního původu
Stupeň vývinu kolenchymu	-	
Průměrný poměr plochy centrální dutiny ku celkové ploše oddenku na příčných řezech:	0,076	
Průměrný poměr plochy xylému ku celkové ploše oddenku na příčných řezech	0,271	
Průměrný poměr plochy xylému oproti rohům a xylému oproti stěnám	1,021	
Trichomy	-	

Fotodokumentace

Obrázek 41: Zběhovec plazivý

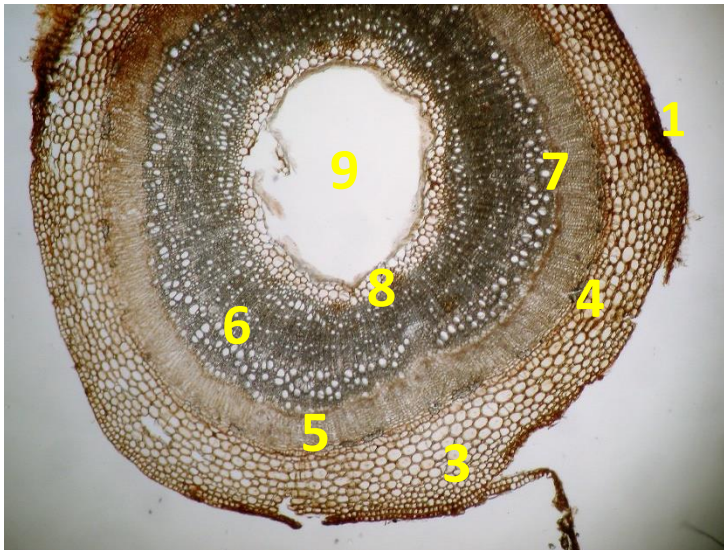


Obrázek 42: Oddenek zběhovce plazivého



1 - oddenek, 2- kořenové výběžky, 3 - lodyhy

Obrázek 43: Příčný řez oddenkem zběhovce plazivého



1 - epidermis, 3 - parenchymatická primární kůra, 4 - endodermis, 5 - floém, 6 - xylém, 7 - kambium, 8 - parenchymatická dřev, 9 - centrální dutina

Obrázek 44: Detail příčného řezu



1 - epidermis, 3 - parenchymatická primární kůra, 4 - endodermis, 5 - floém, 6 - xylém, 7 - kambium, 8 - parenchymatická dřev

8. Klinopád obecný (*Clinopodium vulgare* L.)

Anatomická a morfologická stavba oddenku

Podzemní oddenky klinopádu obecného (obr. 45) jsou tenké, plazivé, obvykle také lysé, článkované, bezbarvé a plagiotropní. Jejich tloušťka odpovídá tloušťce lodyhy, která z daného oddenku vyrůstá.

Na příčném řezu, který má kruhovitý, až mírně elipsovitý tvar, můžeme pozorovat krycí a vodivá pletiva (obr. 46). Mezi krycí patří jednovrstevná epidermis, která se nachází na povrchu oddenku a kterou tvoří prozenchymatické buňky. Pod ní je parenchymatická primární kůra a v rozích slabě vyvinuté mechanické pletivo kolenchym. Endodermis odděluje eustélé středního válce od primární kůry. Vodivá pletiva centrálního cylindru, mezi která patří floém a xylém, tvoří cévní svazky, které jsou kolaterální, otevřené a uspořádané do kruhu. Mezi jejich lýkovou a dřevní částí prochází fascikulární kambium, díky kterému vznikají sekundární vodivá pletiva, která u klinopádu obecného tvoří mohutný, souvislý prstenec (eustélé, typ Tilia). Střed oddenku je vyplněný parenchymatickou dřevní, ve které vznikla kvůli nerovnoměrnému růstu roztržením odumřelých pletiv centrální dutina, která má oválný tvar. Na oddenku se nepodařilo pozorovat stomata ani trichomy.

Vyhodnocení naměřených morfometrických hodnot

Tabulka 8: Vyhodnocení naměřených morfometrických hodnot u klinopádu obecného

Pozorovaný znak	Vyhodnocení	Popis
Tvar centrální dutiny na transverzálním řezu	1	oválný
Stupeň vývinu kolenchymu	C	slabě vyvinutý
Průměrný poměr plochy centrální dutiny ku celkové ploše oddenku na příčných řezech:	0,013	
Průměrný poměr plochy xylému ku celkové ploše oddenku na příčných řezech	0,504	
Průměrný poměr plochy xylému oproti rohům a xylému oproti stěnám	1,333	
Trichomy	-	

