

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra botaniky



Studium výskytu padlí na zástupcích čeledi *Rosaceae*

Diplomová práce

Bc. Gabriela Čeplová

Studijní program: Učitelství biologie pro střední školy

Studijní obor: Biologie – Chemie

Forma studia: Prezenční

Vedoucí práce: doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D.

Olomouc 2022

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením paní doc. RNDr. Barbory Mieslerové, Ph.D. a veškerou použitou literaturu jsem řádně uvedla a ocitovala.

V Olomouci dne 1. 5. 2022

Gabriela Čeplová

Poděkování

Ráda bych tímto poděkovala vedoucí mé diplomové práce paní doc. RNDr. Barboře Mieslerové, Ph.D., za přínosné rady, věcný a vstřícný přístup a čas strávený konzultacemi. Dále bych ráda poděkovala rodině a partnerovi za trpělivost a podporu při studiu.

BIBLIOGRAFICKÁ IDENTIFIKACE

Jméno a příjmení autora: Bc. Gabriela Čeplová

Název práce: Studium výskytu padlí na zástupcích čeledi *Rosaceae*

Typ práce: Diplomová

Pracoviště: Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci

Vedoucí práce: doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D.

Rok obhajoby: 2022

Abstrakt:

Předložená diplomová práce je zaměřena na studium výskytu padlí na zástupcích čeledi *Rosaceae*.

První část diplomové práce je věnována literární rešerši, která obsahuje charakteristiku čeledi *Rosaceae* a charakteristiku jednotlivých druhů na kterých bylo nalezeno padlí. Dále tato teoretická část zahrnuje charakteristiku řádu *Erysiphales*.

Experimentální část práce obsahuje popis metodiky a výsledky práce. Bylo analyzováno 22 vzorků na 20 rostlinných druzích z čeledi růžovitých a bylo identifikováno 21 druhů padlí. Nejčastěji se vyskytovali zástupci rodu *Podosphaera* (*Podosphaera aphanis* var. *aphanis*, *Podosphaera pannosa* a další).

Poslední části jsou věnovány diskusi a shrnutí této práce, tedy závěru.

Klíčová slova: *Rosaceae*, *Podosphaera*, padlí, konidie, konidiofor, chasmothecium

Počet stran: 140

Počet příloh: 1

Jazyk: český

BIBLIOGRAPHICAL IDENTIFICATION

Author's name and surname: Bc. Gabriela Čeplová

Title: The study of powdery mildew occurrence on representatives of family *Rosaceae*

Type of thesis: Master thesis

Department: Department of Botany

Supervisor: doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D.

The year of presentation: 2022

Abstract:

The submitted diploma thesis is focused on a study of the occurrence of powdery mildews on representatives of the *Rosaceae* family.

The first part of the diploma thesis is focused on a literature review, which contains the characteristics of the family *Rosaceae* and the characteristics of individual species on which powdery mildew was found. Furthermore, this theoretical part includes the characteristics of the order *Erysiphales*.

The experimental part of the work contains a description of the methodology and the results of the work. 22 samples from 20 plant species of the *Rosaceae* family were analyzed and 21 powdery mildew species were identified. Representatives of the genus *Podosphaera* (*Podosphaera aphanis* var. *aphanis*, *Podosphaera pannosa* and others) were the most common.

The last parts are the discussion and summary of this work, the conclusion.

Key words: *Rosaceae*, *Podosphaera*, powdery mildew, conidia, conidiophore, chasmothecium

Number of pages: 140

Number of appendices: 1

Language: Czech

Obsah

| | | |
|--------|--|----|
| 1 | Úvod..... | 10 |
| 2 | Cíle | 11 |
| 3 | Literární přehled..... | 12 |
| 3.1 | Taxonomie čeledi <i>Rosaceae</i> | 12 |
| 3.2 | Charakteristika čeledi <i>Rosaceae</i> | 13 |
| 3.2.1 | Rozšíření čeledi <i>Rosaceae</i> | 14 |
| 3.2.2 | Ekologie čeledi <i>Rosaceae</i> | 14 |
| 3.2.3 | Význam čeledi <i>Rosaceae</i> | 15 |
| 3.3 | Zástupci čeledi <i>Rosaceae</i> s výskytem padlí | 16 |
| 3.3.1 | Hloh jednosemenný – <i>Crataegus monogyna</i> Jacq. | 16 |
| 3.3.2 | Jabloň domácí – <i>Malus domestica</i> Borkh. | 17 |
| 3.3.3 | Jahodka indická – <i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Focke. | 19 |
| 3.3.4 | Jeřáb ptačí– <i>Sorbus aucuparia</i> L. | 20 |
| 3.3.5 | Kontryhel obecný – <i>Alchemilla vulgaris</i> L. | 21 |
| 3.3.6 | Krvavec toten – <i>Sanguisorba officinalis</i> L. | 22 |
| 3.3.7 | Kuklík městský – <i>Geum urbanum</i> L. | 23 |
| 3.3.8 | Mochna plazivá – <i>Potentilla reptans</i> L. | 25 |
| 3.3.9 | Muchovník Lamarckův – <i>Amelanchier</i> × <i>lamarckii</i> F. G. Schroed..... | 26 |
| 3.3.10 | Muchovník oválný – <i>Amelanchier ovalis</i> Med. | 27 |
| 3.3.11 | Ostružiník – <i>Rubus fruticosus</i> agg. | 28 |
| 3.3.12 | Růže – <i>Rosa</i> L. | 29 |
| 3.3.13 | Růže bílá 'Celestial' – <i>Rosa</i> × <i>alba</i> 'Celestial' L. | 31 |
| 3.3.14 | Růže kultivar 'Gartenprinzessin Marie-José' – <i>Rosa</i> cv. 'Gartenprinzessin Marie-José' 32 | |
| 3.3.15 | Růže šípková – <i>Rosa canina</i> L. | 33 |
| 3.3.16 | Řepík lékařský – <i>Agrimonia eupatoria</i> L. | 34 |
| 3.3.17 | Slivoň trnka – <i>Prunus spinosa</i> L. | 35 |

| | | |
|---------|--|----|
| 3.3.18 | Švestka domácí – <i>Prunus domestica</i> L. | 37 |
| 3.3.19 | Tavolník japonský – <i>Spiraea japonica</i> L. fil. | 39 |
| 3.3.20 | Tužebníček jilmový – <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim. | 40 |
| 3.4 | Charakteristika řádu Erysiphales | 41 |
| 3.4.1 | Taxonomie řádu Erysiphales..... | 42 |
| 3.4.2 | Geografické rozšíření řádu Erysiphales | 42 |
| 3.4.3 | Životní cyklus | 43 |
| 3.4.3.1 | Anamorfní stádium..... | 44 |
| 3.4.3.2 | Teleomorfní stadium | 47 |
| 3.4.4 | Symptomy | 49 |
| 3.5 | Epidemiologie padlí..... | 49 |
| 3.6 | Padlí na čeledi <i>Rosaceae</i> | 50 |
| | <i>Podosphaera amelanchieris</i> Maurizio. | 51 |
| | <i>Podosphaera aphanis</i> var. <i>aphanis</i> (Wallr.) Braun a S. Takam. | 51 |
| | <i>Podosphaera clandestina</i> var. <i>clandestina</i> (Wallr.: Fr.) Lév. | 52 |
| | <i>Podosphaera ferruginea</i> var. <i>ferruginea</i> (Schltdl.: Fr.) U. Braun & S. Takam. | 53 |
| | <i>Podosphaera filipendulae</i> (Z.Y. Zhao) T.Z. Liu & U. Braun | 54 |
| | <i>Podosphaera leucotricha</i> (Ellis & Everh.) E.S. Salmon..... | 55 |
| | <i>Podosphaera pannosa</i> (Wallr.: Fr.) de Bary | 56 |
| | <i>Podosphaera prunicola</i> U. Braun | 57 |
| | <i>Podosphaera spiraeae</i> (Sawada) U. Braun a S. Takam. | 58 |
| | <i>Podosphaera tridactyla</i> (Wallr.) de Bary..... | 59 |
| | <i>Phyllactinia mali</i> (Duby) U. Braun | 59 |
| | <i>Erysiphe prunastri</i> DC., Fl. franc..... | 59 |
| | <i>Erysiphe ulmariae</i> Desm..... | 60 |
| | <i>Golovinomyces oronithii</i> (Castagne) Heluta | 61 |
| 4 | Materiál a metody..... | 62 |

| | | |
|------|---|-----|
| 4.1 | Sběr a zpracování vzorků | 62 |
| 4.2 | Mikroskopování vzorků..... | 64 |
| 4.3 | Statistické zpracování dat | 64 |
| 4.4 | Mikrofotografie vzorků | 65 |
| 4.5 | Určování jednotlivých zástupců | 65 |
| 5 | Výsledky..... | 66 |
| 5.1 | Padlí na hostitelské rostlině: Hloh jednosemenný – <i>Crataegus monogyna</i> Jacq. | 66 |
| 5.2 | Padlí na hostitelské rostlině: Jablň domáci – <i>Malus domestica</i> Borkh..... | 68 |
| 5.3 | Padlí na hostitelské rostlině: Jahodka indická – <i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Focke. 70 | |
| 5.4 | Padlí na hostitelské rostlině: Jeřáb ptačí – <i>Sorbus aucuparia</i> L..... | 72 |
| 5.5 | Padlí na hostitelské rostlině: Kontryhel obecný – <i>Alchemilla vulgaris</i> L. | 74 |
| 5.6 | Padlí na hostitelské rostlině: Krvavec toten – <i>Sanguisorba officinalis</i> L..... | 78 |
| 5.7 | Padlí na hostitelské rostlině: Kuklík městský – <i>Geum urbanum</i> L. | 80 |
| 5.8 | Padlí na hostitelské rostlině: Mochna plazivá – <i>Potentilla reptans</i> L..... | 82 |
| 5.9 | Padlí na hostitelské rostlině: Muchovník Lamarckův – <i>Amelanchier</i> × <i>lamarckii</i> F. G. Schroed..... | 84 |
| 5.10 | Padlí na hostitelské rostlině: Muchovník oválný – <i>Amelanchier ovalis</i> Med..... | 87 |
| 5.11 | Padlí na hostitelské rostlině: Ostružiník – <i>Rubus fruticosus</i> agg..... | 90 |
| 5.12 | Padlí na hostitelské rostlině: Růže – <i>Rosa</i> sp..... | 92 |
| 5.13 | Padlí na hostitelské rostlině: Růže bílá 'Celestial' – <i>Rosa</i> × <i>alba</i> 'Celestial' L... | 94 |
| 5.14 | Padlí na hostitelské rostlině: Růže kultivar 'Gartenprinzessin Marie-José' – <i>Rosa</i> cv. 'Gartenprinzessin Marie-José' | 96 |
| 5.15 | Padlí na hostitelské rostlině: Růže šípková – <i>Rosa canina</i> L. | 98 |
| 5.16 | Padlí na hostitelské rostlině: Řepík lékařský – <i>Agrimonia eupatoria</i> L. | 102 |
| 5.17 | Padlí na hostitelské rostlině: Slivoň trnka – <i>Prunus spinosa</i> L. | 104 |
| 5.18 | Padlí na hostitelské rostlině: Švestka domáci – <i>Prunus domestica</i> L..... | 107 |
| 5.19 | Padlí na hostitelské rostlině: Tavoľník japonský – <i>Spiraea japonica</i> L. fil..... | 109 |

5.20 Padlí na hostitelské rostlině: Tužebník jilmový – *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.

111

| | | |
|----|----------------------------------|-----|
| 6 | Diskuse | 114 |
| 7 | Závěr..... | 118 |
| 8 | Didaktická část | 121 |
| 9 | Přehled použité literatury | 123 |
| 10 | Seznam obrázků | 130 |
| 11 | Seznam tabulek | 133 |
| 12 | Přílohy | 135 |

1 Úvod

Zástupci čeledi *Rosaceae* patřící do řádu *Rosales* jsou jednoleté, dvouleté, ale i vytrvalé rostliny. Na území České republiky se vyskytují v podobě bylin a dřevin. Se zástupci této čeledi se můžeme setkat prakticky kdekoliv od lesů, přes louky až po zahrady a ovocné sady. Právě ovocné dřeviny z této čeledi mají pro člověka velký význam díky plodům, a i ostatní růžovité mají značné využití, co se týče léčitelství, při výrobě parfémů a kosmetiky, nebo v řezbářství.

Padlí jsou obligátní parazité rostlin řazeni do řádu *Erysiphales*, oddělení *Ascomycota* (vřeckovýtrusné houby). Jedná se o skupinu patogenních hub, se kterými se můžeme setkat téměř po celém světě. Nejčastěji parazitují na listech rostliny a vytváří tak moučné, bílé povlaky. Napadená rostlina musí vynakládat velké úsilí na obranu před tímto patogenem a v důsledku toho dochází ke snižování nebo ztrátě výnosů, právě například na hospodářsky významných rostlinách.

2 Cíle

Cílem této diplomové práce bylo v první řadě vypracování literárního přehledu, který je složen z několika částí. První část pojednává o základní charakteristice čeledi *Rosaceae* a charakteristice jednotlivých druhů jakožto hostitelských rostlin, na kterých byl zaznamenán výskyt padlí. Druhá část je zaměřena na charakteristiku řádu Erysiphales a třetí část je věnována problematice padlí na čeledi *Rosaceae*.

Druhou část diplomové práce tvoří experimentální část, jež zahrnuje sběr, přípravu a mikroskopické zpracování morfologických struktur padlí. Bylo zpracováno 22 vzorků s výskytem padlí na hostitelských rostlinách čeledi *Rosaceae*. Zjištěné morfologické charakteristiky byly statisticky zpracovány a výsledky byly porovnány s údaji v literatuře.

3 Literární přehled

3.1 Taxonomie čeledi *Rosaceae*

Čeď rŕzovité (*Rosaceae*) je monofyletickou skupinou patřící do řádu rŕzotvaré (*Rosales*), kde tvoří bazální větev. Tento řád je řazen do třídy *Rosopsida*, tedy do vyšších dvouděložných rostlin. Čeď čítá přibližně 104 rodů a okolo 4800 druhů. Ve starších publikacích jsou rŕzovité rozděleny na čtyři podčeďi, na základě typu plodů, tak jako uvádí například Novák a Skalický (2007). Dle systému APG (Angiosperm Phylogeny Group), je čeď *Rosaceae*, dle molekulárních studií, rozřazena na tři podčeďi:

- *Dryadoideae*
- *Rosoideae*
- *Spiraeoideae*

Jelikož jsou vztahy uvnitř těchto linií stále nedořešeny (Potter, 2007), budu se řídit členěním této čeledi na čtyři podčeďi dle starší literatury.

- *Spiraeoideae* – tavolníkovité
 - Jedná se o dřeviny, většinou keře, nebo vytrvalé byliny s bezpalistnatými listy. Mezi u nás časté zástupce patří *Spiraea salicifolia* (tavolník vrbořistý), či *Spiraea japonica* (tavolník japonský), vysazovaný často podél komunikací, do parků a na sídliště. Méně často se u nás vysazují některé druhy asijských rodů jako tavolníkovec (*Sorbaria*) a tavola (*Physocarpus*) (Novák a Skalický, 2012).
- *Rosoideae* – rŕzovité vlastní
 - Do této podčeďi vytrvalých bylin a keřů s palistnatými listy řadíme hned několik rodů. S nápadným vrcholičnatým květenstvím je to rod tužebník (*Filipendula*). Dále pak rody jako rŕže (*Rosa*), ostružiník (*Rubus*), mochna (*Potentilla*), jahodník (*Fragaria*) a další.
- *Amygdaloideae* (*Prunoideae*) – mandloňovité (slivoňovité)
 - Do této podčeďi jsou řazeny nejznámější dřeviny našich zahrad jako: trnka obecná (*Prunus spinosa*), švestka domácí (*Prunus domestica*), třešeň ptačí (*Prunus avium*), višeň (*Prunus cerasus*), ale například i meruňka (*Prunus armeniaca*) pocházející z Číny.
- *Maloideae* – jabloňovité

- Jedná se o stromy a keře s jednoduchými a palistnatými listy. Na našich zahradách nejvýznamnější dřevinou z této podčeledi je ovocný strom jabloň domácí (*Malus domestica*). Mezi další zástupce patří jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), hrušeň (*Pyrus*), hloh (*Crataegus*), či skalník (*Cotoneaster*) (Novák a Skalický, 2007).

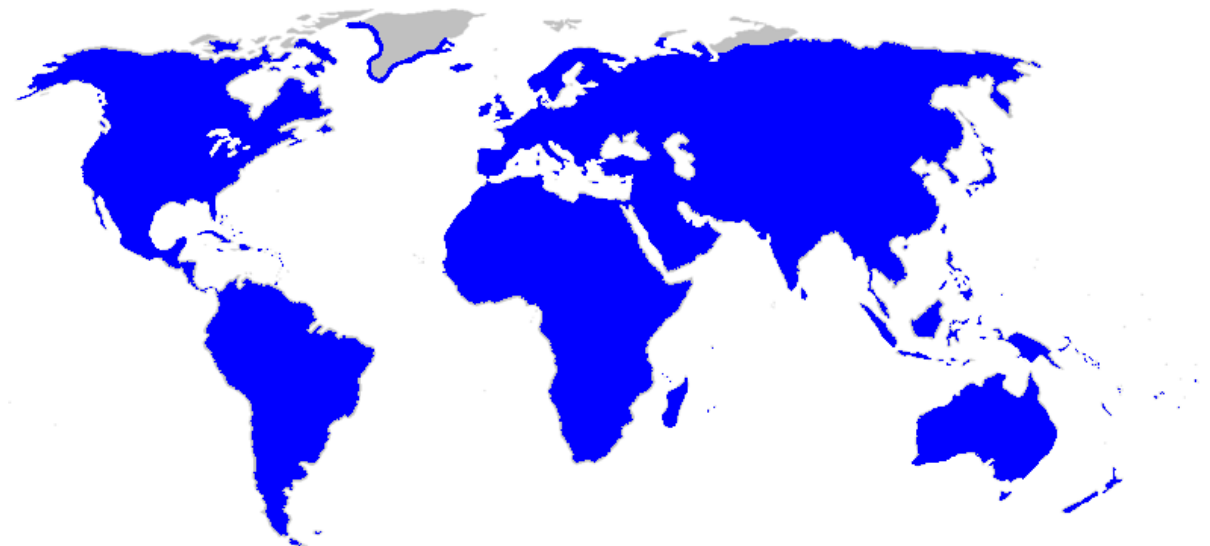
3.2 Charakteristika čeledi *Rosaceae*

Zástupci čeledi *Rosaceae* (česky růžovité) jsou vytrvalé rostliny, vzácně i letničky. Známe je v podobě stromů, keřů i bylin. Listy jsou střídavé, většinou palistnaté a složené, a to lichožpeřené, dlanité nebo trojčetné. Vzácněji jsou pak listy u této čeledi vstřícné či výjimečně jednoduché, v tom případě častěji členěné. Květy se vyskytují buďto jednotlivě nebo pak v květenstvích, a to v hroznovitém či vrcholičnatém. Květy u čeledi růžovité jsou cyklické nebo spirocyklické, často aktinomorfni a oboupohlavné, vzácně pak najdeme květy i jednopohlavné nebo mnohomanželné. Co se květních obalů týče, jsou 4–6 čtené (výjimečně i 8 čtené), jejich dolní části a často i báze tyčinek bývají srostlé v plochou, miskovitou až lahvicovitou češuli, které se latinsky říká hypanthium. Pestíky jsou volné, květní lůžko neboli receptakulum bývá u plochých češulí zpravidla vyklenuté (Slavík, 1995).

Například u růže nabývá receptakulum baňkovitého tvaru (šípek), u jabloně srůstá s gynecem a posléze vytváří spodní semeník (malvice) (Novák a Skalický, 2012). Rostliny čeledi *Rosaceae* mají původně apokarpické gynecium, ve výjimečných případech i pseudocenokarpní. Semeník bývá svrchní, čnělka vrcholová či boční, vzácně bazální. Plodolisty mohou být ve velkém počtu, ale i 3–1; vajíčka obrácená nebo přímá, a to většinou s 1–2 integumenty. Co se týče kališních lístků, tak ty jsou často označovány jako kališní cípy a mají tendenci se někdy střídat s menšími lístky kališku tvořícími vnější kruh. Korunní lístky jsou barevné, volné a často ve stejném počtu jako lístky kališní, chybí jen zřídka. Tyčinky jsou v počtu 1–30 někdy až 50. Prašníky bývají introrzní, pylová zrna trikolporátní až trikolporoidní. Plodem mohou být nažky (oříšky), které jsou někdy uzavřené ve zdřevnatělé nebo zdužnatělé („šípek“) češuli, popřípadě se může vyskytovat takzvané souplodí nažek se zdužnatělým květním lůžkem jako je tomu například u „jahody“ nebo souplodí peckoviček („malina“ a „ostružina“) (Slavík, 1995). U zástupců čeledi *Rosaceae* byly zjištěny obsahové látky jako třísloviny a flavonoidy, méně pak glykosidy, které tvoří například mandloň (*Prunus dulcis*), vzácně pak alkaloidy přítomny například v tavolníku (*Spiraea japonica*) (Grulich, 2020).

3.2.1 Rozšíření čeledi *Rosaceae*

Zástupce čeledi *Rosaceae* můžeme najít téměř po celém světě (Obr. 1). Tato čeleď čítá přibližně 104 rodů a okolo 4800 druhů, přičemž těžištěm druhové diverzity je temperátní zóna a subtropy severní polokoule. Početně jsou zastoupeny i na jižní polokouli v temperátních oblastech, kdežto v tropech jejich počet klesá a nalézt je můžeme hlavně v horách. Pro africké hory je typická dřevina *Hagenia abyssinica*, v Jižní Americe je to například *Polylepis sericea*. V suchých tropech bychom hledali zástupce čeledi růžovitých jen marně, protože zde chybí. V Asii můžeme narazit například na *Prunus arabica*, rostoucí v podmínkách polopouště. Za severním polárním kruhem roste kupříkladu ostružiník bylinný (*Rubus arcticus*) (Grulich, 2020).



Obrázek 1: Rozšíření čeledi *Rosaceae*, zdroj: www.wikipedia.org

Autor: Wlodzimierz – Vlastní dílo, Volné dílo, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1351545>

3.2.2 Ekologie čeledi *Rosaceae*

Vzhledem k zastoupení různého vzrůstu rostlin čeledi růžovitých, a tedy bylin, křovin i stromů, existuje i různorodost týkající se typů stanovišť. *Rosaceae* rostou jak v lesích temperátních opadavých, např. jeřáb břek (*Sorbus torminalis*), tak i ve stálezelených jako např. bobkovišeň (*Prunus laurocerasus*), kde jsou většinou součástí stromového patra. Na okraji lesního porostu je zastoupení o něco větší, často zde narazíme na trnku (*Prunus spinosa*), na skalních teráskách pak na tavolník vroubkovaný (*Spiraea crenata*) a v nízkých arktických křovinách se objevuje např. mochnovec křovitý (*Dasiphora fruticosa*). Polním plevelem by se dal nazvat jednoletý druh nepatrnc rolní (*Aphanes arvensis*). Na suchých loukách se pak vyskytuje například

jahodník trávnic (*Fragaria viridis*), kontryhel pastviný (*Alchemilla monticola*) roste na mezních stanovištích, zatímco mochna plazivá (*Potentilla reptans*) hledá spíše vlhké louky, taktéž mochna husí (*Potentilla anserina*), která dobře snáší i zasolení. Za to mochna nízká (*Potentilla supina*) dává přednost obnaženému rybníčnímu dnu. Součástí podrostu listnatých lesů bývá často kuklík městský (*Geum urbanum*) a v trávnicích nad horní hranicí lesa např. mochna zlatá (*Potentilla aurea*). Rašelinným loukám dává přednost například zábělník bahenní (*Comarum palustre*).

Dryádka (*Dryas integrifolia*), je typickou růžovitou rostlinou pro tundry. Zástupcem rostoucím v tropických horských jihoamerických lesích je např. *Polylepis weberbaueri*. V Africe roste např. *Hagenia abyssinica* a v afroalpínské vegetaci kontryhel *Alchemilla pedata*.

Nejčastěji jsou květy opylovávány hmyzem, méně často pak větrem, jako je tomu například u krvavce menšího (*Sanguisorba minor*). Velmi častá je cizosprašnost, v některých případech autogamie (Novák a Skalický, 2007; Grulich, 2020). U čeledi růžovitých se často objevuje i apomixie, a to vzhledem k charakteru areálů, zvláště u rodů *Rubus*, *Alchemilla* a z části i *Potentilla* a *Rosa* (Slavík, 1995).

3.2.3 Význam čeledi *Rosaceae*

Do této čeledi patří spousta rostlin významných pro hospodářské účely, jako okrasné, ovocné či léčivé druhy. Pro dužnaté plody se od nepaměti pěstovaly zejména druhy s malvicemi, tzv. jádrové ovoce jako jablono domáci (*Malus domestica*), hrušeň obecná (*Pyrus communis*), kdouloň obecná (*Cydonia oblonga*) či různé druhy jeřábů (*Sorbus*) a muchovníků (*Amelanchier*). Velkou oblibou pro své chutné plody jsou i peckoviny: třešně (*Prunus avium*), višně (*Prunus cerasus*), švestky (*Prunus domestica*), meruňky (*Prunus armeniaca*) či broskve (*Prunus persica*). Zástupci z rodu *Rubus* jsou známé pro své chutné a drobné plody. Patří sem například maliny a ostružiny (Grulich, 2020). Za zmínku stojí i *Prunus dulcis* – mandloň obecná, která pochází z Přední a Střední Asie (Valíček et al., 2002).

Pro kosmetické účely se využívá růžová silice, která je získávána především z kultivarů růže damašské (*Rosa × damascena*) či růže galské (*Rosa gallica*). Dřevo z ovocných stromů – jabloně, hrušně, švestky i jeřábu, je velmi oblíbené v řezbářství (Valíček et al., 2002; Wagerfuhr, 2002).

Již zmíněná růže galská (*R. gallica*) přispívá svým vzhledem do sortimentu okrasných rostlin, tak jako i její kultivary. Mezi další okrasné keře a stromky z řad růžovitých patří tavolníky

(*Spiraea*), skalníky (*Cotoneaster*) a hlohyně (*Pyracantha*) nebo bylinné trvalky jako velkokvětý kuklík šarlatový (*Geum coccineum*) či kavkazské kontryhele (*Alchemilla*). Do skalek se s oblibou vysazuje mochna tvořící polštářky (*Potentilla nitida*) (Grulich, 2020) či drobné poléhavé keříky rodu dryádka (*Dryas*) (Koblížek, 2006).

Mnoho rostlin čeledi *Rosaceae* patří mezi léčivky. Mezi ty nejznámější patří například kontryhele, které se používají při gynekologických potížích, dále pak řepík lékařský využívaný zevně na kožní problémy a vnitřně na potíže se žlučníkem, játry či na dobré zažívání (Janča a Zentrich, 1996). Při revmatismu se doporučuje plod kdouloně obecné. Velmi pozitivní vliv má na srdeční činnost a celkově cévy hloh obecný (*Crataegus laevigata*) (Janča a Zentrich, 1995). V tužebníku jilmovém je pro změnu obsažena látka salicin, která je základem pro kyselinu acetylsalicylovou a mohl tak vzniknout lék aspirin (Castelman, 2004). V čínské medicíně jsou léčivky z čeledi růžovitých také značně využívány. Příkladem může být hloh klínovitý (*Crataegus cuneata*) na různé poruchy trávení, či lokvát japonský (*Eriobotrya japonica*) na uvolnění hlenů (Ando a Valíček, 1998). Oproti tomu rostliny s vyšším obsahem kyanogenního glykosidu jsou jedovaté. Jedná se například o východoasijskou rostlinu *Rhodotypos scandens* – růžovec zákulovitý, kde nebezpečné jsou zejména jeho plody (Hoskovec, 2017).

3.3 Zástupci čeledi *Rosaceae* s výskytem padlí

Následující část je věnována charakteristice a základnímu popisu jednotlivých druhů čeledi *Rosaceae*, u kterých byl zaznamenán výskyt padlí.

3.3.1 Hloh jednosemenný – *Crataegus monogyna* Jacq.

Jedná se 2-6 m vysoký keř či menší strom dorůstající 6-12 m. Habitus je značně variabilní, nejčastěji kulovitý, méně vejcovitý. Kůra bývá podélně rozpadavá, plátovitá a šedá. Větve jsou silně rozestálé, barvou až popelavé. Letorosty má hloh lysé, zelenohnědé, později však červenohnědé. Co se trnů týče, jsou přímé, rovné, dlouhé asi 0,5-2 cm, kaštanově hnědé a lesklé. Listy jsou vejčité až vejčité okrouhlé nebo kosočtverečné s klínovitě sbíhavou bází. Listová čepel je 3-5 laločnatá až dělená, úkrojky široké a celokrajné jen na vrcholu laloků několik hrubých zubů. Barva čepele je na líci tmavězelená, lesklá a na rubu sivozelená až bělosivá. Palisty bývají srpovité až pŕlměsíčité nebo polosrdčité, celokrajné. Květenství je složeno řídce z mnoha (asi 10-18) malých květů, které zapáchají. Kališní cípy jsou krátké, trojúhelníkovité, při vrcholcích tupé, na líci lysé. Korunní lístky bývají 5-6 mm dlouhé i široké. Tyčinek bývá 18-20, prašníky se zbarvují do červena a přítomna je jedna čnělka. Plodenství je složeno z cca 15 kulovitých až elipsoidních malvic (Obr. 2) červené až hnědočervené barvy. Dužina bývá

žlutá až do hněda s jednou pecičkou. Hloh jednosemenný kvete od května do června (Klíč, 2009; Holub, 2003).



Obrázek 4: *Crataegus monogyna*, Foto: Alena Lepší, zdroj: www.pladias.cz

Crataegus monogyna je ekologicky široce plastický druh vyskytující se na různých stanovištích. Roste v řídkých listnatých a smíšených lesích, lesních světlinách i na okraji lesů; dále jsou to světlé bory, křovinaté stráně, údolní svahy, pastviny, meze. Často se vysazuje na okraje cest a silnic, podél železnic, na hráze či jako živé ploty. Půdy má rád spíše neutrální až bazické (vápenaté, pískovcové podloží) (Holub, 2003). Na kyselých půdách ho uvidíme jen zřídka (Klíč, 2009). Jedná se o dřevinu velice světlomilnou a zároveň i teplomilnou. V ČR hojně roste v Českém středohoří, v Českém krasu, na jižní Moravě či na Hané (Holub, 2003).

3.3.2 Jabloň domácí – *Malus domestica* Borkh.

Jedná se o velký keř, spíše strom vysoký přibližně 6-10 m s šedou až tmavošedou borkou. Letorosty mají zelenohnědou až fialovou barvu. Pupeny jsou krátce a zploštěle kuželovité, mohou být i zaoblené, květní pupeny vejcovité nebo kuželovité vejcovité a plstnaté. Co se týče listů, jsou celistvé, kde čepel má délku zhruba 6-12 cm a šířku asi 3,5-6,5 cm a je eliptická až

úzce okrouhlá, na bázi zaokrouhlená, tupá a mělce srdčitá, na vrcholu však zašpičatělá nebo zaokrouhlená, výjimečně pak tupá. Okraj je pilovitý až vroubkovitě pilovitý. Spodní strana bývá plstnatá až řídce plstnatá a světle šedozelená. Svrchní část je řidčeji chlupatá, na podzim až lysá a tmavě zelená. Řapík je dlouhý okolo 2-5 cm a je řídce plstnatý. Jako květenství tvoří chudokvětý chocholík se zkráceným větvenem o přibližně 4-8 květech. Jednotlivé květy (Obr. 3) jsou velké 4-5 cm, 5cípý kalich je vytrvalý, šedě vlnatě plstnatý. Korunní lístky jsou bílé barvy s nádechem růžové z vnější strany a mají široce eliptický tvar až okrouhlý či obvejčitý. Uvnitř květu je 15-20 tyčinek a pestík z 5 plodolistů. Plodem je malvice, která má v průměru nejméně 5 cm. Tvary jsou různé od tvaru kulovitého přes soudkovitý až po kuželovitý. Stopka je dlouhá asi 1-2,5 cm. Semena uvnitř plodu jsou velká okolo 9 mm, vejcovitá, na bázi špičatá. Jablň se dožívá 80-150 let a plodit začíná mezi 5. a 15. rokem. Kvete v měsíci květnu (Dostálek, 2003).



Obrázek 5: *Malus domestica*, Foto: Barbora Obstová, zdroj: www.pladias.cz

Pěstuje se na živinami bohatých, humózních, hlinitopísčitých až hlinitých půdách. Optimální průměrná roční teplota pro správný růst je nad 6,5 °C a roční srážky okolo 500-800 mm. Je to

rostlina světlomilná. Má široké využití, jelikož se jedná o strom plodící ovoce, má spoustu kultivarů, které jsou pak hojně vysazovány do ovocných zahrad, sadů či okolo komunikací (Möllerová, 2008; Dostálek, 2003). Jabloně však trpí i na spoustu chorob a škůdců jako například padlí jabloňové, strupovitost jabloní, bakteriální spála či červivost plodů způsobené housenkou obaleče jablečného (Benada a Špaček, 1962).

3.3.3 Jahodka indická – *Duchesnea indica* (Andrews) Focke.

Jahodka indická (Obr. 4) je vytrvalá bylina s 20-50 cm dlouhou lodyhou. Lodyha na uzlinách koření. Listy jsou dlouze řapíkaté, na bázi s kopinatými palisty. Lístky mohou být obvejčité až šikmo obvejčité, hluboce vroubkované, na bázi klínovité. Květy vyrůstají v úžlabí listů na dlouhé stopce a jednotlivě. Lístky kalíšku jsou široce vejčité a nápadně veliké, vpředu 3-5 zubaté. Kališní lístky jsou menší než lístky kalíšku a jsou zašpičatělé a široce kopinaté. Korunní lístky mohou být podlouhle obvejčité, zpravidla však zlatožluté barvy. Květy jsou 5četné. Plodem je sytě červené, kulovité souplodí (jahoda), kde nažky jsou rovnoměrně rozložené na povrchu. Plody nemají žádnou chuť ani vůni a jsou nejedlé. Kvete v měsících červen a červenec (Kříša, 1995).



