

Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci

Katedra botaniky

Studijní obor: Biologie – Geografie



DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Studium výskytu zástupců čeledi Erysiphaceae (padlí)
na okrasných rostlinách**

Bc. Jitka Dvořáková

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

Olomouc

2016

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou práci vypracovala samostatně podle metodických pokynů vedoucího diplomové práce a za použití uvedené literatury.

V Olomouci 11. 5. 2016

.....

Bc. Jitka Dvořáková

Poděkování

Na tomto místě bych velmi ráda poděkovala doc. RNDr. Barboře Mieslerové, Ph.D. za vedení diplomové práce, odbornou konzultaci a za cenné rady při jejím zpracování a PaedDr. Ing. Vladimíru Vinterovi, Ph.D. za poskytnutí pomůcek pro zpracování výsledků.

Bibliografická identifikace:

Jméno a příjmení autora:	Bc. Jitka Dvořáková
Název práce:	Studium výskytu zástupců čeledi Erysiphaceae (padlí) na okrasných rostlinách
Typ práce:	Diplomová
Pracoviště:	Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta UP v Olomouci Šlechtitelů 11, 783 71 Olomouc – Holice
Vedoucí práce:	doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D.
Rok obhajoby práce:	2016

Abstrakt: Předložená diplomová práce je zaměřená na výskyt padlí na okrasných rostlinách z botanických zahrad, rozšíření a určení druhu padlí na konkrétních rostlinách. V literárním přehledu byly vypracovány charakteristiky rostlin, u nichž byl studován výskyt padlí, charakteristika čeledi Erysiphaceae a pojednání o invazivních druzích této čeledi.

V experimentální části se určovala velikost konidií, konidioforů, bazální buňky konidioforů, počet distálních buněk na konidioforu, průměr chasmothecií, délka a počet apendixů, počet a velikost vrček, popřípadě i askospor studovaných izolátů padlí. Dané charakteristiky byly porovnány s daty obsaženými v monografii Brauna a Cooka z roku 2012 a byl určován druh padlí, kterým byla daná rostlina infikována.

Některé druhy padlí se nepodařilo podle monografie Brauna a Cooka (2012) určit. Buď padlí na daném hostitelském druhu prozatím nebylo popsáno, nebo se naměřené hodnoty morfologických struktur neshodovaly s hodnotami popsáných druhů padlí. V tomto případě se pravděpodobně jedná o nově popsané druhy na daných hostitelských rostlinách. V některých případech se podařilo určit pouze rodový název patogenů, druhový název by bylo možné určit na základě molekulární analýzy.

Padlí se podařilo určit na následujících rostlinách s výskytem v České republice: *Acer tataricum*, *Aesculus carnea*, *Achillea nobilis*, *Aquilegia* × *hybrida*, *Calendula officinalis*, *Corylus maxima*, *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus ornus*, *Hypericum perforatum*, *Lonicera caprifolium*, *Lupinus polyphyllus*, *Mentha lognifolia*, *Rosa* × *hybrida*, *Salix polymorpha* × *andreae*, *Solidago hybrida* cv. *nana*, *Syringa josikaea* a *Vinca major*. U rostlin *Sambucus nigra* a *Aster novae-angliae*, se taktéž podařilo určit padlí, avšak v České republice se jedná o jejich prvovýskyt. U rostlin *Deutzia scabra*,

Helianthus tuberosus, *Prunus persica* a *Ribes nigrum* se podařilo určit pouze rodový název, ale nikoliv název druhový. Patogeny na rostlinách *Malva × hybrida*, *Petunia × hybrida*, *Phlox paniculata* a *Stachys byzantina* se určit nepodařilo. V těchto případech by bylo možné přesnější určení na základě molekulární analýzy. Na rostlině *Lysimachia punctata* prozatím nebyl popsán žádný druh padlí z žádné země, je tedy možné, že se jedná o prvovýskyt padlí, zaznamenaný na této rostlině.

Klíčová slova: Padlí, hostitelská rostlina, morfologická charakteristika, invazivní druh

Počet stran: 173

Jazyk: Český

Bibliographical identification:**Author's first name and surname:** Bc. Jitka Dvořáková**Title:** Study of the occurrence of representatives of Erysiphaceae on ornamental plants**Type of thesis:** Msc. thesis**Workplace:** Department of Botany, Faculty of Science, Palacký University in Olomouc
Šlechtitelů 11, 783 71 Olomouc – Holic**Supervisor:** doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D.**The year of presentation:** 2016

Abstract: The present thesis is focused on the occurrence of powdery mildew on ornamental plants from the botanical gardens and determination of the powdery mildew species on specific plants. In literature review were characterized plants, on which the incidence of powdery mildew was studied, as same as family Erysiphaceae a same as the problematics of invasive species of this family.

In the experimental part were measured the size of conidia, conidiophores, basal cell of conidiophores, number of distal cells, diameter of chasmothecia, length and number of appendixes, number and size of ascospores. These characteristics were compared with data contained in the monograph of Braun and Cook (2012) and determined the powdery mildew species, which has been found on the infected plant.

On some host plants from the arboretum and botanical garden it was not exactly determined the species of powdery mildew (Braun and Cook, 2012). Powdery mildew has not yet been described on the host species or measured values of morphological structures didn't coincide with the size of described species mildew. In this case, it's probably a newly described species on a given host plant. In some cases, it was determined only generic name of pathogen. The exact name of species can be determined by molecular analysis.

On some plant species the occurrence of the known powdery mildew species was confirmed in Czech Republic: *Acer tataricum*, *Aesculus carnea*, *Achillea nobilis*, *Aquilegia* × *hybrida*, *Calendula officinalis*, *Corylus maxima*, *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus ornus*, *Hypericum perforatum*, *Lonicera caprifolium*, *Lupinus polyphyllus*, *Mentha lognifolia*, *Rosa* × *hybrida*, *Salix polymorpha* × *andreae*, *Solidago hybrida* cv. *nana*, *Syringa josikaea* and *Vinca major*. Powdery mildew on plants *Sambucus nigra*

and *Aster novae-angliae*, is also able to determine, but in the Czech Republic we found for the first time. On plants *Helianthus tuberosus*, *Prunus persica* and *Ribes nigrum*, the powdery mildew has only the generic name, but the exact species wasn't determine. Pathogens on plants *Malva × hybrida*, *Petunia x hybrida*, *Phlox paniculata* and *Stachys byzantina* wasn't identified. In these cases, it would be possible to determine pathogens by the precise molecular analysis. At the plant *Lysimachia punctata* has not been yet described any kind of powdery mildew from any country. It is possible, it's the first report of the powdery mildew on this plant.

Keywords: The powdery mildews, host plant, morphological characteristics, invasive species

Number of pages: 173

Language: Czech

Obsah

1	Úvod.....	11
2	Cíle práce	12
3	Literární přehled	13
3.1	Charakteristika rostlinných druhů s následným studiem výskytu padlí	13
3.1.1	<i>Acer tataricum</i> L. (Javor tatarský).....	13
3.1.2	<i>Aesculus carnea</i> Hayne (Jírovec pleťový).....	13
3.1.3	<i>Achillea nobilis</i> L. (Řebříček sličný)	14
3.1.4	<i>Aquilegia</i> L. × <i>hybrida</i> (Orlíček)	15
3.1.5	<i>Aster novae-angliae</i> L. (Hvězdnice novoanglická)	15
3.1.6	<i>Calendula officinalis</i> L. (Měsíček lékařský).....	16
3.1.7	<i>Corylus maxima</i> Mill. (Líska největší)	16
3.1.8	<i>Deutzia scabra</i> Thunb. (Trojpek drsný)	17
3.1.9	<i>Fraxinus excelsior</i> L. (Jasan ztepilý).....	17
3.1.10	<i>Fraxinus ornus</i> L. (jasan zimnář)	18
3.1.11	<i>Helianthus tuberosus</i> L. (Slunečnice topinambur)	18
3.1.12	<i>Hypericum perforatum</i> L. (Třezalka tečkovaná)	19
3.1.13	<i>Lonicera caprifolium</i> L. (Zimolez kozí list).....	19
3.1.14	<i>Lupinus polyphyllus</i> Lindl. (Lupina mnoholistá).....	20
3.1.15	<i>Lysimachia punctata</i> L. (Vrbina tečkovaná).....	20
3.1.16	<i>Malva</i> L. × <i>hybrida</i> (Sléz).....	21
3.1.17	<i>Mentha lognifolia</i> L. (Máta dlouholistá).....	21
3.1.18	<i>Petunia</i> Juss. × <i>hybrida</i> (Petunie).....	22
3.1.19	<i>Phlox paniculata</i> L. (Plamenka latnatá)	22
3.1.20	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch (Broskvoň obecná).....	23
3.1.21	<i>Ribes nigrum</i> L. (Černý rybíz).....	23
3.1.22	<i>Rosa</i> L. × <i>hybrida</i> (Růže)	24

3.1.23	<i>Salix L. polymorpha</i> × <i>andreae</i> (Vrba mnohotvárná).....	24
3.1.24	<i>Sambucus nigra</i> L. (Černý bez)	25
3.1.25	<i>Solidago L. hybrida</i> cv. <i>nana</i> (Zlatobýl)	25
3.1.26	<i>Stachys byzantina</i> C. Koch (Čistec vlnatý).....	26
3.1.27	<i>Syringa josikaea</i> Jacq. f. ex Reichenb. (Šeřík karpatský).....	26
3.1.28	<i>Vinca major</i> (Barvínek větší).....	27
3.2	Charakteristika čeledi Erysiphaceae	28
3.2.1	Historie studia padlí	28
3.2.2	Taxonomie čeledi Erysiphaceae	29
3.2.3	Morfologie padlí	32
3.2.4	Invazivní druhy padlí	39
4	Materiál a metody	45
4.1	Rostlinný materiál.....	45
4.2	Seznam rostlinných druhů napadených padlím (Tab. 1)	45
4.3	Zpracování vzorků.....	46
4.4	Mikroskopické pozorování	47
5	Výsledky	48
5.1	Izolát padlí na druhu <i>Acer tataricum</i>	49
5.2	Izolát padlí na druhu <i>Aesculus carnea</i>	53
5.3	Izolát padlí na druhu <i>Achillea nobilis</i>	57
5.4	Izolát padlí na druhu <i>Aquilegia</i> × <i>hybrida</i>	61
5.5	Izolát padlí na druhu <i>Aster novae-angliae</i>	65
5.6	Izolát padlí na druhu <i>Calendula officinalis</i>	69
5.7	Izolát padlí na druhu <i>Corylus maxima</i>	73
5.8	Izolát padlí na druhu <i>Deutzia scabra</i>	77
5.9	Izolát padlí na druhu <i>Fraxinus excelsior</i>	81
5.10	Izolát padlí na druhu <i>Fraxinus ornus</i>	85

5.11	Izolát padlí na druhu <i>Helianthus tuberosus</i>	89
5.12	Izolát padlí na druhu <i>Hypericum perforatum</i>	93
5.13	Izolát padlí na druhu <i>Lonicera caprifolium</i>	96
5.14	Izolát padlí na druhu <i>Lupinus polyphyllus</i>	99
5.15	Izolát padlí na druhu <i>Lysimachia punctata</i>	103
5.16	Izolát padlí na druhu <i>Malva × hybrida</i>	107
5.17	Izolát padlí na druhu <i>Mentha lognifolia</i>	110
5.18	Izolát padlí na druhu <i>Petunia × hybrida</i>	114
5.19	Izolát padlí na druhu <i>Phlox paniculata</i>	118
5.20	Izolát padlí na druhu <i>Prunus persica</i>	122
5.21	Izolát padlí na druhu <i>Ribes nigrum</i>	126
5.22	Izolát padlí na druhu <i>Rosa × hybrida</i>	130
5.23	Izolát padlí na druhu <i>Salix polymorpha × andreae</i>	134
5.24	Izolát padlí na druhu <i>Sambucus nigra</i>	138
5.25	Izolát padlí na druhu <i>Solidago hybrida</i> cv. <i>nana</i>	142
5.26	Izolát padlí na druhu <i>Stachys byzantina</i>	145
5.27	Izolát padlí na druhu <i>Syringa josikaea</i>	149
5.28	Izolát padlí na druhu <i>Vinca major</i>	153
6	Diskuse	157
7	Závěr	160
8	Seznam použité literatury	161
	Příloha	171

1 Úvod

Padlí jsou ektoparazitické houbové organismy, které se řadí mezi vřeckovýtrusné houby (Ascomycota), řádu Erysiphales, čeledi Erysiphaceae.