Fotodokumentace

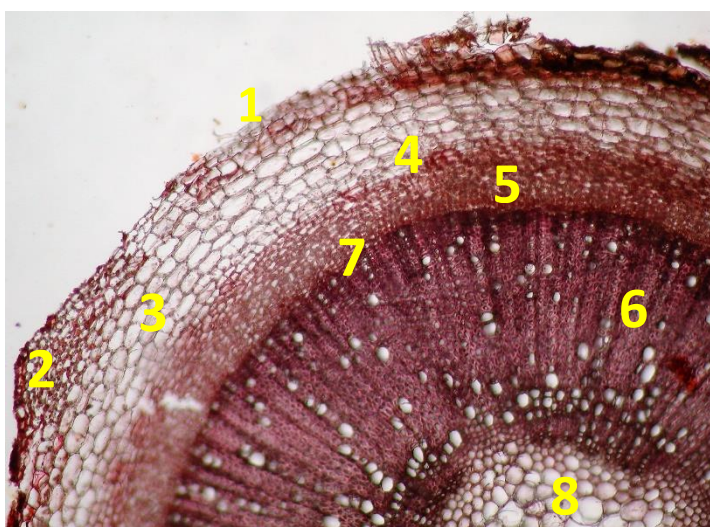
Obrázek 45: Klinopád obecný



Obrázek 46: Oddenek klinopádu obecného

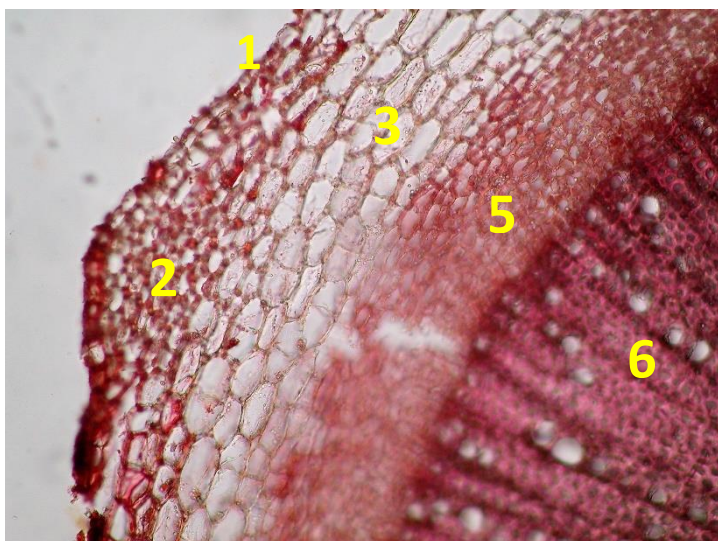


Obrázek 47: Příčný řez oddenkem klinopádu obecného



1 - epidermis, 2- rohový kolenchym, 3 - parenchymatická primární kůra, 4 - endodermis, 5 - floém, 6 - xylém, 7 - kambium, 8 - parenchymatická dřev

Obrázek 48: Detail anatomických struktur



1 - epidermis, 2- rohový kolenchym, 3 - parenchymatická primární kůra, 5 - floém, 6 - xylém

9. Měrnice černá (*Ballota nigra* L.)

Anatomická a morfologická stavba oddenku

Oddenky měrnice černé jsou plagiotropní, článkované, obvykle tmavě hnědé podzemní orgány (obr. 49).

Na příčném řezu, který má čtyřhranný tvar můžeme pozorovat anatomickou stavbu oddenku (obr. 50). Jeho povrch kryje jednovrstevná epidermis, která se skládá z mírně protažených buněk. Na vnější straně jsou tyto buňky nepatrně ztloustlé, kryté kutikulou a vícebuněčnými trichomy. Pod epidermis se nachází tenká vrstva parenchymatických buněk, které spolu s rohovým kolenchymem tvoří primární kůru. Rohový kolenchym je však u měrnice černé vyvinutý jen nepatrně. Centrální cylindr ohraničuje endodermis a podle stelární teorie tvoří eustélé, typ tilia. Prstenec vodivých pletiv se tedy skládá z do kruhu uspořádaných, kolaterálních, otevřených cévních svazků, mezi kterými prochází interfascikulární kambium. Kambium je pletivo, které umožňuje sekundární tloušťnutí xylému a floému. Deuteroxylém a deuterofloém potom vytváří v oddencích této rostliny souvislý prstenec. Dřevo měrnice černé je heteroxylní a floém se skládá ze sítkovic. Směrem do středu oddenku je mohutně vyvinutá parenchymatická dřevň, s centrální dutinou, která má nepravidelný tvar a je rhexigenního původu. Na oddenku se nepodařilo pozorovat stomata.

Vyhodnocení naměřených morfometrických hodnot

Tabulka 9: Vyhodnocení naměřených morfometrických hodnot u měrnice černé

Pozorovaný znak	Vyhodnocení	Popis
Tvar centrální dutiny na transverzálním řezu	3	nepravidelný
Stupeň vývinu kolenchymu	C	slabě vyvinutý
Průměrný poměr plochy centrální dutiny ku celkové ploše oddenku na příčných řezech:	0,046	
Průměrný poměr plochy xylému ku celkové ploše oddenku na příčných řezech	0,57	
Průměrný poměr plochy xylému oproti rohům a xylému oproti stěnám	2	
Trichomy	+	vícebuněčné, krycí