Obrázek 6: *Duchesnea indica*, Foto: Dana Michalcová, zdroj: www.pladias.cz

Jahodka indická pochází z jižní a jihovýchodní Asie, tedy oblasti mezi Afghánistánem a Japonskem (Dvořák, 2013), kde roste na horských svazích, na loukách, podél vodních toků i

v mokřinách. Objevuje se podél cest a při okraji polí. U nás je tento druh pěstován jako okrasná trvalka, takže ji můžeme vidět spíše v zahradách, v botanických zahradách či v parcích. Známa je ale i z několika míst jako Praha-Albertov, Průhonice-park, Kroměříž a z dalších měst (Houska, 2007; Kříša, 1995).

3.3.4 Jeřáb ptačí– *Sorbus aucuparia* L.

Jedná se o 3-12 m vysoký strom, řídkěji keř se světle šedou, hladkou borkou. Pupeny bývají vejcovité, špičaté, plstnaté až olysálé a nelepivé. Listy jsou lichozpeřené, přičemž lístků bývá 5-9 párů a jsou podlouhle kopinaté, v horní části jednoduše pilovité nebo pilovitě zubaté. Svrchní strana listu je tmavozelená a spodní strana světlezelená. Řapík je 2-3 cm dlouhý. Květenství je kompaktní, bohaté, s plstnatými, olysávajícími větvemi. Kališní cípy jsou špičaté, za květu vzpřímené, za plodu vytrvalé a v dolní části zdužnatělé. Korunní lístky bývají okrouhlé až široce vejčité, bílé barvy. Semeník je polospodní a čnělky jsou volné. Plodem jsou kulovité až elipsoidní malvice (Obr. 5), velké 6-8 mm a oranžově červené až šarlatově červené a lesklé. Kvetou v měsících květen a červen a dožívá se 80 až 100 let (Kovanda, 2003).



Obrázek 7: *Sorbus aucuparia*, Foto: Pavel Veselý, zdroj: www.pladias.cz

Roste ve světlých lesích (listnatých i jehličnatých) a v jejich pláštích a lemech. Můžeme ho vidět na skále, pasece nebo podél silnice, kde je často vysazován. Někdy je vysazován i jako

okrasná dřevina. Má rád vlhkou až mírně suchou půdu, chudou na živiny a mírně kyselou. Jeřáb ptačí je nenáročná a přizpůsobivá dřevina, která nepotlačuje jiné stromy, ale naopak podporuje jejich růst. Plody jeřábu jsou velmi důležitou složkou potravy lesní zvěře. Po přemrznutí jsou bobule jedlé, jinak jsou nepříjemně trpké. Plody se používají například k výrobě pálenky a dřevo k výrobě hudebních nástrojů (Kovanda, 2003; Mrázek, 2009).

3.3.5 Kontryhel obecný – *Alchemilla vulgaris* L.

Jedná se o vytrvalou bylinu (Obr. 6) vysokou 10-50 cm. Tvoří dlouhý oddenek, který je pokrytý zbytky odumřelých listů. Vybíhá z něj bohatá přízemní růžice listů, které jsou okrouhle ledvinité, málo zvlněné, 11laločné a často chlupaté. Palisty přízemních listů jsou na bázi bledé (Plocek, 1995). Květy jsou stažené do asymetrických klubíček. Zpočátku tvoří okolíkovité květenství, později však rozvinuté vijany, nápadně kláskovité. Stopky vyšších květů jsou poměrně krátké a u nejnižších prodloužené, lysé. Lysá je víceméně i češule, která je obvejčitá až zvonkovitá a poměrně krátká. Chybí koruna, kalíšek je výrazný a kališní cípy jsou až vzpřímené. Počet tyčinek je čtyři a semeník je spodní. Plodem kontryhele je drobná nažka (Plocek, 1995; Grulich, 2020).



Obrázek 8: *Alchemilla vulgaris*, Foto: David Průša, zdroj: www.pladias.cz

Co se výskytu týče, je hojně rozšířen od nížin až po hory. Obývá louky, pastviny, ruderální trávníky, prameniště či světlé vlhké lesy. Má rád těžší půdu, která je dobře zásobená humusem a živinami. Na našem území roste téměř všude, avšak nejčastěji se s ním můžeme setkat například v sudetských a karpatských pohořích a předhůřích. Kontryhel má velké využití v léčitelství a je pomocnou bylinou hlavně pro ženy. Léčí například záněty ženských orgánů nebo dokáže napravit nepravidelnou menstruaci (Plocek, 1995).

3.3.6 Krvavec toten – *Sanguisorba officinalis* L.

Jedná se o poměrně vysokou (asi 30-120 cm), vytrvalou a lysou bylinu (Obr. 7). Má dlouhý oddenek, který je asi 1 cm tlustý, hnědý a nese tmavě hnědé kořeny, odumřelé báze řapíků a lodyh a přízemní růžici listů. Lodyha je přímá, jemně rýhovaná až skoro oblá, dutá a v horní části větvená. Toten má lichozpeřené listy o 4-7 jařmech a horní jen 2-3 jařmé. Lícni strana listu je tmavě zelená, část rubová je sivozelená, žilnatina vyniklá, síťovaná. Přízemní listy mají dlouhý řapík na bázi pochvovitě rozšířený. Lístky jsou 10-60 mm dlouhé, většinou kopinaté až vejčité, na bázi srdčité, většinou plstnaté, s 13-20 zuby po každé straně. Květenstvím je hustý,

od vrcholu rozkvétající, tmavě karmínový klas. Květy jsou oboupohlavné. Kalich je 4četný, kališní lístky eliptické, později opadají. Tyčinky jsou 4 s karmínovými a tuhými nitkami. Květ má jeden pestík s krátkou čnělkou a prstencovitým nektariem. Krvavec kvete od června do září a plodem je hnědá nažka (Skalický, 1995).



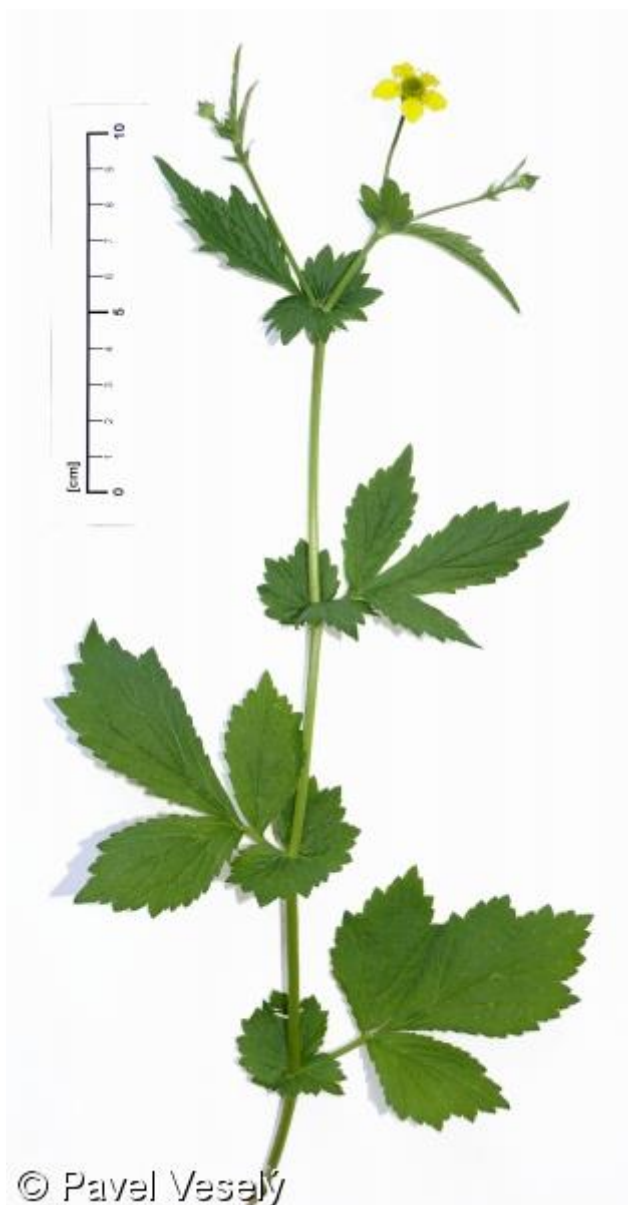
Obrázek 9: *Sanguisorba officinalis*, Foto: Dana Michalcová, zdroj: www.pladias.cz

Krvavec toten vyhledává svěží a vlhké louky, pastviny, travinné porosty vyšších poloh, a to zejména podél komunikací. Roste na půdě, která je spíše střídavě vlhká, vlhká nebo mírně rašelinitá. Nejčastěji však roste na hlinité až jílovité půdě, slabě kyselé až mírně kyselé a spíše s minimem dusíku. U nás roste na celém území od nížin po hory. Zajímavostí je, že krvavec toten nejen, že je velmi často používán v lidovém léčitelství, zejména na krvácivé průjmy, silnou menstruaci či hemoroidy, ale také je jedinou živnou rostlinou housenek motýla modráška bahenního (*Maculinea nausithous*) (Hoskovec, 2007; Skalický, 1995).

3.3.7 Kuklík městský – *Geum urbanum* L.

Jedná se o vytrvalou bylinu, v létě žlutě kvete a je středně vysoká (Obr. 8). Má válcovitý oddenek a přímou lodyhu, která je na bázi někdy obloukovitě vystoupavá. Přízemní listy jsou

řapíkaté, zpeřené s vejčitými postranními lístky. Koncový lístek je většinou větší, 3 – 5laločný nebo 3dílný. Spodní lodyžní listy často bývají podobné těm přízemním. Ostatní jsou 3četné s velkými palisty. Všechny listy jsou z obou stran řídce chlupaté. Rozkladité květenství je nejčastěji 2 – 8květé a je tvořeno jednotlivými drobnými květy vyrůstajícími na koncích větví lodyhy. Korunní lístky má kuklík přisedlé a obvejčité. Kališní lístky často dolů sehnuté. Souplodí nažek bývají kulovitá až vejcovitě kulovitá a samotné nažky jsou řídce, ale dlouze chlupaté. Plodní lůžko je taktéž chlupaté (Smejkal, 1995; Dorušková, 2008).



Obrázek 10: *Geum urbanum*, Foto: Pavel Veselý, zdroj: www.pladias.cz

Kuklík městský nejčastěji roste na pomezí listnatých lesů, v křovinách, dubohabřinách či v lesích lužních. Vidět ho můžeme i na okraji lesních cest, v parcích, na starších zahradách, které jsou zarostlé, klidně i na hřbitovech. Vyrůstá i na místech jako jsou různá zbořeniště,

zkrátka na stanovištích málo či více ovlivněných činností člověka. Tato bylina se dříve hojně využívala v léčitelství, protože má v oddencích fenolické glykosidy vonící po hřebíčku. Natě a kořeny se používaly na různé trávicí problémy a horečky. Zajímavostí je, že se kuklík dříve využíval i k výrobě piva či pálenek (Smejkal, 1995).

3.3.8 Mochna plazivá – *Potentilla reptans* L.

Jak již z názvu vyplývá, jedná se o plazivou, vytrvalou rostlinu s dlouhými kořenujícími lodyhami. Má masitě ztloustlý kořen, krátký oddenek, který je pokrytý zbytky palistů. Z uzlin vrůstají většinou 5četné listy, zubaté, s řídkými a krátkými chlupy. Žluté květy (Obr. 9) vyrůstají jednotlivě na chlupatých stopkách 2-5 cm dlouhých a jsou 5četné. Plodem jsou sytě rezavě hnědé nažky nacházející se v souplodí po 60-120. Mochna kvete v období červen až srpen (Dorušková, 2008).



Obrázek 11: *Potentilla reptans*, Foto: Dana Michalcová, zdroj: www.pladias.cz

Častým stanovištěm pro mochnu plazivou jsou světlá, travnatá místa v lese, louky, meze a stráně. Vidět ji můžeme růst i podél cest, v příkopu nebo u břehu potoka. Vyskytuje se i na okraji polí a lesů. Půdu preferuje bohatou na dusík. Roste po celé Evropě vyjma nejsevernějších

částí. U nás se vyskytuje hojně v nížinách a pahorkatinách a méně pak ve vyšších polohách (Dorušková, 2008; Soják, 1995).

3.3.9 Muchovník Lamarckův – *Amelanchier* × *lamarckii* F. G.

Schroed

Vzrůstem se jedná o keř či strom dorůstající až 10 metrů, na zimu opadající. Velmi často může tvořit vícero kmínků silných 15-20 cm s rozpukanou kůrou, hnědé, hnědočervené až šedé barvy. Listy vyrůstají střídavě, čepel je podlouhlého tvaru až obvejčitá, cca 5-9 cm dlouhá a 3-4 cm široká, z rubové strany bělavě chlupatá a na lici lysá, matně zelená občas do měděna, na bázi okrouhlá až jemně srdčitá a hustě pilovitá, na vrcholu je osinkatá špička. Řapík je 1,6-2 cm dlouhý a palisty jsou čárkovité. Hroznovité květenství (Obr. 10), 4-8 cm dlouhé je nejdříve vlnatě chlupaté, později olysálé. Obvykle nese 8-10 květů, kde květní stopka je přibližně 1,3-2,4 cm dlouhá; češule 3-5 mm široká; kališní lístky jsou kopinaté a 3-5 mm dlouhé. V období podzimu se listy barví do růžova až červena. Korunní lístky dlouhé asi 9-14 mm, bílé barvy jsou podlouhlé až obvejčité. Tyčinky bývají délky 3,5-5 mm a čnělky stejně dlouhé do poloviny srostlé. Plodem muchovníku jsou malvice velké asi 9-11 mm kulovitěho tvaru a barvy zpočátku purpurově červené, později tmavé modročerné (Grulich, 2021). Kvete v období měsíců duben a květen (Kaplan et al., 2019).



Obrázek 12: *Amelanchier lamarckii*, Foto: Udo Schröter, zdroj: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Busch_Jakobsberg.jpg

Obvykle má rád spíše kyselou půdu a stanoviště jako jsou lesní lemy a křoviny. Jedná se zřejmě o hybrida severoamerických druhů, a to *Amelanchier laevis*, *Amelanchier canadensis* nebo *Amelanchier arborea*. Do Evropy byl zavlečen pravděpodobně v 18. století. Hojně pěstován byl zejména v Anglii, Belgii, Německu či Nizozemsku, kde také hojně zplauňuje místní krajinu a místy se chová až invazivně. Na našem území se objevil pravděpodobně na počátku 19. století a byl vysazen v okolí Nových Hradů, kde také značně zplaněl. Pěstuje se především jako okrasná rostlina kvůli krásným květům a plodům (Grulich, 2021).

3.3.10 Muchovník oválný – *Amelanchier ovalis* Med.

Jedná se o keř, vysoký asi 1-2 m někdy i vyšší. Bývá hojně rozvětvený a mladé větve bývají řídky plstnaté a olysávající. Listová čepel je okrouhle vejčitá, 2-5 cm dlouhá a 2-3,5 cm široká, s okrajem ostře pilovitým a na vrcholku zašpičatělá, ovšem k bázi zaokrouhlená. Horní strana bývá lysá a spodní řídky plstnatá. Řapík je dlouhý asi 8-12 mm. Květy jsou v chudých hroznech. Kališní lístky jsou úzké, trojúhelníkovité, zároveň špičaté. Korunní lístky jsou často úzce vejčité

až úzce kopinaté, sněhově bílé barvy s růžovou v horní části a na vnější straně chlupaté. Uvnitř květu je 20 tyčinek a gynecium, které je 5četné, semeník spodní. Plodem je tmavá, kulovitá malvice, ojíňená, lysá (Obr. 11). Kvete v období duben až červen, ještě před vyrašením listů (Kovanda, 2003; Krása, 2009).



Obrázek 13: *Amelanchier ovalis*, Foto: Jiří Procházka, zdroj: www.pladias.cz

Na našem území není muchovník oválný původním druhem, vyskytuje se spíše jako zřídka pěstovaný taxon, který zřejmě moc nezplaňuje. Je pěstován jako okrasná solitéra například v zahradách, navíc má velice chutné plody. Přirozeně se vyskytuje především v jižní a střední Evropě, na Krymu, Kavkazu a zasahuje i do Malé Asie. Roste i ve slovenských Karpatech, kde patří k zákonem chráněným druhům. Vyhledává částečně prosluněná stanoviště, klidně skalnaté a prudké svahy, světlé doubravy, bory, vápencové půdy (Krása, 2009).

3.3.11 Ostružiník – *Rubus fruticosus* agg.

Jedná se o keř, zpravidla s dvouletými prýty, které dřevnatí. Kořeny jsou plazivé, někdy vytvářející kořenové výmladky. V prvním roce jsou prýty bez květů, v druhém roce větve vyrůstají z paždí loňských listů a jsou zakončené květenstvím. Na konci druhého roku prýty odumírají. Stonky jsou vzpřímené, vysokoobloukovité nebo nízkoobloukovité, poléhavé až plazivé, na vrcholu často kořenují a někdy jsou i šplhavé. V prvním roce bývají stonky

jednoduché, někdy rozvětvené, obvykle ostnitě, lysé i chlupaté. Listy ostružníku jsou střídavé, buď jednoduché, a pak v různém stupni členěné, nebo složené, lichozpeřené. Mohou být jak opadavé, tak i přezimující. Palisty jsou nitkovité až vejčité. Lístky jsou pilovité nebo vroubkované. Květenství je koncové, hroznovité, latnaté nebo řídce chocholíkovité, vzácně však mohou růst květy i jednotlivě. Květy má ostružiník oboupohlavné, zpravidla 5četné. Kališní lístky jsou trojúhelníkovité až zašpičatěle vejčité. Korunní lístky bývají opadavé, okrouhlé, nejčastěji bílé barvy, někdy i růžové až červené. Plody jsou peckovičky, spojené v souplodí – ostružina / malina (Obr. 12) (Holub, 1995).



Obrázek 14: *Rubus fruticosus* agg., Foto: Michal Sochor, zdroj: www.pladias.cz

Ostružiník roste podél polních cest, na okrajích lesa, v křovinách, v lesních světlínách a lemech. Často ho najdeme v okolí obydlí nebo v zahradách. Využívá se jeho plodů k dalšímu zpracování na marmelády, sirupy či vína. Dále je ostružiník využíván v lidovém léčitelství nebo jako okrasná rostlina. Rod *Rubus* patří k druhově nejbohatším rodům květeny České republiky a možná i proto je taxonomie tohoto rodu tak složitá. *Rubus fruticosus* agg. je také v současnosti vymezován jako *Rubus* sect. *Rubus* (ostružiník křovitý) (www.pladias.cz).

3.3.12 Růže – *Rosa* L.

Rod *Rosa* zahrnuje asi 80-140 druhů růží na severní polokouli. Jedná se o nízké keřiky, prutnaté keře až liány. Větve i menší větévký jsou zpravidla ostnitě, řidčeji mohou být i bezostné. Ostny

mohou být stejné, ale i různého tvaru a velikosti, většinou jsou jehlicovité až štětinovité. Listy u tohoto rodu jsou střídavé, lichozpeřené, u růží rostoucích v mírném pásu opadavé, často však chlupaté nebo přisedle žláznaté. Palisty bývají většinou vytrvalé a z velké části přirostlé k řapíku. Květy jsou oboupohlavné, 5četné, velké a rostou buďto jednotlivě nebo v chudých květenstvích. Kališní lístky bývají celokrajné nebo dva vnější po obou stranách zpeřené. Po odkvětu bývají kališní lístky sehnuté dolů, nepravidelně rozestálé nebo vzhůru vztyčené. Při dozrávání šípku mohou opadat, ale i vytrvat. Korunní lístky jsou u růží vejčité až široce vejčité, často mělce dvojlaločné. Mívají bílou, růžovou až červenou barvu, vzácně i žlutou. Tyčinek se vyskytuje mnoho a plodolistů je 15-40 a jsou volné. Šípek má oranžově červenou až černofialovou barvu. Plodem je drobná nažka, která se vyvíjí uvnitř šípku (Větvička, 1995).

Růže jsou velmi mnohotvárné, což znesnadňuje další identifikaci a zařazení rostliny. Na jednom exempláři mohou některé morfologické znaky dosahovat celé škály hodnot, proto současná věda zabývající se růžemi (rhodologie) upouští od determinací pomocí jediného znaku a preferuje jakýsi komplex znaků (Větvička, 1995).

Mezi významné a často známé růže na našem území patří: *Rosa canina* L. – růže šípková; *Rosa tomentosa* SM. – růže plstnatá; *Rosa agrestis* SAVI – růže polní. Růže jsou často vysazovány do parků, arboret, rozáří, zahrad apod., většinou jsou to však okrasné růže vypěstovány tzv. uměle, kde základem těchto kultivarů bývají často růže jako: *Rosa multiflora* THUNB. – růže mnohokvětá (považuje se za jednu z nejvýznamnějších introdukovaných růží vůbec a za původce vlastností užitých ke šlechtění kulturních růží); dále *Rosa rugosa* THUNB. – růže svrasklá (obr. 13); *Rosa × centifolia* L. – růže stolistá či *Rosa × alba* L. – růže bílá (Větvička, 1995).



Obrázek 15: *Rosa rugosa*, foto: Dana Michalcová, zdroj: www.pladias.cz

Šípky se často užívají v lidovém léčitelství i v humánní medicíně jako osvědčená droga. Tyto červené plody obsahují vysoké množství vitamínu C a při jeho sušení dochází k poklesu až o 80 %, proto se čím dál častěji setkáváme s uchováváním tohoto „léku“ v podobě protlaku (Větvicka, 1995).

3.3.13 Růže bílá 'Celestial' – *Rosa* × *alba* 'Celestial' L.

Pod názvem *Rosa* × *alba* se skrývá pozoruhodná skupina historicky původních vyšlechtěných růží jakýchkoliv barev. Jedná se o křížence nejasného původu, který byl pěstován pro svůj vzhled i vůni již od pradávna. Tato růže má vzhled keře vysokého nejvíce 200 cm. Větve jsou obloukovitě sehnuté plně ostnů, ty jsou zakřivené až hákovitě ohnuté. Listy jsou složeny z 2-3 párů lístků s okrajem jednoduše zubatým. Bílé květy vyrůstají jednotlivě nebo v chudokvětých, méně často mnohokvětých květenstvích. Květy jsou velké asi 3-5 cm, vnější kališní lístky jsou zpeřené a brzo opadavé. Plodní stopky bývají dlouhé, stopkatě žláznaté, často s přimísenými

červenavými ostenci. Plodem bývají drobné šípky asi 1 cm velké a zpravidla sterilní. Růže bílá kvete od června do července a její kříženci pravděpodobně také (Větvička, 1995).



Obrázek 16: *Rosa × alba 'Celestial'*, zdroj: www.davidaustinroses.com

Rosa × alba 'Celestial', (Obr. 14) je hybridní rostlinou *Rosa × alba*, její původ sahá pravděpodobně do Nizozemska (1739), kde byla právě z růže bílé vyšlechtěna. Od růže bílé se liší snad jen narůžovělými plnými květy a výraznými žlutými prašníky (Sus et al., 2013).

3.3.14 Růže kultivar 'Gartenprinzessin Marie-José' – *Rosa* cv.

'*Gartenprinzessin Marie-José*'

Tato růže (Obr. 15) pocházející z Německa, má keřovitý vzhled a dosahuje výšky asi 60-80 cm a šířky do 50 cm. Kvete od června do října nádhernými kompaktními květy, které jsou vyplněné a mají kulovitý tvar. Dosahují v průměru 5-6 cm, mají jasně růžovou až červenou barvu. Vůně této růže je popsána jako lahodné tóny sladkých malin a rebarbory, se završením aroma trpkých bobulí. Její silné, zdravé listy mají lesklou zelenou barvu a jsou oválné, zpeřené a na okrajích pilovité (Sus et al., 2013; www.baumschule-horstmann.de).



Obrázek 17: *Rosa* cv. 'Gartenprinzessin Marie-José', zdroj: www.baumschule-horstmann.de

Záhonová růže kultivaru 'Gartenprinzessin Marie-José', je vysazována ve skupinách po čtyřech až pěti rostlinách na metr čtverečný a tvoří tak na zahradách a v parcích opojné moře vůní. Má ráda slunná stanoviště a hlubokou kyrou půdu bohatou na humus. Tuto odrůdu představila společnost Kordes v roce 2016 (www.baumschule-horstmann.de).

3.3.15 Růže šípková – *Rosa canina* L.

Jedná se o statné keře vysoké až 3 m nebo liány až 10 m dlouhé. Větve jsou nejčastěji s ostny, které jsou nepravidelně rozmístěny, zpravidla stejného tvaru, většinou hákovitě zahnuté, silné, avšak květonosné větévky jsou bezostné. Staré kmínky jsou taktéž bez ostnů a letorosty vždy ostnitě. Listy jsou s 2-3 jařmy, lístky často eliptické, vejčité, zašpičatělé; okraj zubatý. Lístky jsou většinou lysé a vespod někdy na střední žilce chlupaté, barva listů může být od světle do tmavozelené. Růže šípková kvete různými odstíny růžové, často od sytějších barev až do bílé při odkvětu. Slabě voní a kvete od května někdy až do července. Květy (Obr. 16) rostou v nepříliš bohatých květenstvích, ale velmi zřídka samostatně. Korunní lístky se navzájem dotýkají. Plodem, jak už z názvu vyplývá, je šípek, který v sobě ukrývá několik nažek a jedná se tedy o souplodí. Šípky mohou mít mnoho odstínů od oranžové až po sytě červenou, a mnoho

tvarů jako hruškovité, vejcovité, elipsoidní atd. Plody této růže byly vždy velmi ceněny v léčitelství, zejména kvůli vysokému obsahu vitamínu C (Větvička, 1995; Rak, 2007).



Obrázek 18: *Rosa canina*, Foto: Jana Halúzová, zdroj: www.pladias.cz

Co se týče stanoviště, růže šípková si vybírá spíše suchá až vyprahlá místa, různé slunné stráně, skalní štěrby i světlé lesní porosty. Často ji můžeme vidět podél cest, na okraji lesa či v blízkosti lidských sídel. Je to druh velice plastický, a tak se snadno přizpůsobí stanovišti. Vyrůst může i u břehu vody nebo na okraji mokřin. V České republice je to druh velice hojný a vyskytuje se téměř po celém území (Větvička, 1995).

3.3.16 Řepík lékařský – *Agrimonia eupatoria* L.

Je to 15 až 150 cm vysoká, vytrvalá bylina se 3 typy chlupů. Má jednoduchou nebo jen málo větvenou lodyhu, která je tuhá a přímá, listy jsou nahloučeny spíše v dolní části. Ty jsou přetrhovaně lichožpeřené, na líci tmavě zelené a na rubu šedo- až běloplstnaté. Lístky hlavních jařem mají obvykle obvejčitý až eliptický tvar. Jsou špičaté, pilovité, po celém okraji oboustranně s 6-10 hrubými, tupými až ostrými zuby. Palisty jsou okolo 1,5 cm široké a polosrdčité s hlubšími zářezy. Rostlina nese většinou jen jeden hustý hrozen o cca 50 květech (Obr. 17). Ty jsou zlatožluté barvy a mají 7-10 mm v průměru. Kališní cípy jsou vejčité a

špičaté, korunní lístky jsou obvejčité a na vrcholu zaokrouhlené. Plodem řepíku je češule s háčky. Doba kvetení je v sedmém až devátém měsíci (Skalický, 1995).



Obrázek 19: *Agrimonia eupatoria*, Foto: Barbora Obstová, zdroj: www.pladias.cz

Roste spíše na sušších stanovištích, jako jsou lesní lemy, louky, křovité porosty, v ovocných sadech na okrajích vinic, v lomech či na travnatých lemech komunikací. Vyhledává těžší půdy, slabě kyselé až mírně alkalické, často vápnité a bohaté na živiny, ale chudé na dusík. Raději má vysychání než mokro, proto roste spíše v polohách slunných až polostinných. Na našem území se více vyskytuje v teplejších oblastech a na horách téměř vůbec. Má značné využití v lékařství, nebo spíše v lidovém léčitelství, kde se používá proti průjmu, na zánět v dutině ústní, na různé ekzémy či nespavost (Skalický, 1995; Kovář, 2007).

3.3.17 Slivoň trnka – *Prunus spinosa* L.

Slivoň trnka, někdy také nazývána jako slivoň trnitá (Chrtek, 2003), je keř dosahující výšky 1-3 m a je bohatě větvený s velkým počtem výmladků postranních kořenů. Větve jsou, jak už

z názvu vyplývá, bohatě trnité, ale mohou být i bez trnů, v mládí jsou chlupaté a později pak lysé, zpravidla tmavošedé až červenohnědé barvy. Pupeny bývají malé, kulovité s brvitými, hnědými šupinami. Listová čepel je obvejčitá až široce obvejčitá, někdy eliptická až široce eliptická, vzácněji kopinatá. Na vrcholu je čepel špičatá nebo tupá, na bázi pak klínovitě zúžená, na okraji 1-2 x pilovitě zubatá, lysá až chlupatá. Květy (Obr. 18) rostou jednotlivě, po dvou nebo ve svazečcích. Trnka kvete ještě před rašením listů, od března do dubna, bílými květy o průměru 2 cm. Kališní lístky mají trojúhelníkovitý až vejčitý tvar, jsou lysé nebo žláznatě chlupaté. Korunní lístky jsou obvejčité až podlouhle obvejčité. Plodem je peckovice, modrofialové až modročerné barvy, většinou ojíňená, kulovitá s průměrem 10-15 mm, trpká se zelenou tuhou dužinou (Chrtek, 2003; Houska, 2007).



Obrázek 20: *Prunus spinosa*, Foto: Dana Michalcová, zdroj: www.pladias.cz

Jedná se o druh vyhledávající křovinaté, výslunné stráně, kamenité, skalnaté svahy, sutě, lesní pláště, různé meze apod. Roste často na opuštěných místech v blízkosti vesnic. Na stinných

místech většinou nekvete, takže vyžaduje slunná stanoviště. Roste na půdách kyselých i zásaditých. V ČR roste téměř na celém území, vyjma výše položených horských oblastí (Chrtek, 2003).

3.3.18 Švestka domácí – *Prunus domestica* L.

Švestka domácí, taktéž slivoň domácí či slivoň švestka je keř, ale častěji strom dosahující výšky až 10 m. Má bohatě větvenou, vejcovitou korunu a kmen s hnědošedou borkou. Mívá chlupaté až olysálé letorosty, zelené barvy. Pupeny bývají kuželovité, zašpičatělé s hnědými šupinami. Listová čepel je obvejčitá až podlouhle vejčitá někdy eliptická s tupě špičatým vrcholkem a bázi klínovitě zúženou. Okraj je pilovitě zubatý, lícni strana šedozelená až tmavozelená, lysá nebo trochu chlupatá, rub je světlejší, roztroušeně chlupatý až olysálý. Květy jsou zpravidla po dvou, vzácně po jednom nebo po třech, nazelenalé barvy, 1,5-2,5 cm v průměru. Švestka domácí rozkvétá současně s rašícími listy v dubnu až květnu. Květní stopka je krátká, kališní lístky vejčitého tvaru s krátkými chlupy. Korunní lístky bývají eliptické až obvejčité. Plodem této dřeviny je dužnatá peckovice (Obr. 19). Plod je vejcovitý, někdy až elipsoidní vzácně kulovitý, charakteristická je vůně, šťavnatost, podélná rýha a tmavomodrá barva. Pecka má elipsoidní tvar, hnědou barvu a je mírně zploštělá (Chrtek, 2003).



Obrázek 21: *Prunus domestica*, Foto: Barbora Obstová, zdroj: www.pladias.cz

Švestka domácí je hojně pěstována v sadech, na zahradách takřka po celém našem území. Dříve se tento strom vysazoval i kolem cest. Nejlépe plodí v teplejších oblastech na neutrálních půdách. Často se stává, že *P. domestica* zplaňuje právě v okolí sadů nebo u silnic, tyto rostliny však nedosahují vysokého věku a jsou také velmi náchylné na různé choroby a škůdce jako například šarka, rez švestková, mšice a další (Benada a Špaček, 1962). Má nespočet kultivarů a využití této dřeviny je značné. Plody si našly velikou oblibu v kuchyni, dělají se z nich knedlíky, povidla, kompoty nebo se z nich vyrábějí například alkoholické destiláty (Hoskovec, 2019; Chrtek, 2003).

3.3.19 Tavolník japonský – *Spiraea japonica* L. fil.

Tavolník japonský (Obr. 20) je menší keř s výškou asi 1 až 1,5 m, větve jsou nezřetelně rýhované až oblé a letorosty v mládí pýřité a postupně olysávající. Listy bývají vejčité, dlouhé asi 2,5-8 cm a široké 1-3 cm, 2x pilovité s pýřitou žilnatinou na rubu. Květenstvím je plochá chocholičnatá lata velká 10-20 cm. Kališní lístky bývají kadeřavě chlupaté a korunní lístky mají růžovou až karmínovou barvu. Nitky tyčinek jsou značně delší než korunní lístky. Květní stopky jsou u *S. japonica* 3-6 mm dlouhé a pýřité. Plodem je lysý měchýřek, podél švu roztroušeně pýřitý a s rovnovážně odstálými zobánky. Kvete v období červen, červenec (Koblížek, 2003).



Obrázek 22: *Spiraea japonica* Foto: Dana Michalcová, zdroj: www.pladias.cz

U nás se jedná o druh nepůvodní a je často vysazován do parků, na sídliště, zahrady, a to obvykle ve skupinách (Koblížek, 2003). Pochází ze střední a východní Číny, Korejského poloostrova a Japonska, kde roste v lesích, při okrajích lesa a na lesnatých svazích, také na pasekách či horských údolích. Vyskytuje se i u břehů vodních toků i v horách. Má rád slunná

místa až polostinná, s vlhčí, ale propustnou půdou. Obecně se jedná o nenáročný druh, který byl u nás poprvé vysazen v roce 1923 v Průhonicích (Prančl, 2012).

3.3.20 Tužebník jilmový – *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.

Tužebník jilmový je vytrvalá bylina vysoká až 200 cm, s uzlinatě ztloustlým oddenkem a tenkými vláknitými kořeny. Lodyha je jednoduchá, někdy v horní části chudě větvená, hranatá, lysá, může být i pýřitá až plstnatá zvláště v období květu. Listy jsou přetrhovaně lichožpeřené, přízemní a spodní dlouze řapíkaté a poměrně velké. Jařma jsou 2-5 četná, jařmové lístky jsou podlouhle až široce vejčité, vroubkovaně pilovité, lístky vedlejších jařem hrubě zubaté. Všechny listy jsou z rubové strany světle zelené, někdy řídce chlupaté; palisty ledvinité až okrouhlé, hrubě zubaté, přirostlé jen k bázi řapíku. Tužebník jilmový má velké bohaté vrcholičnaté květenství (Obr. 21). Jednotlivé květy jsou zčásti přisedlé, zčásti dlouze stopkaté, většinou 5četné. Kališní lístky bývají trojúhelníkovitě vejčité a korunní lístky obvejčité. Plodem jsou šroubovitě stočené nažky, většinou lysé, zřídka pýřité. *Filipendula ulmaria* kvete bíle od června do srpna někdy až do září (Smejkal, 1995).