Převážně v zemích mírného pásu severní polokoule a dalších zemích světa se vyskytují tyto houbové organismy, které jsou specifickými parazity hostitelských rostlin. Tyto organismy jsou si velmi podobné ve vzhledu, i když se jejich druhy na jednotlivých rostlinách liší. Na hostitelské rostlině se vyskytují jako bílý nebo šedý povlak, který se bez zásahu pesticidů rozrůstá po jednotlivých částech rostliny. Napadá převážně nadzemní části rostlin kromě kořenových systémů. Zvláště citlivé na tuto infekci bývají mladé rostliny nebo mladé části rostlin. Napadené rostliny mívají jiný vzhled, než rostliny zdravé. Listy se krouží, mají hnědé skvrny a rostliny žloutnou. Tato choroba způsobuje opad listů, často zabraňuje kompletnímu vykvetení rostliny a někdy může rostlinu úplně zničit.

Padlí napadá téměř všechny okrasné rostliny. Bývají přirozeně více citlivé k nákaze než plané rostliny. Mezi některé náchylné dřeviny pro tuto nákazu se řadí například azalky, katalpa, třešně, duby, brsleny, šeříky, vrby apod. Padlí se hojně vyskytují také na bylinách, jako jsou např. astry, chryzantémy, jiřiny, kalanchoe, floxy, růže, begónie atd. Jednotlivé druhy padlí mají ovšem velmi omezený rozsah hostitelských rostlin. Infekce jedné rostliny neznamená nezbytně nákazu rostlin ostatních.

Padlí se šíří sporami převážně za pomoci vzduchu s teplotami mezi 15 °C a 26 °C. Tyto houbové organismy ke svému rozšíření a klíčení nepotřebují vodu, některé naopak upřednostňují vyšší vlhkost vzduchu. Pro dostatečný rozvoj padlí je zapotřebí stín a husté porosty rostlin.

2 Cíle práce

Cílem této diplomové práce bylo vypracování literárního přehledu, který se v první části soustředí na charakteristiku rostlin, na kterých bylo padlí sbíráno. V další části je zpracována charakteristika skupiny *Erysiphales* a v poslední byla pozornost soustředěna na invazivní druhy padlí.

Experimentální část se zabývá sběrem a uchováním padlí na okrasných rostlinách, pocházejících především z botanických zahrad a arboret v ČR. Dále bylo provedeno mikroskopické měření struktur pohlavní i nepohlavní fáze jednotlivých izolátů padlí, jejich srovnání s údaji v monografii o padlí (Braun a Cook, 2012) a určení daného druhu padlí.

Ve výsledkové části jsou tabulky s naměřenými hodnotami daných struktur, makro i mikrofotodokumentace izolátů jednotlivých druhů padlí, které se na hostitelských rostlinách nacházely.

3 Literární přehled

3.1 Charakteristika rostlinných druhů s následným studiem výskytu padlí

3.1.1 *Acer tataricum* L. (Javor tatarský)

Rod *Acer* z čeledi mýdelníkovité (Sapindaceae) je velmi rozmanitý rod díky tvaru listů a podzimního zbarvení jeho zástupců. Jedná se o početnou skupinu, jejichž druhy pochází z východní Asie, především z Číny, Japonska a východní části pohoří Himaláje. Některé druhy však pochází ze Severní Ameriky a Evropy. Většina druhů javorů jsou opadavé stromy, ale existuje i několik stálezelených a poloopadavých druhů pocházejících z Kavkazu a severního Turecka. Výrazným znakem tohoto rodu jsou křídlaté dvounažky, které jsou pozoruhodnější než méně nápadné květy. Javory se pěstují pro jejich okrasné vlastnosti, vysazují se také z důvodu zastínění nebo pro jejich cenné dřevo (Burnie, 2007).

Acer tataricum (Obr. 1) dostal svůj druhový název podle oblasti svého běžného výskytu, původního Tatarstánu, který v 19. stol. označoval oblast střední Asie a východního Ruska. Tato dřevina má svůj přirozený výskyt od Rakouska přes východní Evropu až do východní části Sibiře a Japonsko. Tento druh javoru je 4,5 – 9 m vysoký strom, má dlouhé, zašpičatělé listy s nepravidelnými laloky. Ozdobou této dřeviny jsou červené letní plody (Burnie, 2007). *Acer tataricum* bývá občas vysazován v parcích a kvete v období od května do června (Kubát, 2002).



Obr. 1 *Acer tataricum*, foto: Mižík, 2008

3.1.2 *Aesculus carnea* Hayne (Jírovec plet'ový)

Do čeledi mýdelníkovité (Sapindaceae – podčeleď *Hippocastanoideae* - jírovcovité) patří také rod *Aesculus*, který je charakteristický svými dlanitě složenými, opadavými listy a nápadnými latami nebo hrozny světlých až červenavých květů, rozkvétajících na koncích větví. Velmi důležitým znakem jsou pro tento druh semena

podobná ořechům, která dozrávají v ostnitých nebo hladkých tobolkách. Přibližně polovina asi z 20 druhů se vyskytuje v Severní Americe a druhá polovina má roztroušený výskyt v mírném pásu Evropy a Asie. Jírovce se velmi často vysazují do parků a alejí, ve volné přírodě se vyskytují na dobře chráněných dnech údolí s dostatečně vlhkou půdou (Burnie, 2007).

Aesculus carnea (Obr. 2) je druh jírovce, o kterém se předpokládá, že vznikl náhodně v Německu začátkem 19. století. Tento druh dorůstá do výšky 9 metrů a samovolně se množí svými semeny (Burnie, 2007). Jeho květy mají načervenalou barvu a rozkvétá v květnu. Tobolky tohoto druhu jsou slabě ostnité, skoro až hladké. Prostřední lístek má obvykle velmi krátký řapík. *Aesculus carnea* je v kultuře často pěstovaným hybridem (Kubát, 2002).



Obr. 2 *Aesculus carnea*, foto: Rak, 2006

3.1.3 *Achillea nobilis* L. (Řebříček sličný)

Rod *Achillea*, patřící do čeledi hvězdnicovité (Asteraceae), zahrnuje přibližně 85 druhů, které pocházejí převážně z Evropy, mírného pásma Asie a jen několik ze Severní Ameriky. Tato rostlina je typická záplavou svých velkých plochých květenství složených z úborů drobných květů. Tento rod kvete od konce jara až do podzimu v různých odstínech bílé, žluté, oranžové, růžové nebo červené barvy. Listy jsou dělené, často chlupaté a aromatické. Rod *Achillea* je často používán jako okrasná rostlina na záhony, skalky a květy se po usušení používají také jako zimní dekorace, jelikož sušením neztrácejí barvu. Podle řecké mytologie řebříček používal už i Achilles k hojení ran (Burnie, 2007).



Achillea nobilis (Obr. 3) je rostlina obývající převážně skalní stepi, lesní paseky, lemy teplomilných

Obr. 3 *Achillea nobilis*, foto: Dvořáková J., 2015

doubrav a mírně ruderalizovaná místa. Přízemní listy řebříčku sličného jsou velice podobné listům lodyžním. Vykvétá od června do října (Kubát, 2002).

3.1.4 *Aquilegia* L. × *hybrida* (Orlíček)

Rod *Aquilegia* náleží do čeledi pryskyřníkovitých (Ranunculaceae). Květy této rostliny silně připomínají ptáka v letu, a také podle tohoto znaku získaly své obecné jméno. Tento rod pochází z Evropy, Severní Ameriky a mírných oblastí Asie. Jsou to vytrvalé rostliny s krátkým oddenkem a pěstují se pro krásné zvonkovité ostruhaté květy a pro jeho dlouze řapíkaté listy. Některé zakrslé druhy se používají jako okrasné rostliny na skalky. Rod *Aquilegia* patří mezi mrazuvzdorné rostliny a vyhovují jim dobře propustné lehké půdy s dostatečným slunečním zářením. Orlíček je vhodný pro výsadby v parcích (Burnie, 2007) a vykvétá od května do července (Kubát, 2002).



Obr. 4 *Aquilegia* spp., foto: Dítě, 2013

3.1.5 *Aster novae-angliae* L. (Hvězdnice novoanglická)

Aster je rod, náležící do čeledi hvězdicovité (Asteraceae). Jedná se o obsáhlý rod vytrvalých bylin a polokeřů, pocházející z oblasti severní polokoule, nejvíce ze Severní Ameriky. Jejich velikost se pohybuje od zakrslých jedinců až po téměř 2 m vysoké exempláře. Květenství hvězdic je podobné kopretinám v barvách od různých odstínů modré, přes fialovou, růžovou, červenou nebo bílou se žlutým terčem. Hvězdicím prospívá vyšší množství slunečního záření a dobře propustná půda. Miniaturní druhy jsou velice vhodné do skalek jako okrasné rostliny (Burnie, 2007).



Aster novae-angliae (Obr. 5) je druh, který je původní ve východní a střední části USA.

Bohatá květenství hvězdnice novoanglické mají sklon

Obr. 5 *Aster novae-angliae*, foto: Bergmann, 2015

se naklánět pod jejich tíhou, takže se při pěstování často přivazují k tyčkám. V našich podmínkách se objevují kultivary růžové, růžově červené, které jsou odolné vůči padlí a třešňově červené (Burnie, 2007). Tento druh hvězdnice kvete od září do listopadu (Kubát, 2002).

3.1.6 *Calendula officinalis* L. (Měsíček lékařský)

Rod *Calendula* z čeledi hvězdicovité (Asteraceae) zahrnuje 20 druhů jednoletých i vytrvalých bylin, které mají svůj přirozený výskyt v oblasti od Kanárských ostrovů přes středomořskou oblast až po Írán. Měsíček má oranžové nebo žluté květy uspořádané do úborů a jednoduché, slabě aromatizované listy. Ve středověku se měsíček považoval za lék, který byl používán téměř na všechny druhy nemocí od špatného trávení až po neštovice. Dodnes se používá v bylinné medicíně a homeopatii, ale používá se také pro výsadbu na záhony pro její okrasné prvky (Burnie, 2007).

Calendula officinalis (Obr. 6) je druh pocházející původně z jižní Evropy. Pěstují se hlavně četné kultivary tohoto druhu a selektované klony. Všechny formy měsíčku jsou keříkovité, zakrslé i vysoké (do 60 cm). Květy měsíčku jsou ve formě jednoduchých nebo plnokvětých úborů v celé řadě barev. Všechny formy mají kopinaté světle zelené aromatické listy (Burnie, 2007). Tato stará kulturní rostlina kvete od června do září (Kubát, 2002).



Obr. 6 *Calendula officinalis*,
foto: Hoskovec, 2006

3.1.7 *Corylus maxima* Mill. (Líska největší)

Mezi lísky (čeledi lískovité (Corylaceae)) patří více než 10 druhů, žijící převážně v mírném pásu severní polokoule. V přírodě roste jako keř se srdčitými zubatými listy. Samčí květy jsou na lísce v převislých jehnědách, z nichž se pyl uvolňuje před rašením listů, samičí květy mají načervenalé nitkovité čnělky stěsnané do květenství podobné pupenům. Zástupci této čeledi vykvétají od února do dubna (Kubát, 2002). Plody lísek jsou oříšky, které dozrávají koncem léta (Burnie, 2007).