Fotodokumentace

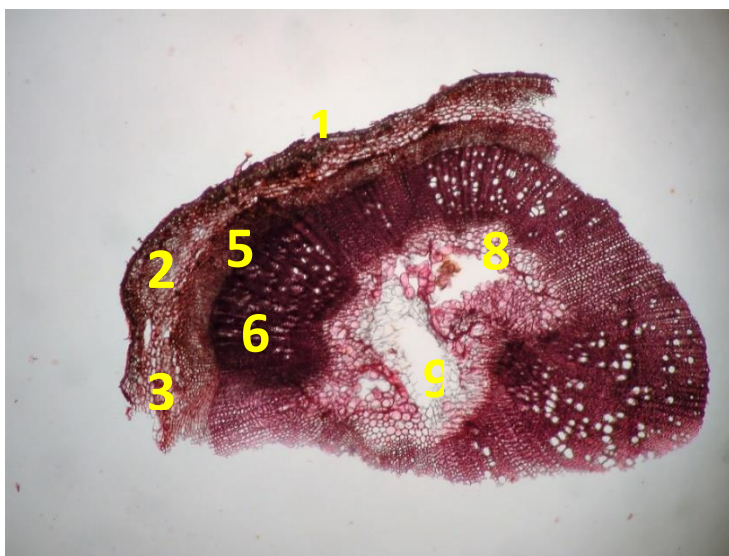
Obrázek 49: Měrnice černá



Obrázek 50: Oddenek měrnice černé

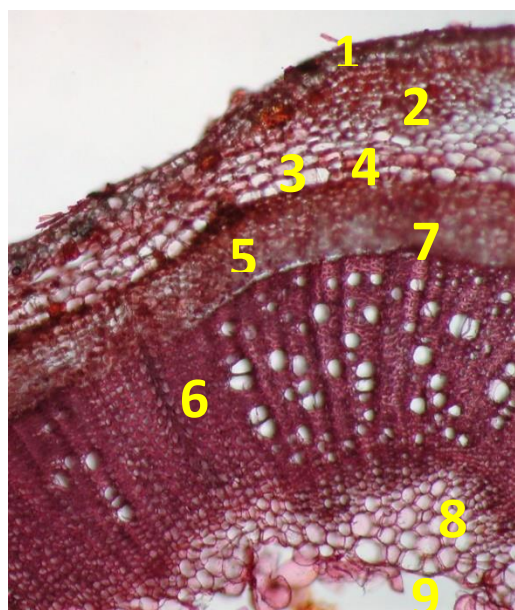


Obrázek 51: Příčný řez oddenkem měrnice černé



1 - epidermis, 2- rohový kolenchym, 3 - parenchymatická primární kůra, 5 - floém, 6 - xylém, 8 - parenchymatická dřev

Obrázek 52: Detail příčného řezu



1 - epidermis, 2- rohový kolenchym, 3 - parenchymatická primární kůra, 5 - floém, 6 - xylém, 8 - parenchymatická dřev

Diskuse

Téměř všechny rostliny z pozorovaných druhů čeledi hluchavkovitých tvoří podzemní oddenky. U hluchavky nachové a u hluchavky skvrnité se objevovaly také oddenky nadzemní. Toto zjištění je v souladu s literaturou, jak uvádí např. Černohorský (1964), Hendrych (1978) nebo Votrubová (2010), oddenky jsou metamorfované stonky, které se mohou vyskytovat na povrchu i pod povrchem země.

Na členění těchto podzemních orgánů lze nahlížet z pohledu jejich postavení vzhledem k povrchu země, Novák a Skalický (2009) takto dělí oddenky na ortotropní a plagiotropní. U všech pozorovaných druhů v této práci se vyskytovaly plagiotropní oddenky, u hluchavky bílé a máty peprné také oddenky ortotropní.

Srovnáme-li stavbu trichomů uvedenou v knize „*Rostliny pod mikroskopem – Základy anatomie cévnatých rostlin*“ (Vinter, 2009), jsou trichomy pozorovaných zástupců vícebuněčné žlaznaté a vícebuněčné krycí.

Literární údaje týkající se stavby oddenků jsou chudé, uvádí ji např. Vinter (2009), Ghita a kol. (2012) nebo Jurčák (2007). Jurčák (2007) popisuje anatomickou strukturu u třezalky tečkované (čeleď *Hypericaceae*), kruštíku nepravého (čeleď *Orchidaceae*) a konvalinky vonné (čeleď *Asparagaceae*). Podle něj existují rozdíly v anatomické stavbě oddenků jednoděložných a dvouděložných rostlin. Podobně jako ve stoncích těchto rostlin. Tento autor také tvrdí, že stavba oddenků a stonků stejné rostliny je homologická.

Anatomická stavba oddenků vybraných druhů čeledi *Lamiaceae* byla u všech pozorovaných zástupců velmi podobná. U všech sledovaných druhů se objevovaly výrazně čtyřhranné oddenky. Díky mohutně vyvinutému rohového kolechymu jsou oddenky hluchavky bílé a popence obecného křídlaté. Naopak u zběhovce plazivého nebo klinopádu obecného je kolenchym vyvinutý jen nepatrně, proto se pozorované oddenky na průřezu jeví jako kruhovitě, až elipsovité. Pod epidermis, která kryje povrch oddenků, se nachází vrstva parenchymatické primární kůry. Prstenec vodivých pletiv je od primární kůry oddělen endodermis. Cévní svazky jsou otevřené, kolaterální a uspořádané do kruhu, podle stelární teorie tvoří eustélé. Mezi xylémem a floémem prochází kambium, jehož činností vznikají sekundární vodivá pletiva, která u této čeledi tvoří souvislý prstenec. Ve střední části oddenku se nachází parenchymatická dřev, ve které velmi často vzniká centrální dutina. Mezi jednotlivými druhy existují patrné rozdíly ve velikosti tvaru a způsobu utváření centrální dutiny. U zástupců měrnice černé byl tvar centrální dutiny nepravidelný, zatímco u většiny zbylých druhů kruhovitě až elipsovité.