Obrázek 23: *Filipendula ulmaria*, Foto: Dana Michalcová, zdroj: www.pladias.cz

Tato vytrvalá bylina obývá obvykle vlhké louky, břehy jak tekoucích, tak i stojatých vod, pobřežní vrbové a olšové křoviny či rákosiny. Roste na prameništích luk i lesů a ve světlých lužních lesích. Tužebník jilmový má rád minerálně chudé hlinité až jílovité, čerstvě vlhké až zbahnělé půdy. Na našem území roste poměrně hojně. Vyskytuje se v Evropě, Malé Asii, na Kavkaze, Sibiři, Mongolsku, ale byl zavlečen například i do Severní Ameriky (Smejkal, 1995; Hoskovec, 2007).

3.4 Charakteristika řádu Erysiphales

Jedná se o biotrofní houbové parazity zejména vyšších rostlin. V české terminologii je známe pod názvem padlí, v překladu do angličtiny pod pojmem „powdery mildews“. Tyto vřekovýtrusé houby se vyskytují v nejrůznějších biomech naší planety a mají tak kosmopolitní rozšíření. Tato skupina organismů čítá přibližně okolo 820 druhů a z pohledu taxonomie se jedná o skupinu velmi komplikovanou a rozmanitou (Lebeda et al., 2017). Jedná se o fytopatogeny, které svou přítomností znehodnocují jak hospodářsky významné plodiny,

okrasné rostliny, tak i planě rostoucí zeleň. Napadení rostliny je patrné na první pohled, díky bílému myceliu, vyskytujícímu se hlavně na listech, pokud je infekce rozšířena, tak i na stoncích, a výjimečně na plodech či květech (Glawe, 2008). Vidět jsou bílé rozsáhlé práškovité povlaky. Plodina je tak v některých případech nepoužitelná pro další využití, jelikož dochází k opadu plodů, nekróze pletiv, defoliaci rostlin či omezenému celkovému vývoji (Lebeda et al., 2017).

3.4.1 Taxonomie řádu Erysiphales

V současném systému houbových organismů je řád Erysiphales řazen do skupiny vřeckovýtrusých hub, a tedy oddělení Ascomycota. Autoři Eriksson (1983) a Hawksworth et al. (1995) doporučují řadit padlí do blízkosti řádu Dothideales. Poukazuje se i na blízkou příbuznost mezi čeleděmi *Erysiphaceae* a *Myxotrichaceae* nebo naopak na izolovanou pozici tohoto řádu. Dnes je nejčastěji řád Erysiphales řazen do třídy Leotiomycetes, pododdělení Pezizomycotina, oddělení Ascomycota (Lebeda et al., 2017). Původní taxonomie byla založena na znacích pohlavních stádií, konkrétně na chasmotheciích, a na nepohlavní stádia nebyl brán zřetel. Postupně se však začala nepohlavní tedy anamorfní stádia více zkoumat a postupně jim byla přikládána větší váha. Na základě těchto poznatků byla čeleď rozčleněna do podčeledí, tribů a rodů. Na základě analýz rDNA vznikl systém pěti hlavních tribů: *Erysipheae*, *Golovinomyceteae*, *Cystotheceae*, *Phyllactinieae* a *Blumerieae*. Při vytváření těchto tribů záleželo i na dalších aspektech a strukturách (Braun a Cook, 2012).

3.4.2 Geografické rozšíření řádu Erysiphales

Zástupci řádu Erysiphales jsou rozšíření po celém světě. Tyto patogeny napadají více než 10 000 druhů krytosemenných rostlin a podle Brauna a Cooka (2012) je na světě v současné době popsáno přibližně 820 druhů padlí. Houby tohoto řádu jsou rozšířené hlavně v oblastech mírného pásu severní polokoule, avšak mnoho oblastí ještě není dostatečně, co se výskytu padlí týče, prozkoumáno. Oblasti, které by v budoucnu měly být lépe prostudovány, jsou Afrika, Jižní Amerika, Asie, či Severní Amerika. Za centra výskytu padlí v Evropě se mohou považovat Francie, Německo, Itálie, Rumunsko a země bývalého Sovětského svazu (Weltzien, 1978). Bylo by vhodné, aby docházelo na většině území k intenzivnějšímu výzkumu, což patrně přinese popis nových druhů padlí nebo rozšíření poznatků o hostitelských spektrech jednotlivých druhů padlí. U rostlin s rozdílným výskytem, například ve vyšších zeměpisných šířkách či v alpských oblastech, můžeme pozorovat strategie vedoucí k tomu, aby se rostlina vyhnula napadení padlím. Některé hostitelské rostliny v Norsku uniknou nákaze migrací

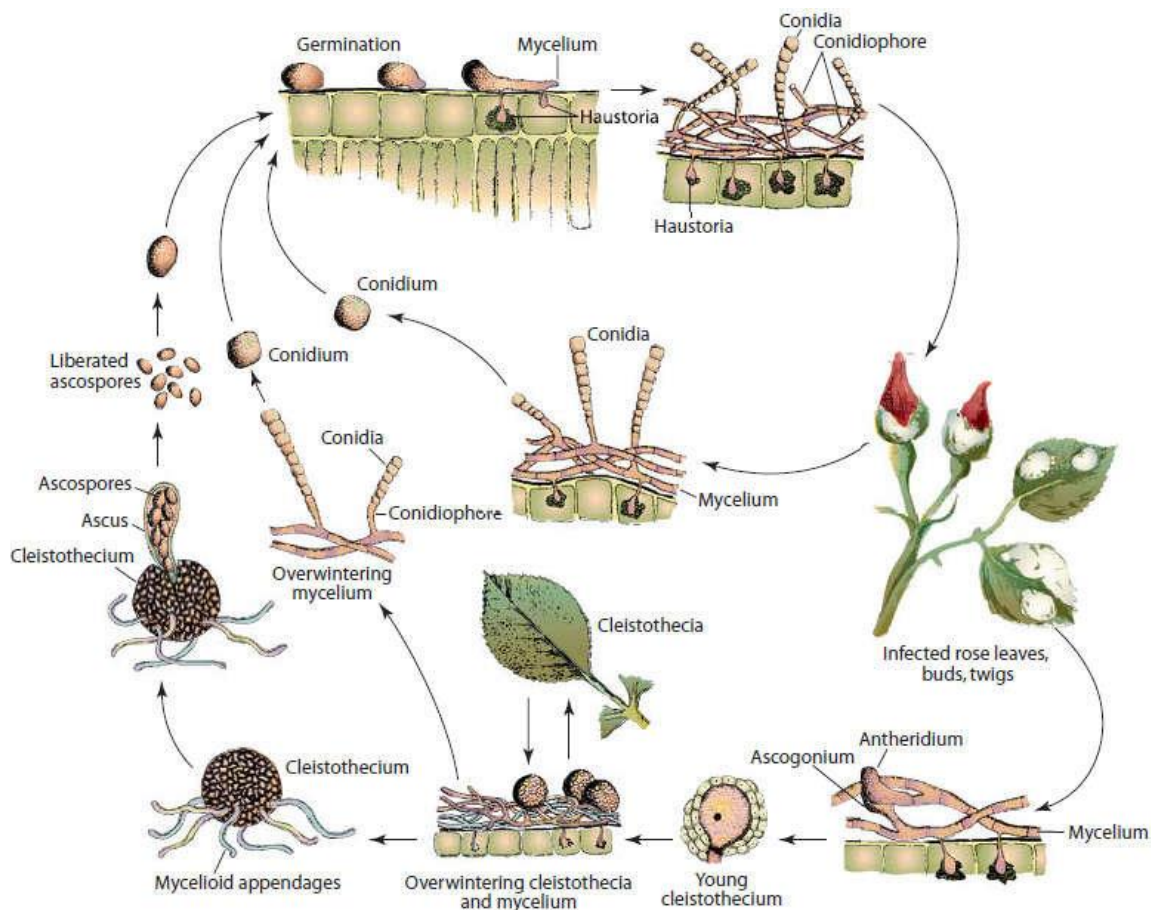
směrem více k polárnímu kruhu. Řeč je například o lísce *Corylus* spp. (padlí *Phyllactinia guttata*), jasanu *Fraxinus* spp. (padlí *Phyllactinia fraxini*), či bříze *Betula* spp. (padlí *Phyllactinia guttata*, *Erysiphe adunca*, *Podosphaera schlechtendalii*) (Lebeda et al., 2017).

Některé druhy padlí mají tendence rozšiřovat geografický areál a děje se tak hlavně u introdukovaných druhů rostlin. Za posledních 20 let byly zaznamenány nové druhy padlí v České republice na dřevinách jako např. *Erysiphe azaleae* na rododendronu (*Rhododendron* spp.), *Erysiphe elevata* na katalpě (*Catalpa bignoniodes*), *Erysiphe flexuosa* na jírovci (*Aesculus* spp.) nebo například *Erysiphe palczewskii* na čimišníku stromovém (*Caragana arborescens*) (Mieslerová et al., 2020).

3.4.3 Životní cyklus

Padlí (Erysiphales) patří do skupiny *Ascomycota* – vřeckovýtrusné houby, pro které je typické vytváření vřecek (askus). V mladém vřecku je diploidní jádro a u převážné části *Ascomycota* jde o jedinou buňku v celém životním cyklu, která má diploidní charakter. Po vzniku buňky s tímto diploidním jádrem následuje meiotické dělení, po kterém nastupuje dělení mitotické. Vzniká osm spor, které se v případě vřeckovýtrusných hub označují jako askospory. Z askospor následně klíčí haploidní přehrádkované mycelium (Kalina a Váňa, 2005).

Životní cyklus padlí (Obr. 22) zahrnuje dvě stádia, a to pohlavní zvané teleomorfní a nepohlavní stádium, zvané anamorfní. Střídání sexuálního a asexuálního stádia se nazývá pleomorfismus. Padlí bylo mezi prvními houbovými organismy, u kterého byla pleomorfie popsána. Bylo však zjištěno, že u některých druhů může jedno ze stádií v životním cyklu chybět. Například anamorfní stádium není známo u rodů *Brasiliomyces*, *Typhulochaeta* a *Parauncinula*, kde je množení zajišťováno pomocí chasmothecií. Naopak teleomorfní stádium nebylo nalezeno u podrodů *Oidium* a *Microidum*. Dokonce u některých druhů se teleomorfy vyskytují jen v určitých geografických oblastech a v jiných nikoli (Lebeda et al., 2017; Glawe, 2008).



Obrázek 24: Životní cyklus padlí na růži (Mulbrhan et al., 2016)

Infekce

K infekci rostliny dochází nejčastěji po dopadu konidie na hostitele (zdrojem infekce mohou být i askospory). Zde začne konidie klíčit v primární vlákno, které se postupně prodlužuje a tvoří hyfy s apresorii, penetrační hroty a haustoria. Haustoria slouží k udržování parazitického vztahu s hostitelskou rostlinou (Braun, 1987). Celý proces infekce a klíčení probíhá velmi rychle, jelikož po dopadu spor na hostitelský organismus může dojít k uchycení již během 60 sekund, hlavně díky enzymům kutináze a esteráze. Apresoria se mohou tvořit už po 10 hodinách po infikaci a během dalších 2 hodin jsou vytvořeny penetrační hroty a infekční vlákno (Glawe, 2008).

3.4.3.1 Anamorfní stádium

Jakmile je hostitelská rostlina infikována, dochází k prodloužení hyf, větvení a následně se začínají i formovat kruhové kolonie na povrchu napadených orgánů rostlin. Po čas zrání hyf se mění i barva, od průhledné, přes šedou až po červenou až hnědou barvu.

Mycelium

Padlí tvoří epifytické neboli povrchové mycelium, až na výjimky (rody *Leveillula*, *Phyllactinia*, *Pleochaeta*, *Queirozia* a několik druhů rodu *Cystotheca*). U těchto výjimek dochází k prorůstání skrze pletiva hostitele (Braun et al., 2002). Primární mycelium je tvořeno buňkami tenkostěnnými, přehrádkovanými a sklovitými. Buňky hyf jsou jednojaderné a mají vakuoly, rozměr těchto buněk se pohybuje od 2-10 µm na šířku a 20-150 µm na délku (Braun, 1987). Hyfy mohou být různého tvaru, rovné až zvlněné, uzlovité, s delší či kratší životností. Mycelia jsou u většiny druhů z čeledi *Erysiphaceae* bílá, může se ovšem stát, že dojde ke žloutnutí či šednutí (Braun a Cook, 2012).

Hyfy

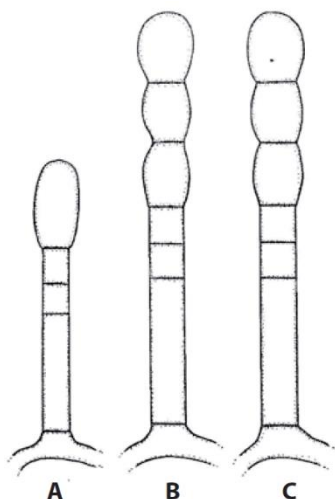
Padlí se vyznačuje výskytem dvou typů modifikací hyf, a to apresorií, které slouží k přichycení mycelia k hostiteli a haustorií, které se nejčastěji tvoří v buňkách epidermis a slouží k získávání živin.

Apresoria, vznikající na hyfě či klíčném vlákně, jsou infekční struktury, které (jak už bylo řečeno) slouží k přilnutí k povrchu rostliny a tvorbě haustorií. Podle tvaru je lze rozdělit na několik typů jako například bradavkovité, laločnaté, vidličnaté a další (Braun a Cook, 2012).

Haustoria jsou orgány zajišťující výživu. U ektofytických druhů padlí vyrůstají haustoria ze středu připojení myceliálních apresorií. Nejčastěji se tvoří v epidermálních buňkách rostlin, v buňkách mezofylu jen zřídka. Haustoria mohou mít opět různý tvar (Lebeda et al., 2017).

Konidiofory

Tyto útvary zvané konidiofory vyrůstají z vegetativních hyf a jsou orientovány většinou kolmo k povrchu hostitele. První buňka konidioforu je tzv. buňkou bazální, za ní následuje pak jedna nebo více tzv. buněk distálních. Na konidioforech (obr. 23) se vytváří tzv. konidie, které mohou dozrávat jednotlivě (typ *Pseudoidium*) nebo ve skupinách, kde tvoří řetízky (typ *Euoidium*).

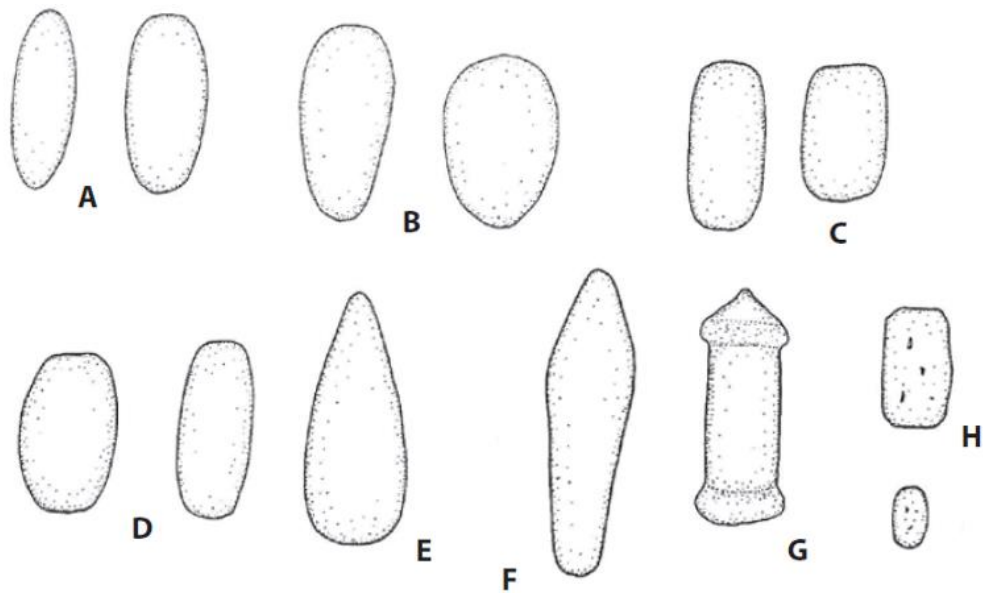


Obrázek 25: Typy konidioforů: A – konidie tvořené jednotlivě (typ *Pseudoidium*), B – konidie dozrávající v řetízci (typ *Euoidium*), vlnité okrajové linie, C – konidie dozrávající v řetízci (typ *Euoidium*), vroubkované okrajové linie (Lebeda et al., 2017)

Konidie

Díky těmto útvarům může docházet k nepohlavnímu množení. Konidie jsou jednoduché, nezbarvené buňky různých tvarů, nejčastěji cylindrické, vejcovité či kopinaté (obr. 24). Většina druhů má konidie monomorfní, druhy jako například *Leveillula*, *Pleochaeta* či *Phyllactinia*, mají konidie dimorfní. Konidie jsou jednojaderné útvary s vakuolami a velkým množstvím vody, díky které mohou konidie okamžitě klíčit a nejsou tak závislé na volné vodě (Lebeda et al., 2017).

Rozmnožování pomocí konidií a jejich rozšiřování je velice nápadný proces. Typické jsou bílé prášivé povlaky na listu, stonku či květu. Způsoby, kterými jsou konidie odtrženy, zahrnují mechanické síly, konvekční proudy, vítr, elektrostatický náboj či vlající listy. Nepříznivý vliv na šíření má například vyšší vlhkost. Konidie jsou schopné se šířit na různé vzdálenosti, u některých druhů jsou to 2 m u jiných až 200 km (Glawe, 2008).



Obrázek 26: Tvary konidií: A – elipsoidní, B – vejčitý, C – cylindrický, D – sudovitý, E – kopinatý, F – kyjovitý, G – cylindrický s opaskem (na koncích prstencovitý), H – makro- a mikrokonidie rodu *Sawadaea*. Upraveno podle Lebeda et al. (2017).

Klíčení konidií je důležitým taxonomickým znakem. Sledovat můžeme umístění klíčícího vlákna, dobu potřebnou pro tvorbu klíčícího vlákna a zda tvoří apresoria (Lebeda et al., 2017).

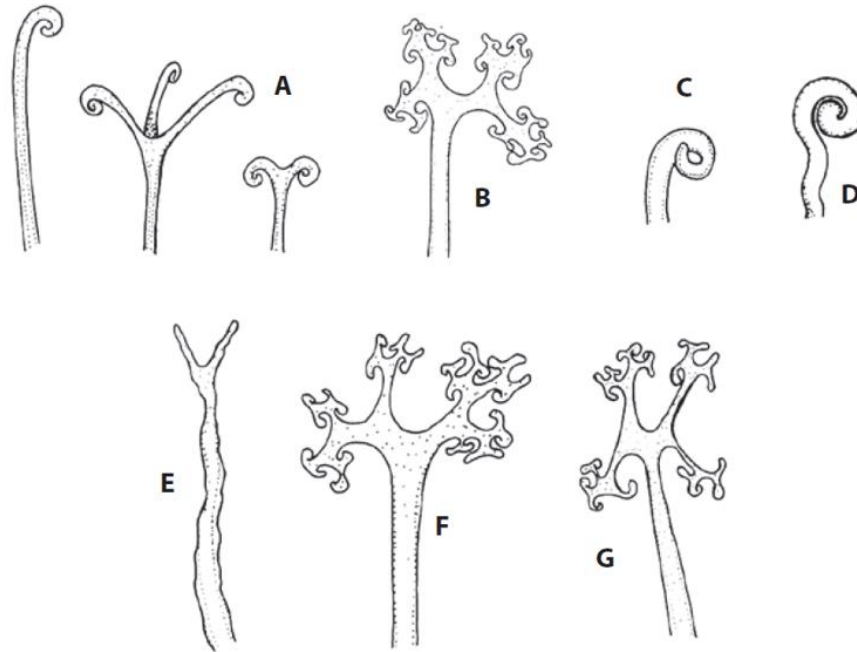
3.4.3.2 Teleomorfní stadium

Pohlavní stádium obecně slouží ke vzniku geneticky variabilního potomstva, jeho vznik je ovšem více energeticky náročný než rozmnožování nepohlavní. Na základě přítomnosti gametangií můžeme padlí rozdělit do dvou skupin na homothalické a heterothalické druhy. U homothalických druhů najdeme na jednom myceliu anteridia i askogon, tedy samčí a samičí gametangia. U druhů heterothalických je na jednom myceliu přítomen pouze askogon nebo pouze anteridium. Po kontaktu gametangií dochází k plasmogamii (splynutí plazem) a pohybu jádra ze samčího antheridia do samičího askogonia, odkud začínají růst dikaryotické hyfy, což je označováno termínem dikaryofáze (Lebeda et al., 2017). Pohlavní plodnice padlí se nazývají chasmothecia, ta jsou velmi podobná kleistotheciu, za které se dříve i považovala. Rozdílná jsou ovšem v tom, že chasmothecia mají pravidelně uspořádaná vřecka, pukající horizontální nebo vertikální štěrbinou (Glawe, 2008; Lebeda et al., 2017). Vřecka vznikají z dikaryotických buněk. Mladé vřecko podstupuje karyogamii, následně meiózu a mitózu, a vznikají zde haploidní askospory. Počet askospor přítomných ve vřecku se liší na základě druhů, většinou od dvou do osmi (Braun, 1987).

Chasmothecia

Plodnice jsou zpočátku vývoje světlé barvy, postupně však tmavnou a ve zralosti jsou hnědé až černé (Glawe, 2008). Velikost se pohybuje od 50 do 400 μm (Braun a Cook, 2012).

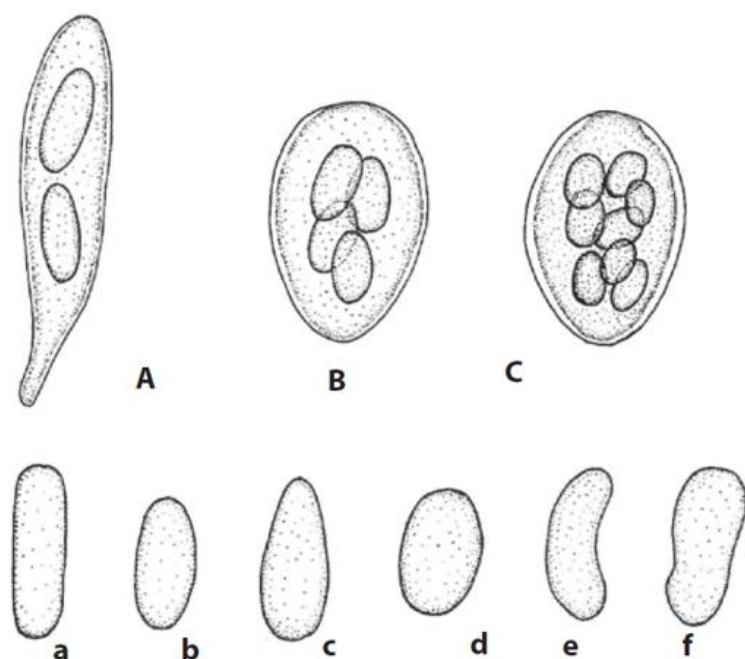
Appendixy – přítomny na povrchu chasmothecií, slouží k připevnění k hostiteli. Tyto výběžky jsou druhově specifické a mohou být jak jednoduché, tak i větvené, či různě spirálně stočené (příklady zakončení appendixů Obr. 25) (Lebeda et al., 2017).



Obrázek 27: Příklady zakončení appendixů: (A) *Sawadaea bicornis* (spirálovitě stočené), (B) *Erysiphe syringae* (dichotomicky větvené), (C) *Erysiphe adiunca* var. *adunca* (spirálovitě stočené), (D) *Erysiphe flexuosa* (spirálovitě stočené), (E) *Erysiphe caulicola* (jednoduše větvené), (F) *Erysiphe azaleae* (dichotomicky větvené), (G) *Erysiphe ornata* var. *europaea* (dichotomicky větvené), autor perokresby: Petřeková V., Upraveno podle Lebeda et al. (2017).

Vřečka a askospory

U čeledi *Erysiphaceae* jsou často vřečka považována za unitunikátní, i když jsou ve skutečnosti bitunikátní (Braun a Cook, 2012). Stěny bývají tenké, u některých druhů i silnější. Co se tvaru vřečka týče (obr. 26), může být kyjovitý až sferoidní a počet vřecek v chasmotheciu je různý, od 1 až po 40 (Lebeda et al., 2017). Jednotlivá vřečka mají 2-8 askospor. Askospory bývají jednobuněčné, elipsovité vejčité, někdy cylindrické, rovné až zvlňené, bezbarvé až nažloutlé, bez nápadných vakuol s rozměry 10-50 μm na délku a 8-30 μm na šířku. Askospory jsou uvolňovány většinou po deštích (Braun a Cook, 2012).



Obrázek 28: Typy vřecek a tvar askospor: (A) stopkaté, (B) přisedlé, (C) vřecko *Podosphaera* spp., (a) cylindrické, (b) eliptické, (c) vejčité, (d) oválné, (e) zahnuté, (f) nepravidelné. Upraveno podle Lebeda et al. (2017).

3.4.4 Symptomy

Pokud je rostlina napadena padlím, je to zřejmé hned na první pohled, je tedy jako původce chorob snadno rozpoznatelné. Hlavně tím, že vytváří (většinou) povrchové mycelium, tvořící ze začátku bílé pravidelně okrouhlé skvrny vzniklé z jediné konidie. Často se skvrny rozšíří po celém povrchu listu a vytváří tak povlak nejen na listech, ale později i na stoncích, plodech či květech. Pokud je pokrytí listů myceliem intenzivní, dochází ke snížení asimilační plochy listu, a tudíž nedostatečnému přísunu živin, což vede k nekrotizaci listu. Dalším projevem infekce je předčasný opad listů (Lebeda et al., 2017).

3.5 Epidemiologie padlí

Na životní cyklus zástupců řádu Erysiphales má vliv mnoho faktorů, které mohou cyklus výrazně zpomalit a tím protáhnout dobu dokončení celé infekce, anebo mohou tyto faktory zcela zamezit dokončení cyklu. Podmínky pro úspěšnou infekci závisí nejen na vhodných podmínkách prostředí, ale také na fenologii a náchylnosti hostitele. Díky znalostem těchto faktorů, budeme schopni lépe určit, kdy a jak se účinně bránit a jak plodiny ošetřovat (Lebeda et al., 2017).

Z epidemiologického hlediska, lze hostitelské rostliny padlí rozdělit do tří skupin: vytrvalé opadavé dřeviny, kde padlí většinou přezimuje v pupenech či pomocí chasmothecií, další skupinou jsou neopadavé byliny jako jsou například jahody či skleníkové růže, zde je schopno padlí přežít na zelených pletivech a poslední kategorií jsou jednoleté rostliny s různou fenologickou náchylností, která je spojena například s věkem listů, týká se to například skleníkových okurek či rajčat, kde byly konidie přeneseny například z planě rostoucích rostlin nebo teplejších oblastí. Faktem je, že rostliny, které jsou starší, jsou i více náchylné k této nemoci (Jarvis et al., 2002; Lebeda et al., 2017). Bylo zjištěno, že náchylnost některých rostlin na padlí je ovlivněno půdní výživou a konkrétně, že vyšší obsah půdního dusíku má na náchylnost vůči padlí značný vliv. Draslík naopak snižuje náchylnost infekce u tabáku. Pěstitelé se tedy díky těmto znalostem snaží zabránit propuknutí infekce či alespoň držet nemoc v nějaké zvládnutelné míře. Výsledkem by měla být zdravá plodina se zdravou úrodou bez použití pesticidů při pěstování nebo použití v co nejmenším možném množství. Venkovní prostředí člověk ovlivnit nemůže, ovšem prostředí např. ve skleníku ovlivnitelné do jisté míry je. Dokonce můžeme ovlivnit napadení rostliny i jinými způsoby jako je např. rotace plodin na pěstované ploše, vysazování rostlin dále od sebe či karanténními opatřeními. Jestliže k napadení dojde například u rajčat, dochází nejprve k opadání listů, což má pak za následek opožděné nebo omezené dozrávání plodů. Podobně může padlí snížit kvalitu plodů a celé rostliny u jabloní, hrušní či broskví (Lebeda et al., 2017).

3.6 Padlí na čeledi *Rosaceae*

Na čeledi *Rosaceae* bylo již ve střední Evropě (a ČR) zaznamenáno několik druhů padlí (Braun a Cook, 2012; Lebeda et al., 2017; Petřeková, 2018). Nejčastěji byli prokázáni zástupci rodů *Podosphaera* a *Erysiphe*. Druhově jsou to pak: *Podosphaera amelanchieris* Maurizio, *Podosphaera aphanis* var. *aphanis* (Wallr.) Braun a S. Takam., *Podosphaera clandestina* var. *clandestina* (Wallr.: Fr.) Lév., *Podosphaera ferruginea* var. *ferruginea* (Schltdl.: Fr.) U. Braun & S. Takam., *Podosphaera filipendulae* (Z.Y. Zhao) T.Z. Liu & U. Braun, *Podosphaera leucotricha* (Ellis & Everh.) E.S. Salmon, *Podosphaera pannosa* (Wallr.: Fr.) de Bary., *Podosphaera spiraeae* (Sawada) U. Braun & S. Takam, *Podosphaera tridactyla* (Wallr.) de Bary, *Erysiphe prunastri* DC., Fl. franc. a *Erysiphe ulmariae* Desm. Na rodu *Prunus* se podle Brauna a Cooka (2012) vyskytuje i *Podosphaera prunicola* U. Braun, která však nebyla v našich vzorcích prokázána. Dále mohou být v Evropě (a České republice), infikovány rostliny z čeledi *Rosaceae* ještě padlím rodu *Phyllactinia* a *Golovinomyces*: druhově se pak jedná o

Phyllactinia mali (Duby) U. Braun. a *Golovinomyces orontii* (Castagne) Heluta (Braun a Cook, 2012).

***Podosphaera amelanchieris* Maurizio.**

Původní jména:

- *Podosphaera oxyacanthae* f. *amelanchieris* Jack.

Hostitelské rostliny: *Amelanchier* (*alnifolia*, *canadensis*, *laevis*, *lamarckii*, *oligocarpa*, *spicata*, *stolonifera*, sp.), *Pyrus coronaria*, *Rosaceae* [*Pyreae*] (Braun a Cook, 2012).

Rozšíření: Severní Amerika (USA, Kanada), zavlečen do Evropy.

V mé práci pozorováno na: *Amelanchier lamarckii*, *Amelanchier ovalis*.

Popis patogenu: Mycelium je amfigenní a ± vytrvalé, bílé nebo šedivě bílé. Hyfy jsou přehrádkované, větvené, tenkostěnné a asi 2,5–7 µm široké. Hyfální apresoria jsou slabě vyvinuta a jsou bradavkovitá, asi 2–6 µm velká. Konidiofory vyrůstají ze superficiální hyfy z horní části středové až mírně posunutě části mateřské buňky. Konidiofory jsou rovné. Bazální buňka je subcylindrická, okolo 40–80 × 7,5–10(–11,5) µm, nasedají na ni 1–3 kratší buňky. Konidie mají eliptický až oválný tvar nebo jsou subcylindrické, velké 20–35 × 10–18 µm. Chasmothecia jsou rozptýlená až mírně ve shluku a velká (60–)65–95(–120) µm. Apendixy vyrůstají v rovině povrchu rostlinného pletiva nebo téměř vzpřímené z horní části chasmothecia. Jsou spíše tuhé, rovné až zakřivené. Apikální část je (2–)3–5(–6) krát těsně dichotomicky větvená nebo primární a větve mírně protáhlé, větvená část apendixu měří 20–50 µm. Apendixy jsou (0,7–)1–4krát delší než průměr chasmothecia, dlouhé 70–300 µm, přehrádkované. Vřecka bývají kulovitá nebo široce vejčitá, velká asi (40–)50–80(–90) × 40–70 µm s 6–8 sporami. Askospory jsou oválné až vejčité, bezbarvé, 15–40 × 8–18 µm (Braun a Cook, 2012).

***Podosphaera aphanis* var. *aphanis* (Wallr.) Braun a S. Takam.**

Původní jména:

- *Alphitomorpha aphanis* Wallr.
- *Sphaerotheca aphanis* (Wallr.) U. Braun

Hostitelské rostliny: tento druh se vyskytuje na mnoha rodech z čeledi *Rosaceae* (*Acaena*, *Agrimonia*, *Alchemilla*, *Aphanes*, *Aremonia*, *Chamaerhodes*, *Comarum*, *Duchesnea*, *Fragaria*, *Geum*, *Potentilla*, *Rubus*, *Sibbaldia*, *Sorbus*) (Braun a Cook, 2012).

Rozšíření: téměř kosmopolitní.

V mé práci pozorováno na: *Alchemilla vulgaris*, *Agrimonia eupatoria*, *Geum urbanum*, *Duchesnea indica*, *Potentilla reptans*, *Rubus fruticosus* agg., *Sorbus aucuparia*.

Popis patogenu: Mycelium je amfigenní. Hyfy jsou sklovité, tenkostěnné, hladké a 3–10 µm široké. Hyfální apresoria jsou nezřetelná až bradavkovitá. Konidiofory rostou z horní části mateřské buňky a jsou umístěny spíše k jedné straně buňky, mohou být až 300 µm dlouhé. Bazální buňky jsou cylindrické nebo směrem k vrcholu se rozšiřující, 30–160 µm dlouhé a u báze 8–13,5 µm široké, následované 2–3 kratšími buňkami. Produkce konidií probíhá v řetězcích. Konidie obsahují fibrosinová tělíska, jsou elipsovité vejčité, o proměnlivé velikosti (20–)25–40(–45) × (10–)14–26 µm. Klíční vlákna bývají nevětvená, 10–50 µm dlouhá a 4 µm široká, s mírně zduřelým, až 6,5 µm širokým koncem. Chasmothecia jsou roztroušená až silně shlukovitá, mají (60–)70–100(–120) µm v průměru. Peridiální buňky jsou nepravidelně mnohotvaré a mají 5–25(–35) µm v průměru. Apendixy bývají často početné, rostoucí na spodní polovině chasmothecia, zřídka i na horní polovině, jsou jednoduché, ohebné, nepravidelného tvaru, zřídka nepravidelně větvené, často propletené mezi sebou i s myceliem nebo s trichomy na listech, o proměnlivé délce – délka je 0,25–2násobek průměru chasmothecia, 3,5–8 µm široké, tenkostěnné, sklovité nebo nažloutlé až hnědé a k vrcholu světlejší, přehrádkované, hladké až slabě drsné. Vřecka jsou široce elipsovité vejčitá, 60–95(–110) × 50–75 µm, stopkatá nebo téměř stopkatá s (6–)8 sporami. Askospory mohou být tvarově proměnlivé a spory bývají plně vyvinuté a velké, (16–)18–26(–30) × 11–19(–21) µm. Poměr délka/šířka je 1,3–1,7. Jsou bezbarvé nebo téměř bezbarvé (Braun a Cook, 2012).