Corylus maxima (líška největší) pochází z jihovýchodní Evropy, Malé Asie a Kavkazu (Kubát, 2002). Tento druh je v některých znacích velmi podobný lísce obecné. Velkým rozdílem mezi těmito dvěma druhy jsou dlouhé listeny, které obalují mnohem delší oříšek. Líška největší se pěstuje převážně v parcích jako okrasná rostlina, hlavně její kultivar *Purpurea* s tmavě purpurovými jarními listy.

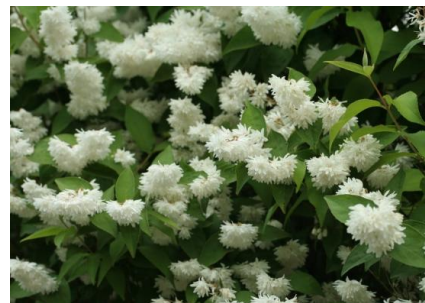


Obr. 7 *Corylus* spp.,
foto: Dvořáková, 2016

3.1.8 *Deutzia scabra* Thunb. (Trojpuk drsný)

Tento rod čeledi pustylovitých (Philadelphaceae) je původní ve Východní Asii a Himalájích. Jsou to opadavé keře s bílými nebo růžovými květy, které jsou v květenství hustě nahlučené. Rod trojpuk má mnoho mrazuvzdorných hybridů, zvláště francouzských (Burnie, 2007).

Deutzia scabra (Obr. 8) je druh trojpuku, který pochází z Číny a Japonska a přežívá i v zahradách západních zemí. Je až 3 m vysoký a má typicky drsné listy (Burnie, 2007). Vykvétá od května do června (Kubát, 2002) latami zvonkovitých bílých květů. Kultivary tohoto druhu mají světlé květy od čistě bílé, přes růžově proužkovanou až po světle fialovou barvu (Burnie, 2007). Trojpuk se většinou pěstuje v parcích pro jeho velké množství květů.



Obr. 8 *Deutzia scabra*, foto: Michalcová, 2015

3.1.9 *Fraxinus excelsior* L. (Jasan ztepilý)

Rod *Fraxinus* z čeledi olivovníkovité (Oleaceae) obsahuje asi 65 druhů většinou opadavých stromů. Rozšíření jasanu je po celé severní polokouli kromě nejchladnějších oblastí a nížinných tropů. Tento rod má malé, nenápadné květy bez korunních lístků a pro tento druh charakteristické křídlaté nažky. Jasan se pěstuje pro cenné světlé dřevo a často se vasazuje do parků a alejí (Burnie, 2007).

Fraxinus excelsior (Obr. 9) dorůstá výšky 20 – 40 m (Leugnerová, 2007), mimo les na volných stanovištích je to však méně. Jasan ztepilý má černé pupeny a vykvétá v dubnu. Často je vysazován v parcích a stromořadích (Kubát, 2002) a dřevo slouží k výrobě nábytku a dalších. V minulosti byl používán jako oklestová dřevina a také sloužil jako ochrana proti požárům (Leugnerová, 2007).



Obr. 9 *Fraxinus excelsior*, foto: Dvořáková, 2016

3.1.10 *Fraxinus ornus* L. (jasan zimnář)

Mezi rod *Fraxinus*, který již byl popsán výše, náleží také druh *Fraxinus ornus*. Jedná se o hojně pěstovaný druh, pocházející z jižní Evropy a Malé Asie. Jeho maximální výška bývá přibližně 15 m. Koncem jara vykvétá latami bílých květů (Burnie, 2007). U nás se používá jako okrasná rostlina a také k zalesňování suchých svahů a krasových oblastí (Leugnerová, 2007).



Obr. 10 *Fraxinus ornus*, foto: Leugnerová, 2007

3.1.11 *Helianthus tuberosus* L. (Slunečnice topinambur)

Helianthus je rod z čeledi hvězdnicovitých (Asteraceae) (Kubát, 2002) původem ze Severní a Jižní Ameriky. Tento rod zahrnuje kolem 70 druhů bylin středního nebo vyššího vzrůstu. Od léta až do podzimu vykvétají velkými úbory žlutých květů. Slunečnice se pěstuje jako okrasná rostlina, ale také jako olejnina nebo pícešina (Burnie, 2007).



Helianthus tuberosus (Obr. 11) pochází ze Severní Ameriky, kde snadno zplaňuje a považuje se za obtížný

Obr. 11 *Helianthus tuberosus*, foto: Hoskovec, 2007

plevel. Svůj název tato slunečnice dostala po severoindiánském kmenu Topinambus. Pěstuje se jako okrasná rostlina, je vhodná pro výsadbu do živých stěn a větrolamů (Burnie, 2007), ale také jako zelenina i krmivo (dříve pro lesní zvěř) (Kubát, 2002). Pro tyto krmné účely se využívají oddenkové hlízy, které jsou odolné proti mrazu. Tento druh kvete od srpna do října (Burnie, 2007).

3.1.12 *Hypericum perforatum* L. (Třezalka tečkovaná)

Rod *Hypericum* z čeledi třezalkovité (Hypericaceae) obsahuje přibližně 400 druhů bylin, polokeřů, keřů nebo malých stromků. Vyskytují se téměř po celém světě. Jejich velikost může dosahovat až do 3 metrů. Třezalky se pěstují pro jejich atraktivní žluté květy se zlatavými tyčinkami (Burnie, 2007).

Hypericum perforatum (Obr. 12) má zlatožluté korunní lístky, při vrcholu žláznatě tečkované. Obývá sušší oblasti, slunné stráně, louky, pastviny, skály a další místa. Třezalka tečkovaná kvete od května do září (Kubát, 2002). Tento druh se od pradávna používá jako léčivá rostlina, ale byla také využívána při obřadech a jako barvířská rostlina (Rak, 2007).



Obr. 12 *Hypericum perforatum*, foto: Rak, 2007

3.1.13 *Lonicera caprifolium* L. (Zimolez kozí list)

Tento rod patřící do čeledi zimolezovité (*Caprifoliaceae*) má hojný výskyt po celé severní polokouli. Je tvořený asi 180 druhy stálezelených nebo opadavých keřů. Květy zimolezů bývají sladce vonné a mají hodně nektaru, který láká včely a ptactvo. Zimolez se používá jako okrasná rostlina do zahrad (Burnie, 2007).

Lonicera caprifolium (Obr. 13) je druh, který má domácí prostředí v jižní Evropě (Burnie, 2007). Od května do června (Kubát, 2002) vykvétá silně



Obr. 13 *Lonicera caprifolium*, foto: Rak, 2004

vonnými žlutými, na stranách načervenalými květy (Burnie, 2007). Plody bývají oranžově červené. Tento zimolez se často pěstuje v parcích a zahradách jako okrasná rostlina a k pokrytí vertikálních ploch (Kubát, 2002).

3.1.14 *Lupinus polyphyllus* Lindl. (Lupina mnoholistá)

Rod *Lupinus* z čeledi bobovitých (Fabaceae) obsahuje asi 200 druhů bylin s přirozeným výskytem v Severní Americe, severní Africe a v jižní Evropě. Tyto rostliny jsou charakteristické svou typickou hroznovitou stavbou květů. Koruna je zastoupená v pestré škále barev – modrá, fialová, bílá, žlutá, oranžová, růžová nebo červená. Rod lupina se pěstuje jako okrasná rostlina, ale je pěstovaná také jako pícnina (Burnie, 2007).

Lupinus polyphyllus (Obr. 14) pochází ze Severní Ameriky. Má 50 – 80-ti květů světle modré až fialové hrozny. Tento druh vykvétá od června do září. Dříve byl vyséván v lesích jako pastva pro zvěř, nyní se pěstuje jako okrasná rostlina, používá se ke zpevnění a obohacení půdy dusíkatými sloučeninami (Kubát, 2002).



Obr. 14 *Lupinus polyphyllus*,
foto: Hoskovec, 2006

3.1.15 *Lysimachia punctata* L. (Vrbina tečkovaná)

Vrbina je rod z čeledi prvosenkovitých (*Primulaceae*), který zahrnuje asi 150 druhů s výskytem v oblastech mírného a subtropického pásu severní polokoule. Asi 130 druhů je domácích v Číně. Vrbiny se od sebe liší jejich vzrůstem od nízkých, přes plazivé až po statné rostliny. Jejich květenství bývá hroznovité nebo latnaté. Český název dostala tato rostlina díky tvaru jejich listů, který je podobný vrbě (Burnie, 2007).

Lysimachia punctata (Obr. 15) je druh původní ve střední a jižní Evropě a také v Turecku (Burnie, 2007). Květy jsou citronově žluté až zlatožluté barvy v přeslenitém



Obr. 15 *Lysimachia punctata*,
foto: Möllerová, 2006

hroznu. Kvete od června do srpna. Vrbina tečkovaná roste podél komunikací, na rumišťích, ale také na pasekách a v lesních lemech. Pěstuje se jako okrasná rostlina, ale také snadno zplaňuje (Kubát, 2002).

3.1.16 *Malva* L. × *hybrida* (Sléz)

Rod *Malva*, spadající do čeledi slézovité (Malvaceae) má až 30 druhů s původem převážně v Evropě, Asii a severní Africe. Sléz má pětičetné květy bílé, růžové v různých odstínech, modré nebo fialové barvy. Používají se jako okrasné rostliny do venkovských zahrádek nebo obrub záhonů (Burnie, 2007). Druh *Malva sylvestris* se také využívá jako léčivá bylina. Její květy a listy se používají do čajových směsí, a dříve se květy využívaly k barvení vlny, vína, octů a dalších nápojů (Houska, 2007).



Obr. 16 *Malva* spp., foto: Kocián, 2005

3.1.17 *Mentha lognifolia* L. (Máta dlouholistá)

Tento rod patřící do čeledi hluchavkovitých (Lamiaceae) zahrnuje kolem 25 druhů bylin s jejich přirozeným výskytem v Africe, Asii a také v Evropě. Jejich velikost je proměnlivá. Může se jednat o malé plazivé byliny, nebo mohou mít keříkovitý vzrůst. Máty patří mezi invazní rostliny, šíří se nadzemními výběžky, nebo oddenky. Pěstují se jako okrasné rostliny, pro jejich vonné listy nebo chuť (Burnie, 2007).

Mentha lognifolia (Obr. 17) při rozemnutí nepříjemně voní, její kalich je hustě chlupatý a krátce trubkovitý. Tento druh máty vykvétá od července do září (Kubát, 2002) světle fialovými až bělavě růžovými květy (Rak, 2007). Běžně ji můžeme nalézt na březích a náplavech, v příkopech, nebo na minerály bohatších podkladech (Kubát, 2002).



Obr. 17 *Mentha lognifolia*, foto: Kocián, 2006

3.1.18 *Petunia* Juss. × *hybrida* (Petunie)

Petunie, náležící do čeledi lilkovité (Solanaceae) zahrnuje přibližně 35 druhů bylin jednoletých i dvouletých. Jedná se o byliny až polokeře přirozeně se vyskytující v teplých částech Jižní Ameriky. Podle nářečí indiánů z Latinské Ameriky název *petun* znamená tabák. Listy petunie mají podobné narkotické účinky a také patří do stejné skupiny jako tabák. Listy petunie jsou tmavě zelené, chlupaté, květy se vyskytují v odstínech bílé, fialové, modré, červené, růžové nebo ve směsi barev. Tento rod se těší velké pozornosti šlechtitelů a právě výsledkem šlechtění jsou různé kultivary shrnuté pod název *Petunia* × *hybrida* (Burnie, 2007). Petunie se využívají jako okrasné rostliny do zahrad a parků.