U hluchavky nachové měla centrální dutina dokonce tvar čtyřcípé hvězdy. Vinter (2009) uvádí, že centrální dutina může být lyzigenního nebo rhexigenního původu. U všech pozorovaných druhů byla rhexigenní. Shrnutí pozorovaných znaků uvádí tabulka 10.

Tabulka 10: Shrnutí pozorovaných znaků oddenků vybraných druhů čeledi *Lamiaceae*

	Umístění	Postavení k povrchu země	Trichomy	Tvar příčného řezu	Tvar centrální dutiny	Stupeň vývinu kolenchymu
Hluchavka bílá	podzemní	ortotropní i plagiotropní	krycí + žlaznaté	čtyřhranný až křídlatý	kruhovitý až elipsovitý	mohutně vyvinutý
Hluchavka nachová	nadzemní i podzemní	plagiotropní	krycí	čtyřhranný	čtyřcípé hvězdy	vyvinutý
Hluchavka skvrnitá	nadzemní i podzemní	plagiotropní	krycí	čtyřhranný	kruhovitý až elipsovitý	mohutně vyvinutý
Máta peprná	podzemní	ortotropní i plagiotropní	-	čtyřhranný	-	-
Meduňka lékařská	podzemní	plagiotropní	-	čtyřhranný	kruhovitý až elipsovitý	-
Popenec obecný	podzemní	plagiotropní	-	čtyřhranný až křídlatý	-	mohutně vyvinutý
Zběhovce plazivý	podzemní	plagiotropní	-	kruhovitý až elipsovitý	kruhovitý až elipsovitý	-
Klinopád obecný	podzemní	plagiotropní	-	kruhovitý až elipsovitý	kruhovitý až elipsovitý	slabě vyvinutý
Měrnice černá	podzemní	plagiotropní	krycí	čtyřhranný	nepravidelný	slabě vyvinutý

Míra vývinu dřeva může být dalším z determinačních znaků. Ve svém článku Ghita a kol. (2012) porovnává stavbu oddenků zběhovce plazivého (*Ajuga reptans*) a zběhovce lesního (*Ajuga genevensis*). Upozorňuje, že mezi nimi existují drobné rozdíly např. v tloušťce primární kůry a šířce sekundárního dřeva, které je u zběhovce plazivého mnohem vyvinutější než u zběhovce lesního. Při porovnávání indexů lignifikace a poměrů xylému oproti rohům a xylému oproti stěnám v oddencích hluchavkovitých, bylo zjištěno, že nejvyšší průměrný poměr xylému ku celkové ploše oddenku měla měrnice černá. Naopak nejnižší hodnoty dosahoval index lignifikace u hluchavky bílé. U hluchavkovitých jsou také rozdíly ve vývinu xylému oproti hranám a xylému oproti stěnám. Tento rozdíl byl největší u hluchavky nachové, hluchavky bílé a hluchavky skvrnité. Naopak téměř nepatrný u zběhovce plazivého nebo u meduňky lékařské. Výsledky měření jsou uvedeny v tabulce 11.

Tabulka 11: Shrnutí výsledků měření u různých druhů čeledi hluchavkovitých

	Průměrný poměr plochy centrální dutiny ku celkové ploše oddenku	Index lignifikace	Průměrný poměr plochy xylému oproti rohům a xylému oproti stěnám
Hluchavka bílá	0,336	0,130	2,69
Hluchavka nachová	0,067	0,211	3,64
Hluchavka skvrnitá	0,021	0,378	2,67
Máta peprná	0	0,220	2,15
Meduňka lékařská	0,244	0,484	1,12
Popenec obecný	0	0,329	1,5
Zběhovec plazivý	0,076	0,271	1,02
Klinopád obecný	0,013	0,504	1,33
Měrnice černá	0,046	0,570	2

Pozorování oddenků se dá využít v hodinách praktických cvičení z biologie ve výuce na druhém stupni základních škol a na středních školách, protože hluchavkovité rostliny splňují požadavky na tzv. didaktické typy (optimálně ilustrují a charakterizují danou skupinu, jsou všeobecně známé a snadno dostupné). Jejich anatomická struktura se dá nejlépe pozorovat na příčných a podélných řezech mikroskopických preparátů. Na kterých studenti mohou vidět jednotlivá pletiva a struktury v rostlinných orgánech. Čeď hluchavkovitých je zvláště vhodná k pozorování rohového kolenchymu. Studenti navíc při přípravě těchto preparátů, jejich barvení, manipulaci s rostlinným materiálem, atp. rozvíjí své psychomotorické dovednosti. V rámcových vzdělávacích programech je toto učivo zařazeno v rámci programu člověk a příroda do tematického celku biologie rostlin.

Závěr

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo vytvořit detailní fotodokumentaci anatomické a morfologické struktury oddenků vybraných zástupců čeledi *Lamiaceae* na transverzálních řezech a porovnat jejich stavbu a rozdíly v ní u jednotlivých druhů.