***Podosphaera clandestina* var. *clandestina* (Wallr.: Fr.) Lév.**

Původní jména:

- *Alphitomorpha clandestina* Wallr., Verh. Ges. Naturf.
- *Erysibe clandestina* (Wallr.) Link
- *Erysiphe clandestina* (Wallr.): Fr., Syst.
- *Erysiphe oxycanthae* (DC.) Fl.

Hostitelské rostliny: ×*Crataegomespilus* (*dardari*, *grandiflorus*), *Crataegus* (*alemanniensis*, *almaatensis* [= *dshungarica*], *azarolus*, *calpodendron*, *calycina*, *chlorosarca*, *coccinea*, *crusgalli*, *cuneata*, *curvisepala*, *dahurica*, *engelmannii*, *hissarica*, *jozana*, *korolkovii*, *laevigata*, *leiomonogyna*, ×*macrocarpa*, *macrosperma*, ×*maritima*, *maximoviczii*, *meyeri*, *mollis*, *monogyna*, *orientalis*, *pallasii*, *pentagyna*, *punctata*, *rivularis*, *sanguinea*, *scabrifolia*,

subvillosa, succulenta, tomentosa, turkestanica), *Cydonia oblonga*, ?*Malus* spp., *Mespilus germanica*, *Pyrus* (*communis, ussuriensis*), *Rosaceae* [*Pyreae*] (Braun a Cook, 2012).

Rozšíření: Severní Amerika (Kanada, USA), Asie (Malá Asie, Centrální Asie, Čína, Indie, Írán, Japonsko, Rusko, Sibiř, Dálný Východ), Kavkaz, celá Evropa. Anamorfa (pravděpodobně patřící *P. clandestina*) byla zavlečena do Austrálie, na Nový Zéland, do Jižní Ameriky (Argentina).

V mé práci pozorováno na: *Crataegus monogyna*.

Popis patogenu: *Podosphaera clandestina* má mycelium amfigenní, tenké, bílé ± vytrvalé. Hyfy jsou přehrádkované, větvené, tenko-stěnné a asi 3–6(–10) µm tlusté. Apresoria na hyfách jsou málo vyvinutá, bradavičnatá, 3–6 µm velká. Konidiofory jsou vzpřímené, rovné, vyrůstající ze superficiální hyfy z horní části ± ze středu mateřské buňky. Bazální buňka je cylindrická, velká asi 35–100(–120) × 7,5–10(–11,5) µm a nasedají na ni 1–3(–5) kratší buňky. Konidie jsou eliptické až oválné, (15)20–34(–36) × 10–20 µm. Chasmothecia jsou rozptýlená až mírně ve shluku, velká 50–95 µm. Apendixů je 5–15, většinou 6–12 a vyrůstají z ekvatoriální polohy. Jsou ± vzpřímené, tuhé, rovné až zakřivené. Apikální části jsou (1–)2–4(–5)krát dichotomicky větvené, někdy s primární větví prodlouženou. Větvení apendixu je 20–50 µm velké. Vřecka jsou kulovitá až elipticky oválná, (45–)50–80(–90) × 40–70 µm velká s 6–8 askosporami. Askospory jsou elipticko-oválné až kulovité, 15–30 × 9–20 µm velké, bezbarvé (Braun a Cook, 2012).

***Podosphaera ferruginea* var. *ferruginea* (Schltdl.: Fr.) U. Braun & S.**

Takam.

Původní jména:

- *Alphitomorpha ferruginea* (Wallr.) Link
- *Erysiphe ferruginea* (Schltdl.) : Fr
- *Erysiphe poteri* Duby
- *Sphaerotheca ferruginea* (Schltdl. : Fr.) L. Junell

Hostitelské rostliny: *Sanguisorba* (*S. agrimonioides, S. albiflora, S. alpina, S. canadensis, S. hakusanensis, S. magnifica, S. minor subsp. minor, S. m. subsp. balearica a S. m. subsp. mongolii, S. microcephala, S. muricata, S. officinalis* [vč. var. *glandulosa, longifolia, polygama*], *S. parviflora, S. rectispica, S. stipulata, S. tenuifolia, Sanguisorba* sp.), *Sarcopoterium spinosum* – *Rosaceae* [*Rosoideae, Sanguisorbeae*] (Braun a Cook, 2012).

Rozšíření: S. Amerika (Kanada, USA vč. Aljašky), Asie (Afghánistán, celá centrální Asie, Čína, Írán, Izrael, Japonsko, Korejský poloostrov, Rusko vč. Sibíře, Dálný východ), Kavkaz, celá Evropa vč. Baleárských ostrovů, Kanárské ostrovy.

V mé práci pozorováno na: *Sanguisorba officinalis*.

Popis patogenu: Hyfy jsou u tohoto druhu 4–8 µm široké a tenkostěnné. Hyfální apresoria bývají nezřetelná. Konidiofory rostou z horní strany mateřské buňky, často blíže k jednomu konci a jsou rovné, až 160 µm dlouhé, bazální buňky cylindrické, 30–60 × 9–14 µm, následované 1–3 kratšími buňkami, produkce konidií probíhá řetízkovitě. Konidie jsou elipsovitě šestistěnné (na průřezu obdélníkovité), (20–)25–35(–40) × (11–)14–22 µm, poměr délka/šířka je 1,5–2,2. Chasmothecia bývají roztroušená nebo shlukovitá, často těsně seskupená a tvořící tmavé skvrny, mají asi 75–100(–105) µm v průměru. Peridiální buňky mají 10–25(–30) µm v průměru a jsou nepravidelně mnohotvaré. Apendixy bývají početné, zčásti také na horní polovině chasmothecia, jsou hrubé, bez typického myceloidního vzhledu, jednoduché, rovné nebo často široce ohnuté, o délce (0,7–)1–6(–8) násobku průměru chasmothecia a (4–)5–10 µm široké, pigmentované, v dospělosti hnědé až tmavě hnědé, přehrádkované, u báze mírně silnostěnné, příležitostně tenkostěnné. Vřecka jsou široce elipsovitě vejčitá, 50–110 × 40–75 µm velká a přisedlá, s (6–)8 sporami. Askospory jsou elipsoidní nebo téměř kulovité, (16–)18–30(–36) × 11–20 µm velké a bezbarvé (Braun a Cook, 2012).

***Podosphaera filipendulae* (Z.Y. Zhao) T.Z. Liu & U. Braun**

Původní jména:

- *Sphaerotheca filipendulae* Z. Y. Zhao
- *Podosphaera filipendulace* (Z. Y. Zhao) T. Z. Liu
- *Erysiphe horridula* c. *spiraceacearum* Rabenh.

Hostitelské rostliny: *Filipendula* (*F. auriculata*, *F. intermedia*, *F. camtschatica*, *F. multijuga*, *F. palmata*, *F. purpurea*, *F. rubra*, *F. ulmaria* subsp. *ulmaria*, *F. u.* subsp. *denudata* a *F. u.* subsp. *pentapetala*, *F. vestita*, *F. vulgaris*) – *Rosaceae* [*Rosoideae*] (Braun a Cook, 2012)..

Rozšíření: S. Amerika (Kanada, USA), Asie (Čína, Japonsko, Kazachstán, Korejský poloostrov, Rusko vč. Sibíře), Kavkaz, celá Evropa.

V mé práci pozorováno na: *Filipendula ulmaria*.

Popis patogenu: Mycelium je amfigenní, husté, přetrvávající, nepravidelně splývající nebo tvořící bílé léze. Hyfy jsou sklovité, tenkostěnné a 3–7 µm široké. Hyfální apresoria jsou nepřiliš zřetelná. Konidiofory rostou z horní strany mateřské buňky, často blíže k jednomu konci a jsou vzpřímené. Bazální buňky jsou 30–95 × 7–14 µm velké, následované (1–)2(–3) kratšími buňkami, produkce konidií probíhá v řetízích. Konidie jsou elipsovitě vejčité až soudečkovité, 16–35 × 12,5–20 µm, poměr délka/šířka je 1,5–2. Chasmothecia jsou většinou shlukovitá a mají (55–)65–105(–110) µm v průměru. Peridiální buňky jsou nepřiliš zřetelné, nepravidelně mnohotvaré, velké asi 6–25 µm v průměru, jsou jen zřídka větší. Apendixy početné rostoucí v ekvatoriální rovině chasmothecia, někdy i na jeho horní polovině, jsou jednoduché, ohebné nebo tuhé, rovné nebo (většinou) zvlňčené, v dospělosti tmavě hnědé, o variabilní délce – délka je 0,7–5násobek průměru chasmothecia (až 500 µm), 4–12 µm široké, přehrádkované, hladké. Vřečka jsou široce elipsovitě vejčité, 65–95(–110) × 40–85 µm, ve vodě bobtnající tak, že jejich rozměry mohou být větší než průměr chasmothecia, přisedlá nebo téměř přisedlá s 6–8 sporami. Askospory bývají elipsovitě vejčité, velké 16–30(–34) × 10–25 µm a bezbarvé (Braun a Cook, 2012).

***Podosphaera leucotricha* (Ellis & Everh.) E.S. Salmon**

Původní jména:

- *Sphaerotheca leucotricha* Ellis a Everh.
- *Albigo leucotricha* (Ellis a Everh.) Kuntze
- *Sphaerotheca castagnei* f. *mali* Sorauer

Hostitelské rostliny: *Malus* (*M. asiatica*, *M. arnoldiana*, *M. baccata*, *M. coronaria*, *M. domestica*, *M. floribunda*, *M. halliana*, *M. manshurica*, *M. niedzwetzkyana*, *M. orientalis*, *M. prunifolia*, *M. pumila*, *M. purpurea*, *M. pyrastrer*, *M. sieboldii*, *M. sieversii*, *M. spectabilis*, *M. sylvestris*, *M. toringo*, *M. turkmenorum*), *Pyrus* (*P. communis*, *P. elaeagnifolia*, *P. grossheimii*, *P. hyrcina*, *P. tschonskii*, *P. ussuriensis*), *Cydonia oblonga*, *Photinia* (*Ph. fraseri*, *Ph. glabra*, *Ph. serrulata*), *Prunus ilicifolia*, *Spiraea* × *bumalda* (*Rosaceae*) (Braun a Cook, 2012).

Rozšíření: téměř kosmopolitní (s. a j. Afrika, S. a J. Amerika, Asie, Austrálie, celá Evropa, Nový Zéland).

V mé práci pozorováno na: *Malus domestica*.

Popis patogenu: Mycelium je amfigenní, dobře vyvinuté, bílé, řídké až husté. Hyfy jsou ohebné, větvené, přehrádkované, 3,5–6,5 µm široké, sklovité, tenkostěnné a hladké. Hyfální

apresoria jsou slabě vyvinutá až bradavkovitá a mají 3,6 µm v průměru. Konidiofory vyrůstají z horní plochy povrchových hyf, ± centrálně nebo mírně směrem k jednomu konci mateřské buňky, jsou vzpřímené, rovné a bazální buňky bývají cylindrické nebo k vrcholu se rozšiřující, velké asi (35–)45–55(–75) × 9–12,5 µm, následované 1–4 kratšími buňkami. Konidie jsou produkovány řetízkovitě. Konidie jsou široce elipsoidní, 20–30 × (12–)14–18(–20) µm, s fibrosinovými tělísky, klíční vlákna jsou na straně nebo na konci konidie, jednoduchá, rovná, krátká až středně dlouhá, končící nelaločnatým apresoriem. Chasmothecia jsou zanořená v hustém myceliu, roztroušená nebo shlukovitá, měří 70–105 µm v průměru, často jsou přítomny bazální hyfy i ve zralých askomatech. Peridiální buňky jsou nepravidelně mnohotvaré a mají 8–20 µm v průměru. Appendixů bývá v počtu 3–10, rostoucí na horní polovině chasmothecia, svazčité, tuhé až ohebné, většinou vidličnatě větvené (větve široké, s konci rovnými), o délce 3–7násobku průměru chasmothecia a 6–10 µm široké, se 3–10(–14) přehrádkami, se stěnami hladkými nebo mírně drsnými, při bázi hnědé, ke konci světlejší až sklovité. Vřečka jsou elipsoidní a 50–80 × 40–60 µm velké. Většinou s 8 sporami. Askospory jsou elipsovitě vejčité, někdy mírně zvlňené, měří 20–32 × 12–17,5 µm a jsou bezbarvé (Braun a Cook, 2012).

***Podosphaera pannosa* (Wallr.: Fr.) de Bary**

Původní jména:

- *Alphitomorpha pannosa* Wallr.
- *Erysibe pannosa* (Wallr.) Link
- *Erysiphe pannosa* (Wallr.) Fr.

Hostitelské rostliny: *Hulthemia persica*, četné druhy rodů *Rosa* a *Prunus* s. lat. (*P. armeniaca*, *P. capuli*, *P. demissa*, *P. domestica*, *P. dulcis*, *P. laurocerasus*, *P. lusitanica*, *P. mahaleb*, *P. melanocarpa*, *P. mume*, *P. nigra*, *P. persica*, *P. virginiana*) – *Rosaceae*; příležitostně i na *Cotinus coggygria* (*Anacardiaceae*) a *Forsythia* (*Oleaceae*) (Braun a Cook, 2012).

Rozšíření: kosmopolitní.

V mé práci pozorováno na: *Rosa* sp., *Rosa* x *alba* 'Celestial', *Rosa* var., *Rosa canina*.

Popis patogenu: Mycelium se vyskytuje na pupenech, plodech, stoncích i listech a je amfigenní. Infikované výhonky jsou často znetvořené, infekce na listech je obvykle méně nápadná. Primární mycelium je bílé a sekundární mycelium je husté a vyskytuje se v lézích (pustulích), kde vytváří bílou nebo šedavě hnědou plst'. Primární hyfy jsou tenkostěnné, sekundární hyfy hrubé, větvené, s tuhou stěnou. Konidiofory vyrůstají z horní části mateřské

buňky, jsou vzpřímené a měří až 210 µm. Bazální buňka je rovná, subcylindrická, 40–80 × 7,5–12 µm velká, nasedají na ni 1–2 kratší buňky. Produkuje konidie v řetězcích (typ *Euoidium*) elipticky-vejčité až soudkovité, velké 20–33 × 10–19 µm, poměr mezi délkou a šířkou je 1,5–2. Chasmothecia se tvoří ve shlucích. Jejich průměr je mezi 70–115 µm. Apendixy vyrůstají ze spodní poloviny a obvykle nejsou velmi početné. Jsou jednoduché, charakteristicky zvlňené a zkroucené a interagují s myceliem, málokdy překračují 0,5–2(–3)krát průměr chasmothecia. Apendixy bývají bezbarvé, později pigmentované, nažloutlé až hnědé, světlejší na vrcholu, přehrádkované, hladké, později drsné, úzké nebo středně široké ve spodní části. Vřečka jsou široce elipsovité vejčité, 70–100 × 50–80 µm, přisedlá, se (4–)8 askosporami. Askospory jsou elipsovité vejčité, 16–28(–33) × 9–20 µm, jsou bezbarvé (Braun a Cook, 2012).

***Podosphaera prunicola* U. Braun**

Původní jména:

- *Alphitomorpha pannosa* Wallr.
- *Erysibe pannosa* (Wallr.) Link
- *Erysiphe pannosa* (Wallr.) Fr.

Hostitelské rostliny: *Hulthemia persica*, četné druhy rodů *Rosa* a *Prunus* s. lat. (*P. armeniaca*, *P. capuli*, *P. demissa*, *P. domestica*, *P. dulcis*, *P. laurocerasus*, *P. lusitanica*, *P. mahaleb*, *P. melanocarpa*, *P. mume*, *P. nigra*, *P. persica*, *P. virginiana*) – *Rosaceae*; příležitostně i na *Cotinus coggygria* (*Anacardiaceae*) a *Forsythia* (*Oleaceae*) (Braun a Cook, 2012).

Rozšíření: kosmopolitní.

V mé práci pozorováno na: na žádné z rostlin se nevyskytoval tento druh padlí.

V případě *Podosphaera prunicola* se jedná o velmi složitý druh padlí, hlavně co se týče taxonomie. Jedním z důvodů bylo, že se *P. prunicola* dříve považovala za synonymum *Podosphaera clandestina* (Moparthy et al., 2019). Na základě vědeckých studií tak byla *Podosphaera prunicola* rozdělena na dva samostatné druhy padlí, a to *P. clandestina*, který se parazituje především na hlohu (*Crataegus*) a muchovníku (*Amelanchier*) a druh *P. prunicola* vyskytující se nejčastěji na rodu *Prunus* spp (Meeboon et al., 2020). Touto problematikou se zabývali i vědci v USA (Moparthy et al., 2019), kde padlí na rostlinách *Prunus virginiana* a *Prunus avium* přidělovali druhům *Podosphaera clandestina* nebo *Podosphaera prunicola*, avšak na základě fylogenetické analýzy ITS oblasti rDNA a podjednotky 28S zjistili, že se jedná o dva odlišné druhy. Morfologické srovnání s typovým materiálem padlí *Podosphaera*

prunicola a další sběry prokázaly, že padlí na *Prunus virginiana* je ve skutečnosti *P. prunicola*. Padlí na *Prunus avium* bylo geneticky, morfologicky i biologicky odlišné od *P. prunicola*, a tak byl popsán nový druh *Podosphaera cerasi* (Moparthy et al., 2019).

***Podosphaera spiraeae* (Sawada) U. Braun a S. Takam.**

Původní jména:

- *Sphaerotheca spiraeae* Sawada
- *Sphaerotheca humuli* auct. p.p.
- *Sphaerotheca macularis* auct. p.p.

Hostitelské rostliny: *Aruncus dioicus*, *Spiraea* (*S. betulifolia*, *S. chamaedrifolia*, *S. japonica*, *S. media*, *S. prunifolia*, *S. salicifolia*, *S. thunbergii*, *S. venusta*, *Spiraea* sp.) – *Rosaceae* (Braun a Cook, 2012).

Rozšíření: Austrálie, Asie (centrální Asie, Čína, Japonsko, Korejský poloostrov, Pákistán, Rusko vč. Sibiře, Dálný východ), S. Amerika (USA), Evropa.

V mé práci pozorováno na: *Spiraea japonica*.

Popis patogenu: Hyfální apresoria jsou nezřetelně až velice slabě bradavkovitá. Konidiofory rostou z horní strany mateřské buňky, jsou obvykle blíže k jednomu konci, vzpřímené. Bazální buňky jsou velké asi 50–90 × 8–12 μm, následované 1–2(–3) kratšími buňkami. Konidie jsou produkovány řetízkovitě. Konidie jsou elipsovitě vejčité až soudečkovité, velké 16–35 × 12,5–20 μm (čerstvé konidie měří 30–35 × 16–20 μm), klíční vlákna jsou téměř koncová až boční a středně dlouhá, bez odlišného koncového apresoria (typ *Fibroidium*). Chasmothecia bývají obvykle shlukovitá, měří 75–90 μm v průměru. Peridiální buňky jsou tmavé, a ne příliš zřetelné, nepravidelně mnohotvaré, mají 8–20 μm v průměru. Apendixy bývají početné, v počtu 5–25 (zřídka větší), rostoucí v rovníkové rovině a z horní poloviny chasmothecia, bývají nepříliš podobné myceliu, jsou jednoduché, rovné nebo (většinou) zakřivené, zvlněné nebo tuhé a hrubé, o proměnlivé délce – délka je většinou 1–4násobek průměru chasmothecia (až 400 μm), 5–10 μm široké, v dospělosti tmavě hnědé, přehrádkované, se stěnami hladkými, ke konci tenkými a směrem k bázi silnějšími (až 1,5 μm). Vřeska jsou široce elipsovitě vejčité, velká 65–95 × 50–85 μm, ve vodě mírně zvětšují svůj objem až do velikosti, která je větší, než je průměr chasmothecia, jsou přisedlá nebo téměř přisedlá, s 6–8 spory. Askospory jsou elipsovitě vejčité, (14–)18–30 × 10–18 μm velké a bezbarvé (Braun a Cook, 2012).

***Podosphaera tridactyla* (Wallr.) de Bary.**

Původní jména:

- *Alphitomorpha tridactyla* Wallr.
- *Erysiphe (Erysibe) tridactyla* (Wallr.) Rabenh.
- *Podosphaera oxyacanthae* var. *tridactyla* (Wallr.) E.S. Salmon
- *P. clandestina* var. *tridactyla* (Wallr.) W.B. Cooke

Hostitelské rostliny: na několika druzích rodu *Prunus* (*amygdalus*, *armeniaca*, *avium*, *cerasus*, *cerasifera*, *domestica*, *padus*, *persica*, *serotina*, *spinosa*), *Rosaceae* (Braun a Cook, 2012).

Rozšíření: téměř po celém světě.

V mé práci pozorováno na: *Prunus domestica*

***Phyllactinia mali* (Duby) U. Braun**

Původní jména:

- *Erysiphe mali* (Duby)
- *E. pyri* Castagne
- *Phyllactinia pyri* Homma

Hostitelské rostliny: *Amelanchier ovalis*, na několika druzích rodu *Crataegus*, *Cydonia oblonga*, *Malus* (*domestica*, *pumila*, *sylvestris*) *Mespilus germanica*, *Oemleria cerasidora*, *Prunus* (*avium*, *cerasus*, *prostrata*, *spinosa*), *Pyracantha coccinea*, *Pyrus* spp., *Sorbus* spp., *Rosaceae* (Braun a Cook, 2012).

Rozšíření: Severní Afrika, Severní Amerika, Asie, celá Evropa.

V mé práci pozorováno na: na žádné z rostlin se nevyskytoval tento druh padlí.

***Erysiphe prunastri* DC., Fl. franc**

Původní jména:

- *Alphitomorpha prunastri* (DC.) Wallr.
- *Alphitomorpha adunca* var. *prunastri* (DC.) Wallr.
- *Uncinula prunastri* (de Candolle) Saccardo
- *Uncinula prunastri* var. *armeniaca* Viennot-Bourgin

Hostitelské rostliny: *Prunus* (*armeniaca*, *avium*, *brigantina*, *cerasus*, *cerasifera*, *divaricata*, *domestica*, *fruticosa*, *insititia*, *aponica*, *mahaleb*, *padus*, *racemosa*, *spinosa*), *Rosaceae* (Braun a Cook, 2012).

Rozšíření: Asie (Čína, Indie, Írán, Kazachstán, Kyrgyzstán, Turecko, Turkmenistán), Kavkaz (Arménie, Gruzie, Azerbajdžán), celá Evropa. celá Evropa.

V mé práci pozorováno na: *Prunus spinosa*.

Popis patogenu: Mycelium u tohoto druhu je amfigenní, tenké, v nepravidelných pustulích, mizící až ± přetrvávající. Konidiofory s konidii nejsou objeveny. Chasmothecia jsou jednotlivá nebo ve shlucích, (80–)85–130(–150) μm velká. Peridiální buňky nejsou velmi nápadné a jsou nepravidelně polygonální až zaoblené, 6–20 μm velké. Apendixy jsou dimorfní. Apendixy bývají zakroucené a je jich kolem 15–50, většinou okolo 20–30. Vyrůstají ekvatoriálně a jsou spíše tuhé nebo téměř ohybné, nerozvětvené, s délkou kolem 280 μm . Poměr šířky chasmothecia a délky těchto apendixů je 1–2krát. Apendixy jsou bez přehrádek, hyalinní, tenkostěnné nebo silnostěnné při základně, apikální části jsou zakroucené až téměř spirálovité. Štětinatých apendixů je okolo 10–30, početné jsou především u mladých chasmothecií. U zralých chasmothecií jsou méně početné nebo téměř chybějí a jsou méně nápadné, umístěné mezi zakroucené apendixy v horní polovině chasmothecia. Tyto apendixy jsou rovné, tuhé a štětinovité vyvýšené, subcylindrické, zúžené směrem ke špičce, aseptické, hyalinní, tenkostěnné. Vřeska bývají po 5–18, většinou 10–15. Jsou elipsovité-vejčité, (40–)45–60(–70) \times (20–)25–35(–40) μm velká, krátce stopkatá až přisedlá, se (4–)6–8 askosporami. Askospory jsou elipsovité-vejčité až kulovité, 13–20 \times 8–12 μm velké, bezbarvé (Braun a Cook, 2012).

***Erysiphe ulmariae* Desm.**

Původní jména:

- *Golovinomyces ulmariae* (Desm.) Heluta

Hostitelské rostliny: *Filipendula* (*camtschatica*, *denudata*, *glaberrima*, *multijuga*, *palmata*, *ulmaria*, *vulgaris*), *Rosaceae* (Braun a Cook, 2012).

Rozšíření: Asie (Japonsko, Kazachstán, Rusko, Sibérie, Dálný východ, Turkmenistán), Evropa (Belgie, Bulharsko, Česká republika, Estonsko, Finsko, Francie, Německo, Rakousko, Itálie, Litva, Norsko, Polsko, Rumunsko, Rusko, Slovensko, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko, UK, Ukrajina), Faerské ostrovy.

V mé práci pozorováno na: *Filipendula ulmaria*.

***Golovinomyces oronithii* (Castagne) Heluta**

Původní jména:

- *Erysiphe oronithii* Castagne
- *Erysiphe oronithii* var. *brevispora* (G. J. M. Gortter) G. J. M. Gortter
- *Erysiphe cichoracearum* var. *luvungae* M. S. Patil a Maham.

Hostitelské rostliny: *Acanthaceae*, *Apocynaceae*, *Araliaceae*, *Asclepiadaceae*, *Asteraceae*, *Begoniaceae*, *Bignoniaceae*, *Brassicaceae*, *Campanulaceae*, *Cannabaceae*, *Caryophyllaceae*, *Cistaceae*, *Crassulaceae*, *Cucurbitaceae*, *Ericaceae*, *Euphorbiaceae*, *Gentianaceae*, *Gesneriaceae*, *Hippuridaceae*, *Hydrangeaceae*, *Lamiaceae*, *Linaceae*, *Malvaceae*, *Moraceae*, *Myrtaceae*, *Oxalidaceae*, *Papaveraceae*, *Padalicaceae*, *Potamogetonaceae*, *Primulaceae*, *Rosaceae*, *Rutaceae*, *Saxifragaceae*, *Scrophulariaceae*, *Solanaceae*, *Urticaceae*, *Valerianaceae*, *Verbenaceae*, *Violaceae*, *Vitaceae* (Braun a Cook, 2012).

Rozšíření: kosmopolitní.

V mé práci pozorováno na: na žádné z rostlin se nevyskytoval tento druh padlí.

Popis patogenu: Mycelium je amfigenní. Hyfy jsou mírně ohebné, větvené v pravých úhlech a široké 5–7 µm. Hyfální apresoria jsou bradavkovitá, často málo vyvinutá. Konidiofory jsou vzpřímené, rostoucí bočně nebo z horní strany mateřské buňky a dlouhé až 180 µm. Bazální buňky jsou rovné nebo často zakřivené v bazální polovině, s velikostí 30–100 × 10–14 µm, následované 1–3 kratšími buňkami (zřídka delšími). Konidie jsou většinou produkovány v krátkých řetězcích. Konidie jsou elipsovité vejčité, 25–40 × (10–)15–23(–25) µm velké, s poměrem délka/šířka 2. Klíční vlákna rostou z konce, příležitostně z boku konidie, obvykle jsou celkem krátká – o délce srovnatelné s délkou konidie nebo menší, často mírně zakroucená, rozšířená, někdy rovná, s vrcholy často se zduřelými apresorii – typu Euoidium. Chasmothecia bývají vytvořena jen zřídka a často jsou podobná chasmotheciím druhu *G. cichoracearum*. Mají 80–140 µm v průměru. Peridiální buňky jsou nepravidelně mnohotvaré, 8–20(–25) µm v průměru velké. Apendixy bývají početné, rostoucí v ekvatoriální rovině a na spodní polovině chasmothecia, obvykle nevětvené, zřídka nepravidelně větvené, interagující mezi sebou a s myceliem, o délce 0,5–2násobku průměru chasmothecia, jejich šířka je nepravidelná – (3–)5 7,5(–10) µm, jsou přehrádkované, tenkostěnné, hladké až drsné, hnědé, u vrcholu světlejší. Vřecka bývají v počtu 5–14, 45–70 × 25–40 µm velká, stopkatá, obsahující 2–3(–4) spory.

Askospory jsou elipsovitě vejčité, 16–25 × 12–15(–17) µm velké, bezbarvé nebo nažloutlé (Braun a Cook, 2012).

4 Materiál a metody

4.1 Sběr a zpracování vzorků

Sběr vzorků probíhal autorkou diplomové práce v roce 2021, a to převážně v Rozáriu v Olomouci, v Olomouci, okolí Olomouce (Skrbeň, Křelov – Břuchotín), v Prostějově a na Konicku (Budětsko, Ponikev). Sesbírané vzorky vykazovaly makroskopické příznaky napadení padlím na listech, ovšem po zpracování a následném mikroskopování bylo padlí prokázáno z 25 vzorků pouze na 5 z nich, proto byly zařazeny vzorky i jiných sběratelů, a to doc. RNDr. Barbory Mieslerové, Ph.D., doc. RNDr. Michaely Sedlářové, Ph.D., Mgr. Pavla Matušinského, Ph.D., a Mgr. Veroniky Petřekové. Seznam všech vzorků, které byly sesbírány a dále mikroskopovány, je uveden v Tab. 1. V této tabulce je uvedena i lokalita, datum a sběratel. Hostitelské rostliny byly určovány podle botanického klíče: Klíč ke květeně České republiky od Kubáta et al. (2002).

Všechny vzorky, které byly sbírány, byly následně herbarizovány v papírových pytlících. Pouze 3 vzorky byly také vloženy do lahviček s 99% kyselinou octovou, která zbavila buňky chlorofylu, a následně byly vzorky dlouhodobě uchovávány v glycerolu. Před mikroskopováním bylo nutné vzorky upravit na požadovanou velikost, kdy z listu bylo vystřiženo cca 1 cm² materiálu.

Tabulka 1: Seznam sbíraných vzorků rostlin infikovaných padlím

| Název rostliny česky | Název rostliny latinsky | Místo sběru | Datum sběru | Sběratel |
|----------------------|---------------------------|-------------------|-------------|--------------------------------------|
| Hloh jednosemenný | <i>Crataegus monogyna</i> | Olomouc-Holice | 9.6. 2015 | doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D. |
| Jabloň domácí | <i>Malus domestica</i> | Jičín | 29.5. 2015 | Mgr. Veronika Petřeková |
| Jahodka indická | <i>Duchesnea indica</i> | Rozárium, Olomouc | 9.6. 2015 | doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D. |
| Jeřáb ptačí | <i>Sorbus aucuparia</i> | Jičínsko | 12.8. 2015 | doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D. |

| | | | | |
|---|---|---|------------|--|
| Kontryhel obecný | <i>Alchemilla vulgaris</i> | Huslenky | 18.7. 2015 | doc. RNDr. Michaela Sedlářová, Ph.D. |
| Kontryhel obecný | <i>Alchemilla vulgaris</i> | Rozárium, Olomouc | 23.9. 2010 | doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D. |
| Krvavec toten | <i>Sanguisorba officinalis</i> | Centrum léčivých rostlin, Brno | 10.9. 2015 | doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D. |
| Kuklík městský | <i>Geum urbanum</i> | Olomouc | 25.5. 2015 | Mgr. Veronika Petřeková |
| Mochna plazivá | <i>Potentilla reptans</i> | Průhonice | 9.10. 2013 | doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D. |
| Muchovník Lamarckův | <i>Amelanchier lamarckii</i> | Arboretum Bílá Lhota | 10.6. 2010 | doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D. |
| Muchovník oválný | <i>Amelanchier ovalis</i> | Kroměříž | 20.7. 2019 | Mgr. Pavel Matušinský, Ph.D. |
| Ostružiník | <i>Rubus fruticosus agg.</i> | Teplice n Bečvou | 20.6. 2011 | doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D. |
| Řepík lékařský | <i>Agrimonia eupatoria</i> | Rozárium, Olomouc | 31.8. 2008 | doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D. |
| Růže | <i>Rosa sp.</i> | Olomouc Fibichova | 31.8. 2021 | Bc. Gabriela Čeplová |
| Růže bílá 'Celestial' | <i>Rosa x alba 'Celestial'</i> | Rozárium, Olomouc | 13.8. 2021 | Bc. Gabriela Čeplová |
| Růže cv. „Gartenprinzess sin marie-josé | <i>Rosa Gartenprinzessin marie – josé</i> | Rozárium, Olomouc | 13.8. 2021 | Bc. Gabriela Čeplová |
| Růže šípková | <i>Rosa canina</i> | Budětsko | 8.8. 2021 | Bc. Gabriela Čeplová |
| Růže šípková | <i>Rosa canina</i> | Skrbeň | 22.8. 2021 | Bc. Gabriela Čeplová |
| Slivoň trnka | <i>Prunus spinosa</i> | Huslenky | 18.7. 2015 | doc. RNDr. Michaela Sedlářová, Ph.D. |
| Švestka domácí | <i>Prunus domestica</i> | Huslenky | 18.7. 2015 | doc. RNDr. Michaela Sedlářová, Ph.D. |

| | | | | |
|----------------------|--------------------------------|--------------------|-------------|---|
| Tavolník japonský | <i>Spiraea japonica</i> | Dub nad Moravou | 24. 5. 2015 | Mgr. Veronika Petřeková |
| Tužebník jilmový | <i>Filipendula ulmaria</i> | Jičínsko | 13. 8. 2013 | doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D. |

4.2 Mikroskopování vzorků

Po vystříhnutí herbarizovaného vzorku následovalo další zpracování tzv. Shinovou metodou (Shin, 2000), která je pro tento druh vzorku nejvhodnější. Pomocí této metody se dokáže obnovit turgor vysušeného mycelia patogena. Kousek vystřiženého listu byl pomocí pinzety vložen na podložní sklo, kde byl zakápnut dvěma kapkami kyselého fuchsinu, jedná se o tmavě fialové barvivo. Následovalo žihání sklíčka nad plamenem. Vzorek byl zahříván krátkými pohyby nad kahanem, než začala stoupat pára, poté byl vzorek otočen a postup se opakoval. Celkově proběhlo žihání 3x, tak aby padlí bylo v konečné fázi na svrchní straně listu a šlo tak následně seškrábnout skalpelem na podložní sklo. Po seškrábnutí byl preparát přikryt krycím sklem a pomocí destilované vody a buničité vaty došlo k vymytí přebytečného barviva. Použití barviva docílíme rehydratace a obnovení houbových struktur, zvláště konidií a konidioforů do růžova až fialova.