Petunie (*Petunia* × *hybrida*) (Obr. 18) se dělí do několika skupin podle velikosti, množství květů, podle sklonů k poléhání a dalších charakteristik. Nejvýznamějšími odrůdami jsou tzv. *Grandiflora* a *Multiflora*. Dalšími méně významnými jsou *Nana*, *Compacta*, *Pendula*, *Cascade*, *Giants of California* a další (Burnie, 2007).



Obr. 18 *Petunia* × *hybrida*,
foto: Dvořáková A., 2015

3.1.19 *Phlox paniculata* L. (Plamenka latnatá)

Rod *Phlox* patřící do čeledi jirnicovité (Polemoniaceae) tvoří asi 60 druhů bylin nebo i vzácně polokeře, které jsou domácí v Severní Americe. Své rodové jméno *Phlox* získaly z řeckého výrazu pro plamen díky zářivým barvám květu. Pěstují se jako okrasné rostliny pro své množství vonných květů a vrcholičnatých květenství (Burnie, 2007).

Phlox paniculata (Obr. 19) má korunu červenou, bílou, růžovou, fialovou nebo skvrnitou, podle daného kultivaru. Vykvétá od července do září. U nás se pěstuje v zahradách jako okrasná trvalka, občas zplaňuje. V zahradách se společně s tímto



Obr. 19 *Phlox paniculata*,
foto: Dvořáková J., 2015

druhem pěstují také dva další druhy *Phlox drummondii* (plaménka Drummondova) a *Phlox subulata* (plaménka šídlolistá) (Kubát, 2002).

3.1.20 *Prunus persica* (L.) Batsch (Broskvoň obecná)

Rod *Prunus*, který řadíme do čeledi růžovité (Rosaceae), zahrnuje velké množství (asi 430 druhů) opadavých nebo stálezelených stromů a keřů. Patří mezi ně ovocné dřeviny, např. třešně, meruňky, broskvoně, švestky a další, nebo také okrasné zahradní druhy a kultivary. Většina těchto druhů má původní výskyt na severní polokouli. Některé druhy mohou dosahovat výšky i přes 30 m, ale naše druhy dosahují výšky mnohem nižší. Plody těchto stromů nebo keřů jsou známé peckovice, často se šťavnatou dužninou (Burnie, 2007). Tyto dřeviny se používají jako ovocné stromy, jako okrasné dřeviny, ale také k průmyslovému zpracování (třešeň, švestka).

Broskvoň obecná (Obr. 20) má předpokládaný původ v Číně. Vykvétá od března do dubna a květ bývá obvykle růžový, někdy až červený. Oproti některým dalším druhům má hluboce rozbrázděnou pecku a hustě chlupatou slupku. Plody broskvoně mohou mít různé barvy plodu, přes žlutou až po silně červenou. Čepel listů je podlouhle kopinatá (Kubát, 2002). Tento druh má velké množství kultivarů, z nichž mají některé okrasné kultivary malé a nejedlé plody (Burnie, 2007). Mezi jeden z kultivarů patří také nektarinka, která je rozdílná svou hladkou slupkou.



Obr. 20 *Prunus persica*, foto: Dvořák P., 2016

3.1.21 *Ribes nigrum* L. (Černý rybíz)

Ribes je rod z čeledi meruzalkovité (Grossulariaceae). Pochází z chladnějších oblastí mírného pásu severní polokoule, jsou mrazuvzdorné a zahrnuje asi 150 druhů. Rod *Ribes* má bílé, červené, černé, fialové nebo zelené, převážně jedlé bobule. Některé bývají hladké, některé štětinaté. Větve těchto rostlin mohou být trnité (Burnie, 2007). Mezi tento rod patří rybíz, meruzalka, nebo angrešt.

Černý rybíz (Obr. 21) je aromatický keř, který má za zralosti černé lysé bobule. Často se pěstuje ve velkoplodých kultivarech, např. kultivary *Ben Lomond* nebo *Jet*. Rybíz kvete od května do června zelenavě bílými květy (Kubát, 2002).



Obr. 21 *Ribes nigrum*,
foto: Dvořák P., 2016

3.1.22 *Rosa* L. × *hybrida* (Růže)

Růže patří dle názvu do čeledi růžovité (Rosaceae). Tento rod je velice obsáhlý – zahrnuje přes 150 druhů planých a velké množství druhů vyšlechtěných. Většina druhů růží má trnité větve a mladé listy zbarvené do červena. Trny mívají rozšířenou bázi a zahnutou špičku. Květy růží bývají jednoduché, s pěti korunními lístky, vyšlechtěné růže mají květy plné a zbarvené. Po odkvětu se objevují oranžové nebo červené plody – češule. Růže se dříve pěstovaly díky jejich použití v lékařství, nyní se pěstují jako okrasné rostliny pro jejich krásné barevné a vonné květy (Burnie, 2007).



Obr. 22 *Rosa* × *hybrida*,
foto: Dvořáková J., 2015

3.1.23 *Salix* L. *polymorpha* × *andreae* (Vrba mnohotvárná)

Vrby, spadající do čeledi vrbovité (Salicaceae), zahrnují asi 300 druhů dřevin. Tyto rostliny se vyskytují převážně na severní polokouli, konkrétně v chladnějších oblastech a mírném pásu (Burnie, 2007). Listy bývají většinou kopinaté, nebo podlouhle vejčité (Antušek, 2015). Květenstvím tohoto rodu jsou jehnědy, samčí a samičí jehnědy bývají odděleně na jiném stromě. Vrby se pěstují jako okrasné rostliny a pro dřevo a proutí, používané v košíkářství (Burnie, 2007).

3.1.24 *Sambucus nigra* L. (Černý bez)

Rod *Sambucus* z čeledi bezovité (Sambucaceae) je bohatě větvený keř nebo strom, dosahující maximální výšky asi 7 m (Houska, 2007). Tento rod obsahuje asi 25 druhů. Jsou rozšířené v mírném a tropickém pásu severní i jižní polokoule. K pěstování černého bezu dochází výjimečně, většinou se považuje za plevel. Plodem je modrá, fialově černá nebo červená peckovice (Burnie, 2007).

Bez černý (Obr. 24) roste podobně jako plevel, na dusíkem bohatých půdách, na pasekách, okrajích lesů, podél vodních toků, na rumišťích. Květy jsou složeny do plochého chocholíku bílé až nažloutlé barvy. Vykvétá od června do července. Peckovice bezu černého má černofialovou barvu (Kubát, 2002). Z květů černého bezu se vyrábějí vína, octy nebo likéry. Všechny části této rostliny se využívaly pro zmírnění horečky a kašle, ke zmírnění bolesti zubů, k zastavení krvácení z nosu atd. (Houska, 2007).



Obr. 24 *Sambucus nigra*,
foto: Dvořák P., 2016

3.1.25 *Solidago* L. *hybrida* cv. *nana* (Zlatobýl)

Rod *Solidago* z čeledi hvězdicovité (Asteraceae) tvoří přibližně 100 druhů. Pochází ze Severní i Jižní Ameriky a Eurasie. Květy tvoří jednotlivé úbory, které jsou menší než u příbuzné rostliny astry a jsou žluté barvy. Vykvétají přibližně od srpna do září. Několik druhů zlatobýlu se pěstuje jako okrasná rostlina, avšak mnoho druhů roste jako plevel a nepoužívá se do zahrad (Burnie, 2007).

Solidago hybrida je zahradní forma zlatobýlu, která vznikla křížením původních druhů. Některé formy bývají nízké (kolem 20 cm), ale převážně se jedná o statné rostliny vysoké až 170 cm. Používají se jako doplněk do kytic díky jejich dlouhé trvanlivosti a zlatožlutým květům. Tyto rostliny jsou nenáročné na podmínky, rostou skoro všude (zahradni-trvalky.cz, 2011).



Obr. 25 *Solidago* spp.,
foto: Kocián, 2003

3.1.26 *Stachys byzantina* C. Koch (Čistec vlnatý)

Čistec spadá do čeledi hluchavkovité (Lamiaceae). Do tohoto rodu náleží přibližně 300 bylin a polokeřů, které jsou kosmopolitně rozšířené. Květy jsou dvoupyské (Houska, 2007), mohou být bílé až žluté, růžové, nebo červené až do fialova. Tyto většinou aromatické rostliny se vysazují jako okrasné rostliny do zahrádek a některé spadají mezi léčivky (Burnie, 2007).

Stachys byzantina (Obr. 26) je vytrvalá rostlina původem z jihozápadní Asie. Obvykle obývá slunná místa na písčitých půdách (Houska, 2007). Z obou stran listu je silně vlnatě chlupatá, stejně jako její stonek. Pěstuje se jako okrasná rostlina v parcích, zahradách, ale také na hřbitovech, vzácně také zplaňuje. Květ čistce je růžově fialový a vykvetá od července do srpna (Kubát, 2002).



Obr. 26 *Stachys byzantina*,
foto: Dvořáková J., 2015

3.1.27 *Syringa josikaea* Jacq. f. ex Reichenb. (Šeřík karpatský)

Šeříky (Obr. 27) náleží asi s 20 druhy do čeledi olivovníkovitých (Oleaceae). Pocházejí z Evropy a severovýchodní Asie. Květy šeříků mohou být bílé, světle žluté, růžové, světle fialové nebo tmavě nachové barvy. Většina šeříků pěstovaných v zahradách byla vyšlechtěna ve Francii na přelomu 19. a 20. století. Pěstují se převážně díky jejich silně vonícím květům.

Šeřík karpatský pochází z Rumunska a Maďarska. Je charakteristický svými vonnými, růžovými květy (Havlis, 2009). Větve tohoto šeříku jsou bradavičnaté, listy na rubu šedé, líc je lesklý (Burnie, 2007). Obecně šeříky vykvetají v květnu, stejně jako i tento druh (Havlis, 2009).



Obr. 27 *Syringa josikaea*., foto: Horová.,
2011

3.1.28 *Vinca major* (Barvínek větší)

Barvínek, patřící do čeledi toješťovité (Apocynaceae) zahrnuje asi 7 druhů bylin až polokeřů. Tento rod se vyskytuje v Evropě, Severní Americe a Rusku. Lodyhy barvínku jsou poléhavé, na bázi často dřevnaté. Pětičetné květy bývají modré nebo bílé (Burnie, 2007).

Vinca major (Obr. 28) je rozšířený převážně v teplejších oblastech Evropy, Jižní Americe a dalších oblastech. Roste hojně na okraji lesů, v křovinách, v zahradách a na březích vodních toků. Vykvétá od března do července. Barvínek větší se využívá jako okrasná rostlina, v léčitelství, farmaceutickém průmyslu a v homeopatii (Kovář, 2007).



Obr. 28 *Vinca major*, foto: Dvořáková J., 2016

3.2 Charakteristika čeledi Erysiphaceae

3.2.1 Historie studia padlí

Padlí již dlouhou dobu přitahuje zájem biologů, fytopatologů a mykologů, konkrétně od konce 18. století. V roce 1753 Karl Linné použil název *Mucor erysiphe* (pravděpodobně se jednalo o druh *Phyllactinia guttata*), což se může brát za první označení padlí. Candolle v roce 1815 provedl první pozorování a popis padlí různých druhů. Následovali jej Schlechtendal (1819), Fries (1829, 1832), Schweinitz (1834) a Castagne (1845, 1851) (in Braun, 1995).

Fries roku 1815 sloučil všechny padlí pod názvem *Erysiphe varium* a podle podkladů Candolla, Schlechtendala a Wallrotha v roce 1829 rozlišil 16 druhů (Braun, 1995).

V roce 1851 Léveillé rozčlenil starý rod *Erysiphe* na několik menších rodů na základě počtu věcek a tvaru appendixů u chasmothecií. Neuvědomil si však, že v klasifikaci je nutno počítat s anamorfním stádiem. Tento fakt napomohl Barymu (1863), kdy podrobně vysvětlil vztah mezi anamorfními a teleomorfními formami padlí.