Při srovnání se zjistilo, že anatomie pozorovaných oddenků je velmi podobná. Mají čtyřhranný průřez, na povrchu jednovrstevnou epidermis s amfistomatickými stomaty. Objevují se na nich vícebuněčné žlaznaté a vícebuněčné krycí trichomy. Centrální cylindr je ohraničený endodermis a jeho vodivá pletiva tvoří eustélé s kompaktním xylémem. Ve střední části oddenku se nachází parenchymatická dřev s centrální dutinou, obvykle rhexigenního původu. Mezi jednotlivými druhy existují patrné rozdíly ve velikosti tvaru a způsobu utváření centrální dutiny. Také v míře vývinu dřeva, která byla v této práci porovnávána pomocí indexu lignifikace, vyjádřeného jako poměr plochy xylému ku celkové ploše oddenku. Dalším z pozorovaných rozdílů byl také poměr plochy xylému oproti rohům a xylému oproti stěnám.

V rámci teoretické části předložené práce je uveden literární přehled, který zahrnuje obecnou charakteristiku čeledi a u jednotlivých vybraných druhů rostlin také areál rozšíření, ekologické nároky, hospodářský význam a zajímavosti.

Oddenky jsou obecně velmi málo prozkoumanou strukturou. Cílem této práce nebylo poskytnout vyčerpávající informace o dané problematice, pouze na ni upozornit a poukázat na možnosti využití oddenků ve výuce biologie na 2. stupni základních a středních školách.

Literatura

1. AICHELE, D. Co tu kvete? 1. vyd. Praha: Pavel Dobrovský-Beta a Jiří Ševčík, 2006, 446 s. ISBN 80-7306-243-7
2. ALLEMANN, J., ROBBERTSEB, P. J., HAMMESB, P. S. Organographic and anatomical evidence that the edible storage organs of *Plectranthus esculentus* N. E. Br. (*Lamiaceae*) are stem tubers. *Field Crops Research*. [online]. 1. 2. 2003, [cit. 2016-11-02]. Dostupné na: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378429003000546>
3. BARAN P., ÖZDEMIR C. The morphological and anatomical properties of *Lamium lycium* (*Lamiaceae*), endemic to Turkey. *Nordic Journal of Botany*. [online]. 17. 4. 2009, [cit. 2016-10-19]. Dostupné na: <http://onlinelibrary.wiley.com/wol1/doi/10.1111/j.1756-1051.2009.00417.x/full>
4. BELLMANN, H. a kolektiv. Atlas rostlin. 1. vyd. Praha: Knižní klub, 2016, 448 s., ISBN 978-80-242-5162-2
5. BERTRAND, M. C., TILLEQUIN, F., BAILLEUL, F. Two major flavonoids from *Ballota nigra*. *Biochemical Systematics and Ecology*. [online]. 2000, [cit. 2016-11-25]. Dostupné na: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305197800000156>
6. CATTABIANI, A. Florarium: *Mýty, legendy a symboly spjaté s květinami a rostlinami*. 1. vyd. Praha: Volvox globator, 2006, 783 s. ISBN 80-7207-595-0
7. CETIN, H., YANIKOGLU, A. A study of the larvicidal activity of *Origanum* (*Labiatae*) species from southwest Turkey. *Journal of Vector Ecology*. [online]. 23. 1. 2006, [cit. 2016-11-02]. Dostupné na: [http://www.bioone.org/doi/abs/10.3376/1081-1710\(2006\)31\[118:ASOTLA\]2.0.CO;2](http://www.bioone.org/doi/abs/10.3376/1081-1710(2006)31[118:ASOTLA]2.0.CO;2)
8. ČERNOHORSKÝ, Z. *Základy rostlinné morfologie*. 5. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1964, 212 s. 16-904-65
9. DIDRY, N., SEIDEL V., DUBREUIL, L., TILLEQUIN, F., BAILLEUL, F. Isolation and antibacterial activity of phenylpropanoid derivatives from *Ballota nigra*. *Journal of Ethnopharmacology*. [online]. 1999, [cit. 2016-11-25]. Dostupné na: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874199000197>
10. DOSTÁL, J. *Nová květena ČSSR* 2. 1. vyd. Praha: Academia, 1989, 1548 s. 80-200-0095-X

11. DRAYEROVÁ, E., DRAYER, W. Co kvete od jara do zimy. Průvodce evropskou květenou. 1.vyd. Praha: Granit s. r. o., 2003, 271 s. ISBN 80-7296-024-5
12. ERDELSKÁ, O., ERDELSKÝ, K., KVAČALA, M., DUGAS, D., KOMÁROVÁ, Z. Atlas léčivých rostlin. 1. vyd. Bratislava: Příroda, s. r. o., 2008, 215 s. ISBN 978-80-07-01528-9
13. GAZDA, J., STŘIHAVKOVÁ, H., TOBĚRNÁ, V. Soustavná botanika pro pedagogické instituty: rostliny krytosemenné. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství Praha, 1963. 159 s. ISBN 26-06-11
14. GHITA, G., BOZ, I., NECULA R., GILLE, E., ZAMFIRACHE M. M., STANESCU U. Histo-anatomical aspects of the *Ajuga genevensis* L. and *Ajuga reptans* L. vegetative organs. *Analele științifice ale Universității "Al. I. Cuza" Iași. Tomul L, s. II a. Biologie vegetală.* [online]. 2012, [cit. 2016-10-24].
Dostupné na: http://www.bio.uaic.ro/publicatii/anale_vegetala/issue/2012F1/02-2012F1.pdf
15. GONZÁLES-MAHAVE, I., LOBESA, T., DEL POZO, M. D., BLASCO, A., VENTURINI, M. Rosemary contact dermatitis and cross-reactivity with other labiate plants. *Contact Dermatitis.* [online]. 6. 4. 2006, [cit. 2016-11-3]. Dostupné na: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.0105-1873.2006.00794.x/full>
16. HADAČ, E., ANTOŠ, T., HLŮZA, B., KLINCL, M., KLINOVSKÝ, J., RICHTER, O., ROSA, K., SLAVÍK, B., SMOLA, J., STŘIHAVKOVÁ, H., TOBĚRNÁ, V., VÁVRA, J., VONDRÁČEK, M. Praktická cvičení z botaniky: pro pedagogické fakulty. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1967, 293 s. 16-921-67
17. HENDRYCH, R. Systém a evoluce vyšších rostlin. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství Praha, 1979. 520 s. ISBN 14-794-79.
18. HROUDA, L. Rostliny luk a pastvin. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Academia, 2013, 447 s. ISBN 978-80-200-2259-2
19. HUDAK, R. Léčivé rostliny. 1. vyd. Praha: Svojtka and Co., s. r. o., 2014, 256 s. ISBN 978-80-256-1344-3
20. JAHODÁŘ, L. Farmakobotanika: semenné rostliny. 3. vyd. Praha: Nakladatelství Karolinum, 2011, 278 s. ISBN 978-80-246-2015-2