U vzorků, které byly uloženy v glycerolu, byl proces poněkud jiný. Po vložení listu na podložní sklo došlo ke zakápnutí anilinovou modří (Anilin Blue) a působení asi 2 minuty na vzorek (Mieslerová et al., 2004). Poté došlo k promytí vodou a odsátí. Po přikrytí krycím sklem následovalo samotné mikroskopování.

Po dokončení ať už Shinovy metody či metody s anilinovou modří byl vzorek mikroskopován, a to při zvětšení 400x při němž probíhalo i měření. U každého vzorku proběhlo okolo 25 měření, které bylo zaměřeno na délku celého konidioforu, délku bazální buňky, počet distálních buněk a také délky a šířky konidie. Dále byla sledována i chasmothecia, resp. jejich velikost, počet apendixů a tvar zakončení apendixů.

4.3 Statistické zpracování dat

Všechny hodnoty, které byly naměřeny, byly zapisovány do programu MS Excel, kde byly zpracovány i základní statistické hodnoty, jako aritmetický průměr, směrodatná odchylka, či minimální a maximální hodnota.

4.4 Mikrofotografie vzorků

Pro zachycení mikroskopických struktur padlí byly vytvořeny fotografie. Po mikroskopování a zapsání hodnot byl vzorek přenesen do mikroskopu Olympus BX60 opatřený fotoaparátem DP73. Fotografie byly pořizovány a upraveny v programu CellSens.

4.5 Určování jednotlivých zástupců

Rozměry a uspořádání struktur padlí u jednotlivých vzorků (včetně mikrofotografií) byly porovnány s charakteristikami druhů padlí parazitujících na konkrétní hostitelské rostlině v monografii *Taxonomic Manual of the Erysiphales* (Braun a Cook, 2012). Mezi stěžejní morfologické znaky pro určování padlí patří tvar a velikost konidií, typ klíčení konidií, délka konidioforu, počet distálních buněk a délka a tvar bazální buňky. Pro teleomorfní stádium je důležitý průměr chasmothecií, délka appendixů a jejich zakončení a počet a rozměry vřecek a počet askospor.

5 Výsledky

5.1 Padlí na hostitelské rostlině:

Hloh jednosemenný – *Crataegus monogyna* Jacq.

Braun a Cook (2012) uvádí na hlohu jednosemenném (Obr. 27) výskyt druhu *Podosphaera clandestina* var. *clandestina* (Wallr.: Fr.) Lév. nebo *Phyllactinia mali* (Duby) U. Braun. *Phyllactinia mali* je ovšem snadno odlišitelná pseudoidiálním uspořádáním konidioforu, které se v našem vzorku nevyskytuje a odlišným tvarem konidií.

V našem vzorku bylo přítomno nepohlavní stádium. Naměřené hodnoty na vzorku padlí, které uvádí tabulka 2, odpovídají *Podosphaera clandestina* var. *clandestina* zejména počtem distálních buněk. Naměřené hodnoty délky a šířky konidií byly nepatrně menší, než uvádí Braun a Cook (2012). Na obrázku 28 můžeme vidět konidiofor s euoidiálním uspořádáním což je pro *P. clandestina* var. *clandestina* charakteristické.

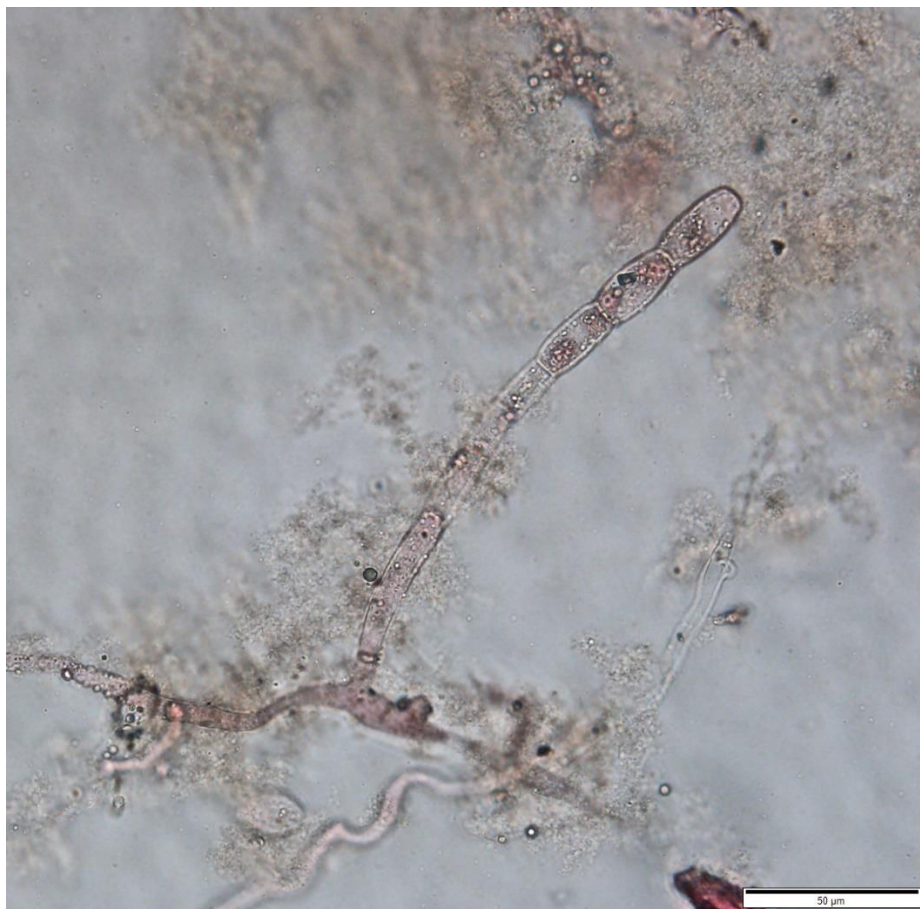
Tabulka 2: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na *Crataegus monogyna* a srovnání s hodnotami struktur *Podosphaera clandestina* var. *clandestina* (Braun a Cook, 2012)

| | délka konidie (μm) prům \pm SD (min-max) | konidie šířka (μm) prům \pm SD (min-max) | konidie poměr délka/šířka prům \pm SD (min-max) | konidiofor délka (μm) prům \pm SD (min-max) | typ | bazální buňka délka (μm) prům \pm SD (min-max) | počet distálních buněk prům \pm SD (min-max) |
|---|--|--|---|---|-----|--|--|
| Vzorek padlí na <i>Crataegus monogyna</i> | 20,93 \pm 3,73 (12,2 \pm 26,84) | 11,73 \pm 1,83 (7,32 \pm 14,64) | 1,81 \pm 0,35 (1 \pm 2,5) | 99,55 \pm 19,98 (78,08 \pm 136,64) | Eu. | 25,62 \pm 10,85 (14,64 \pm 48,8) | 3,6 \pm 0,75 (3 \pm 5) |
| <i>Podosphaea clandestina</i> var. <i>clandestina</i> (Braun a Cook, 2012) | (15)20–34(– 36) | 10-20 | | | Eu. | 35–100(–120) | 1-3(-5) |

Ps. – pseudoidiální uspořádání konidioforu; Eu. - euoidiální uspořádání konidioforu



Obrázek 29: Příznaky napadení padlím na *Crataegus monogyna*, 9.6.2015, Olomouc; foto: doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D.



Obrázek 30: Konidiofor padlí ze vzorku na *Crataegus monogyna*; foto: Bc. Gabriela Čeplová.

5.2 Padlí na hostitelské rostlině:

Jabloň domácí – *Malus domestica* Borkh.

Na jabloni domácí (Obr. 29) může podle Brauna a Cooka (2012) parazitovat *Podosphaera leucotricha* (Ellis & Everh.) E.S. Salmon nebo *Phyllactinia mali* (Duby) U. Braun, přičemž oba tyto druhy padlí se od sebe značně morfologicky liší.

Na našem vzorku bylo přítomno nepohlavní stádium padlí, byly naměřeny hodnoty (Tab. 3) jednotlivých struktur a následně srovnány s monografií Brauna a Cooka (2012). Dle těchto hodnot je patrné, že se jedná o druh *Podosphaera leucotricha*, i když délka a šířka konidií byla spíše na spodní hranici ve srovnání s hodnotami zmíněnými v monografii Brauna a Cooka (2012). Ovšem na obrázku 30 můžeme vidět konidiofor euoidiální typu, což potvrzuje přítomnost *Podosphaera leucotricha*, jelikož *Phyllactinia mali* má pseudoidiální uspořádání konidioforu a odlišný tvar konidií.

Tabulka 3: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na *Malus domestica* a srovnání s hodnotami struktur *Podosphaera leucotricha* (Braun a Cook, 2012)

| | délka konidie (μm) prům \pm SD (min-max) | konidie šířka (μm) prům \pm SD (min-max) | konidie poměr délka/šířka prům \pm SD (min-max) | konidiofor délka (μm) prům \pm SD (min-max) | typ | bazální buňka délka (μm) prům \pm SD (min-max) | počet distálních buněk prům \pm SD (min-max) |
|--|--|--|---|---|-----|--|--|
| Vzorek padlí na <i>Malus domestica</i> | 20,66 \pm 3,37 (12,2 \pm 26,84) | 12,11 \pm 1,87 (7,32 \pm 14,64) | 1,70 \pm 0,27 (1,2 \pm 2,5) | 98,01 \pm 24, 53 (31,72 \pm 13 6,64) | Eu. | 20,25 \pm 8,88 (12,2 \pm 46,36) | 4,5 \pm 1,38 (1 \pm 7) |
| <i>Podosphaera leucotricha</i> (Braun a Cook, 2012) | 20-30 | 12-)14-18(- 20) | | | Eu. | (35-)40-55(- 75) | 1-4 |

Ps. – pseudoidiální uspořádání konidioforu; Eu. - euoidiální uspořádání konidioforu



Obrázek 31: Příznaky napadení padlím na *Malus domestica*, 29.5.2015, Jičín; foto: Mgr. Veronika Petřeková



Obrázek 32: Konidiofor a konidie padlí ze vzorku na *Malus domestica*; foto: Bc. Gabriela Čeplová.

5.3 Padlí na hostitelské rostlině:

Jahodka indická – *Duchesnea indica* (Andrews) Focke.

Na jahodce podle Brauna a Cooka (2012) parazituje pouze *Podosphaera aphanis* var. *aphanis* (Wallr.) Braun a S. Takam.

Při mikroskopování vzorku padlí na jahodce (Obr. 31) byla nalezena nepohlavní fáze s konidiofory (Obr. 32) a konidii (Obr. 33). Srovnání s naměřenými hodnotami našeho vzorku padlí uvádí Tab. 4. Hodnoty do jisté míry odpovídají údajům zmíněným v monografii Brauna a Cooka (2012). Můžeme si všimnout, že délka a šířka konidií je na spodní hranici rozpětí, které uvádí Braun a Cook, to je dáno pravděpodobně měřením nezralých konidií. Délka konidioforu odpovídá, a proto byl druh padlí na jahodce určen jako *Podosphaera aphanis* var. *aphanis*.

Tabulka 4: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na *Duchesnea indica* a srovnání s hodnotami struktur *Podosphaera aphanis* var. *aphanis* (Braun a Cook, 2012)

| | délka konidie (μm) prům \pm SD (min-max) | konidie šířka (μm) prům \pm SD (min-max) | konidie poměr délka/šířka prům \pm SD (min-max) | konidiofor délka (μm) prům \pm SD (min-max) | typ | bazální buňka délka (μm) prům \pm SD (min-max) | počet distálních buněk prům \pm SD (min-max) |
|--|---|--|---|---|-----|--|--|
| Vzorek padlí na <i>Duchesnea indica</i> | 29,52 \pm 4,5 (19,52 \pm 39,04) | 14,07 \pm 2,37 (9,76 \pm 19,52) | 2,13 \pm 0,37 (1,33 \pm 3) | 143,35 \pm 54,42 (68,32 \pm 253,76) | Eu | 40,5 \pm 9,72 (26,84 \pm 58,56) | 5,05 \pm 2,72 (2 \pm 11) |
| <i>Podosphaera aphanis</i> var. <i>aphanis</i> (Braun a Cook, 2012) | (20-)25- 40(-45) | (10-)14-26 | | max 300 | Eu. | 30-160 | 2-3 |

Ps. – pseudoidiální uspořádání konidioforu; Eu. - euoidiální uspořádání konidioforu



Obrázek 33: Příznaky napadení padlím na *Duchesnea indica*, 9. 6. 2015, Olomouc; foto: doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D.



Obrázek 34: Konidiofor padlí ze vzorku na *Duchesnea indica*; foto: Bc. Gabriela Čeplová.



Obrázek 35: Konidie padlí ze vzorku na *Duchesnea indica*; foto: Bc. Gabriela Čeplová.

5.4 Padlí na hostitelské rostlině:

Jeřáb ptačí – *Sorbus aucuparia* L.

Na rodu *Sorbus* (Obr. 34) se podle Brauna a Cooka (2012) v Evropě vyskytuje pouze *Podosphaera aphanis* var. *aphanis* (Wallr.) Braun a S. Takam. Z morfologického hlediska se o tento druh padlí může jednat z hlediska srovnání s údaji uvedené v monografii Brauna a Cooka (2012). Jak můžeme vidět v Tab. 5, hodnoty tomuto určení odpovídají. Avšak délky a šířky konidií jsou menší, než jaké uvádí Braun a Cook (2012). Z obrázku 35 je patrné, že se jedná o euoidiální uspořádání konidioforu. Na obrázku 36 jsou zachyceny konidie.

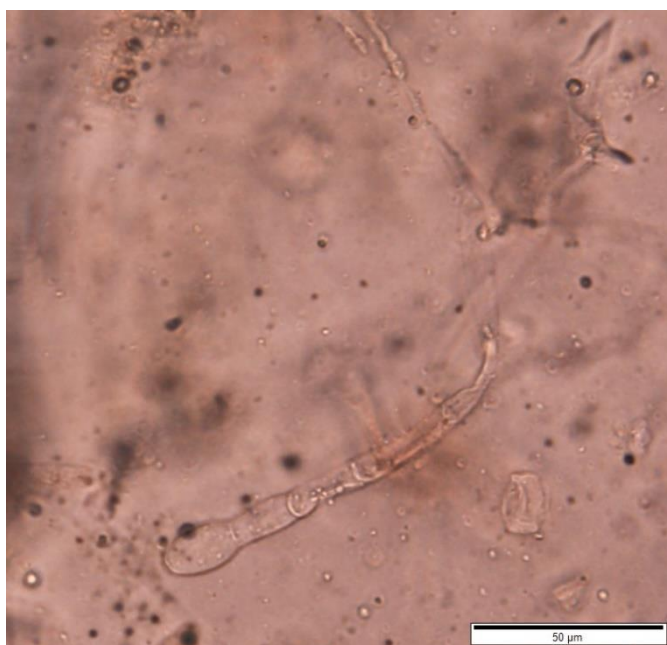
Tabulka 5: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na *Sorbus aucuparia* a srovnání s hodnotami struktur *Podosphaera aphanis* var. *aphanis* (Braun a Cook, 2012)

| | délka konidie (μm) prům \pm SD (min-max) | konidie šířka (μm) prům \pm SD (min-max) | konidie poměr délka/šířka prům \pm SD (min-max) | konidiofor délka (μm) prům \pm SD (min-max) | typ | bazální buňka délka (μm) prům \pm SD (min-max) | počet distálních buněk prům \pm SD (min-max) |
|--|--|--|---|---|-----|--|--|
| Vzorek padlí na <i>Sorbus aucuparia</i> | 20,33 \pm 1,87 (17,08 \pm 21,96) | 10,84 \pm 1,25 (9,76 \pm 12,20) | 1,91 \pm 0,36 (1,40 \pm 2,25) | 109,19 \pm 20,55 (85,40 \pm 134,20) | Eu. | 50,63 \pm 14,83 (34,16 \pm 68,32) | 4,75 \pm 0,96 (4 \pm 6) |
| <i>Podosphaera aphanis</i> var. <i>aphanis</i> (Braun a Cook, 2012) | (20-)25- 40(-45) | (10-)14-26 | | max 300 | Eu. | 30-160 | 2-3 |

Ps. – pseudoidiální uspořádání konidioforu; Eu. - euoidiální uspořádání konidioforu



Obrázek 36: Příznaky napadení padlím na *Sorbus aucuparia*, 12.8.2015, Jičínsko; foto: doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D.



Obrázek 37: Konidiofor padlí ze vzorku na *Sorbus aucuparia*; foto: Bc. Gabriela Čeplová.



Obrázek 38: Konidie padlí ze vzorku na *Sorbus aucuparia*; foto: Bc. Gabriela Čeplová.

5.5 Padlí na hostitelské rostlině:

Kontryhel obecný – *Alchemilla vulgaris* L.

VZOREK 1: datum sběru: 20. 9. 2015

místo sběru: Huslenky

Na kontryhelu obecném (*Alchemilla vulgaris*) (Obr. 37) podle Brauna a Cooka (2012) parazituje jen *Podosphaera aphanis* var. *aphanis* (Wallr.) Braun a S. Takam. Z tabulky 6, kde jsou uvedeny naměřené hodnoty morfologických struktur i hodnoty uváděné Braunem a Cookem (2012), je patrné, že se jedná s největší pravděpodobností o tento druh padlí. Na našem vzorku bylo pozorováno nepohlavní stádium padlí (Obr. 38). Při měření byla zjištěna maximální délka konidioforu 207,4 μm , přičemž maximální hodnota může být až 300 μm . Velké rozpětí je způsobené různým počtem dozrávajících konidií, které vyrůstají v řetězcích (typ *Euoidium*). Rozměry konidií nejsou tak velké, jak popisuje Braun a Cook (2012).

Tabulka 6: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na *Alchemilla vulgaris* (vz.1) a srovnání s hodnotami struktur *Podosphaera aphanis* var. *aphanis* (Braun a Cook, 2012)

| | délka konidie (μm) prům \pm SD (min-max) | konidie šířka (μm) prům \pm SD (min-max) | konidie poměr délka/šířka prům \pm SD (min-max) | konidiofor délka (μm) prům \pm SD (min-max) | typ | bazální buňka délka (μm) prům \pm SD (min-max) | počet distálních buněk prům \pm SD (min-max) |
|---|--|--|---|---|-----|--|---|
| Vzorek padlí na <i>Alchemilla vulgaris</i> | 24,07 \pm 4,24 (17,08 \pm 36,6) | 13,09 \pm 2,44 (9,76 \pm 17,08) | 1,88 \pm 0,36 (1,14 \pm 2,5) | 132,82 \pm 33,14 (90,28 \pm 207,4) | Eu. | 36,52 \pm 9,03 (19,52 \pm 51,24) | 5,43 \pm 1,36 (4 \pm 9) |
| <i>Podosphaea aphanis</i> var. <i>aphanis</i> (Braun a Cook, 2012) | (20-)25- 40(-45) | (10-)14-26 | | max 300 | Eu. | 30-160 | 2-3 |

Ps. – pseudoidiální uspořádání konidioforu; Eu. - euoidiální uspořádání konidioforu



Obrázek 39: Příznaky napadení padlím na *Alchemilla vulgaris*, 20. 9. 2015, Huslenky; foto: doc. RNDr. Michaela Sedlářová, Ph.D.



Obrázek 40: Konidiofor a konidie padlí ze vzorku na *Alchemilla vulgaris*; foto: Bc. Gabriela Čeplová.

VZOREK 2: datum sběru: 23. 9. 2010

místo sběru: Olomouc

Na kontryhelu obecném (*Alchemilla vulgaris*) (Obr. 39), jak už bylo zmíněno, parazituje podle Brauna a Cooka (2012) jen *Podosphaera aphanis* var. *aphanis* (Wallr.) Braun a S. Takam. Tento vzorek byl ovšem sbírán na jiném místě než předešlý vzorek kontryhele (vzorek 1), a i v jinou dobu, proto se od sebe mohou nepatrně lišit. Hodnoty jednotlivých struktur jsou uvedeny v tabulce č. 7. Na obrázku 40 a 41 jsou vidět nepohlavní struktury tohoto padlí. Stejně jako v předchozím případě byl druh padlí na kontryhelu obecném určen jako *Podosphaera aphanis* var. *aphanis*.

Tabulka 7: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na *Alchemilla vulgaris* (vz.2) a srovnání s hodnotami struktur *Podosphaera aphanis* var. *aphanis* (Braun a Cook, 2012)

| | délka konidie (μm) prům \pm SD (min-max) | konidie šířka (μm) prům \pm SD (min-max) | konidie poměr délka/šířka prům \pm SD (min-max) | konidiofor délka (μm) prům \pm SD (min-max) | typ | bazální buňka délka (μm) prům \pm SD (min-max) | počet distálních buněk prům \pm SD (min-max) |
|---|---|---|---|---|-----|--|--|
| Vzorek padlí na <i>Alchemilla vulgaris</i> | 27,30 \pm 2,27 (24,40 \pm 29,28) | 13,59 \pm 1,24 (12,20 \pm 14,64) | 2,02 \pm 0,23 (1,67 \pm 2,4) | 126,07 \pm 45,7 (61 \pm 207,4) | Eu. | 56,61 \pm 24,75 (26,84 \pm 107,36) | 3,40 \pm 1,85 (1 \pm 7) |
| <i>Podosphaea aphanis</i> var. <i>aphanis</i> (Braun a Cook, 2012) | (20-)25- 40(-45) | (10-)14-26 | | max 300 | Eu. | 30-160 | 2-3 |

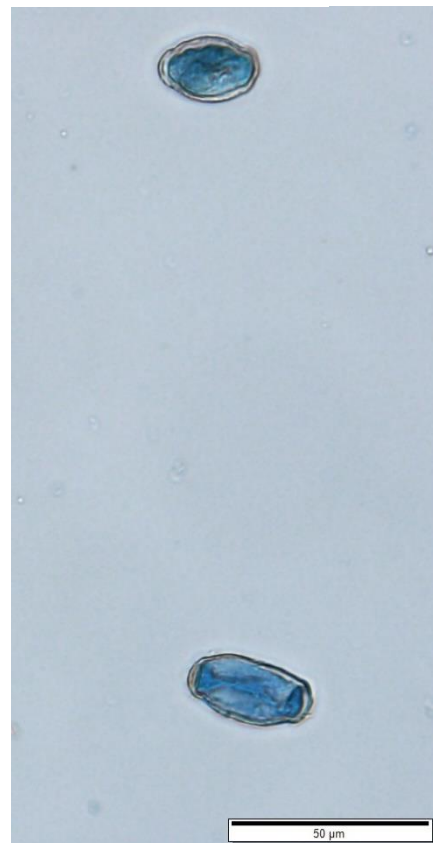
Ps. – pseudoidiální uspořádání konidioforu; Eu. - euoidiální uspořádání konidioforu



Obrázek 41: Příznaky napadení padlím na *Alchemilla vulgaris*, 23. 9. 2010, Olomouc; foto: doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D.



Obrázek 42: Konidiofor padlí ze vzorku na *Alchemilla vulgaris*; foto: Bc. Gabriela Čeplová.



Obrázek 43: Konidie padlí ze vzorku na *Alchemilla vulgaris*; foto: Bc. Gabriela Čeplová.

5.6 Padlí na hostitelské rostlině:

Krvavec toten – *Sanguisorba officinalis* L.

Braun a Cook (2012) uvádí na krvavci totenu (Obr. 42) pouze druh *Podosphaera ferruginea* var. *ferruginea* (Schltld.: Fr.) U. Braun & S. Takam.

Vzhledem k naměřeným hodnotám (Tab. 8) je téměř jisté, že se jedná o druh *Podosphaera ferruginea* var. *ferruginea*, a to ve srovnání s hodnotami uvedenými v monografii Brauna a Cooka (2012). Liší se pouze nepatrně maximální délka konidioforu (Obr. 43), kde Braun a Cook (2012) uvádí max. délku 160 μm a na našem vzorku byla maximální délka konidioforu naměřena 165,92 μm .

Tabulka 8: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na *Sanguisorba officinalis* a srovnání s hodnotami struktur *Podosphaera ferruginea* var. *ferruginea* (Braun a Cook, 2012)

| | délka konidie (μm) prům±SD (min-max) | konidie šířka (μm) prům±SD (min-max) | konidie poměr délka/šířka a prům±SD (min-max) | konidiofor délka (μm) prům±SD (min-max) | typ | bazální buňka délka (μm) prům±SD (min-max) | počet distálních buněk prům±SD (min-max) |
|--|---|---|--|--|-----|---|--|
| Vzorek padlí na <i>Sanguisorba officinalis</i> | 24,97±1,66 (21,96±29,28) | 13,18±1,22 (12,2±14,64) | 1,91±0,22 (1,5±2,4) | 100,98±34,69 (41,48±165,92) | Eu. | 46,55±15,89 (26,84±85,4) | 3±1,47 (1±5) |
| <i>Podosphaera ferruginea</i> var. <i>ferruginea</i> (Braun a Cook, 2012) | (20-)25-35(-40) | (11-)14-22 | 1,5-2,2 | 160 | Eu. | 30-60 | 1-3 |

Ps. – pseudoidiální uspořádání konidioforu; Eu. - euoidiální uspořádání konidioforu



Obrázek 44: Příznaky napadení padlím na *Sanguisorba officinalis*, 10. 9. 2015, Brno;
foto: doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D.



Obrázek 45: Konidiofor a konidie padlí ze vzorku na *Sanguisorba officinalis*; foto:
Bc. Gabriela Čeplová.

5.7 Padlí na hostitelské rostlině:

Kuklík městský – *Geum urbanum* L.

Na kuklíku městském se podle Brauna a Cooka (2012) nachází jen jeden druh padlí, a to *Podosphaera aphanis* var. *aphanis* (Wallr.) Braun a S. Takam., charakteristiky jsou uvedeny v Tab. 9. Padlí na rostlině (Obr. 44) tvořilo konidiofory (Obr. 46), jejichž naměřené hodnoty odpovídají hodnotám *Podosphaera aphanis* var. *aphanis* (Braun a Cook, 2012). Délka bazální buňky je mírně pod spodní hranicí rozmezí, délka a šířka konidie (Obr. 45) se neliší od hodnot zmíněných v monografii Brauna a Cooka (2012).

Tabulka 9: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na *Geum urbanum* a srovnání s hodnotami struktur *Podosphaera aphanis* var. *aphanis* (Braun a Cook, 2012)

| | délka konidie (μm) prům \pm SD (min-max) | konidie šířka (μm) prům \pm SD (min-max) | konidie poměr délka/šířka prům \pm SD (min-max) | konidiofor délka (μm) prům \pm SD (min-max) | typ | bazální buňka délka (μm) prům \pm SD (min-max) | počet distálních buněk prům \pm SD (min-max) |
|--|--|--|---|---|-----|---|--|
| Vzorek padlí na <i>Geum urbanum</i> | 30,34 \pm 4,56 (21,96 \pm 36,6) | 16,19 \pm 2,5 2 (12,20 \pm 21, 96) | 1,91 \pm 0,39 (1,38 \pm 3) | 168,52 \pm 58,15 (61 \pm 251,32) | Eu. | 45,71 \pm 22,37 (19,52 \pm 97,6) | 4,93 \pm 1,62 (3 \pm 7) |
| <i>Podosphaera aphanis</i> var. <i>aphanis</i> (Braun a Cook, 2012) | (20-)25- 40(-45) | (10-)14-26 | | max 300 | Eu. | 30-160 | 2-3 |

Ps. – pseudoidiální uspořádání konidioforu; Eu. - euoidiální uspořádání konidioforu



Obrázek 44: Příznaky napadení padlím na *Geum urbanum*, 25.5.2015, Olomouc; foto: Mgr. Veronika Petřeková.



Obrázek 45: Konidie padlí ze vzorku na *Geum urbanum*; foto: Bc. Gabriela Čeplová.



Obrázek 46: Konidiofory padlí ze vzorku na *Geum urbanum*; foto: Bc. Gabriela Čeplová.

5.8 Padlí na hostitelské rostlině:

Mochna plazivá – *Potentilla reptans* L.

Braun a Cook (2012) uvádí na mochně výskyt pouze jednoho druhu, a to *Podosphaera aphanis* var. *aphanis* (Wallr.) Braun a S. Takam. Na rostlině (Obr. 47) byla zaznamenána anamorfa (Obr. 48), tedy nepohlavní stádium životního cyklu padlí, přičemž na totožném obrázku můžeme vidět euoidiální uspořádání konidioforu, což je pro tento druh padlí typické. Taktéž naměřené hodnoty, které jsou uvedeny v Tab. 10 odpovídají hodnotám pro druh *Podosphaera aphanis* var. *aphanis*.

Tabulka 10: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na *Potentilla reptans* a srovnání s hodnotami struktur *Podosphaera aphanis* var. *aphanis* (Braun a Cook, 2012)

| | délka konidie (μm) prům \pm SD (min-max) | konidie šířka (μm) prům \pm SD (min-max) | konidie poměr délka/šířka prům \pm SD (min-max) | konidiofor délka (μm) prům \pm SD (min-max) | typ | bazální buňka délka (μm) prům \pm SD (min-max) | počet distálních buněk prům \pm SD (min-max) |
|---|--|--|---|---|-----|--|--|
| Vzorek padlí na <i>Potentilla reptans</i> | 26,19 \pm 3,39 (21,96 \pm 34,16) | 14,07 \pm 1,99 (12,20 \pm 19,52) | 1,89 \pm 0,33 (1,25 \pm 2,8) | 147,47 \pm 37,67 (97,6 \pm 219,6) | Eu. | 75,15 \pm 29,43 (34,16 \pm 119,56) | 3,76 \pm 1,42 (2 \pm 7) |
| <i>Podosphaea aphanis</i> var. <i>aphanis</i> (Braun a Cook, 2012) | (20-)25- 40(-45) | (10-)14-26 | | max 300 | Eu. | 30-160 | 2-3 |

Ps. – pseudoidiální uspořádání konidioforu; Eu. - euoidiální uspořádání konidioforu



Obrázek 47: Příznaky napadení padlím na *Potentilla reptans*, 9. 10. 2013, Průhonice; foto: doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D.



Obrázek 48: Konidiofory a konidie padlí ze vzorku na *Potentilla reptans*; foto: Bc. Gabriela Čeplová.

5.9 Padlí na hostitelské rostlině:

Muchovník Lamarckův – *Amelanchier* × *lamarckii* F. G. Schroed.

Na muchovníku (*Amelanchier* × *lamarckii* F. G. Schroed.) (Obr. 49), bylo přítomno pouze pohlavní (teleomorfní) stádium (Obr. 51) životního cyklu. Chasmothecia měla v průměru 8 apendixů s několikrát dichotomicky větvenými vrcholy (Obr. 50), které byly přibližně 3x delší než průměr chasmothecia. Chasmothecium s vřeckem je na obrázku 52. Naměřené hodnoty jsou vedeny v tabulce 11.

Srovnáním charakteristik uvedených v monografii Brauna a Cooka (2012) je z hlediska morfologie možný pouze druh: *Podosphaera amelanchieris* Maurizio, Zentralbl. Bacteriol.

Tabulka 11: Naměřené hodnoty pohlavních struktur padlí na *Amelanchier* × *lamarckii* a srovnání s hodnotami struktur *Podosphaera amelanchieris* (Braun a Cook, 2012)

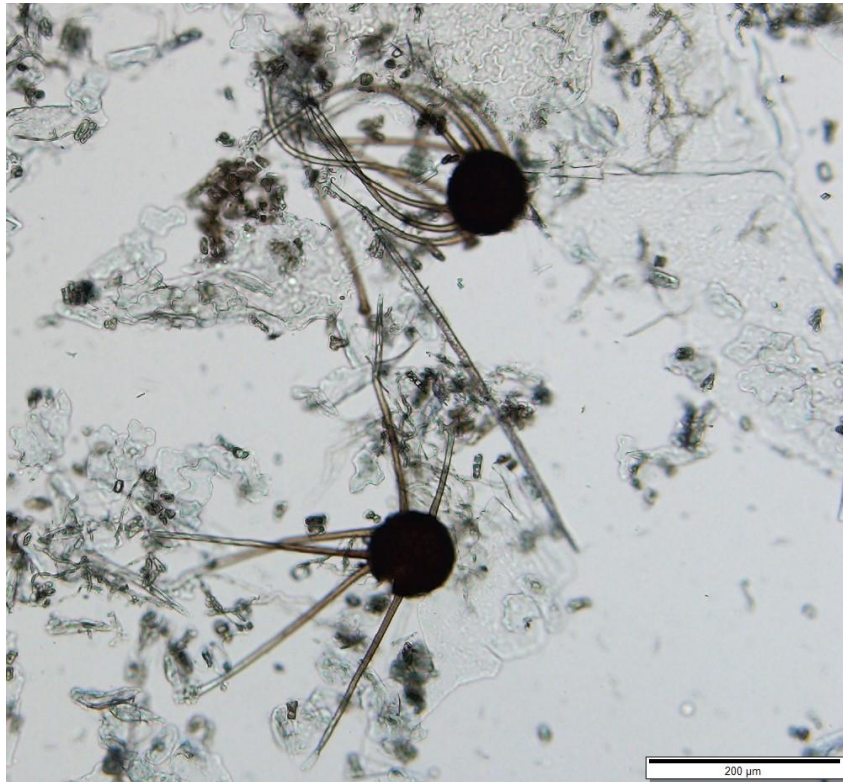
| | chasmothecium průměr (μm) prům±SD (min-max) | apendixy počet prům±SD (min-max) | apendixy délka (μm) prům±SD (min-max) | chas. průměr/ délka apx. prům±SD (min-max) | počet vřecek prům±SD (min-max) | vřeco šířka (μm) prům±SD (min-max) | askospory počet prům±SD |
|--|--|---|--|--|---|---|-------------------------------|
| Vzorek padlí na <i>Amelanchier lamarckii</i> | 81,33±6,34 (70,76±92,72) | 8,89±1,9 (6±12) | 244±35,8 (175,68±292,8) | 0,14±0,01 (0,12±0,17) | | | |
| <i>Podosphaera amelanchieris</i> (Braun a Cook, 2012) | (60-)65-95(- 120) | | 70-300 | (0,75-)1-4 | | | |



Obrázek 49: Příznaky napadení padlím na *Amelanchier* × *lamarckii*, 10.6.2010, Arboretum Bílá Lhota; foto: doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D.