Lindau v roce 1897 zařadil čeleď Erysiphaceae spolu s čeleděmi Perisporiaceae a Microthyriaceae do řádu Perisporiales, které sdružovaly askomycety s povrchním myceliem a povrchními askokarpy, obsahujícími několik věcek (Braun et al., 2002). Roku 1927 se Jackewskii pokusil shromáždit veškeré zástupce čeledi Erysiphaceae a na základě druhů je rozčlenil na 9 rodů. Evropské druhy padlí zpracoval Blumer (1933, 1967) v jeho monografii.

Luttrell (1951) navrhl klasifikaci čeledi Erysiphaceae (in Braun, et al., 2002):

Třída: Ascomycetes

Podtř.: Euascomycetes

Série: Unitunicatae

Podsérie: Pyrenomycetes

Řád: Erysiphales

Čeleď: Erysiphaceae

Podle taxonomického systému Erikssona a Winka (1997) (Kalina, Váňa, 2005) je oddělení Ascomycota členěno na 3 pododdělení Taphrinomycotina, Saccharomycotina a Pezizomycotina, přičemž padlí (řád Erysiphales) náleží do třídy Leotiomycetes pododdělení Pezizomycotina.

Pod názvem „Monograph of the Erysipheles“ byla Braunem publikována taxonomická práce, která patří mezi nejvýznamější studie týkající se padlí (Braun, 1987). Nejnovější poznatky z okruhu padlí jsou zařazeny do publikace „Taxonomic Manual of the Erysiphales (Powdery Mildews)“ (Braun a Cook, 2012).

Pozornost je v současnosti věnována některým morfologickým znakům, např. rozdílům v tvorbě konidií, umístění konidioforů na mateřské buňce (Shin a La, 1993), struktuře a velikosti terminálních částí věcka (Braun et al., 2001), klíčení konidií a dalších (Cook a Braun, 2009). Popsáno bylo také velké množství nových druhů padlí.

Technické pokroky v molekulární biologii a v elektronové mikroskopii silně ovlivnily další vývoj taxonomického systému *Erysiphales* a interpretaci jeho fylogenetických vztahů (Braun, 2011).

3.2.2 Taxonomie čeledi Erysiphaceae

Taxonomie čeledi Erysiphaceae původně vycházela pouze z charakteristik teleomorfního stádia, např. na tvaru appendixů nebo na počtu věcek v chasmotheciu, přičemž na nepohlavní stádium nebyl brán takový zřetel (Blumer, 1967; Salmon, 1900). Pozornost anamorfnímu stádiu byla věnována až později (Boesenwinkel, 1980; Braun, 1987; Cook et al., 1997).

V roce 1899 Palla (in Braun, 1995) poprvé rozdělil čeleď Erysiphaceae a představil podčeď Phyllactinioideae. Homma (1937) k tomuto rozdělení přidal podčeď Leveilluloideae a Katumoto (1973) podčeď Cystothecoideae (in Braun et al., 2002). Braun (1987, 1995) se zabýval klasifikací čeledi Erysiphaceae do bližších detailů. Toto Braunovo členění však vycházelo pouze s nadsazením teleomorfního stádia (Braun, 1995). Následně vytvořil klasifikaci těmito skupinami: Čeleď Erysiphaceae, podčeď Erysiphoideae s triby Erysipheae a Cystothecoae a podčeď Phyllactinioideae Palla (Leveillula, Phyllactinia, Pleochaeta)

To, že anamorfní stádium hraje v taxonomii důležitější roli než tvar appendixů, bylo zjištěno na základě skenovací elektronové mikroskopie (SEM) (Cook et al., 1997) a molekulárně-genetických studií (Takamatsu et al. 1998, 1999; Saenz a Taylor, 1999a,b; Mori et al. 2000; Takamatsu, 2000).

Cook et al. (1997) poté navrhl novou strukturu čeledi Erysiphaceae, která byla Braunem (1999) doplněna. Na základě existujících studií, Braun et al. (2002) navrhli

novou klasifikaci čeledi Erysiphaceae, která se skládá z pěti tribů, a to: Erysipheae, Golovinomyceteae, Cystothecae, Phyllactinieae a Blumerieae.

V následujících letech Cook a Braun (2009) na základě studia klíčení konidií vytvořili systém různých typů klíčení, díky kterým mohou být rody určeny i za nepřítomnosti pohlavní fáze. Na tuto fázi byl kladen větší důraz než na fázi pohlavní. Nepohlavní fáze byla rozdělena na dva typy rodů – typ *Pseudoidium* a *Euoidium*, které mají rozdílný fylogenetický původ (Mori *et al.*, 2000). Tyto dva typy jsou odlišné na základě uspořádání konidií na konidioforu – u typu *Pseudoidium* vznikají konidie na konidioforu samostatně, kdežto na typu *Euoidium* konidie vznikají v řetězcích za sebou. Někteří mykologové (Blumer, 1933; Gelyuta, 1988; in Braun *et al.*, 2002) považovali typ *Pseudoidium* za odvozený z typu *Euoidium*, kdežto Braun (1987) určil naopak typ *Euoidium* jako odvozený.

Nová klasifikace padlí (Braun *et al.* 2002) byla vytvořena na základě molekulárních analýz (Saenz a Taylor 1999; Takamatsu *et al.* 1998, 1999, 2000; Mori *et al.* 2000):

Čeď: Erysiphaceae

Tribus: Erysipheae (*Brasiliomyces*, *Typhulochaeta*, *Erysiphe* – obsahující bývalé rody *Microsphaera*, *Uncinula* atd.)

Tribus: Golovinomyceteae (U. Braun) U. Braun a S. Takamatsu (2000)

Subtribus: Golovinomycetinae (*Golovinomyces*)

Subtribus: Neoerysiphinae (U. Braun) (*Neoerysiphe*) U. Braun a S. Takamatsu (2000)

Subtribus: Arthrocladiellinae (R. T. A. Cook *et al.*) (*Arthrocladiella*) U. Braun a S. Takamatsu (2000)

Tribus: Cystothecae (Katamoto) U. Braun (1987)

Subtribus: *Cystothecinae* (*Cystotheca*, *Podosphaera* – zahrnující bývalý rod *Sphaerotheca*)

Subtribus: *Sawadaeinae* (U. Braun) (*Sawadaea*) U. Braun a S. Takamatsu (2000)

Tribus: Phyllactinieae (Palla) (*Leveillula*, *Phyllactinia*, *Pleochaeta*) R. T. A. Cook *et al.*, Braun (1999a)

Tribus: Blumerieae R. T. A. Cook *et al.* (1997) (*Blumeria*)

Rod *Erysiphe* je podle molekulárních fylogenetických analýz polyfyletický (Takamatsu et al, 1998; Saenz a Taylor, 1999). Původní sekce *Galeopsidis*, *Erysiphe* a *Golovinomyces* byly povýšeny na vyšší úroveň (Braun et al. 2002) a byly zavedeny nové rody *Neoerysiphe* (původně *Erysiphe* sekce *Galeopsidis*) a *Golovinomyces* (původně *Erysiphe* sekce *Golovinomyces*). Rody *Erysiphe*, *Microsphaera* (včetně *Bulbomicrosphaera* a *Medusosphaera*) a *Uncinula* (včetně *Bulbouncinula* a *Furcouncinula* a *Uncinuliella*) s anamorfním stádiem *Pseudoidium* (konidie, tvořící se samostatně) byly naopak sloučeny do rodu *Erysiphe* a rozlišeny na tři morfologické typy v sekcích *Microsphaera*, *Uncinula* a sekci *Erysiphe* (Braun a Takamatsu, 2000).

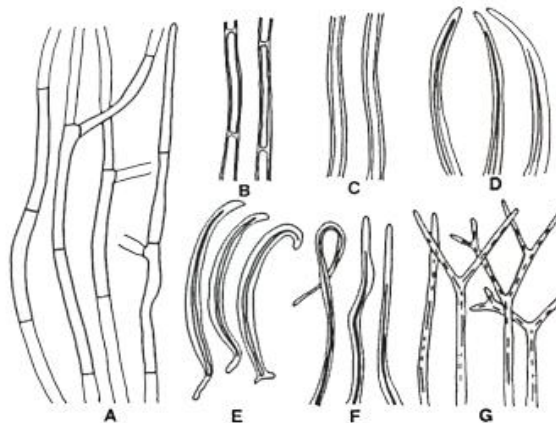
3.2.3 Morfologie padlí

3.2.3.1 Anamorfní (nepohlavní) stádium

Anamorfní stádium je stádium, kdy se houba rozmnožuje nepohlavně. Tvoří se pomocné rozmnožovací útvary.

3.2.3.1.1 Vegetativní struktury padlí

Mycelium (Obr. 29), které je tvořeno hyfami padlí je epifytické (povrchové) ve všech rodech mimo rody *Phyllactinia*, *Pleochaeta*, *Leveillula*, *Queirozia* a samostatný druh *Cystotheca*. Tyto druhy rostou většinou endofyticky nebo hemiendofyticky (Braun et al., 2002; Braun a Cook, 2012). Barva hyf je zpočátku bělavá až průhledná, později šednou, červenají, až hnědnou. Z důvodu toho se listy před mikroskopováním barví, abychom tyto struktury mohli lépe pozorovat. Hyfy do listů vstupují přes stomata a vytvářejí vnitřní mycelium (pouze u endofytických rodů, jinak proniká houba do buněk hostitele pomocí enzymů a svého turgoru). Vnější mycelium může vlivem horka nebo protržením epidermis proniknout do buněk hostitelkého listu. Primární mycelium (Obr. 29 A) je tenké s přepážkami.

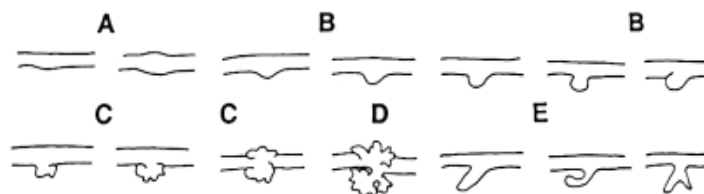


Obr. 29 A – primární mycelium, B – G – sekundární mycelia (Braun et al., 2002)

Apresoria (Obr. 30) jsou laločnaté výrůstky hyf, tvořící struktury, které k povrchu hostitele připojují mycelium a iniciují tvorbu haustoria, ale můžeme je také nalézt na koncích klíčících vláken konidií. Podle tvaru apresorií Braun (1987, 1995) navrhl následující systém členění:

- a) Apresoria nezřetelná (Obr. 30 A) – charakteristické rozšířením hyf, nacházejí se u různých druhů rodu *Podosphaera* (pův. *Sphaerotheca*), př. *P. epilobii*, *P. fugax* a *P. fusca*.
- b) Apresoria zřetelná, ve tvaru přísavky (Obr. 30 B) – bezlaločnatá apresoria, plocha může být zoubkovaná. Je široce rozšířena u padlí rodů *Arthrocladiella*, *Golovinomyces* a *Podosphaera*.
- c) Apresoria zřetelná, laločnatá (Obr. 30 C) – nepravidelná, laločnatá apresoria, jejichž tvar je dost variabilní, od mírných až po mnoho laloků. Mezi apresorií je rozmanitý přechod mezi přísavkovitými a laločnatými typy. Laločnaté typy jsou dobře známé u *Erysiphe* emend. (zahrnující rody *Microsphaera*, *Uncinula*) a *Neoerysiphe*.
- d) Apresoria zřetelná, rozvětvená, korálovitá (Obr. 30 D) – speciální typ pouze u rodu *Leveillula*.
- e) Apresoria zřetelná, zahnutá nebo protáhlá, přísavkovitá (Obr. 30 E) – speciální typ známý u některých druhů rodu *Phyllactinia* (Braun et al., 2002).