21. JIRÁSEK, V., STARÝ, F., SEVERA, F. Kapesní atlas léčivých rostlin. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1986, 319 s. 14-573-85
22. JURČÁK, J. Komentovaný atlas anatomie vyšších rostlin. 1. vyd. Nakladatelství Radek Veselý, Třebíč, 2007, 133 s. ISBN 80-86376-39-7
23. KORBELÁŘ, J., ENDRIS, Z. Naše rostliny v lékařství. 2. vyd. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství, 1968, 478 s. 08-018-68
24. KOSCHIER, E. H., SEDY, K. A. Labiate essential oils affecting host selection and acceptance of Thrips tabaci lindeman. *Crop protection*. [online]. 10. 8. 2003, [cit. 2016-10-18]. Dostupné na:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261219403000929>
07-016-73
25. KRESÁNEK, J., DUGAS, D. Průručný atlas léčivých rastlín. 1. vyd. Martin: Vydavateľstvo Osveta, n. p., 1985, 310 s. 70-048-85
26. KRESÁNEK, J., KREJČA J. Atlas léčivých rastlín a lesných plodov. 1. vyd. Martin: Vydavateľstvo Osveta, 1977, 768 s. 70-084-77
27. KRKAVEC, F., HÁJKOVÁ, I., KOŠOVÁ, V. Léčivé rostliny Slezska. 1. vyd. Ostrava: Krajské nakladatelství, 1962.
28. KUBÁT, K. (ed.) Klíč ke květeně České republiky. 1. vyd. Praha: Academia, 2010, 927 s. ISBN 978-80-200-0836-7
29. KUBÁT, K., KALINA, T., KOVÁČ, J., KUBÁTOVÁ, D., PRACH, K., URBAN, Z. Botanika. 1. vyd. Praha: Scientia spol. s. r. o., pedagogické nakladatelství, 1998, 231 s. ISBN 80-7183-053-4
30. KUMARASAMY, Y., COX, P. J., JASPARS, M., NAHAR, L., SARKER, S. D. Biological activity of Glechoma hederacea. *Fitoterapia*. [online]. 6. 8. 2002, [cit. 2016-11-25]. Dostupné na: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0367326X0200237X>
31. MÁJOVSKÝ, J., ČINČURA, F., FERÁKOVÁ, V., ŠOMŠÁK, L. Obrázková kvetena Slovenska: Rastliny lesov 2. 1. vyd. Bratislava: Obzor, 1966, 337 s. 67-069-66
32. MARINELLI, J. (ed.) Rostliny: *Obrazová encyklopedie rostlin celého světa*. 1. vyd. Praha: Euromedia Group k. s. – Knižní klub, 2006, 512 s. ISBN 80-242-1579-9

33. MÁRTONFI, P. Systematika cievnatých rastlín. 1. vyd. Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, 2003, 182 s ISBN 80-7097-508-3
34. MIHULKA, S. Jak vzniká oddělené pohlaví rostlin?. *Vesmír* [online]. 5. 1. 2001, [cit. 2016-9-27]. Dostupné na: <http://casopis.vesmir.cz/clanek/jak-vznika-oddelene-pohlavi-u-rostlin>
35. NĚMEC, B. Duše rostlin. 1. vyd. Praha: Nakladatelství pražské akciové tiskárny, 1937, 235 s.
36. NOVÁK, F. A., Systematická botanika II. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Jos. R. Vilímka, 1943, 569 s.
37. NOVÁK, J., SKALICKÝ, M. Botanika – Cytologie, histologie, organologie a systematika. 2. vyd. Praha: powerprint, 2009. 336 s. ISBN 978-80-904011-5-0
38. PADUCH, R., WOJCIAK-KOSIOR, M., MATYSIK, G. Investigation of biological activity of biological activity of *Lamii albi* flos extracts. *Journal of Ethnopharmacology*. [online]. 17. 8. 2006, [cit. 2016-11-3]. Dostupné na: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874106004569>
39. PŘÍHODA, A. Léčivé rostliny. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1973, 184 s.
40. RAVEN, P. H., EVERT, R. F., EICHHORN, S. E. Biology of Plants. 4. vyd. New York: Freeman and Company Publishers, 1999, 727 s. ISBN 978-1-4292-1961-7
41. RYDING, O. Amount of calyx fibres in Lamiaceae, relation to calyx structure, phylogeny and ecology. *Plant Systematics and Evolution*. [online]. 30. 5. 2007, [cit. 2016-9-27]. Dostupné na: <http://link.springer.com/article/10.1007/s00606-007-0537-y>
42. RYSTONOVÁ, I., Průvodce lidovými názvy rostlin i jiných léčivých přírodnin a jejich produktů. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Academia, 2007, 735 s., ISBN 978-80-200-1332-3
43. SEIDEL, D. Květiny: Klíč ke spolehlivému určování 3 znaky. 5. vyd. Zlín: Graso CZ, a. s., 2013, 239 s. ISBN 978-80-255-0755-1
44. SEKYT, V. Nebezpečné bylinkářství aneb jak si neuškodit léčivými rostlinami. 1. vyd. Praha: Nakladatelství GEMMA89 s.r.o., 1994, 138 s. ISBN 80-85206-20-X