Obrázek 50: Chasmothecium padlí na *Amelanchier* × *lamarckii*; foto: Bc. Gabriela Čeplová.



Obrázek 51: Chasmothecia padlí na *Amelanchier × lamarekii*; foto: Bc.Gabriela Čeplová.



Obrázek 52: Mikrofotografie vřecka na *Amelanchier × lamarekii*; foto: Bc.Gabriela Čeplová.

5.10 Padlí na hostitelské rostlině:

Muchovník oválný – *Amelanchier ovalis* Med.

Na muchovníku oválném (Obr. 53) se dle Brauna a Cooka (2012) vyskytuje pouze *Podospaera amelanchieris* Maurizio, Zentralbl. Bacteriol. Dle naměřených hodnot (Tab. 12) lze předpokládat, že se jedná o tento druh padlí. V našem vzorku bylo přítomno pouze teleomorfní stádium. Na obrázku 55 je zachyceno chasmothecium, které by dle Brauna a Cooka (2012) mělo mít v průměru (60-)65-95(-120) μm , ve srovnání s naměřenými hodnotami byla minimální hodnota 51,24 μm , tedy mírně pod hranicí a maximální naměřená hodnota 122 μm , tedy mírně nad hranicí hodnot zmíněných v monografii Brauna a Cooka (2012). Ostatní hodnoty jsou srovnatelné s hodnotami dle Brauna a Cooka (2012). Na obrázku 56 a 57 jsou zachycena chasmothecia s vřecy. Obr. 54 zachycuje zakončení appendixu chasmothecia na muchovníku oválném.

Tabulka 12: Naměřené hodnoty pohlavních struktur padlí na *Amelanchier ovalis* a srovnání s hodnotami struktur *Podospaera amelanchieris* (Braun a Cook, 2012)

| | chasmo- thecium průměr (μm) prům \pm SD (min-max) | apendixy počet prům \pm SD (min-max) | apendixy délka (μm) prům \pm SD (min-max) | chas. průměr/ délka apx. prům \pm SD (min-max) | počet vřecek prům \pm SD (min-max) | vřeco šířka (μm) prům \pm SD (min- max) | askospory počet prům \pm SD |
|---|--|---|---|--|--|---|-------------------------------------|
| Vzorek padlí na <i>Amelanchier ovalis</i> | 91,13 \pm 21,2 (51,24 \pm 122,00) | 14,6 \pm 8,89 (6 \pm 35) | 114,92 \pm 37,75 (61 \pm 207,4) | 0,89 \pm 0,37 (0,33 \pm 1,47) | 1 | | |
| <i>Podospaera amelanchieris</i> (Braun a Cook, 2012) | (60-)65-95(- 120) | | 70-300 | (0,75-)1-4 | 1 | | |



Obrázek 53: Příznaky napadení padlím na *Amelanchier ovalis*, 20.7.2019, Kroměříž; foto: Bc.Gabriela Čeplová.



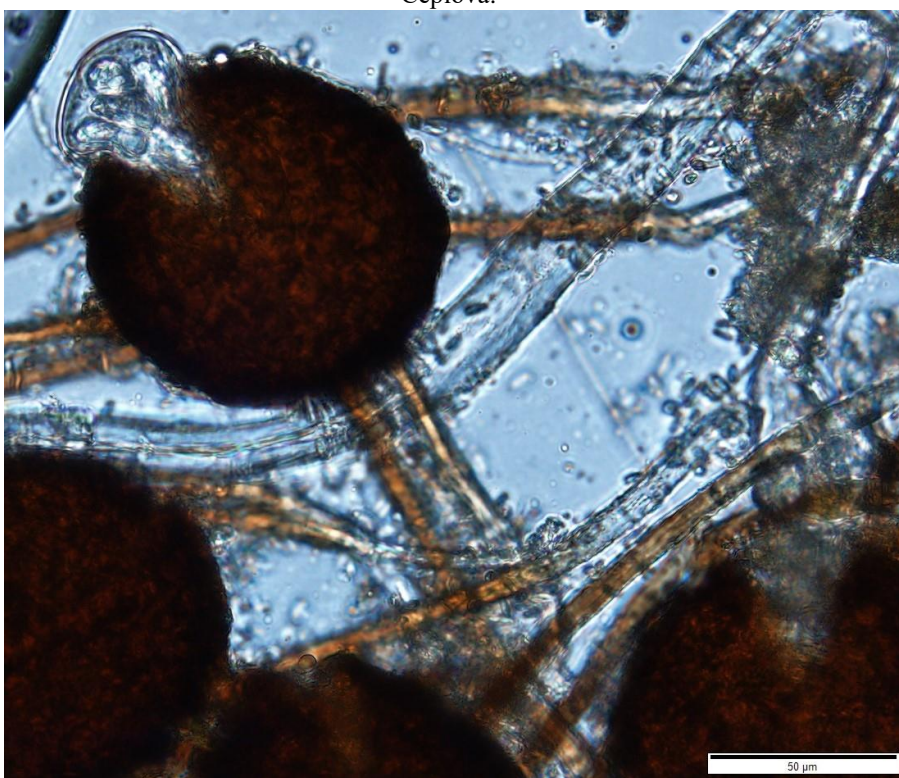
Obrázek 54: Mikrofotografie zakončení apendixu chasmothecia na *Amelanchier ovalis*; foto: Bc.Gabriela Čeplová.



Obrázek 55: Chasmothecia padlí na *Amelanchier ovalis*; foto: Bc.Gabriela Čeplová.



Obrázek 56: Chasmothecia s vřeckem na *Amelanchier ovalis*; foto: Bc.Gabriela Čeplová.



Obrázek 57: Detail chasmothecia s vřeckem na *Amelanchier ovalis*; foto: Bc.Gabriela Čeplová.

5.11 Padlí na hostitelské rostlině:

Ostružiník – *Rubus fruticosus* agg.

Braun a Cook (2012) uvádí na ostružiníku druh padlí *Podosphaera aphanis* var. *aphanis* (Wallr.) Braun a S. Takam. Na rostlině (Obr. 58) byl pozorován výskyt padlí v nepohlavní fázi, konidiofory jsou eudoidiální s čtyřmi až osmi distálními buňkami (Obr. 59). Konidie (Obr. 60) jsou eliptického až vejčitého tvaru a mají fibrosinová tělíska. Tuto charakteristiku uvádí ve své monografii Braun a Cook (2012) právě u druhu *Podosphaera aphanis* var. *aphanis*, jedná se tedy o tento druh padlí. V tabulce 13 jsou uvedeny naměřené hodnoty.

Tabulka 13: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na *Rubus fruticosus* agg. a srovnání s hodnotami struktur *Podosphaera aphanis* var. *aphanis* (Braun a Cook, 2012)

| | délka konidie (μm) prům \pm SD (min-max) | konidie šířka (μm) prům \pm SD (min-max) | konidie poměr délka/šířka prům \pm SD (min-max) | konidiofor délka (μm) prům \pm SD (min-max) | typ | bazální buňka délka (μm) prům \pm SD (min-max) | počet distálních buněk prům \pm SD (min-max) |
|--|--|---|---|---|-----|--|--|
| Vzorek padlí na <i>Rubus fruticosus</i> agg. | 30,13 \pm 2,91 (26,84 \pm 36,6) | 18,67 \pm 2,28 (17,08 \pm 24,4) | 1,63 \pm 0,19 (1,38 \pm 1,88) | 166,46 \pm 28, 55 (129,32 \pm 2 19,6) | Eu. | 59,1 \pm 10,83 (43,92 \pm 73,2) | 5,44 \pm 1,3 3 (4 \pm 8) |
| <i>Podosphaera aphanis</i> var. <i>aphanis</i> (Braun a Cook, 2012) | (20-)25- 40(-45) | (10-)14-26 | | max 300 | Eu. | 30-160 | 2-3 |

Ps. – pseudoidiální uspořádání konidioforu; Eu. - euoidiální uspořádání konidioforu



Obrázek 58: Příznaky napadení padlím vzorku na *Rubus fruticosus* agg., 2011, Teplice n. B.; foto: doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D.



Obrázek 59: Konidiofor padlí ze vzorku na *Rubus fruticosus* agg.; foto: Bc. Gabriela Čeplová.



Obrázek 60: Konidie padlí ze vzorku na *Rubus fruticosus* agg.; foto: Bc. Gabriela Čeplová.

5.12 Padlí na hostitelské rostlině:

Růže – *Rosa sp.*

Dle Brauna a Cooka se na rodu *Rosa* vyskytuje v Evropě pouze druh padlí *Podosphaera pannosa* (Wallr.: Fr.) de Bary. Dle naměřených hodnot lze posuzovat, že se na naší okrasné růži (Obr. 61) opravdu vykytoval tento druh padlí. Zaznamenané naměřené hodnoty jsou uvedeny v tabulce 14. kde jsou zaznamenány i hodnoty z monografie Brauna a Cooka (2012). Konidiofory druhu *P. pannosa* jsou euoidiálního typu, konidie mají elipticky-vejčitý až soudkovitý tvar, měří 20-33 μm na délku, přičemž v našem vzorku se vyskytovala konidie dlouhá jen 12 μm , což mohlo být zapříčiněno špatným měřením nebo měřením nezralé konidie. Průměrná délka ovšem sedí ve srovnání s hodnotami uvedenými v monografii Brauna a Cooka (2012). Šířka konidie také souhlasí. Konidiofor (Obr. 62) u *P. pannosa* může měřit až 210 μm , ve srovnání s naším měřením byla maximální hodnota 158,6 μm .

Tabulka 14: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na *Rosa sp.* a srovnání s hodnotami struktur *Podosphaera pannosa* (Braun a Cook, 2012)

| | délka konidie (μm) prům \pm SD (min-max) | konidie šířka (μm) prům \pm SD (min-max) | konidie poměr délka/šířka prům \pm SD (min-max) | konidiofor délka (μm) prům \pm SD (min-max) | typ | bazální buňka délka (μm) prům \pm SD (min-max) | počet distančních buněk prům \pm SD (min-max) |
|--|--|--|---|---|-----|--|---|
| Vzorek padlí na <i>Rosa sp.</i> | 24,07 \pm 3,37 (12,20 \pm 31,72) | 12,77 \pm 1,39 (9,76 \pm 14,64) | 1,9 \pm 0,31 (1 \pm 2,6) | 90,41 \pm 34,74 (43,92 \pm 158,6) | Eu. | 34,80 \pm 14,18 (19,52 \pm 73,20) | 3,21 \pm 1,69 (1 \pm 7) |
| <i>Podosphaera pannosa</i> (Braun a Cook, 2012) | 20-33 | 10-19 | 1,5-2 | max 210 | Eu. | 40-80 | |

Ps. – pseudoidiální uspořádání konidioforu; Eu. - euoidiální uspořádání konidioforu



Obrázek 61: Příznaky napadení padlím na vzorku *Rosa* sp., 31.8.2021, Olomouc; foto: Bc.Gabriela Čeplová.



Obrázek 62: Konidiofory padlí ze vzorku na *Rosa* sp.; foto: Bc.Gabriela Čeplová.

5.13 Padlí na hostitelské rostlině:

Růže bílá 'Celestial' – *Rosa × alba* 'Celestial' L.

Na této růži (Obr. 63) bylo objeveno nepohlavní stádium padlí druhu *Podosphaera pannosa* (Wallr.: Fr.) de Bary. Dle naměřených hodnot a srovnáním s monografií Brauna a Cooka (2012) lze uvažovat o tom, že se jedná o tento druh padlí. Maximální délka konidioforu (Obr. 64) je 197,64 μm , což koresponduje s hodnotou v literatuře (max 210 μm). Bohužel nesedí spodní hodnota délky bazální buňky konidioforu, což mohlo být způsobeno přirozenou variabilitou padlí. V ostatních hodnotách je patrné, že se jedná o druh *Podosphaera pannosa*. Je to dle Brauna a Cooka (2012) jediný druh vyskytující se na růžích v Evropě.

Tabulka 15: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na *Rosa × alba* 'Celestial' a srovnání s hodnotami struktur *Podosphaera pannosa* (Braun a Cook, 2012)

| | délka konidie (μm) prům±SD (min-max) | konidie šířka (μm) prům±SD (min-max) | konidie poměr délka/šířka prům±SD (min-max) | konidiofor délka (μm) prům±SD (min-max) | typ | bazální buňka délka (μm) prům±SD (min-max) | počet distálních buněk prům±SD (min-max) |
|--|--|---|---|---|-----|--|--|
| Vzorek padlí na <i>Rosa x alba 'Celestial'</i> | 22,53±3,25 (14,64±34,16) | 13,83±2,06 (12,20±19,52) | 1,66±0,35 (1±2,8) | 94,57±24,08 (73,20±197,64) | Eu. | 42,26±9,47 (17,08±56,12) | 3,36±1,41 (2±9) |
| <i>Podosphaera pannosa</i> (Braun a Cook, 2012) | 20-33 | 10-19 | 1,5-2 | max 210 | Eu. | 40-80 | |

Ps. – pseudooidiální uspořádání konidioforu; Eu. - euoidiální uspořádání konidioforu



Obrázek 63: Příznaky napadení padlím na *Rosa × alba* 'Celestial', 13.8.2021, Olomouc; foto: Bc.Gabriela Čeplová.



Obrázek 64: Konidiofory padlí ze vzorku na *Rosa × alba* 'Celestial'; foto: Bc.Gabriela Čeplová.

5.14 Padlí na hostitelské rostlině:

Růže kultivar 'Gartenprinzessin Marie-José' – *Rosa* cv.

'*Gartenprinzessin Marie-José*'

Podle Brauna a Cooka (2012) může na rodu *Rosa* v Evropě parazitovat pouze *Podosphaera pannosa* (Wallr.: Fr.) de Bary. Dle naměřených hodnot (Tab. 16), je patrné, že se jedná o tento druh padlí. Na okrasné růži kultivaru 'Gartenprinzessin Marie-José' (Obr. 65), se vyskytovalo nepohlavní stádium. Průměrná délka naměřeného konidioforu (Obr. 66), byla 118,15 μm a maximální délka 207,4 μm , podle Brauna a Cooka (2012) může být max. délka až 210 μm . Ve srovnání s literaturou se vyjímá hodnota 107,36 μm – délka bazální buňky, která by měla měřit maximálně 80 μm . Ostatní hodnoty jsou téměř se shodující s údaji v monografii Brauna a Cooka (2012).

Tabulka 16: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na *Rosa* cv. 'Gartenprinzessin Marie-José' a srovnání s hodnotami struktur *Podosphaera pannosa* (Braun a Cook, 2012)

| | délka konidie (μm) prům \pm SD (min-max) | konidie šířka (μm) prům \pm SD (min-max) | konidie poměr délka/šířka prům \pm SD (min-max) | konidiofor délka (μm) prům \pm SD (min-max) | typ | bazální buňka délka (μm) prům \pm SD (min-max) | počet distálních buněk prům \pm SD (min-max) |
|---|---|---|---|--|-----|---|--|
| Vzorek padlí na <i>Rosa</i> cv. ' <i>Gartenprinzessin Marie-José</i> ' | 25,29 \pm 2,6 (19,52 \pm 29,2 8) | 13,5 \pm 1,39 (12,20 \pm 17,0 8) | 1,89 \pm 0,28 (1,29 \pm 2,4) | 118,15 \pm 45,07 (58,56 \pm 207,40) | Eu. | 53,04 \pm 20,49 (34,16 \pm 107,36) | 3,58 \pm 1,8 (1 \pm 7) |
| <i>Podosphaea pannosa</i> (Braun a Cook, 2012) | 20-33 | 10-19 | 1,5-2 | max 210 | Eu. | 40-80 | |

Ps. – pseudoidiální uspořádání konidioforu; Eu. - euoidiální uspořádání konidioforu



Obrázek 65: Příznaky napadení padlím na *Rosa* cv. '*Gartenprinzessin Marie-José*'; 13.8.2021, Olomouc; foto: Bc.Gabriela Čeplová.



Obrázek 66: Konidiofor padlí ze vzorku na *Rosa* cv. '*Gartenprinzessin Marie-José*'; foto: Bc.Gabriela Čeplová.

5.15 Padlí na hostitelské rostlině: Růže šípková – *Rosa canina* L.

VZOREK 1: datum sběru: 8. 8. 2021

místo sběru: Budětsko

Braun a Cook (2012) uvádí na růži šípkové výskyt druhu *Podosphaera pannosa* (Wallr.: Fr.) de Bary. Symptomy napadení rostliny lze vidět na Obr. 67. Naměřené hodnoty (Tab. 17) se shodovaly s těmi z monografie, jen délka konidioforu byla naměřena větší. Průměrná délka bazální buňky byla naměřena 67,97 μm , což odpovídá hodnotám v monografii Brauna a Cooka (2012). Na Obr. 68 můžeme vidět konidiofor s euoidiálním typem uspořádání.

Tabulka 17: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na *Rosa canina* (vz.1) a srovnání s hodnotami struktur *Podosphaera pannosa* (Braun a Cook, 2012)

| | délka konidie (μm) prům \pm SD (min-max) | konidie šířka (μm) prům \pm SD (min-max) | konidie poměr délka/šířka prům \pm SD (min-max) | konidiofor délka (μm) prům \pm SD (min-max) | typ | bazální buňka délka (μm) prům \pm SD (min-max) | počet distálních buněk prům \pm SD (min-max) |
|---|--|--|---|---|-----|--|--|
| Vzorek padlí na <i>Rosa canina</i> | 24,64 \pm 1,85 (21,96 \pm 29,28) | 13,42 \pm 1,4 (12,20 \pm 17,08) | 1,85 \pm 0,22 (1,5 \pm 2,4) | 173,36 \pm 51,47 (70,76 \pm 239,12) | Eu. | 67,97 \pm 22,3 (21,96 \pm 112,24) | 5,71 \pm 1,82 (2 \pm 8) |
| <i>Podosphaea pannosa</i> (Braun a Cook, 2012) | 20-33 | 10-19 | 1,5-2 | max 210 | Eu. | 40-80 | |

Ps. – pseudooidiální uspořádání konidioforu; Eu. - euoidiální uspořádání konidioforu



Obrázek 67: Příznaky napadení padlím na *Rosa canina* 8.8.2021, Budětsko; foto: Bc.Gabriela Čeplová.



Obrázek 68: Konidiofor padlí ze vzorku na *Rosa canina*; foto: Bc.Gabriela Čeplová.

VZOREK 2: datum sběru: 22. 8. 2021

místo sběru: Skrbeň

Tak jako na vzorku 1, tak i na tomto vzorku růže šípkové se vyskytovalo padlí *Podospaera pannosa* (Wallr.: Fr.) de Bary. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v Tab. 18 a téměř se shodují s údaji v monografii Brauna a Cooka (2012). Na tomto vzorku (Obr. 69) bylo přítomno anamorfní stádium padlí, konidie a konidiofor jsou zachyceny na Obr. 70. Délka konidie byla pod spodní hranicí a délka bazální buňky byla naměřena 19,52 až 53,68 μm , přičemž podle Brauna a Cooka (2012) je rozmezí 40-80 μm . Chybou mohlo být patrně špatné měření nebo přirozená variabilita. Na tomto vzorku se hojně vyskytoval hyperparazit padlí *Ampelomyces quisqualis* (Obr. 71).

Tabulka 18: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na *Rosa canina* (vz.2) a srovnání s hodnotami struktur *Podospaera pannosa* (Braun a Cook, 2012)

| | délka konidie (μm) prům \pm SD (min-max) | konidie šířka (μm) prům \pm SD (min-max) | konidie poměr délka/šířka prům \pm SD (min-max) | konidiofor délka (μm) prům \pm SD (min-max) | typ | bazální buňka délka (μm) prům \pm SD (min-max) | počet distálních buněk prům \pm SD (min-max) |
|---|--|--|---|---|-----|--|--|
| Vzorek padlí na <i>Rosa canina</i> | 21,10 \pm 4,31 (14,64 \pm 26,84) | 11,63 \pm 1,37 (9,76 \pm 14,64) | 1,82 \pm 0,32 (1,2 \pm 2) | 98,71 \pm 26,58 (61 \pm 146,4) | Eu. | 36,6 \pm 8,93 (19,52 \pm 53,68) | 4 \pm 1,67 (2 \pm 7) |
| <i>Podospaera pannosa</i> (Braun a Cook, 2012) | 20-33 | 10-19 | 1,5-2 | max 210 | Eu. | 40-80 | |

Ps. – pseudoidiální uspořádání konidioforu; Eu. - euoidiální uspořádání konidioforu



Obrázek 69: Příznaky napadení padlím na *Rosa canina*, 22.8.2021, Skrbeň; foto: Bc.Gabriela Čeplová.



Obrázek 70: Konidiofor padlí ze vzorku na *Rosa canina*; foto: Bc.Gabriela Čeplová.



Obrázek 71: *Ampelomyces quisqualis* na vzorku padlí na *R. canina*; foto: Bc.Gabriela Čeplová.

5.16 Padlí na hostitelské rostlině:

Řepík lékařský – *Agrimonia eupatoria* L.

Na řepíku lékařském (Obr. 72) se podle Brauna a Cooka (2012) v Evropě vyskytuje jediný druh padlí, a to *Podosphaera aphanis* var. *aphanis* (Wallr.) Braun a S. Takam. Na našem vzorku bylo přítomno nepohlavní stádium, tedy konidie a konidiofory (Obr. 73). Naměřené hodnoty padlí jsou uvedeny v Tab. 19, z které je zřejmé, že se jedná o *Podosphaera aphanis* var. *aphanis*, jelikož se naměřené hodnoty shodují s údaji uvedenými v monografii Braun a Cook (2012).

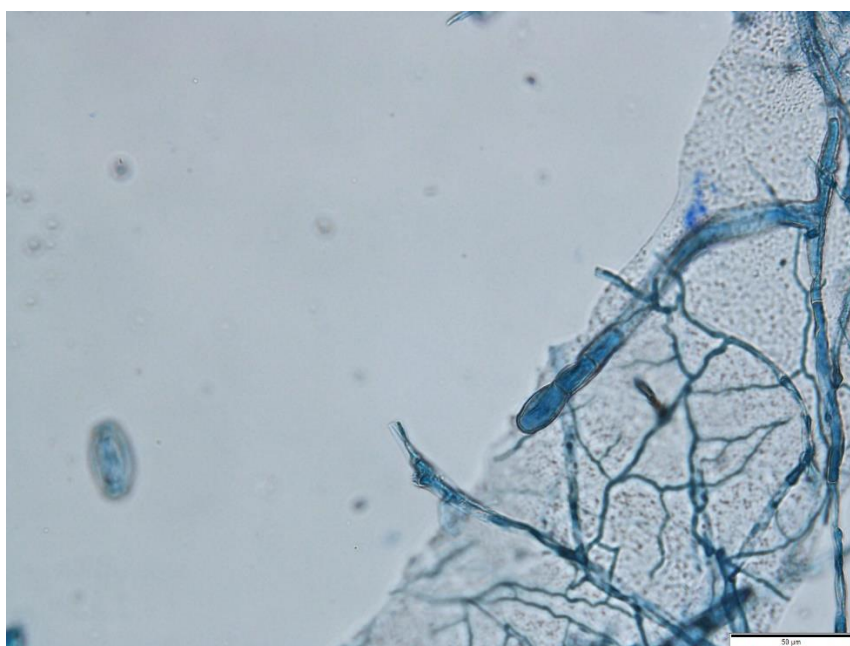
Tabulka 19: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na *Agrimonia eupatoria* a srovnání s hodnotami struktur *Podosphaera aphanis* var. *aphanis* (Braun a Cook, 2012)

| | délka konidie (μm) prům±SD (min-max) | konidie šířka (μm) prům±SD (min-max) | konidie poměr délka/šířka prům±SD (min-max) | konidiofor délka (μm) prům±SD (min-max) | typ | bazální buňka délka (μm) prům±SD (min-max) | počet distálních buněk prům±SD (min-max) |
|---|--|--|---|---|-----|--|--|
| Vzorek padlí na <i>Agrimonia eupatoria</i> | 24,07±4,24 (17,08±36,6) | 13,09±2,44 (9,76±17,08) | 1,88±0,36 (1,14±2,5) | 143,35±54,42 (68,32±253,76) | Eu. | 40,5±9,72 (26,84±58,56) | 5,05±2,72 (2±11) |
| <i>Podosphaea aphanis</i> var. <i>aphanis</i> (Braun a Cook, 2012) | (20-)25- 40(-45) | (10-)14-26 | | max 300 | Eu. | 30-160 | 2-3 |

Ps. – pseudoidiální uspořádání konidioforu; Eu. - euoidiální uspořádání konidioforu



Obrázek 72: Příznaky napadení padlím na *Agrimonia eupatoria*, 31. 8. 2008, Olomouc; foto: doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D.



Obrázek 73: Konidiofor padlí ze vzorku na *Agrimonia eupatoria*; foto: Bc. Gabriela Čeplová.

5.17 Padlí na hostitelské rostlině:

Slivoň trnka – *Prunus spinosa* L.

Na vzorku slivoně trnky (Obr. 74) se vyskytovalo pohlavní stádium životního cyklu padlí. Chasmothecia (Obr. 75) měla průměrnou velikost 108,21 μm . Apendixy měřily v průměru 101,87 μm a měly zakroucené apikální části. Bylo napočítáno v průměru 24 apendixů. V chasmotheciu bylo přítomno několik vřecek (Obr. 76; Obr. 77). Naměřené hodnoty jsou uvedeny v tabulce 20, kde uvádím pro srovnání i další druhy padlí, které se mohou v Evropě na rodu *Prunus* vyskytovat.

Dle srovnání hodnot s monografií Brauna a Cooka (2012) je nejpravděpodobnější, že se jedná o druh padlí *Erysiphe prunastri* DC., Fl. franc., Braun a Cook (2012) uvádí dále na rodu *Prunus* následující druhy: *Podosphaera prunicola* U. Braun; *Podosphaera tridactyla* (Wallr.) de Bary; *Podosphaera pannosa* (Wallr.:Fr.) de Bary; *Phyllactinia mali* (Duby) U. Braun; *Golovinomyces orontii* (Castagne) Heluta; *Podosphaera leucotricha* (Ellis & Everh.) E.S. Salmon. Některé z těchto druhů se ovšem značně morfologicky liší (zvláště co se týče zakončení apendixů chasmothecia viz. Tabulka 20) a některé se nevyskytují v Evropě, tudíž o žádný z těchto druhů se nemůže jednat. S největší pravděpodobností se na našem vzorku vyskytovalo padlí *Erysiphe prunastri* DC., Fl. franc.

Tabulka 20: Naměřené hodnoty pohlavních struktur padlí na *Prunus spinosa* a srovnání s hodnotami struktur *Erysiphe prunastri* (Braun a Cook, 2012)

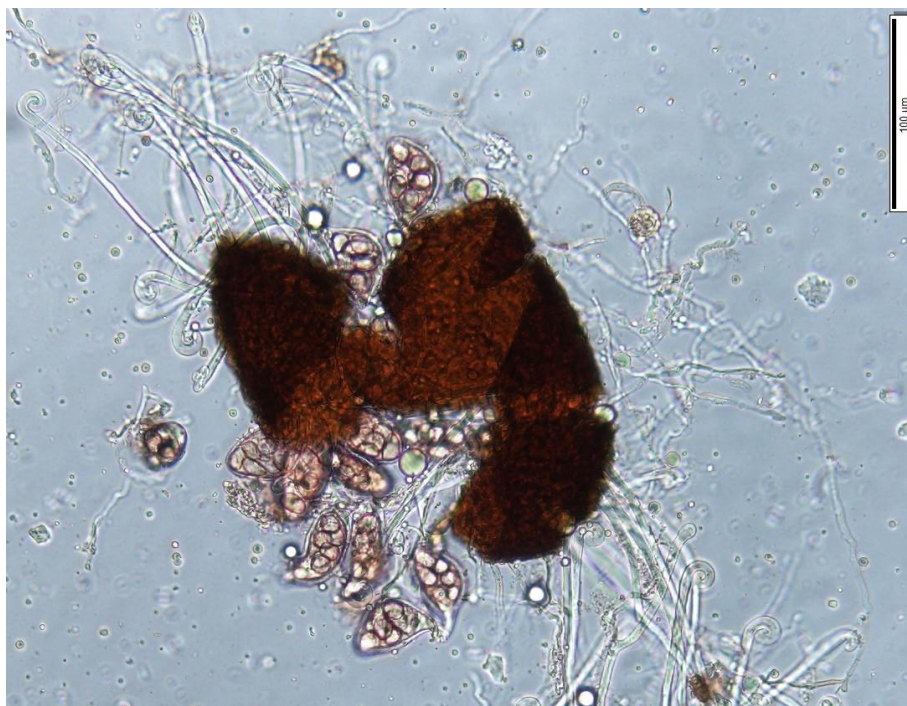
| | chasmo-thecium průměr (μm) prům \pm SD (min-max) | apendixy počet prům \pm SD (min-max) | apendixy délka (μm) prům \pm SD (min-max) | chas. průměr/ délka apx. prům \pm SD (min-max) | počet vřecek prům \pm SD (min-max) | zakončení apendixu | askospory počet prům \pm SD |
|---|--|---|---|--|---|-------------------------|-------------------------------------|
| Vzorek padlí na <i>Prunus spinosa</i> | 108,21 \pm 9,7 (90,28 \pm 122,00) | 24,45 \pm 9,37 (9 \pm 45) | 101,87 \pm 37,66 (21,96 \pm 158,6) | 0,56 \pm 0,44 (0,23 \pm 2,14) | | Spirálovitě stočené | |
| <i>Erysiphe prunastri</i> (Braun a Cook, 2012) | (80-)85-130(- 150) | 15-50 | 280 | 1-2 | 5-18 | Spirálovitě stočené | |
| <i>Podosphaera leucotricha</i> (Braun a Cook, 2012) | 70-105 | 3-10 | | | | Větvené | |
| <i>Podosphaera tridactyla</i> (Braun a Cook, 2012) | (60-)70-105(- 120) | (1-)2-6(-9) | | | | Dichotomicky větvené | |



Obrázek 74: Příznaky napadení padlím na *Prunus spinosa*, 18.7.2015, Huslenky; foto: doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D.



Obrázek 75: Chasmothecia padlí na *Prunus spinosa*; foto: Bc. Gabriela Čeplová.



Obrázek 76: Chasmothecium s vřecky na *Prunus spinosa*; foto: Bc.Gabriela Čeplová.



Obrázek 77: Mikrofotografie vřecek s askosporami na *Prunus spinosa*; foto: Bc.Gabriela Čeplová.

5.18 Padlí na hostitelské rostlině:

Švestka domácí – *Prunus domestica* L.

Při mikroskopování vzorku padlí na švestce domácí (Obr. 78) byla nalezena nepohlavní fáze s konidiofory (Obr. 80) a konidii (Obr. 79). Srovnání s naměřenými hodnotami našeho vzorku padlí a hodnot druhu padlí, které se podle Brauna a Cooka (2012) nachází na švestce domácí, uvádí tabulka 21. Pro srovnání je v tabulce uveden i další druh padlí, který se na této rostlině může vyskytovat a je patrné, že se morfologicky liší. S největší pravděpodobností se na našem vzorku vyskytuje druh padlí *Podosphaera tridactyla* (Wallr.) de Bary.

Braun a Cook (2012) uvádějí na této rostlině ještě další druhy padlí, které se ovšem tak morfologicky liší, že se o ně nemůže jednat. Jsou to: *Podosphaera prunicola* U. Braun; *Podosphaera pannosa* (Wallr.:Fr.) de Bary; *Phyllactinia mali* (Duby) U. Braun; *Golovinomyces orontii* (Castagne) Heluta; *Podosphaera leucotricha* (Ellis & Everh.) E.S. Salmon.

Tabulka 21: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na *Prunus domestica* a srovnání s hodnotami struktur *Podosphaera tridactyla* a dalších (Braun a Cook, 2012)

| | délka konidie (μm) prům \pm SD (min-max) | konidie šířka (μm) prům \pm SD (min-max) | konidie poměr délka/šířka prům \pm SD (min-max) | konidiofor délka (μm) prům \pm SD (min-max) | typ | bazální buňka délka (μm) prům \pm SD (min-max) | počet distálních buněk prům \pm SD (min-max) |
|---|--|--|---|---|-----|--|--|
| Vzorek padlí na <i>Prunus domestica</i> | 24,89 \pm 3,29 (17,08 \pm 34,16) | 12,93 \pm 1,71 (9,76 \pm 17,08) | 1,94 \pm 0,25 (1,4 \pm 2,25) | 139,45 \pm 33,87 (92,72 \pm 207,4) | Eu. | 45,63 \pm 24,13 (21,96 \pm 102,48) | 5,05 \pm 1,43 (2 \pm 8) |
| <i>Podosphaera tridactyla</i> (Braun a Cook, 2012) | 20-35 | 13-18(-21) | | | Eu. | (25-)40-160 | |
| <i>Phyllactinia mali</i> (Braun a Cook, 2012) | 50-80 | 15-25 | | | Ps. | 150 | |

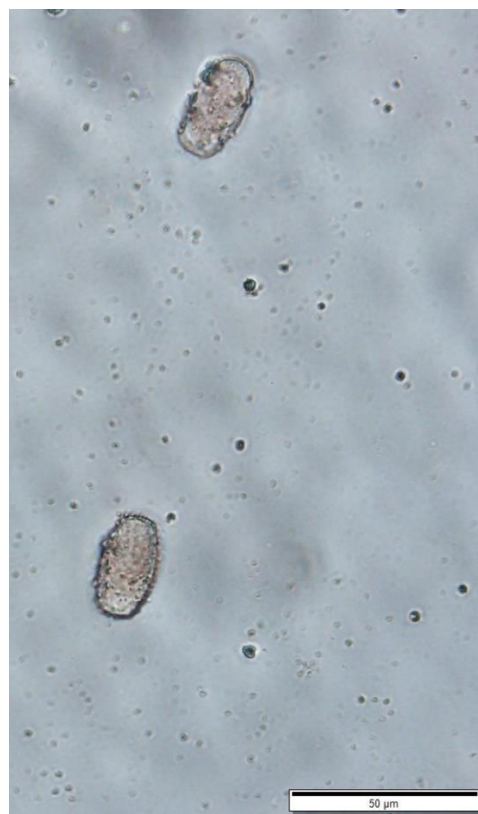
Ps. – pseudoidiální uspořádání konidioforu; Eu. - euoidiální uspořádání konidioforu



Obrázek 78: Příznaky napadení padlím na *Prunus domestica*, 18.7.2015, Huslenky; foto: doc. RNDr. Michaela Sedlářová, Ph.D.