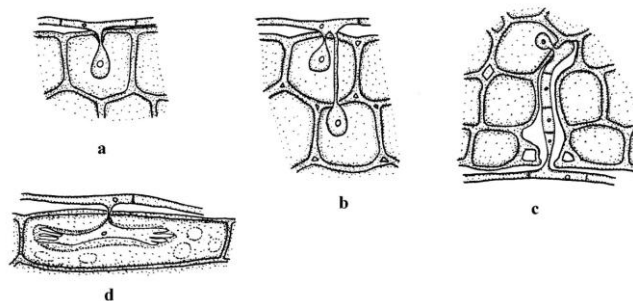
Apresoria existují v různých postaveních. Bezlaločnatá jsou často tvořena po jednom, příležitostně po 2 nebo po 3 na myceliální buňce. Laločnatá se vyskytují v počtu od 1 do 4 nebo samostatně na buňce s často 2 nebo více jsou současně na protější straně nebo v řadě (Boesewinkel 1980 in Braun et al., 2002).



Obr. 30 Typy apresorií: A – nezřetelná, B – ve tvaru přísavky, C – laločnatá, D – korálovitá, E – protáhlá, zahnutá (Braun et al., 2002)

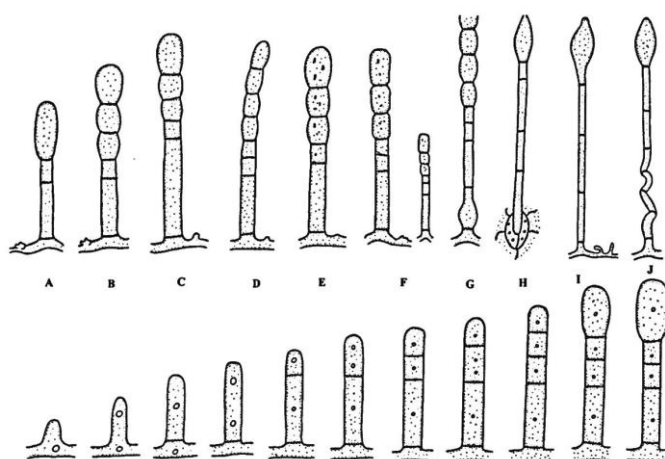
Haustoria (Obr. 31) jsou orgány, které houbě zajišťují výživu. Bary a Woronin tuto informaci poprvé zjistili v roce 1870. U ektofytických druhů padlí haustoria vyrůstají z centra upevnění myceliálního apresoria. U druhů s endofytickým myceliem haustoria vznikají z vnitřní hyfy a prorůstají hlubšími vrstvami mezofylu a palisádového

parenchymu. Haustoria jsou u většiny těchto druhů (*Phyllactinieae*) hruškovitá nebo kulovitá (Braun et al. 2002), u rodu *Blumeria* se jedná o prstovitý vzhled (Braun a Cook, 2012).



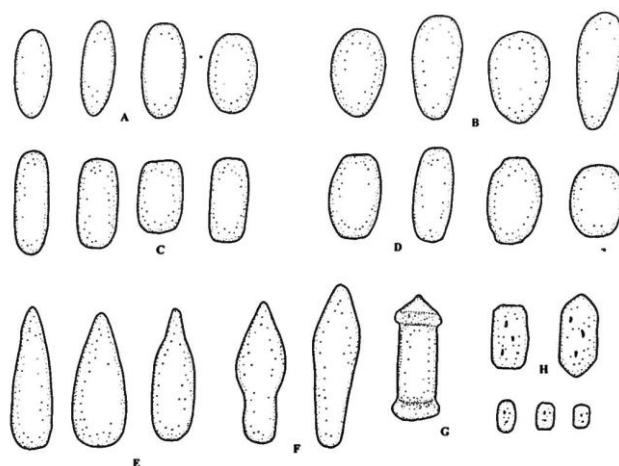
Obr. 31 Typy haustorií: a – *Erysiphe polygoni*, b – *Erysiphe adunca*, c – *Phyllactinia guttata*, d – *Blumeria graminis*, (Braun a Cook, 2012)

Konidiofory padlí (Obr. 32) vyrůstají převážně kolmo z povrchu hyfy. U rodu *Leveillula* se však vynořují hlavně ze stomat. Bazální buňku (první buňku) konidioforu obecně následují 1-3 distální buňky, občas více než 3 nebo úplně chybí. Jejich délka je často pro konkrétní druhy daná, nebo velmi variabilní (Braun et al., 2002). Na konidioforech se tvoří tzv. konidie, které dozrávají hromadně s nejstarší konidií na apikálním konci (typ *Euoidium*), nebo dozrávají jednotlivě (typ *Pseudoidium*).



Obr. 32 Typy a vývoj konidioforů, A – typ *Pseudoidium*, B – typ *Euoidium* (*Galeopsidis*), C – typ *Euoidium* (*Golovinomyces*), D – typ *Euoidium* (*Arthrocladiella*), E – typ *Euoidium* (*Sphaerotheca*, *Podosphaera*, *Cystotheca*), F – typ *Euoidium* (*Sawadaea* s mikrokonidiofory), G – typ *Oidium* (*Blumeria*), H – typ *Oidiopsis*, I – typ *Ovulariopsis*, J – typ *Streptopodium*. (Braun, 1995)

Konidie čeledi Erysiphaceae (Obr. 33) jsou jednobuněčné, nezbarvené, tenkostěnné a jednojaderné artrospory s vakuolami, obsahující olejové kapénky a velké množství vody (Braun et al. 2002). Jak už bylo řečeno v kapitole o konidioforech, jsou produkovány v řetízcích ve 2 typech: typ *Euoidium* nebo typ *Pseudoidium*. Padlí rodů *Cystotheca* a *Golovinomyces* jsou charakterizovány zvlněnými liniemi na vnější stěně konidií, zatímco druhy rodu *Arthrocladiella*, *Podosphaera* a *Sawadaea* mají vroubkované okrajové linie konidií. Spojení konidií do řetízků je způsobeno cytoplasmou (Braun et al. 2002). Velikost a vzhled konidií závisí na faktorech, jakými jsou například vlhkost, stáří hostitelské rostliny, roční období nebo také to, zda se konidie nacházejí na spodní nebo na svrchní straně listu (Braun et al., 2002).



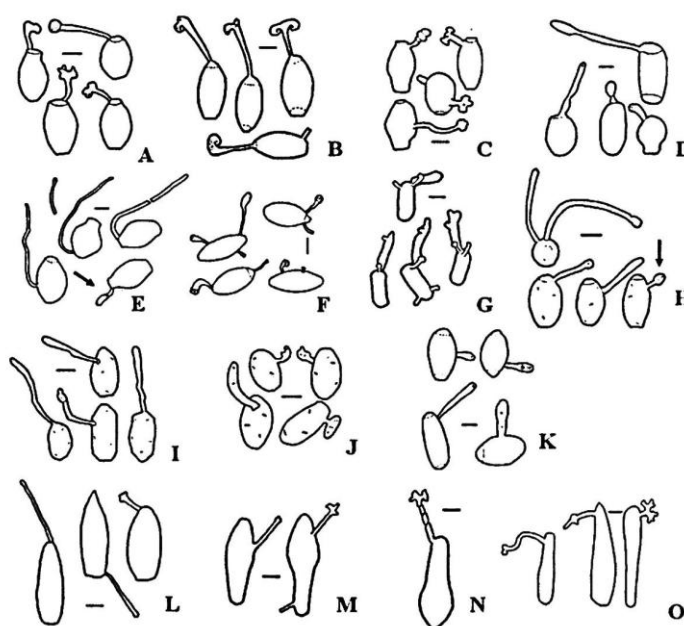
Obr. 33 Tvary konidií. A – elipsoidní, B – vejčité, C – cylindrické, D – sudovité, E – kopinaté, F – kyjovité, G – cylindrické s opaskem (na koncích prstencovité), H – makro a mikro konidie rodu *Sawadaea*. (Braun, 1995)

Rozšiřování konidií probíhá jednotlivě, nebo v krátkých řetízcích. Díky obsahu vody je pravděpodobné, že nepotřebují volnou vodu pro jejich klíčení (Schnathorst, 1965; Yarwood, 1957). Klíčení však závisí na určité teplotě. Na hostitelské rostlině tyto struktury klíčí primárním klíčícím vláknem, což je velice důležité pro jejich taxonomické určení. (Obr. 34). Následně může být sekundárně přetvářeno a vyvíjí se v mycelium. Fyziologický stav konidií a hostitelských listů nebo celé rostliny ovlivňuje schopnost klíčení (Braun et al. 2002).

Doba nutná pro klíčení jednotlivých konidií závisí na druzích. Konidie typu *Pseudoidium* klíčí přibližně 5 hodin, zatímco konidie typu *Euoidium* potřebuje na vyklíčení delší dobu – víc než 8 hodin. Hirata (1955) upozornil, že způsoby klíčení

mohou probíhat v několika typech. Braun (1987, 1995) podle Hiraty navrhl tyto typy klíčení: Typ *Polygoni* (nově typ *Pseudoidium*), typ *Cichoracearum* (nově typ *Reticuloidium*), typ *Pannosa* (nově typy *Fibroidium*, *Octagoidium*, *Setoidium*) a typ *Fuliginea* (nově typ *Magnicellulatae*).

Cook a Braun (2009) dle dalších výzkumů nově zavedli 8 různých typů klíčení: *Pseudoidium* (pův. *Polygoni*), *Microidium*, *Fibroidium* – subtyp *Orthotubus*, *Fibroidium* – subtyp *Brevitubus* (pův. *Fuliginea*), *Blumeria*, *Striatoidium*, *Reticuloidium* (pův. *Cichoracearum*), u posledních dvou podtyp *Longitubus*.



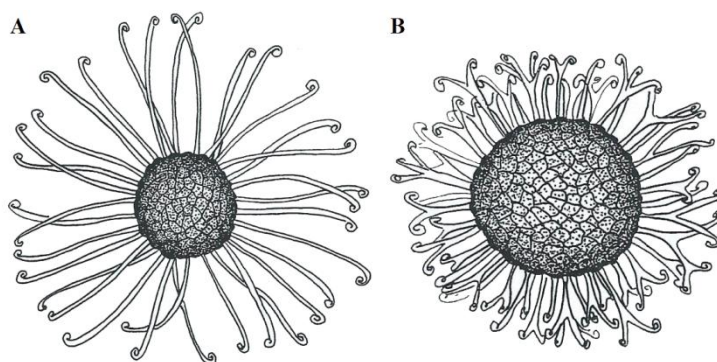
Obr. 34 Typy klíčení konidií jednotlivých rodů. A - *Pseudoidium* typ (*Erysiphe howeana*), B - *Pseudoidium* typ (*Erysiphe trifoliorum*), C - *Striatoidium* typ (*Neoerysiphe galeopsidis*), D - *Euiodium* typ (*Golovinomyces sordidus*), E - *longitubus* vzor (*Golovinomyces depressus*), F - *Blumeria* typ (*Blumeria graminis*), G - *Microidium* typ (*Oidium phyllanthi*), H - *Fibroidium* typ *orthotubus* subtyp (*Podosphaera tridactyla*), I - *Fibroidium* typ, *orthotubus* subtyp (*Sawadaea bicornis*), J - *Fibroidium* typ, *brevitubus* subtyp (*Podosphaera xanthii*), K - *Fibroidium* typ, *brevitubus* subtyp (*Podosphaera dipsacearum*), (L-O) *Ovulariopsis* typ (L - *Leveillula taurica*, M - *Phyllactinia guttata*, N - *Phyllactinia thirumlachari*, O - *Pleochaeta indica*) (podle Cook a Braun, 2009).

3.2.3.2 Teleomorfní stádium

Jedná se o stádium pohlavního rozmnožování houby. Jejich plodnice jsou více či méně kulovité až mírně zploštělé.