45. SLAVÍK, B. (ed.) Kvetena České republiky 6. 1. vyd. Praha: Academia, 2000. 770 s. ISBN 80-200-0306-1
46. STŘIHAVKOVÁ, H. Praktikum z botaniky. 1 vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1978, 436 s. 14-692-78
47. ŠTURSA, J., DVOŘÁK, J. Atlas krkonošských rostlin. 1. vyd. České Budějovice: Nakladatelství Karmášek, 2009, 329 s. ISBN 978-80-87101-06-3
48. TOMMASINY, M. G., MAINY, S. *Frankliniella occidentalis* and other thrips harmful to vegetable and ornamental crops in Europe. *Agricultural University Wageningen Papers*. [online]. 8. 8. 2003 [cit. 2016-10-18]. Dostupné na: <http://edepot.wur.nl/121434>
49. TRÍSKA, J., Evropská flóra. 1. vyd. Praha: Artia, 1979, 299 s. 37-002-79
50. VINTER, V. Rostliny pod mikroskopem – Základy anatomie cévnatých rostlin. 2. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2009. 191 s. ISBN 978-80-244-2223-7
51. VINTER, V., MACHÁČKOVÁ, P. Přehled morfologie cévnatých rostlin: Studijní opora e-learningových vzdělávacích modulů projektu BOTASKA, 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2013. 198 s. ISBN 978-80-244-3322-6
52. VOTRUBOVÁ, O. Anatomie rostlin. 3. vyd. Praha: Nakladatelství Karolinum, 2010, 192 s. ISBN 978-80-246-1867-8

Seznam tabulek a obrázků

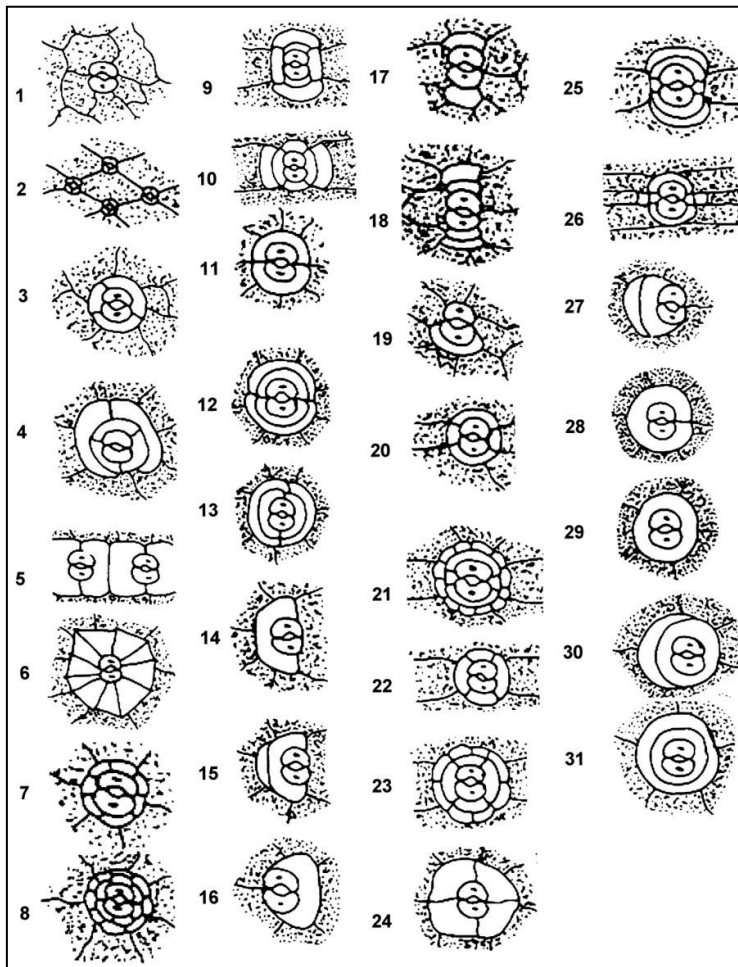
Tabulka 1: Vyhodnocení naměřených morfometrických hodnot u hluchavky bílé	34
Tabulka 2: Vyhodnocení naměřených morfometrických hodnot u hluchavky skvrnité	38
Tabulka 3: Vyhodnocení naměřených morfometrických hodnot u hluchavky nachové	41
Tabulka 4: Vyhodnocení naměřených morfometrických hodnot u máty peprné	44
Tabulka 5: Vyhodnocení naměřených morfometrických hodnot u meduňky lékařské	47
Tabulka 6: Vyhodnocení naměřených morfometrických hodnot u popence obecného	49
Tabulka 7: Vyhodnocení naměřených morfometrických hodnot u zběhovce plazivého	53
Tabulka 8: Vyhodnocení naměřených morfometrických hodnot u klinopádu obecného	55
Tabulka 9: Vyhodnocení naměřených morfometrických hodnot u měrnice černé	58
Tabulka 10: Shrnutí pozorovaných znaků oddenků vybraných druhů čeledi <i>Lamiaceae</i>	61
Tabulka 11: Shrnutí výsledků měření u různých druhů čeledi hluchavkovitých	62
Obrázek 1: Klasifikace stomat podle počtu, tvaru a uspořádání sousedních epidermálních buněk	72
Obrázek 2: Schématické znázornění tvaru centrálních dutin	32
Obrázek 3: Schématické znázornění stupně vývinu kolenchymu	32
Obrázek 4: Schématické znázornění plochy xylému oproti rohům a xylému oproti stěnám	33
Obrázek 5: Hluchavka bílá	35
Obrázek 6: Oddenek hluchavky bílé	35
Obrázek 7: Příčný řez oddenkem hluchavky bílé	35
Obrázek 8: Detail cévního svazku oddenku hluchavky bílé	36
Obrázek 9: Detail floému s patrnými sítkovicemi	36
Obrázek 10: Detail krycího trichomu hluchavky bílé	36
Obrázek 11: Detail žlaznatého trichomu hluchavky bílé	37
Obrázek 12: Hluchavka skvrnitá	38
Obrázek 13: Oddenek hluchavky skvrnité.....	39
Obrázek 14: Detail krycího trichomu hluchavky skvrnité	39
Obrázek 15: Příčný řez oddenkem hluchavky skvrnité	39
Obrázek 16: Detail rohového kolenchymu	40
Obrázek 17: Detail cévního svazku	40