Obrázek 79: Konidiofor padlí ze vzorku na *Prunus domestica*; foto: Bc.Gabriela Čeplová.



Obrázek 80: Konidie ze vzorku na *Prunus domestica*; foto: Bc.Gabriela Čeplová.

5.19 Padlí na hostitelské rostlině:

Tavolník japonský – *Spiraea japonica* L. fil.

Podle Brauna a Cooka (2012) se na tavolníku japonském (Obr. 81) vyskytuje pouze druh *Podosphaera spiraeae* (Sawada) U. Braun & S. Takam. Na našem vzorku bylo nalezeno nepohlavní stádium padlí, přičemž byly změřeny a zaznamenány hodnoty jednotlivých struktur (Obr. 82; Obr. 83) do tabulky 22. Bohužel vlivem nedokonalého měření či měření nedozrálých struktur, jsou některé hodnoty pod spodní hranicí rozmezí hodnot, které uvádí monografie Brauna a Cooka (2012). Minimální hodnota délky konidie byla naměřena 21,96 μm a minimální šířka konidie 9,76 μm .

Tabulka 22: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na *Spiraea japonica* a srovnání s hodnotami struktur *Podosphaera spiraeae* (Braun a Cook, 2012)

| | délka konidie (μm) prům \pm SD (min-max) | konidie šířka (μm) prům \pm SD (min-max) | konidie poměr délka/šířka prům \pm SD (min-max) | konidiofor délka (μm) prům \pm SD (min-max) | typ | bazální buňka délka (μm) prům \pm SD (min-max) | počet distálních buněk prům \pm SD (min- max) |
|---|--|--|---|---|-----|--|--|
| Vzorek padlí na <i>Spiraea japonica</i> | 26,27 \pm 2,69 (21,96 \pm 34,16) | 12,85 \pm 1,56 (9,76 \pm 17,08) | 2,07 \pm 0,31 (1,43 \pm 2,8) | 154,45 \pm 41,21 (43,92 \pm 224,48) | Eu. | 43,11 \pm 18,08 (19,52 \pm 97,60) | 5,4 \pm 1,3 (3 \pm 8) |
| <i>Podosphaera spiraeae</i> (Braun a Cook, 2012) | 30-35 | 16-20 | | | Eu. | 50-90 | |

Ps. – pseudoidiální uspořádání konidioforu; Eu. - euoidiální uspořádání konidioforu



Obrázek 81: Příznaky napadení padlím na *Spiraea japonica*,
24.5.2015, Dub n. M.; foto: Mgr. Veronika Petřeková



Obrázek 82: Konidie padlí ze vzorku na *Spiraea japonica*; foto: Bc. Gabriela Čeplová.



Obrázek 83: Konidiofor padlí ze vzorku na *Spiraea japonica*; foto: Bc. Gabriela Čeplová.

5.20 Padlí na hostitelské rostlině:

Tužebník jilmový – *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.

Na tužebníku jilmovém (Obr. 84) uvádí Braun a Cook (2012) dva druhy padlí, a to *Podosphaera filipendulae* (Z.Y. Zhao) T.Z. Liu & U. Braun a *Erysiphe ulmariae* Desm. Na základě naměřených hodnot a mikrofotografií konidioforů a konidií bylo zjištěno, že se na našem vzorku nacházejí oba tyto druhy padlí. Rozeznat je od sebe bylo možné snadno díky různému typu uspořádání konidioforů. *Podosphaera filipendulae* má konidiofor typu Euoidium a *Erysiphe ulmariae* má konidiofor typu Pseudoidium.



Obrázek 84: Příznaky napadení padlím na *Filipendula ulmaria*, 13.8.2013, Jičínsko; foto: doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D.

Padlí *Podosphaera filipendulae* (Z.Y. Zhao) T.Z. Liu & U. Braun

V tabulce 23 jsou uvedeny jednotlivé naměřené hodnoty i srovnání s hodnotami od Brauna a Cooka (2012). Všechny hodnoty se shodují a můžeme tedy konstatovat, že na našem vzorku byl přítomen tento druh padlí. *Podosphaera filipendulae* má euidoiální uspořádání konidioforu, což je patrné na obrázku 85.

Tabulka 23: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na *Filipendula ulmaria* a srovnání s hodnotami struktur *Podosphaera filipendulae* (Braun a Cook, 2012)

| | délka konidie (μm) prům \pm SD (min-max) | konidie šířka (μm) prům \pm SD (min-max) | konidie poměr délka/šířka prům \pm SD (min-max) | konidiofor délka (μm) prům \pm SD (min-max) | typ | bazální buňka délka (μm) prům \pm SD (min-max) | počet distálních buněk prům \pm SD (min-max) |
|---|--|--|---|---|-----|--|--|
| Vzorek padlí na <i>Filipendula ulmaria</i> | 21,15 \pm 1,26 (19,52 \pm 21,96) | 14,23 \pm 1 (12,20 \pm 14,64) | 1,49 \pm 0,17 (1,33 \pm 1,8) | 81,33 \pm 13,06 (63,44 \pm 97,6) | Eu. | 62,22 \pm 13,25 (43,92 \pm 78,08) | 1,33 \pm 0,52 (1 \pm 2) |
| <i>Podosphaera filipendulae</i> (Braun a Cook, 2012) | 16-35 | 12,5-20 | 1,5-2 | | Eu. | 30-95 | (1-)-2(-)3 |

Ps. – pseudoidiální uspořádání konidioforu; Eu. - euoidiální uspořádání konidioforu



Obrázek 85: Euoidiální konidiofor padlí *Podosphaera filipendulae* ze vzorku na *Filipendula ulmaria*; foto: Bc.Gabriela Čeplová.

Padlí *Erysiphe ulmariae* Desm.

Na základě naměřených hodnot (Tab. 24) a pseudoidiálního typu uspořádání konidioforu (Obr. 86) byl na tužebníku jilmovém zjištěn i tento druh padlí.

Tabulka 24: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na *Filipendula ulmaria* a srovnání s hodnotami struktur *Erysiphe ulmariae* (Braun a Cook, 2012)

| | délka konidie (μm) prům±SD (min-max) | konidie šířka (μm) prům±SD (min-max) | konidie poměr délka/šířka prům±SD (min-max) | konidiofor délka (μm) prům±SD (min-max) | typ | bazální buňka délka (μm) prům±SD (min-max) | počet distálních buněk prům±SD (min-max) |
|---|--|--|---|---|-----|--|--|
| Vzorek padlí na <i>Filipendula ulmaria</i> | 25,11±1,3 4 | 12,81±2,19 | 2,02±0,38 | 116,86±24,83 | Ps. | 35,83±11,15 | |
| | (24,40±29,28) | (9,76±19,52) | (1,38±3) | (80,52±175,68) | | (21,96±56,12) | |
| <i>Erysiphe ulmariae</i> (Braun a Cook, 2012) | 22-40 | 10-22 | | 170 | Ps. | 40-75 | |

Ps. – pseudoidiální uspořádání konidioforu; Eu. - euoidiální uspořádání konidioforu



Obrázek 86: Pseudoidiální konidiofor padlí *Erysiphe ulmariae* ze vzorku na *Filipendula ulmariae*; foto: Bc.Gabriela Čeplová.

6 Diskuse

Ektoparazitické houby řádu Erysiphales mají velmi složitou taxonomii, což se projevilo až po zkoumání toho řádu více do hloubky. První pokusy pojmenovat a klasifikovat padlí pochází již z 18. století, tedy z období, kdy se poprvé začalo mluvit o mykologii na vědecké úrovni (Lebeda et al., 2017). Zpočátku se padlí taxonomicky determinovalo na základě morfologických znaků pohlavního a později nepohlavního stádia. S objevem molekulárních metod byla potvrzena významnost znaků nepohlavního stádia životního cyklu padlí. Byly zavedeny molekulární analýzy rDNA, na základě kterých se dá odhalit přesné taxonomické zařazení jak na druhové, tak i rodové úrovni (Braun et al., 2002).

Ve své diplomové práci se zabývám výskytem padlí na hostitelských rostlinách čeledi *Rosaceae*. Hlavní sběry vzorků probíhaly mnou v roce 2021, padlí se však z 25 vzorků prokázalo pouze na 5 vzorcích, a tak byly zařazeny vzorky i od jiných sběratelů z let 2008, 2010, 2011, 2013, 2015 a 2019. Celkem bylo analyzováno 22 vzorků z nichž 2 vzorky obsahovaly stejný druh rostliny, avšak s odlišným datem a místem sběru. Jedná se o kontryhel obecný (*Alchemilla vulgaris*) a růži šípkovou (*Rosa canina*). Celkem bylo určeno 11 druhů padlí, přičemž na tužebníku jilmovém (*Filipendula ulmaria*) se vyskytovaly dva druhy padlí současně. Na 3 analyzovaných vzorcích bylo přítomno pouze teleomorfní stádium životního cyklu padlí, u zbylých 19 vzorků bylo přítomno stádium anamorfní, tedy nepohlavní.

Je tedy zřejmé, že taxonomie řádu padlí je velmi složitá, což bylo patrné i při určování druhů v mé diplomové práci. Některé druhy padlí byly snadno určitelné, jelikož se na daném hostiteli vyskytuje buď jen jeden druh padlí nebo velmi malý počet druhů padlí. Příkladem jednoznačného určení je druh padlí *Podosphaera aphanis* var. *aphanis* na *Duchesnea indica*, *Sorbus aucuparia*, *Alchemilla vulgaris*, *Geum urbanum* a dalších hostitelských rostlinách nebo druh padlí *Podosphaera pannosa* na rostlinách z rodu *Rosa*. Naměřené hodnoty tak přesně odpovídaly hodnotám uvedeným v monografii Brauna a Cooka (2012), pokud došlo k odchylkám, jednotlivé druhy padlí se určovaly na základě morfologických charakteristik či geografického výskytu. Nepříliš snadné určení druhu padlí bylo na *Prunus domestica*, kde bylo obtížné určit druh padlí se 100% jistotou a tak mohlo dojít i k záměně.

Dle morfologických charakteristik, geografického rozšíření a dalších aspektů bylo určeno padlí *Podosphaera clandestina* var. *clandestina* na hlohu jednoosemeném (*Crataegus monogyna*) na kterém se mimo jiné dle monografie Brauna a Cooka (2012) vyskytuje i druh *Phyllactinia mali*, od sebe jsou tyto druhy ovšem snadno rozlišitelné na základě jiného typu konidioforu. Na

jabloni domácí (*Malus domestica*) parazitoval druh *Podosphaera leucotricha*, opět se na základě monografie vyloučil druh *Phyllactinia mali*, jelikož se jedná o rozdílné uspořádání konidioforu. *Podosphaera aphanis* var. *aphanis* bylo nalezeno hned na sedmi zkoumaných rostlinách, a to na jahodce indické (*Duchesnea indica*), kde bylo určení jednoznačné, jelikož se na této rostlině vyskytuje pouze tento druh padlí, dále na jeřábu ptačím (*Sorbus aucuparia*), zde bylo určení taktéž jednoznačné, na kontryhelu obecném (*Alchemilla vulgaris*) byl tento druh padlí prokázán jak na vzorku 1 tak i vzorku 2 a taktéž jednoznačně. *Podosphaera aphanis* var. *aphanis* bylo určeno i na kuklíku městském (*Geum urbanum*), na kterém se vyskytuje jen tento druh padlí, dále byl tento druh padlí zjištěn i na mochně plazivé (*Potentilla reptans*), řepíku lékařském (*Agrimonia eupatoria*) a ostružiníku (*Rubus fruticosus* agg.). Dalším určeným druhem padlí je *Podosphaera ferruginea* var. *ferruginea*, vyskytující se na krvavci totenu (*Sanguisorba officinalis*). Na muchovníku *Amelanchier* × *lamarckii*, bylo přítomno pohlavní stádium životního cyklu padlí druhu *Podosphaera amelanchieris*. Tentýž druh padlí byl přítomen i na muchovníku oválném (*Amelanchier ovalis*), taktéž jako teleomorfa. Na růžích obecně se vyskytuje pouze druh padlí *Podosphaera pannosa*, tudíž na všech růžích, které jsem analyzovala, byl přítomen tento druh padlí. *Podosphaera pannosa* bylo určeno na růži šípkové (*Rosa canina*) (vzorek 1 i vzorek 2), na růži *Rosa* × *alba* 'Celestial' i růži cv. 'Gartenprinzessin Marie-José', ve všech případech se jednalo o nepohlavní stádia. Na vzorku slivoně trnky (*Prunus spinosa*), bylo přítomno pohlavní stádium životního cyklu padlí druhu *Erysiphe prunastri*, což bylo určeno na základě zakončení apendixů chasmothecia. Braun a Cook (2012) ve své monografii sice uvádí na rodu *Prunus* i další druhy padlí, ty však byly na základě odlišnosti struktur vyřazeny. Zejména pak kvůli zakončení apendixů u chasmothecií, které se u analyzovaného vzorku jevilo jako spirálovitě stočené, uvedené druhy v monografii jako *Podosphaera leucotricha* nebo *Podosphaera tridactyla* mají zakončení apendixů větvené. Na tavolníku japonském (*Spiraea japonica*) byl přítomen druh padlí *Podosphaera spiraeae*. Na tužebníku jilmovém (*Filipendula ulmaria*) se vyskytovaly hned dva druhy padlí: *Podosphaera filipendulae* a *Erysiphe ulmariae*. Na základě různého typu uspořádání konidioforů šlo druhy snadno rozeznat. *Podosphaera filipendulae* má konidiofor typu Euoidium a *Erysiphe ulmariae* má konidiofor typu Pseudoidium.

Na základě přítomnosti nepohlavního stádia padlí a srovnání s monografií, bylo na švestce domácí (*Prunus domestica*) určeno padlí *Podosphaera tridactyla*. Opět se jedná o rod *Prunus* na kterém, Braun a Cook (2012) uvádí i další druhy padlí jako například *Phyllactinia mali*, tento druh padlí má však pseudoidiální uspořádání konidioforu, a jelikož se v analyzovaném vzorku

vyskytoval euoidiální typ, můžeme *P. mali* vyřadit. Problém nastal ve chvíli, kdy k naměřeným hodnotám byly přiřazeny hodnoty z monografie Brauna a Cooka (2012) druhů padlí *Podosphaera leucotricha* a *Podosphaera pannosa*, které jsou Braunem a Cookem (2012) v jejich monografii také uváděny na rodu *Prunus*. Tyto druhy jsou totiž na základě morfologie velmi podobné s určeným druhem na našem vzorku *Podopshaera tridactyla*. Pokud bychom chtěli určit tento druh s jistotou, bylo by zapotřebí udělat molekulární analýzu. I tak se jedná o velmi problematický druh z hlediska taxonomie, což uvádí i Moparthy et al. (2019) ve své studii. V této studii se vědci zaměřili na výskyt padlí rodu *Podosphaera* na rodu slivoň (*Prunus*). Monografie Brauna a Cooka (2012) uvádí, že na slivoních se v Severní Americe vyskytují pouze dva druhy padlí rodu *Podosphaera*, a to *Podosphaera tridactyla* a *Podosphaera prunicola*, přičemž *P. prunicola* se dříve považovala za synonymum *Podosphaera clandestina*. Výsledkem tohoto výzkumu bylo rozdělení druhu *Podosphaera prunicola* (syn. *P. clandestina*) na dva samostatné druhy: *P. clandestina*, který se vyskytuje především na hlohu (*Crataegus*) a muchovníku (*Amelanchier*) a druh *P. prunicola* parazitující nejčastěji na rodu *Prunus* spp. (Moparthy et al., 2019). Podobné výzkumy probíhaly i v Austrálii (Smith et al., 2021), kde bylo zjištěno, že peckoviny jsou ovlivněny několika druhy padlí, včetně druhu *Podosphaera tridactyla*, o kterém je známo, že je morfologicky vysoce variabilní a má široký rozsah hostitelů mezi druhy rodu *Prunus* (Smith et al., 2021). Byla studována fylogeneze komplexu *Podosphaera tridactyla*, se zvláštním důrazem na výskyt kryptických druhů. Výsledky naznačily, že *P. tridactyla* představuje druhový komplex sestávající z nejméně 12 různých druhů. Na základě podrobných morfologických studií a molekulárních analýz bylo navrženo dělení *P. tridactyla* do 10 druhů, zahrnujících 7 nových druhů (*P. ampla*, *P. pruni-avium*, *P. pruni-cerasoidis*, *P. prunigena*, *P. pruni-lusitanicae*, *P. prunina* a *P. pruni-japonicae*) a 3 známé druhy (*P. longiseta*, *P. salatai* a *P. tridactyla* s. str.) (Meeboon et al., 2020). S přihlédnutím k výše zmíněným aktuálním studiím náš vzorek na *Prunus domestica* zařazujeme k *Podosphaera tridactyla* species complex, přičemž přesnější zařazení by vyžadovalo molekulární analýzy.

I když jsou morfologické struktury padlí stále důležitým faktorem pro určení druhu padlí (Braun et al., 2002), nelze s jejich pomocí vždy přesně určit daný druh, a tak je nutné pro přesnější určení druhu volit molekulární analýzy (Takamatsu et al., 2010). Za posledních 50 let došlo ke změnám ve způsobu sběru vzorků, uchovávání vzorků i jejich studiu a způsobu záznamu do referenčních sbírek (Schindel et al., 2018). Tyto změny zahrnují právě i zvýšené používání molekulárních analýz pro identifikaci, publikování sekvenčních dat online zdrojů, jako je

například GenBank, digitalizace referenčních sbírkových vzorků a následné odhalení prostřednictvím online katalogů (Hyde et al., 2010). Bylo zjištěno mnoho chybně identifikovaných vzorků *Podosphaera tridactyla* a také došlo k identifikaci a popsání nového druhu padlí *Podosphaera cunningtonii*. Výsledky jako jsou tyto, zdůrazňují potřebu přehodnotit důležité skupiny rostlinných patogenů v referenčních sbírkách zejména patogeny nekultivovatelné (jako je např. padlí) a komplexy kryptických druhů (Smith et al., 2021).

7 Závěr

Cílem této diplomové práce bylo zjistit, jaké druhy padlí se vyskytují v České republice na rostlinách z čeledi *Rosaceae*. Závěrečná práce byla rozdělena na část teoretickou, ve které jsem se věnovala nejprve charakteristice čeledi *Rosaceae*, dále jednotlivým druhům z této čeledi, na kterých bylo nalezeno padlí. Taktéž byla zpracována charakteristika jednotlivých druhů a v neposlední řadě jsem se zaměřila na řád *Erysiphales* a jeho základní problematiku a charakteristiku.

V praktické části byl popsán postup sběru, úprava vzorků, laboratorní postupy zpracování vzorků, vyhodnocení a následné určení druhu padlí na vzorku rostliny. Součástí praktické části je přehledná tabulka všech rostlin, na nichž se vykytovalo padlí s místem a datumem sběru včetně sběratele. Dále byly zpracovány tabulky k jednotlivým druhům rostlin, na nichž se padlí zkoumalo, včetně srovnání s monografií Brauna a Cooka (2012). Každý druh obsahuje kromě zmíněné tabulky i makrofotografii s výskytem padlí a mikrofotografii struktur, ať už pohlavních či nepohlavních. Úkolem praktické části bylo tedy identifikovat jednotlivé druhy padlí vyskytující se na vzorcích rostlin. Tato identifikace proběhla na základě porovnání naměřených dat padlí vyskytujícího se na vzorcích s hodnotami uvedenými v *Taxonomic Manual of the Erysiphales* (Braun a Cook, 2012).

Celkem bylo analyzováno 22 vzorků padlí na 20 rostlinných druzích; 2 rostlinné druhy tedy byly zastoupeny mezi vzorky dvakrát, avšak na rostlinách z rozdílných lokalit a s odlišným datem sběru. Na tužebníku jilmovém byly zjištěny dva druhy padlí současně, a to *Podosphaera filipendulae* s eudoidiálním uspořádáním konidioforu a *Erysiphe ulmariae* s pseudoidiálním typem uspořádání konidioforu. Právě díky morfologicky rozdílným konidioforům bylo zjištění dvou druhů na jednom vzorku a následné rozlišení struktur snadno rozpoznatelné. Nelehkým úkolem bylo také proniknout do problematiky a složitosti rodu *Podosphaera* na rostlinách rodu *Prunus*, což je zmíněno i v kapitole diskuse. Je tedy důležité, aby v budoucnu docházelo k revizím některých druhů padlí a aktualizoval se tak stávající systém. Celkové výsledky uvádí tabulka 25.

Tabulka 25: Výsledná identifikace druhů padlí na analyzovaných rostlinách

| Název rostliny český | Název rostliny latinsky | Druh padlí |
|----------------------|---------------------------|---|
| Hloh jednosemenný | <i>Crataegus monogyna</i> | <i>Podosphaera clandestina</i> var. <i>clandestina</i> (Wallr.: Fr.) Lév. |

| | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|---|
| Jabloň domácí | <i>Malus domestica</i> | <i>Podosphaera leucotricha</i> (Ellis & Everh.) E.S. Salmon |
| Jahodka indická | <i>Duchesnea indica</i> | <i>Podosphaera aphanis</i> var. <i>aphanis</i> (Wallr.) Braun a S. Takam. |
| Jeřáb ptačí | <i>Sorbus aucuparia</i> | <i>Podosphaera aphanis</i> var. <i>aphanis</i> (Wallr.) Braun a S. Takam. |
| Kontryhel obecný | <i>Alchemilla vulgaris</i> | <i>Podosphaera aphanis</i> var. <i>aphanis</i> (Wallr.) Braun a S. Takam. |
| Krvavec toten | <i>Sanguisorba officinalis</i> | <i>Podosphaera ferruginea</i> var. <i>ferruginea</i> (Schltdl.: Fr.) U. Braun & S. Takam. |
| Kuklík městský | <i>Geum urbanum</i> | <i>Podosphaera aphanis</i> var. <i>aphanis</i> (Wallr.) Braun a S. Takam. |
| Mochna plazivá | <i>Potentilla reptans</i> | <i>Podosphaera aphanis</i> var. <i>aphanis</i> (Wallr.) Braun a S. Takam. |
| Muchovník Lamarckův | <i>Amelanchier lamarckii</i> | <i>Podosphaera amelanchieris</i> Maurizio, Zentralbl. Bacteriol. |
| Muchovník oválný | <i>Amelanchier ovalis</i> | <i>Podosphaera amelanchieris</i> Maurizio, Zentralbl. Bacteriol. |
| Ostružiník | <i>Rubus fruticosus</i> agg. | <i>Podosphaera aphanis</i> var. <i>aphanis</i> (Wallr.) Braun a S. Takam. |
| Růže | <i>Rosa</i> sp. | <i>Podosphaera pannosa</i> (Wallr.: Fr.) de Bary |
| Růže Celestial | <i>Rosa</i> x <i>alba</i> 'Celestial' | <i>Podosphaera pannosa</i> (Wallr.: Fr.) de Bary |
| Růže „Gartenprinzessin marie-josé | <i>Rosa</i> var. | <i>Podosphaera pannosa</i> (Wallr.: Fr.) de Bary |
| Růže šípková | <i>Rosa canina</i> | <i>Podosphaera pannosa</i> (Wallr.: Fr.) de Bary |
| Řepík lékařský | <i>Agrimonia eupatoria</i> | <i>Podosphaera aphanis</i> var. <i>aphanis</i> (Wallr.) Braun a S. Takam. |
| Slivoň trnka | <i>Prunus spinosa</i> | <i>Erysiphe prunastri</i> DC., Fl. franc. |
| Švestka domácí | <i>Prunus domestica</i> | <i>Podosphaera tridactyla</i> (Wallr.) de Bary species complex |

| | | |
|-------------------|----------------------------|--|
| Tavolník japonský | <i>Spiraea japonica</i> | <i>Podosphaera spiraeae</i> (Sawada) U. Braun & S. Takam |
| Tužebník jilmový | <i>Filipendula ulmaria</i> | <i>Podosphaera filipendulae</i> (Z.Y. Zhao) T.Z. Liu & U. Braun <hr/> <i>Erysiphe ulmariae</i> Desm. |

8 Didaktická část

Součástí této diplomové práce je také zařazení tématu do výuky na středních školách či gymnáziu. Téma: Studium výskytu padlí na zástupcích čeledi *Rosaceae* je poměrně specializovanou součástí předmětu biologie a běžně se tak na našich školách nevyučuje. V rámci výuky na gymnáziu lze téma zařadit podle RVP do vzdělávací oblasti Člověk a příroda, vzdělávacího oboru Biologie. V rámci učiva biologie jsou to kategorie: Biologie hub, Biologie rostlin a Ekologie. Je možné zařadit toto téma s cílem propojit a integrovat znalosti z různých částí učiva, ale není reálné, aby se téma padlí zařadilo jako samostatný celek do výuky. Téma padlí jako parazité rostlin bych zařadila nejlépe v rámci biologického semináře, do předmětu přírodovědné bádání nebo při probírání učiva říše *Fungi*. Konkrétní zařazení do výuky uvádí Tab. 26. Toto téma lze zpracovat formou laboratorního cvičení, kde by studenti vypracovali protokol a mikroskopovali, nebo formou pracovního listu, kde by si osvojili klíčové dovednosti ve zjišťování informací o tomto tématu.

Tabulka 26: Zařazení tématu diplomové práce do výuky

| | |
|---------------------------------|--|
| Tematický celek: | Houby |
| Téma vyučující hodiny: | Laboratorní práce – padlí (Erysiphales) |
| Organizační forma výuky: | Laboratorní cvičení |
| Metody výuky: | Frontální, experiment |
| Výukové cíle: | <ul style="list-style-type: none">• Žák popíše základní znaky růžovitých• Žák zařadí padlí do systému• Žák nakreslí a popíše nepohlavní stádium padlí• Žák objasní vliv padlí na hostitelské rostliny |
| Klíčové kompetence: | |

| | |
|------------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Kompetence k učení: žák je schopen popsat životní cyklus padlí. • Kompetence komunikativní: žák je schopen komunikovat v rámci pracovní skupiny s ostatními žáky. • Kompetence k řešení problémů: žák dokáže zhodnotit dopad výskytu padlí na hospodářských plodinách. • Kompetence pracovní: žák se naučí základním laboratorním dovednostem. |
| Průřezová témata: | Environmentální – vztah člověka k prostředí |
| Mezipředmětové vazby: | Chemie (chemické složení barviv a vliv působení kyseliny na chlorofyl) Ekologie (dopad výskytu padlí na prostředí) |

Pracovní list viz. PŘÍLOHY.

9 Přehled použité literatury

Ando, V., Valíček, P. (1998): Léčivé rostliny tradiční čínské medicíny. Hradec Králové: Svítání. ISBN 80-86198-01-4.

Benada, J., Špaček, J. (1962): Zemědělská fytopatologie díl 4: Choroby ovocných rostlin. 1.vyd. Státní zemědělské nakladatelství. Praha.

Braun, U. (1987): A monograph of the Erysiphales (Powdery Mildews). Stuttgart, Germany: E. Schweizerbart, Beiheft zur Nova Hedwigia vol. 89: 1-700. ISBN 978-3-443-51011-4.

Braun, U., Cook, R. T. A. (2012): Taxonomic Manual of the Erysiphales (Powdery Mildews). CBS Biodiversity Series No. 11: 1-707.

Braun, U., Cook, R. T. A., Inman, A. J., Shin, H. D. (2002): The taxonomy of powdery mildew fungi. In: Bélanger, R. R., Bushnell, W. R., Dik, A. J., Carver, T. L. W. (Eds.). The Powdery Mildews. A Comprehensive Treatise. APS Press. St. Paul, MN, USA. 169– 199.

Castelman, M. (2004): Velká kniha léčivých rostlin. Praha: Columbus. ISBN 80-7249-177-6.

Dostálek, J. (2003): *Malus* Mill. – jabloň. In Slavík, B. a Hejný, S. (eds). Květena České republiky díl 3. Academia. Praha. 470-473.

Eriksson, O. (1983): Outline of the Ascomycetes. Systema Ascomycetum 2: 1-37.

Glawe, D. A. (2008): The powdery mildews: A review of the world's most familiar (yet poorly known) plant pathogens. Annual Review of Phytopathology 46: 27–51.

Hawksworth, D. L. et al. (1995): Ainsworth and Bisby's dictionary of the Fungi. 8th Edition. CAB International, Wallingford, UK., 632pp.

Holub, J. (1995): *Rubus* L. – ostružiník. In Slavík, B. (ed). Květena České republiky díl 4. Academia. Praha. 54-206.

Holub, J. (2003): *Crataegus* L. – hloh. In Slavík, B. a Hejný, S. (eds). Květena České republiky díl 3. Academia. Praha. 488-503.

Hyde, K.D., Chomnunti, P., Crous, P.W., Groenewald, J.Z., Damm, U., Ko, T.K., Shivas, R.G., Summerell, B.A., Tan, Y.P. (2010): A case for re-inventory of Australia's plant pathogens. *Persoonia*, 25, 50–60.

Chrtek, J. (2003): *Prunus* L. – slivoň. In Slavík, B. a Hejný, S. (eds). Květena České republiky díl 3. Academia. Praha. 436-439.

Janča, J., Zentrich, J. A. (1995): Herbář léčivých rostlin 2. díl. Praha: Eminent. ISBN 978-80-7281-368-1.

Janča, J., Zentrich, J. A. (1996): Herbář léčivých rostlin 4. díl. Praha: Eminent. ISBN 978-80-7281-378-0.

Jarvis, W. R., Gubler, W. D., Grove, G. G. (2002): Epidemiology of powdery mildews in agricultural pathosystems. In: Bélanger, R. R., Bushnell, W. R., Dik, A. J., Carver, T. L. W. (Eds.). *The Powdery Mildews. A Comprehensive Treatise*. APS Press. St. Paul, MN, USA. 169–199.

Judd et al. (2002): *Plant Systematics: A Phylogenetic Approach*. 2. ed. Sinauer Associates Inc. ISBN 978-0-87893-403-4.

Kalina, T., Váňa, J. (2005): *Sinice, řasy, houby, mechorosty a podobné organismy v současné biologii*. vyd. 1. Praha. Karolinum ISBN: 80-246-1036-1.

Koblížek, J. (2003): *Spiraea* L. – tavolník. In Slavík, B. a Hejný, S. (eds). Květena České republiky díl 3. Academia. Praha. 428-432.

Koblížek, J. (2006): *Jehličnaté a listnaté dřeviny našich zahrad a parků*. 2. vyd. Tišnov: Sursum. ISBN 80-7323-117-4.

Kovanda, M. (2003): *Amelanchier* Med. – muchovník. In Slavík, B. a Hejný, S. (eds). Květena České republiky díl 3. Academia. Praha. 484-485.

Kovanda, M. (2003): *Sorbus* L.– jeřáb. In Slavík, B. a Hejný, S. (eds). Květena České republiky díl 3. Academia. Praha. 474-483.

Kříša, B. (1995): *Duchesnea* SM. – jahodka. In Slavík, B. (ed). Květena České republiky díl 4. Academia. Praha. 314.

Kubát K., Kaplan Z., Danihelka J., Chrtek J. Jr., Kirschner J., Štěpánek J. & Štech

M. (eds) (2019): Klíč ke květeně České republiky [Key to the flora of the Czech Republic]. Ed. 2. – Academia, Praha.

Lebeda, A., Mieslerová, B., Huszár, J., Sedláková, B. (2017): Padlí kulturních a planě rostoucích rostlin. Olomouc: Agriprint. ISBN: 978-80-87091-69-2.

Meeboon, J., Takamatsu, S., Braun, U. (2020): Morphophylogenetic analysis revealed that *Podosphaera tridactyla* constitutes a species complex. Mycologia, 112, 244–266.

Mieslerová, B., Lebeda, A., Kennedy, R. (2004): Variation in *Oidium neolycopersici* development on host and non-host plant species and their tissue defence responses. Annales of Applied Biology, 144:237-248.

Mieslerová, B., Sedlářová, M., Michutová, M., Petřeková, V., Cook, R., Lebeda, A. (2020): Powdery Mildews on Trees and Shrubs in Botanical Gardens. Parks and Urban Green Areas in the Czech Republic. Forests 11(9): Art. No. 967.

Moparthy, S., Grove, G. G., Pandey, B., Bradshaw, S. R. L., Brown, U., Meeboon, J., Romberg, M. (2019): Phylogeny and taxonomy of *Podosphaera cerasi*, sp. nov., and *Podosphaera prunicola* sensu lato. Mycologia. 2019, 111(4), 647-659. ISSN: 1557-2536.

Mulbrhan, A., Brikity, A., Yohana, S. R., Danish, S. (2016): Survey of disease incidence and severity of powdery mildews on roses (*Rosa sinensis* L.) in greenhouses in maisirwa, Eritrea. Asian Journal of Science and Technology 7: 2850-2856.

Novák J., Skalický M. (2012): Botanika: cytologie, histologie, organologie a systematika. Ed. 3. Powerprint, Praha.

Novák, J., Skalický, M. (2007): Botanika II.: systém rostlin. Praha: Česká zemědělská univerzita. ISBN 978-80-213-1688-1.

Petřeková, V. (2018): Atlas vybraných druhů padlí (řád Erysiphales) v České republice. Praha. Academia. 1. vydání. ISBN 978-80-200-2800-6.

Plocek, A. (1995): *Alchemilla* L. – kontryhel. In Slavík, B. (ed). Květena České republiky díl 4. Academia. Praha. 247-262.