3.2.3.3 Struktury pohlavního stádia

Plodnice tvoří uzavřený askokarp (bez otvoru), který je kulovitý až mírně zploštělý. Askokarpy (Obr. 35) se dříve považovaly za kleistothecia (Ainsworth et al. 1971 in Braun et al., 2002). Odlišují se ovšem tím, že mají vytrvalé a pravidelně uspořádané věcka a pukají horizontální nebo vertikální štěrbinou. Otevírají se roztržením stěny při zvětšení věcek. Tento typ askokarpů se nazývá chasmothecium (Braun et al., 2002). Zpočátku jsou bezbarvá a postupem dozrání dostávají žlutou barvu a ve stavu zralosti mají tmavě hnědou až černou barvu. Chasmothecia jsou zanořena do spleti hyf (Glawe, 2008) a obsahují jedno nebo více věcek. Věcka vlastní 2 – 8 askospor, které jsou charakteristické pro jednotlivé druhy padlí (Braun, 1987). Plodnice čeledi Erysiphaceae se snadno šíří vzduchem (Braun et al., 2002).

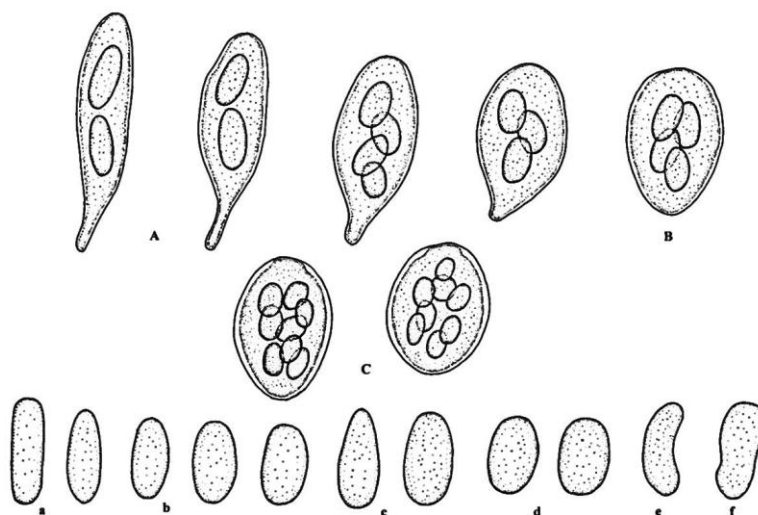


Obr. 35 Askokarpy (chasmothecia). A – *Erysiphe adunca*, B – *Sawadaea bicornis* (kresba H.-D. Shin) (podle Braun et al., 2002)

Pohlavní orgány jsou tvořeny jako postranní mycelium a rozlišují se na gametangia - askogonium (gynogamocyst) a androgamocyty (dříve antheridia). Po plasmogamii jádro z androgamocytu přechází do askogonu.

Apendixy (viz. obrázky u jednotlivých zkoumaných izolátů) jsou přívěsky, které vyrůstají z plodnice a slouží k uchycení se k hostitelské rostlině. Blumer (1933 in Braun et al., 2002) popsal, jaký je rozdíl mezi primárními a sekundárními apendixy. Primární apendixy jsou připevněné k mladým askokarpům bazálními hyfami. Ty zmizí po dozrání plodnice. Hlavní apendixy (sekundární) vyrůstají z vnějších buněk plodnice. Vyskytují se po celém povrchu plodnice. Apendixy mohou být prokládány vegetativními hyfami, jež slouží k upevnění plodnice. Apendixy se liší několika znaky. Může se jednat o zakončení apendixů, umístění, barvu, strukturu povrchu a další znaky.

Vřečka neboli ascus (Obr. 36) u čeledi Erysiphaceae jsou pokládány za unitunikátní, ačkoliv jsou ve skutečnosti bitunikátní (Braun et al., 2002). Stěny vřeček jsou obvykle tenké, výjimečně silnější. V askokarpu se počet vřeček pohybuje v rozmezí od 1 (*Cystotheca* a *Podosphaera*) do 40 (některé druhy rodu *Pleochaeta*, *Leveillula*, *Phyllactinia*). Vřečka obsahují 2 – 8 askospor. Askospory jsou tenkostěnné, elipsoidní až kulovité, krátce cylindrické, často rovné, občas mírně zakřivené. Jejich barva je nažloutlá bez nápadných vakuol. Askospory jsou produkovány po deštích a v sezóně před přezimováním. Výjimečně se u některých druhů uvolňují až po něm (Braun et al. 2002).



Obr. 36 Typy vřeček: A - stopkaté, B - přisedlé, C - typ *Podosphaera*.
Tvar askospor: a) cylindrické, b) elipsoidní, c) vejčité, d) kulovité, e) zahnuté, f) nepravidelné (podle Brauna a Cooka, 2012).

3.2.4 Invazivní druhy padlí

Padlí jsou všudypřítomné rostlinné patogeny, které způsobují zřetelné znaky na nadzemních částech hostitelské rostliny, tudíž jejich výskyt a rozšíření lze snadno monitorovat. Invazivní druhy padlí jsou ideálním cílem pro budoucí studie biologických invazí.

V průběhu posledních let započal vzrůstající zájem o studii nových i starších biologických invazí způsobených velkými skupinami organismů zahrnujících rostliny, živočichy, houby, bakterie a další (Carlton, 1999; Britton, 2004). Tyto organismy byly považovány za invazní, díky jejich schopnosti rychle obsazovat nová prostředí. Po jejich náhodném či záměrném zavlečení do nového prostředí z jejich původní oblasti rozšíření, byly příčinou vážných problémů (Rossman, 2001). V porovnání s rostlinami a živočichy se houbám jako invazním organismům dostávalo malé pozornosti. Možnost invaze některých houbových patogenů je připouštěna již dlouho (Palm, 2001; Rossman 2001) a řada dávných invazí, které houby způsobily, byly dobře zdokumentovány (Brasier, 1988).

Tito obligátní biotrofní parazité, vyžadující rostlinu jako svého hostitele, mají zcela dokonalé rozmnožovací struktury a velice snadno se rozšiřují. Tyto struktury, známé jako konidie se na svých hostitelích vyskytují ve velkém počtu, jsou lehké, a proto je větší šance, že dojde k napadení další rostliny.

Po nasednutí na rostlinné orgány vyklíčí, a haustoria patogenu proniknou do rostliny, kde přijímají vodu a organické látky. V optimálních podmínkách se rozrůstají do takové míry, že ovlivňují celou strukturu rostliny. V nepříznivých podmínkách padlí přezimuje v podobě chasmothecií nebo mycelií na opadaných listech (Palovčíková, 2013 – 2014).

Během posledních desetiletí se počet druhů padlí v Evropě zvýšil v důsledku zavlečení řady invazivních druhů z východní Eurasie nebo dokonce z jiných kontinentů. Mnoho takových druhů je v Evropě ještě častějších než druhy v Evropě původní. Mezi takovéto východoasijské druhy patří např. *Erysiphe palczewskii* (Heluta a Minter, 1998), *Erysiphe syringae-japonicae* (Braun, 2002), *Erysiphe vanbruntiana* (Kreisel a Scholler, 1994), *Erysiphe arcuata* (Braun et al., 2006), a severoamerické druhy *Erysiphe azaleae* (Ing, 2000; Inman et al., 2000), *Erysiphe elevata* (Cook et al., 2006) a *Erysiphe flexuosa* (Kiss, 2005). Tyto druhy jsou nyní zaznamenány v mnoha evropských zemích.

Oblasti rozšíření některých druhů padlí mají tendenci se zvětšovat. Kreisel a Sholler (1994) zaznamenali, že od roku 1750 bylo ze všech patogenních hub zavlečeno 16 druhů padlí do Německa a okolních států. Původem těchto introdukovaných patogenů je Severní Amerika, Asie, jiná Evropská oblast a asi 5 druhů má nejasný původ.

Šíření plísňového patogenu *Cryphonectria parasitica* na kaštanu v Severní Americe a Evropě ve 20. století (Anagnostakis, 1987), nebo epidemie způsobené padlím révy (*Erysiphe necator*) v Evropě od 19. století (Bulit, Lafon, 1978) jsou dobrými příklady invazí způsobených houbami.

Erysiphe necator (původce padlí révy) se po zavlečení ze Severní Ameriky do Evropy v roce 1840 rychle rozšířilo přes celou Evropu do nových oblastí, kde způsobilo velké epidemie. Jeho první záznam pochází z Anglie roku 1845, avšak v roce 1852 se již vyskytovalo ve většině Evropských zemí (Weltzien, 1978).

S největší pravděpodobností napadlo podobnou cestou padlí *Podosphaera mors-uvae* Evropu a Asii ze Severní Ameriky (zde byl tento druh známý už od roku 1834) na začátku 20. století, kdy způsobil vážnou chorobu na rostlinách nazvanou Americké padlí angreštové (Weltzien, 1978).

Historie dvou posledních významných epidemií padlí se zdají být podobné jako u onemocnění padlí révy (*Erysiphe necator*) v 19. století. V obou případech se jedná o druhy do té doby známé pouze ze Severní Ameriky, a to sice o *Erysiphe flexuosa*, infikující jírovec maďal (*Aesculus spp.*) a *Erysiphe elevata*, infikující katalpu trubačovitou (*Catalpa bignonioides*). Objevily se v Evropě a rychle se rozšířily z jedné země do dalších, kde způsobily vážné epidemie (Ale-Agha et al. 2000, 2004). Konkrétně patogen *Erysiphe flexuosa* byl v Evropě zaznamenán v roce 2000 v Německu (Ale-Agha et al., 2000) a v následné době byl dokumentován ze Švýcarska (Bolay, 2000), Velké Británie (Ing a Spooner, 2002) a dalších evropských zemí (Zimmermannova-Pastircakova et al., 2002, Kiss et al., 2004). Tyto choroby vypukly, s největší pravděpodobností, jako výsledek nových biologických invazí, protože v Evropě nebyly známy žádné předchozí záznamy o těchto padlích na jírovci a katalpě. Nicméně, jejich invazivní povaha nebyla dosud dostatečně zdůrazněna.

Podle všeho, k zavlečení padlí *Erysiphe elevata* do Evropy došlo v docela nedávné době, protože v roce 2002 byly hlášeny závažné epidemie na stromech katalpy v Maďarsku (Vajna et al. 2004) a současně byly podobné epidemie pozorovány v dalších evropských zemích (Ale-Agha et al., 2004; Cook et al., 2004). Oba druhy

padlí zřejmě pochází ze Severní Ameriky, protože jejich výskyt je v této oblasti dobře zdokumentován (Braun, 1987). Nicméně za místo původu padlí *Erysiphe elevata* se může považovat také oblast Balkánu (Ing a Spooner, 2002) přičemž je vhodné původ tohoto druhu *Erysiphe elevata* dále zkoumat.

Některé druhy padlí, které dříve nebyly v Evropě zaznamenány, se však v poslední době v některých evropských zemích objevily také. Například druh *Erysiphe azaleae*, který je známý tím, že infikuje druhy *Rhododendron* v Severní Americe, byl objeven na rododendronech v Německu, později ve Švýcarsku (Inman et al., 2000; Bolay, 2001), v Anglii (Ing, 2000), Itálii (Garibaldi et al., 2002), Polsku (Piątek, 2003; Shin a Muľenko, 2004) a v České republice (Lebeda et al., 2007). Jeho teleomorfa nebyla známá až do roku 2000 (Inman et al., 2000; Lebeda et al., 2007).

Dalším patogenem, u něhož nebylo nalezeno teleomorfní stádium, je padlí rajčat *Pseudoidium neolycopersici*, které se vyskytuje nejenom na rajčeti, ale i na různých zástupcích čeledi *Solanaceae* a dalších čeledích. (Whipps et al., 1998). Jeho devastující výskyt byl zaznamenán poprvé v roce 1986 v Holandsku a jeho areál rozšíření se velice rychle zvětšuje (Lebeda et al., 2014). U tohoto patogenu doposud nebylo zaznamenáno pohlavní stádium. Přežívání druhu *Pseudoidium neolycopersici* je možno předpokládat na hostitelských rostlinách, které se považují za zdroj primárního inokula. Přenášení tohoto padlí mezi jednotlivými hostitelskými rostlinami zajišťují konidie za pomoci větru nebo se přenášejí přímým kontaktem s jinou hostitelskou rostlinou (Fletcher et al., 1988; Jacob et al., 2008). *Pseudoidium neolycopersici* je známé už od 80. let 20. století především ze západní Evropy, momentálně je tento patogen rozšířen globálně. Vyskytuje se tedy hlavně v oblastech, ve kterých jsou pěstována rajčata nebo další příbuzné rostliny (Lebeda et al., 2014).