Obrázek 18: Hluchavka nachová	42
Obrázek 19: Oddenek hluchavky nachové	42
Obrázek 20: příčný řez oddenkem hluchavky nachové	42
Obrázek 21: Detail transverzálního řezu	43
Obrázek 22: Epidermis se stomaty hluchavky nachové	43
Obrázek 23: Schématické znázornění stomat amfistomatického typu	43
Obrázek 24: Máta peprná	45
Obrázek 25: Oddenek máty peprné	45
Obrázek 26: Příčný řez oddenkem máty peprné	45
Obrázek 27: Detail transverzálního řezu	46
Obrázek 28: Detail cévního svazku	46
Obrázek 29: Meduňka lékařská	47
Obrázek 30: Oddenek meduňky lékařské	48
Obrázek 31: Příčný řez oddenkem meduňky lékařské	48
Obrázek 32: Detail hrany oddenku	48
Obrázek 33: Popenec obecný	50
Obrázek 34: Oddenek popence obecného	50
Obrázek 35: Příčný řez oddenkem popence obecného	50
Obrázek 36: Detail rohového kolenchymu	51
Obrázek 37: Detail cévního svazku	51
Obrázek 38: Podélný řez oddenkem popence obecného	51
Obrázek 39: Epidermis se stomaty popence obecného	52
Obrázek 40: Schématické znázornění stomat amfistomatického typu	52
Obrázek 41: Zběhovce plazivý	53
Obrázek 42: Oddenek zběhovce plazivého	54
Obrázek 43: Příčný řez oddenkem zběhovce plazivého	54
Obrázek 44: Detail příčného řezu	54
Obrázek 45: Klinopád obecný	56
Obrázek 46: Oddenek klinopádu obecného	56
Obrázek 47: Příčný řez oddenkem klinopádu obecného	56
Obrázek 48: Detail anatomických struktur	57
Obrázek 49: Měrnice černá	58

Obrázek 50: Oddenek měrnice černé	59
Obrázek 51: Příčný řez oddenkem měrnice černé	59
Obrázek 52: Detail příčného řezu	59

Přílohy

Obrázek 1: Klasifikace stomat podle počtu, tvaru a uspořádání sousedních epidermálních buněk
autor Vinter (2009)



Stomata izocytická: 1- anomocytická, 2- anomotetracytická.

Stomata anizocytická: 3- základní anizocytický typ, 4- amfianizocytická, 5- diacytická, 6- aktinocytická, 7- cyklocytická, 8- amficyklocytická, 9- brachyparahexacytická-monopolární typ, 10-brachyparahexacytická-dipolární typ, 11- paracytická, 12- amfiparacytická, 13- amfidiacytická, 14-polocytická, 15- kopolocytická, 16- axillocytická, 17- brachyparacytická, 18- amfibrachyparacytická, 19- hemiparacytická, 20- paratetracytická, 21- amfiparatetracytická, 22- brachyparatetracytická, 23-amfibrachyparatetracytická, 24- staurocytická, 25- parahexacytická-monopolární typ, 26- parahexacytická-dipolární typ, 27- koaxillocytická, 28- desmocytická, 29- pericytická, 30-kopericytická, 31- amfipericytická.