- Shin, H. D. (2000): Erysiphaceae of Korea. Suwon, Korea. National Institute Agriculture Science and Technology. 320 pp. ISSN 1557-2536.
- Schindel, D.E., Cook, J.A. (2018): The next generation of natural history collections. PLoS Biol., 16, e2006125.
- Skalický, V. (1995): *Agrimonia* L. – řepík. In Slavík, B. (ed). Květena České republiky díl 4. Academia. Praha. 233-236.
- Skalický, V. (1995): Rosaceae. In Slavík, B. (ed). Květena České republiky. díl 4. Academia. Praha. 47-48.
- Smejkal, M. (1995): *Filipendula* Mill. – tužebník. In Slavík, B. (ed). Květena České republiky díl 4. Academia. Praha. 49-53.
- Smejkal, M. (1995): *Geum* L. – kuklík. In Slavík, B. (ed). Květena České republiky díl 4. Academia. Praha. 316-321.
- Smith, R. L., May, T.W., Kaur, J., Sawbridge, T.I., Mann, R.C., Pascoe, I.G., Edwards, J. (2021): Re-Evaluation of the *Podosphaera tridactyla* Species Complex in Australia. J. Fungi. <https://doi.org/10.3390/jof7030171>
- Soják, J. (1995): *Potentilla* L. – mochna. In Slavík, B. (ed). Květena České republiky díl 4. Academia. Praha. 283-310.
- Sus, J., Žlebčík, J., Rod, J. (2013): Svět růží. Olomouc: Agriprint. ISBN 978-80 87091-45-6.
- Takamatsu, S., Niinomi, S., Harada, M., Havrylenko, M. (2010): Molecular phylogenetic analyses reveal close evolutionary relationship between *Podosphaera* (Erysiphales: Erysiphaceae) and their rosaceous hosts. Persoonia 24: 38-48.
- Valíček, P. et al. (2002): Užitkové rostliny tropů a subtropů. Praha: Academia. ISBN 80-200-0939-6.
- Větvicka, V. (1995): *Rosa* L. – růže. In Slavík, B. (ed). Květena České republiky díl 4. Academia. Praha. 206-233.
- Wagerfuhr, R. (2002): Dřevo. Obrazový lexikon. Praha: Grada Publishing. ISBN 80-247-0346-7.

Weltzien, H.C. (1978): Geographical distribution of powdery mildews, pp. 39-49. In Specner, D.M.(Ed.). The Powdery Mildews. Academic Press, London.

Internetové zdroje:

- Dorušková, V. (2008): *Geum urbanum* L.– kuklík městský. Botany. [online]. [cit. 4. 03.2022]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/geum-urbanum/>
- Dorušková, V. (2008): *Potentilla reptans* L.– mochna plazivá. Botany. [online]. [cit. 4. 03.2022]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/potentilla-reptans/>
- Dvořák, V. (2013): *Duchesnea indica* – jahodka indická. Natura Bohemica. [online]. [cit. 8. 03.2022]. Dostupné z: <http://www.naturabohemica.cz/duchesnea-indica/>
- Grulich, V. (2013): *Alchemilla vulgaris* L.– kontryhel ostrolaločný (obecný). Botany. [online]. [cit. 3. 03.2022]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/alchemilla-vulgaris/>
- Grulich, V. (2020): *Rosaceae* – růžovité. Botany. [online]. [cit. 15. 02. 2022]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/rosaceae/>
- Grulich, V. (2021): *Amelanchier × lamarckii* F. G. Schroed. – muchovník Lamarckův. Botany. [online]. [cit. 7. 03.2022]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/amelanchier-lamarckii/>
- Hoskovec, L. (2007): *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. – tužebník jilmový. Botany. [online]. [cit. 13. 03.2022]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/filipendula-ulmaria/>
- Hoskovec, L. (2007): *Sanguisorba officinalis* L. – krvavec toten. Botany. [online]. [cit. 8. 03.2022]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/sanguisorba-officinalis/>
- Hoskovec, L. (2017): *Rhodotypos scandens* (Thunb.) Makino – růžovec zákulovitý. Botany. [online]. [cit. 1. 03.2022]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/rhodotypos-scandens/>
- Hoskovec, L. (2019): *Prunus domestica* L. – slivoň švestka. Botany. [online]. [cit. 12. 03.2022]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/prunus-domestica/>
- Houska, J. (2007): *Duchesnea indica* (Andrews) Focke – jahodka indická. Botany. [online]. [cit. 8. 03.2022]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/duchesnea-indica/>
- Houska, J. (2007): *Prunus spinosa* L. – trnka obecná. Botany. [online]. [cit. 11. 03. 2022]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/prunus-spinosa/>

https://www.baumschule-horstmann.de/beetrose-parfuma-gartenprinzessin-marie-jose-75_99252.html

Kessler, M., Schmidt-Lebuhn, A. N.: Taxonomical and distributional notes on *Polylepis* (Rosaceae). *Organisms Diversity & Evolution*. 2005, čís. 6. [online]. [cit. 1. 03. 2022]. Dostupné z <https://web.archive.org/web/20150924115323/http://www.senckenberg.de/odes/06-01.pdf>

Klč, V. (2009): *Crataegus monogyna* Jacq. – hloh jednosemenný. Botany. [online]. [cit. 10. 03.2022]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/crataegus-monogyna/>

Kovář, L. (2007): *Agrimonia eupatoria* L.– řepík lékařský. Botany. [online]. [cit. 7. 03.2022]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/agrimonia-eupatoria/>

Krása, P. (2009): *Amelanchier ovalis* Med. – muchovník oválný. Botany. [online]. [cit. 11. 03.2022]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/amelanchier-ovalis/>

Möllerová, J. (2008): *Malus domestica* Borkh. – jabloň domácí. Botany. [online]. [cit. 10. 03.2022]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/malus-domestica/>

Mrázek, T. (2009): *Sorbus aucuparia* L.– jeřáb ptačí. Botany. [online]. [cit. 6. 04. 2022]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/sorbus-aucuparia/>

Potter, D., Eriksson, T., Evans, R. *et al.* Phylogeny and classification of Rosaceae. *Plant Syst. Evol.* 266, 5–43 (2007). <https://doi.org/10.1007/s00606-007-0539-9>

Rak, L. (2007): *Rosa canina* L.– růže šípková. Botany. [online]. [cit. 7. 03.2022]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/rosa-canina/>

The Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 2016-05-01, roč. 181, čís. 1, s. 1–20 [online]. [cit. 15. 02.2022]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A9m_APG

10 Seznam obrázků

| | |
|---|----|
| Obrázek 1: Rozšíření čeledi <i>Rosaceae</i> , zdroj: www.wikipedia.org | 14 |
| Obrázek 2: <i>Crataegus monogyna</i> , Foto: Alena Lepší, zdroj: www.pladias.cz | 17 |
| Obrázek 3: <i>Malus domestica</i> , Foto: Barbora Obstová, zdroj: www.pladias.cz | 18 |
| Obrázek 4: <i>Duchesnea indica</i> , Foto: Dana Michalcová, zdroj: www.pladias.cz | 19 |
| Obrázek 5: <i>Sorbus aucuparia</i> , Foto: Pavel veselý, zdroj: www.pladias.cz | 20 |
| Obrázek 6: <i>Alchemilla vulgaris</i> , Foto: David Průša, zdroj: www.pladias.cz | 22 |
| Obrázek 7: <i>Sanguisorba officinalis</i> , Foto: Dana Michalcová, zdroj: www.pladias.cz | 23 |
| Obrázek 8: <i>Geum urbanum</i> , Foto: Pavel Veselý, zdroj: www.pladias.cz | 24 |
| Obrázek 9: <i>Potentilla reptans</i> , Foto: Dana Michalcová, zdroj: www.pladias.cz | 25 |
| Obrázek 10: <i>Amelanchier lamarckii</i> , Foto: Udo Schröter, zdroj: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Busch_Jakobsberg.jpg | 27 |
| Obrázek 11: <i>Amelanchier ovalis</i> , Foto: Jiří Procházka, zdroj: www.pladias.cz | 28 |
| Obrázek 12: <i>Rubus fruticosus</i> agg., Foto: Michal Sochor, zdroj: www.pladias.cz | 29 |
| Obrázek 13: <i>Rosa rugosa</i> , foto: Dana Michalcová, zdroj: www.pladias.cz | 31 |
| Obrázek 14: <i>Rosa</i> × <i>alba</i> 'Celestial', zdroj: www.davidaustinroses.com | 32 |
| Obrázek 15: <i>Rosa</i> cv. 'Gartenprinzessin Marie-José', zdroj: www.baumschule-horstmann.de | 33 |
| Obrázek 16: <i>Rosa canina</i> , Foto: Jana Halúzová, zdroj: www.pladias.cz | 34 |
| Obrázek 17: <i>Agrimonia eupatoria</i> , Foto: Barbora Obstová, zdroj: www.pladias.cz | 35 |
| Obrázek 18: <i>Prunus spinosa</i> , Foto: Dana Michalcová, zdroj: www.pladias.cz | 36 |
| Obrázek 19: <i>Prunus domestica</i> , Foto: Barbora Obstová, zdroj: www.pladias.cz | 38 |
| Obrázek 20: <i>Spiraea japonica</i> Foto: Dana Michalcová, zdroj: www.pladias.cz | 39 |
| Obrázek 21: <i>Filipendula ulmaria</i> , Foto: Dana Michalcová, zdroj: www.pladias.cz | 41 |
| Obrázek 22: Životní cyklus padlí na růži (Mulbrhan et al., 2016)..... | 44 |
| Obrázek 23: Typy konidioforů: A – konidie tvořené jednotlivě (typ Pseudoidium), B – konidie dozrávající v řetízcích (typ Euoidium), vlnité okrajové linie, C – konidie dozrávající v řetízcích (typ Euoidium), vroubkované okrajové linie (Lebeda et al., 2017) | 46 |
| Obrázek 24: Tvary konidií: A – elipsoidní, B – vejčitý, C – cylindrický, D – sudovitý, E – kopinatý, F – kyjovitý, G – cylindrický s opaskem (na koncích prstencovitý), H – makro- a mikrokonidie rodu <i>Sawadaea</i> . Upraveno podle Lebeda et al. (2017)..... | 47 |
| Obrázek 25: Příklady zakončení apendixů: (A) <i>Sawadaea bicornis</i> (spirálovitě stočené), (B) <i>Erysiphe syringae</i> (dichotomicky větvené), (C) <i>Erysiphe adunca</i> var. <i>adunca</i> (spirálovitě | |

| | |
|---|----|
| stočené), (D) <i>Erysiphe flexuosa</i> (spirálovitě stočené), (E) <i>Erysiphe caulicola</i> (jednoduše větvené), (F) <i>Erysiphe azaleae</i> (dichotomicky větvené), (G) <i>Erysiphe ornata</i> var. <i>europaea</i> (dichotomicky větvené), autor perokresby: Petřeková V., Upraveno podle Lebeda et al. (2017). | 48 |
| Obrázek 26: Typy vřecek a tvar askospor: (A) stopkaté, (B) přisedlé, (C) vřecko <i>Podosphaera</i> spp., (a) cylindrické, (b) eliptické, (c) vejčité, (d) oválné, (e) zahnuté, (f) nepravidelné. Upraveno podle Lebeda et al. (2017). | 49 |
| Obrázek 27: Příznaky napadení padlím na <i>Crataegus monogyna</i> , 9.6.2015, Olomouc; foto: doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D. | 67 |
| Obrázek 28: Konidiofor padlí ze vzorku na <i>Crataegus monogyna</i> ; foto: Bc.Gabriela Čeplová. | 67 |
| Obrázek 29: Příznaky napadení padlím na <i>Malus domestica</i> , 29.5.2015, Jičín; foto: Mgr. Veronika Petřeková | 69 |
| Obrázek 30: Konidiofor a konidie padlí ze vzorku na <i>Malus domestica</i> ; foto: Bc.Gabriela Čeplová..... | 69 |
| Obrázek 31: Příznaky napadení padlím na <i>Duchesnea indica</i> , 9. 6. 2015, Olomouc; foto: doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D. | 71 |
| Obrázek 32: Konidiofor padlí ze vzorku na <i>Duchesnea indica</i> ; foto: Bc.Gabriela Čeplová. .. | 71 |
| Obrázek 33: Konidie padlí ze vzorku na <i>Duchesnea indica</i> ; foto: Bc.Gabriela Čeplová. | 71 |
| Obrázek 34: Příznaky napadení padlím na <i>Sorbus aucuparia</i> , 12.8.2015, Jičínsko; foto: doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D. | 73 |
| Obrázek 35: Konidiofor padlí ze vzorku na <i>Sorbus aucuparia</i> ; foto: Bc.Gabriela Čeplová. .. | 73 |
| Obrázek 36: Konidie padlí ze vzorku na <i>Sorbus aucuparia</i> ; foto: Bc.Gabriela Čeplová. | 73 |
| Obrázek 37: Příznaky napadení padlím na <i>Alchemilla vulgaris</i> , 20. 9. 2015, Huslenky; foto: doc. RNDr. Michaela Sedlářová, Ph.D. | 75 |
| Obrázek 38: Konidiofor a konidie padlí ze vzorku na <i>Alchemilla vulgaris</i> ; foto: Bc.Gabriela Čeplová..... | 75 |
| Obrázek 39: Příznaky napadení padlím na <i>Alchemilla vulgaris</i> , 23. 9. 2010, Olomouc; foto: doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D. | 77 |
| Obrázek 40: Konidiofor padlí ze vzorku na <i>Alchemilla vulgaris</i> ; foto: Bc.Gabriela Čeplová. 77 | 77 |
| Obrázek 41: Konidie padlí ze vzorku na <i>Alchemilla vulgaris</i> ; foto: Bc.Gabriela Čeplová. | 77 |
| Obrázek 42: Příznaky napadení padlím na <i>Sanguisorba officinalis</i> , 10. 9. 2015, Brno; foto: doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D. | 79 |

| | |
|--|----|
| Obrázek 43: Konidiofor a konidie padlí ze vzorku na <i>Sanguisorba officinalis</i> ; foto: Bc.Gabriela Čeplová. | 79 |
| Obrázek 46: Konidiofory padlí ze vzorku na <i>Geum urbanum</i> ; foto: Bc.Gabriela Čeplová. | 81 |
| Obrázek 47: Příznaky napadení padlím na <i>Potentilla reptans</i> , 9. 10. 2013, Průhonice; foto: doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D. | 83 |
| Obrázek 48: Konidiofory a konidie padlí ze vzorku na <i>Potentilla reptans</i> ; foto: Bc.Gabriela Čeplová. | 83 |
| Obrázek 49: Příznaky napadení padlím na <i>Amelanchier × lamarckii</i> , 10.6.2010, Arboretum Bílá Lhota; foto: doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D. | 85 |
| Obrázek 50: Chasmothecium padlí na <i>Amelanchier × lamarckii</i> ; foto: Bc.Gabriela Čeplová. | 85 |
| Obrázek 51: Chasmothecia padlí na <i>Amelanchier × lamarckii</i> ; foto: Bc.Gabriela Čeplová. | 86 |
| Obrázek 52: Mikrofotografie vřecka na <i>Amelanchier × lamarckii</i> ; foto: Bc.Gabriela Čeplová. | 86 |

11 Seznam tabulek

| | |
|---|----|
| Tabulka 1: Seznam sbíraných vzorků rostlin infikovaných padlím | 62 |
| Tabulka 2: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na <i>Crataegus monogyna</i> a srovnání s hodnotami struktur <i>Podosphaera clandestina</i> var. <i>clandestina</i> (Braun a Cook, 2012)..... | 66 |
| Tabulka 3: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na <i>Malus domestica</i> a srovnání s hodnotami struktur <i>Podosphaera leucotricha</i> (Braun a Cook, 2012) | 68 |
| Tabulka 4: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na <i>Duchesnea indica</i> a srovnání s hodnotami struktur <i>Podosphaera aphanis</i> var. <i>aphanis</i> (Braun a Cook, 2012)..... | 70 |
| Tabulka 5: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na <i>Sorbus aucuparia</i> a srovnání s hodnotami struktur <i>Podosphaera aphanis</i> var. <i>aphanis</i> (Braun a Cook, 2012)..... | 72 |
| Tabulka 6: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na <i>Alchemilla vulgaris</i> (vz.1) a srovnání s hodnotami struktur <i>Podosphaera aphanis</i> var. <i>aphanis</i> (Braun a Cook, 2012) | 74 |
| Tabulka 7: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na <i>Alchemilla vulgaris</i> (vz.2) a srovnání s hodnotami struktur <i>Podosphaera aphanis</i> var. <i>aphanis</i> (Braun a Cook, 2012) | 76 |
| Tabulka 8: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na <i>Sanguisorba officinalis</i> a srovnání s hodnotami struktur <i>Podosphaera ferruginea</i> var. <i>ferruginea</i> (Braun a Cook, 2012) | 78 |
| Tabulka 9: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na <i>Geum urbanum</i> a srovnání s hodnotami struktur <i>Podosphaera aphanis</i> var. <i>aphanis</i> (Braun a Cook, 2012)..... | 80 |
| Tabulka 10: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na <i>Potentilla reptans</i> a srovnání s hodnotami struktur <i>Podosphaera aphanis</i> var. <i>aphanis</i> (Braun a Cook, 2012)..... | 82 |
| Tabulka 11: Naměřené hodnoty pohlavních struktur padlí na <i>Amelanchier</i> × <i>lamarckii</i> a srovnání s hodnotami struktur <i>Podosphaera amelanchieris</i> (Braun a Cook, 2012) | 84 |
| Tabulka 12: Naměřené hodnoty pohlavních struktur padlí na <i>Amelanchier ovalis</i> a srovnání s hodnotami struktur <i>Podosphaera amelanchieris</i> (Braun a Cook, 2012) | 87 |
| Tabulka 13: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na <i>Rubus fruticosus</i> agg. a srovnání s hodnotami struktur <i>Podosphaera amelanchieris</i> (Braun a Cook, 2012) | 90 |
| Tabulka 14: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na <i>Rosa</i> sp. a srovnání s hodnotami struktur <i>Podosphaera pannosa</i> (Braun a Cook, 2012)..... | 92 |
| Tabulka 15: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na <i>Rosa</i> × <i>alba</i> 'celestial' a srovnání s hodnotami struktur <i>Podosphaera pannosa</i> (Braun a Cook, 2012) | 94 |

| | |
|--|-----|
| Tabulka 16: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na <i>Rosa 'Gartenprinzessin marie-josé'</i> a srovnání s hodnotami struktur <i>Podosphaera pannosa</i> (Braun a Cook, 2012)..... | 96 |
| Tabulka 17: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na <i>Rosa canina</i> (vz.1) a srovnání s hodnotami struktur <i>Podosphaera pannosa</i> (Braun a Cook, 2012) | 98 |
| Tabulka 18: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na <i>Rosa canina</i> (vz.2) a srovnání s hodnotami struktur <i>Podosphaera pannosa</i> (Braun a Cook, 2012) | 100 |
| Tabulka 19: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na <i>Agrimonia eupatoria</i> a srovnání s hodnotami struktur <i>Podosphaera aphanis</i> var. <i>aphanis</i> (Braun a Cook, 2012) ... | 102 |
| Tabulka 20: Naměřené hodnoty pohlavních struktur padlí na <i>Prunus spinosa</i> a srovnání s hodnotami struktur <i>Erysiphe prunastri</i> (Braun a Cook, 2012) | 104 |
| Tabulka 21: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na <i>Prunus domestica</i> a srovnání s hodnotami struktur <i>Podosphaera tridactyla</i> (Braun a Cook, 2012)..... | 107 |
| Tabulka 22: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na <i>Spiraea japonica</i> a srovnání s hodnotami struktur <i>Podosphaera spiraeae</i> (Braun a Cook, 2012) | 109 |
| Tabulka 23: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na <i>Filipendula ulmaria</i> a srovnání s hodnotami struktur <i>Podosphaera filipendulae</i> (Braun a Cook, 2012)..... | 112 |
| Tabulka 24: Naměřené hodnoty nepohlavních struktur padlí na <i>Filipendula ulmaria</i> a srovnání s hodnotami struktur <i>Erysiphe ulmariae</i> (Braun a Cook, 2012) | 113 |
| Tabulka 25: Výsledná identifikace druhů padlí na analyzovaných rostlinách..... | 118 |
| Tabulka 26: Zařazení tématu diplomové práce do výuky | 121 |

12 Přílohy

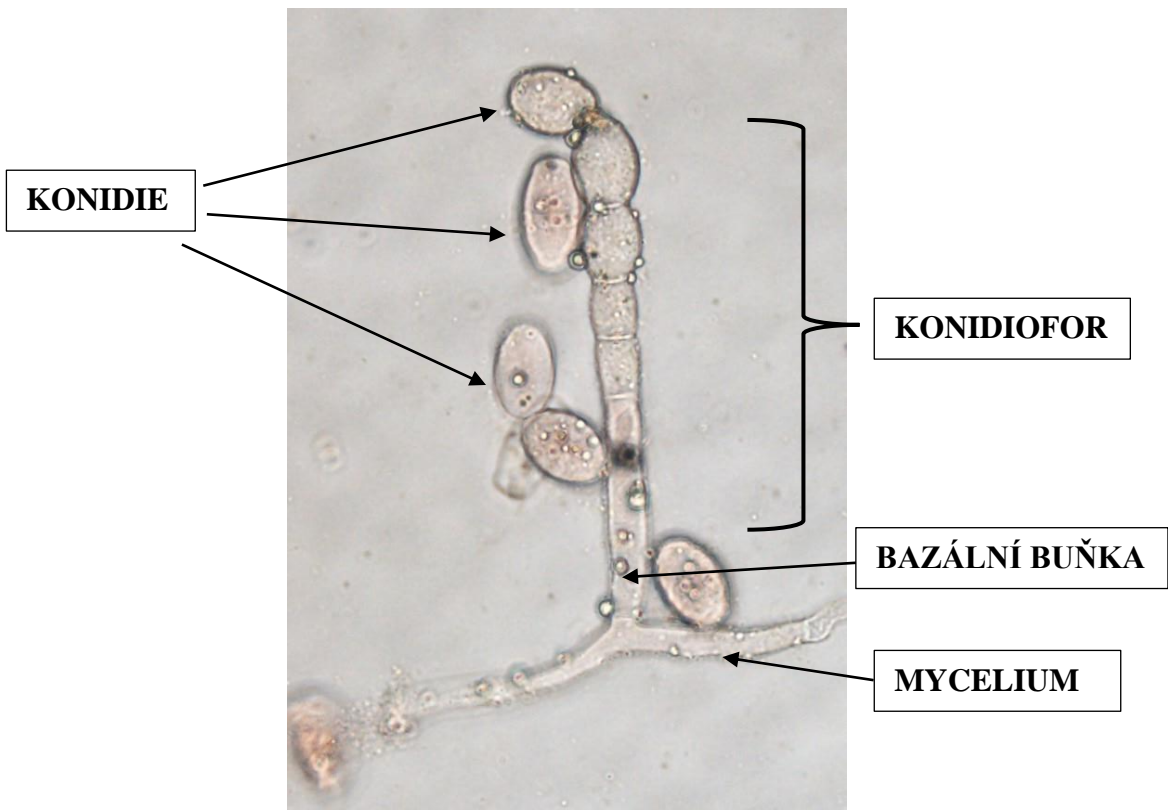
Studijní materiál k tématu padlí (Erysiphales)

Jedná se o vřeckovýtrusné, biotrofní parazity zejména vyšších rostlin. Napadení je patrné na rostlině na první pohled, skrze bílé, moučné povlaky na listech, výjimečně, pokud je infekce rozšířena, tak i na stoncích či květech. Řád Erysiphales patří do oddělení ASCOMYCOTA (vřeckovýtrusné houby) a do říše hub (FUNGI). Čeledí padlí je ERYSIHACEAE.

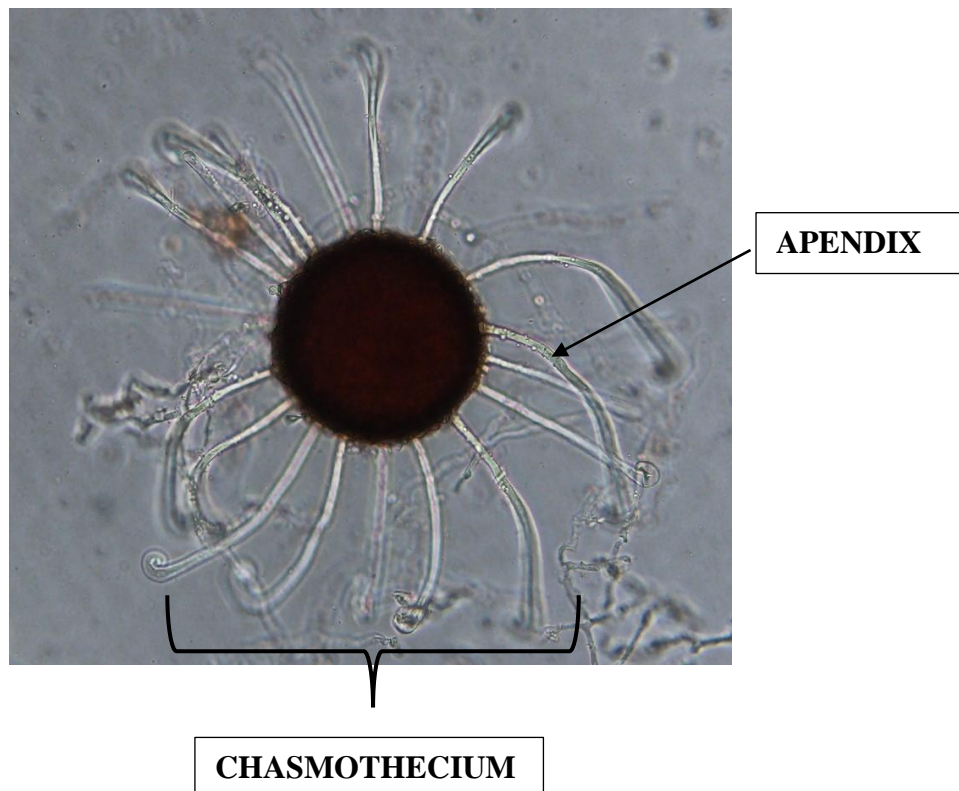
Životní cyklus padlí zahrnuje dvě stádia, a to pohlavní a nepohlavní. Při nepohlavním stádiu se vytváří hyfy, konidiofory a konidie. U pohlavního stádia splývají plazma askogonu a anteridia, vznikají tak plodnice (chasmothecium), v nichž se vyvíjejí vřečka a askospory.

Pokud chceme padlí mikroskopovat a zjistit tak, jaký druh se na dané rostlině nachází, je zapotřebí dodržet přesný laboratorní postup. Nejprve je zapotřebí obstarat si rostlinný materiál v přírodě, který si vyfotíme a zároveň si zaznačíme datum a místo sběru. Poté listy vložíme do papírového pytlíku. V laboratoři ustrihneme kousek listu, vložíme na podložní sklíčko a zakápneme kyselým fuchsinem. Následně sklo žiháme nad plamenem a postupně s listem otáčíme tak, aby svrchní strana listu zůstala směrem nahoru a my tak mohli část povlaku padlí seškrábnout pomocí skalpelu. Nakonec preparát přikryjeme krycím sklem a pomocí vody promyjeme a následně odsajeme buničitou vatou přebytečnou vodu. V mikroskopu můžeme vidět jak nepohlavní stádium, tedy konidie a konidiofory u kterých můžeme pozorovat stavbu, tak pohlavní stádium, u kterého sledujeme plodnice či apendixy – jejich počet a zakončení.

Nepohlavní stádium padlí:



Pohlavní stádium padlí:



Pracovní list – Padlí (Erysiphales)

Dle předem připraveného preparátu od učitele pozoruj vzorek pod mikroskopem a vyplň tento pracovní list.

1) Jakou hostitelskou rostlinu pozoruješ?

Latinský název: _____

2) Zařad' tuto rostlinu do systému:

Říše:

Podříše:

Oddělení:

Třída:

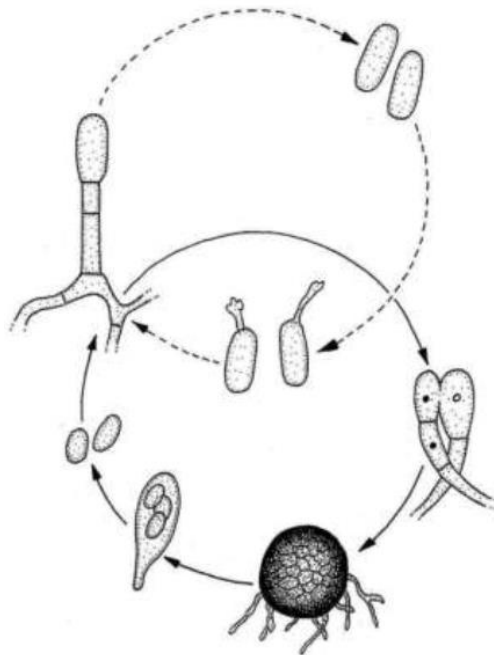
Řád:

Čeleď:

Rod:

3) Nakresli struktury, které vidíš v mikroskopu a popiš je:

4) Popiš životní cyklus padlí:



5) Jak se na rostlině projevuje napadení padlím?

6) Zařaď padlí do systému:

Říše:

Oddělení:

Řád:

Čeleď:

7) Seřaď postupně zpracování vzorku před mikroskopováním:

___ zaznamenám místo a datum sběru, rostlinu si vyfotím

___ list vložím do papírového pytlíku

___ seškrábnuté struktury přikryji krycím sklem

___ žíhám sklíčko nad plamenem a postupně s listem otáčím

___ v laboratoři ustříhnu 1 cm² listu a vložím na podložní sklo

___ pomocí vody a buničité vody preparát promyji a odsaji přebytečnou vodu

___ svrchní stranu listu seškrábnu pomocí skalpelu

___ zakápnu kyselým fuchsinem (fialové barvivo)

Pracovní list – Padlí (Erysiphales) (VYPRACOVANÝ)

Dle předem připraveného preparátu od učitele pozoruj vzorek pod mikroskopem a vyplň tento pracovní list.

1) Jakou hostitelskou rostlinu pozoruješ?

Např. růže šípková

Latinský název: *Rosa canina*

2) Zařaď tuto rostlinu do systému:

Říše: rostliny

Podříše: cévnaté rostliny

Oddělení: krytosemenné

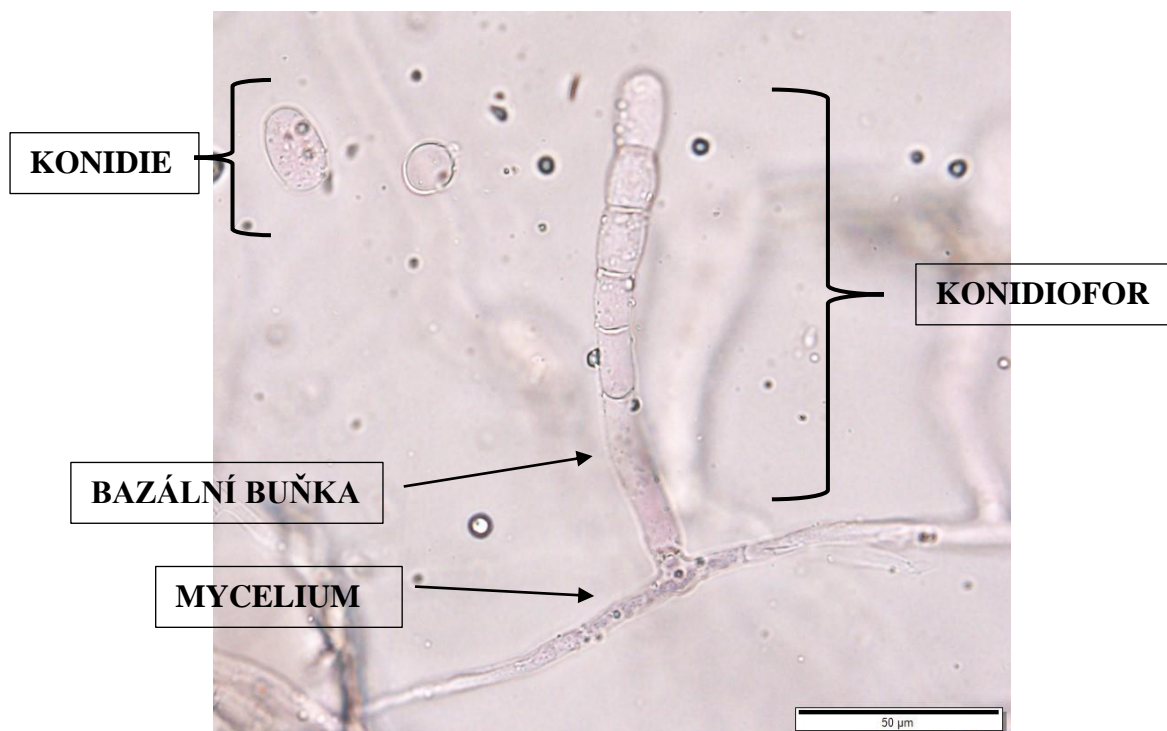
Třída: vyšší dvouděložné

Řád: růžotvaré

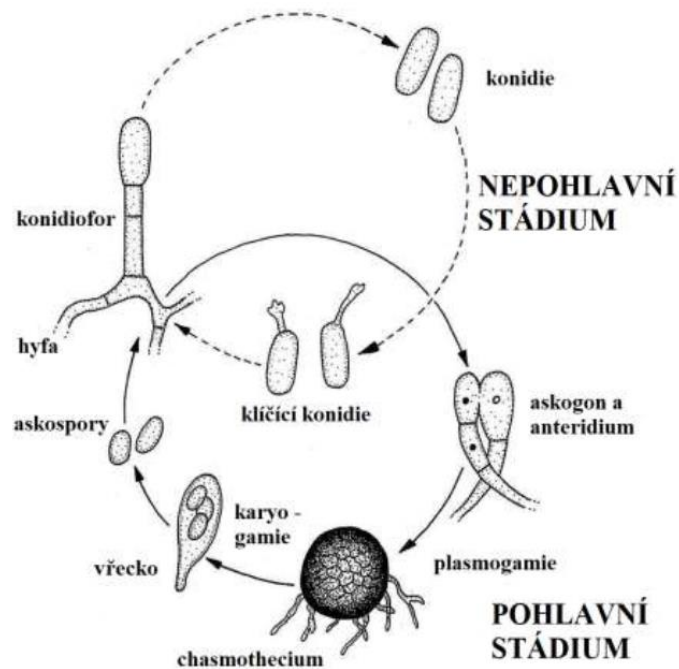
Čeleď: růžovité

Rod: růže

3) Nakresli struktury, které vidíš v mikroskopu a popiš je:



4) Popiš životní cyklus padlí:



5) Jak se na rostlině projevuje napadení padlím?

bílým povlakem zejména na listech

6) Zařaď padlí do systému (latinsky):

Říše: FUNGI

Oddělení: ASCOMYCOTA

Řád: ERYSIPHALES

Čeleď: ERYSIPHACEAE

7) Seřaď postupně zpracování vzorku před mikroskopováním:

1 zaznamenám místo a datum sběru, rostlinu si vyfotím

2 list vložím do papírového pytlíku

7 seškrábnuté struktury přikryji krycím sklem

5 žíhám sklíčko nad plamenem a postupně s listem otáčím

3 v laboratoři ustříhnu 1 cm² listu a vložím na podložní sklo

8 pomocí vody a buničité vody preparát promyji a odsaji přebytečnou vodu

6 svrchní stranu listu seškrábnu pomocí skalpelu

4 zakápnu kyselým fuchsinem (fialové barvivo)