Dalším patogenem je například druh *Erysiphe kusanoi* z Asie, infikující stromy břestovce (*Celtis*), byl určený také na druhu břestovec jižní (*Celtis australis*) v Srbsku (Rankovic, 2000). Posledním patogenem je *Erysiphe symphoricarpi*, který je známý do roku 1990 pouze ze Severní Ameriky, byl nalezen i na keřích pámelníku (*Symphoricarpos albus*) v některých evropských zemích (Czerniawska et al., 2000; Kiss et al., 2002; Szentiványi et al. 2004).

Situaci s potvrzováním výskytu nových druhů padlí značně komplikuje také fakt, že různé druhy padlí mohou napadat stejné hostitele a tudíž je pravděpodobné, že nové druhy mohou být snadno přehlédnutelné. Například na rodu *Catalpa* v Evropě byly potvrzeny infekce dvěma druhy padlí, a to druhy *Neoerysiphe galeopsidis* a *Erysiphe*

elevata (Agha et al., 2004). Na dubu (*Quercus*) jsou také z Evropy popsány výskyty nejméně dvou druhů padlí, a to *Erysiphe alphitoides* a *Erysiphe hypophylla* (Takamatsu et al., 2007).

Dalším zajímavým příkladem je výskyt druhu *Erysiphe palczewskii*, který ve Finsku vytlačuje původní druh *Erysiphe trifolii* na rodu *Caragana* (Takamatsu et al., 2007). Poprvé byl tento patogen popsán v roce 1927 ve východním Rusku (Braun, 1987). Následně byl popsán v roce 1975 v Bělorusku a jeho šíření dále pokračuje Evropou (Heluta a Minter, 1998; Lebeda et al., 2008). Ve Finsku dokonce nahrazuje původní patogen *Erysiphe trifolii* na jeho hostitelích (Huhtinen et al., 2001).

Padlí *Erysiphe kenjiana*, které má původ v Asii, bylo nalezeno na Ukrajině a díky tomu se může také považovat za nový invazivní druh. V říjnu 2007 byly v Kyjevě shromážděny listy rostliny *Ulmus pumila* (jilm sibiřský), které byly napadené padlím *Erysiphe kenjiana*. Do této doby bylo na Ukrajině známé pouze padlí *Erysiphe bivonae*, které se na jilmech v dřívějších dobách vyskytovalo. V roce 2008, bylo padlí *Erysiphe kenjiana* v Kyjevě opět zaznamenáno, navíc v místech, kde do té doby pozorováno nebylo (Braun a Takamatsu, 2000).

Poslední dobou je vedeno hodně záznamů o prvních výskytech padlí na různých druzích rostlin, které byly zaznamenávány z jiných oblastí. Předpokládá se, že současné znečištění ovzduší, klimatické změny a prodloužení vegetační sezóny v Evropě podporují šíření a aktivitu jednotlivých druhů padlí (Bolay et al., 2005). Diverzita padlí je nejlépe popsána v Evropě, Severní Americe a v některých oblastech Asie, avšak v ostatních zemích je nutné patogeny více zkoumat, protože diverzita padlí je v těchto oblastech podstatně podhodnocena.

3.2.4.1 Výskyt čeledi Erysiphaceae v různých geografických oblastech

Hostitelské rostliny a padlí, které je napadají, se rozšiřují v různých oblastech. V podmínkách, které nejsou vhodné pro šíření padlí – vyšší zeměpisné šířky a vyšší nadmořské výšky, mohou hostitelské rostliny lépe uniknout napadení chorobou, způsobenou padlím. Blumer (1967) zaznamenal, že některé hostitelské rostliny uniknou napadení migrací blíže k polárnímu kruhu (př. v Norsku). Mezi tyto druhy můžeme zařadit například lísku (*Corylus* spp.), vrbu (*Salix* spp.), břízu (*Betula* spp.), nebo jasan (*Fraxinus* spp.).

Hiratova práce o hostitelském okruhu a rozšíření padlí (1966) je jedna z nejuplněnějších studií na světě. Je v ní popsáno více než 7 000 hostitelských druhů rostlin a 12 rodů padlí, které se v různých geografických oblastech vyskytují na těchto hostitelích. Novější publikací je však publikace Amano z roku 1986.

Centra napadení padlím se v Evropě soustřeďují převážně do teplejších oblastí a oblastí mírného pásu. Konkrétně se jedná o státy Itálie, Francie, Německo, Rumunsko a státy bývalého Sovětského svazu (Weltzien, 1978).

V ostatních světadílech je padlí taktéž rozšířeno, ale z velké části tyto oblasti nejsou zcela prozkoumány. Mezi nejméně prozkoumané oblasti patří především Afrika, střední a jižní Amerika, Austrálie a Asie. Naopak státy, jako jsou například Japonsko, Německo, Švýcarsko nebo Francie jsou velice dobře prozkoumané a pocházejí odsud kvalitnější záznamy, zabývající se průzkumem padlí (Glawe, 2008).

V České republice se vyskytuje přibližně 100 – 499 hostitelských druhů rostlin (Weltzien, 1978).

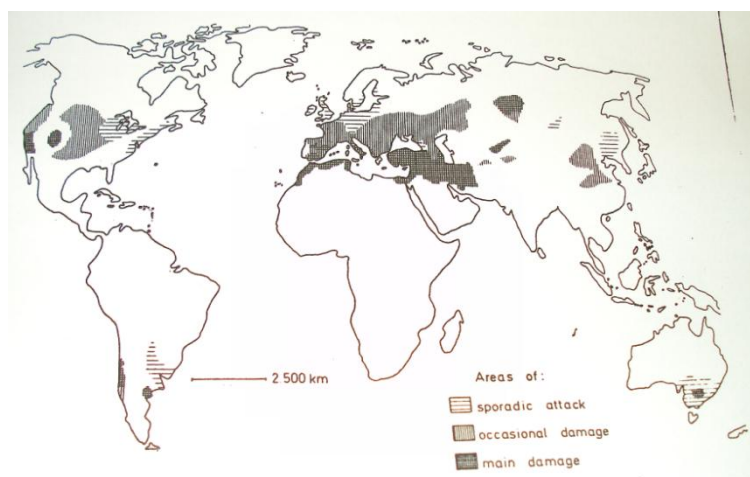
3.2.4.2 Oblasti s různou intenzitou onemocnění rostlin

Ekonomická důležitost patogenů souvisí více s intenzitou, než s frekvencí onemocnění. Jednotlivé záznamy onemocnění rostlin a patogenů z různých území bývá doplněné také o intenzitu daného onemocnění. Weltzien (1978) proto podle intenzity choroby vymezil v oblastech rozšíření patogenu dané zóny.

- 1) Oblasti hlavního poškození
- 2) Oblasti okrajového poškození
- 3) Oblasti ojedinělého poškození

Na okrajích areálu rozšíření padlí přežívá pouze ve vhodných ekologických oblastech a je široce rozptýleno.

Drandarevski (1969 in Weltzien, 1978) na základě tohoto systému analyzoval rozšíření padlí *Erysiphe betae* na cukrové řepě (*Beta vulgaris* var. *altissima*) (Obr. 37). Rozšíření padlí *Erysiphe betae* na cukrové řepě je vidět na následující mapě, která se zároveň shoduje s pěstováním cukrové řepy podle klimatických podmínek.



Obr. 37 Světová mapa sledující intenzitu padlí *Erysiphe betae* na cukrové řepě (*Beta vulgaris* var. *altissima*) (Weltzien, 1978)

Na mapě jsou lokalizovány centra s vysokou intenzitou infekce padlí *Erysiphe betae* na cukrové řepě. Jde převážně o státy Arménie, Ázerbajdžán, Kazachstán, Turecko, Libanon, Sýrie, Irán a Irák. Centra infekce v Číně, Austrálii a v USA již existovaly od zjištění padlí na cukrové řepě.

Fakt, že některé druhy padlí mohou infikovat stejnou rostlinu, zvyšuje riziko, že některý patogen bude přehlédnut. Například padlí *Leveillula taurica* a *Golovinomyces orontii* byly ve Washingtonu současně nalezeny na listech bramboru.

Vzhledem k aktuálním klimatickým podmínkám a dalším faktorům je šíření padlí nutno nadále sledovat a zkoumat, v důsledku ochrany rostlin. Zavlčení jiných agresivnějších druhů do našich zemí by vyvolalo obtížnější likvidaci a možnost šíření do dalších oblastí světa.

4 Materiál a metody

4.1 Rostlinný materiál

Sběr položek (Tab. 1) probíhal v Botanické zahradě Praha Trója, v Botanické zahradě PřF UP v Olomouci, v Rosariu v Olomouci, v Arboretu MENDELU v Brně a na soukromé zahradě v Olomouci za pomoci zaměstnanců katedry botaniky PřF UP v Olomouci.

4.2 Seznam rostlinných druhů napadených padlím (Tab. 1)

Hostitelská rostlina	Český název	Místo sběru, datum
<i>Acer tataricum</i>	Javor tatarský	Botanická zahrada PřF UP v Olomouci, 25. 9. 2013
<i>Aesculus carnea</i>	Jírovec pleťový	Arboretum MENDELU, Brno, 5. 9. 2013
<i>Achillea nobilis</i>	Řebříček sličný	Botanická zahrada, Praha Trója, 28. 9. 2011
<i>Aquilegia × hybrida</i>	Orlíček	Botanická zahrada, Praha Trója, 28. 9. 2011
<i>Aster novae-angliae</i>	Hvězdnice novoanglická	Botanická zahrada, Praha Trója, 28. 9. 2011
<i>Calendula officinalis</i>	Měsíček lékařský	Rosarium, Olomouc, 2. 8. 2012
<i>Corylus maxima</i>	Líska největší	Arboretum MENDELU, Brno, 8. 9. 2009
<i>Deutzia scabra</i>	Trojpek drsný	Rosarium, Olomouc, 25. 9. 2013
<i>Fraxinus excelsior</i>	Jasan ztepilý	Rosarium, Olomouc, 9. 10. 2013
<i>Fraxinus ornus</i>	Jasan zimnář	Rosarium, Olomouc, 9. 10. 2013
<i>Helianthus tuberosus</i>	Slunečnice topinambur	Rosarium, Olomouc, 30. 9. 2013
<i>Hypericum perforatum</i>	Třezalka tečkovaná	Rosarium, Olomouc, 10. 9. 2013
<i>Lonicera caprifolium</i>	Zimolez koží list	Rosarium, Olomouc, 30. 9. 2013

<i>Lupinus polyphyllus</i>	Lupina mnoholistá	Rosarium, Olomouc, 30. 9. 2013
<i>Lysimachia punctata</i>	Vrbina tečkovaná	Botanická zahrada PřF UP v Olomouci, 21. 9. 2007
<i>Malva × hybrida</i>	Sléz	Rosarium, Olomouc, 20. 8. 2009
<i>Mentha lognifolia</i>	Máta dlouholistá	soukromá zahrada, Olomouc, 28. 8. 2013
<i>Petunia × hybrida</i>	Petunie	soukromá zahrada, Olomouc, 28. 8. 2013
<i>Phlox paniculata</i>	Plamenka latnaná	Rosarium, Olomouc, 30. 8. 2014
<i>Prunus persica</i>	Broskvoň obecná	Arboretum MENDELU, Brno, 20. 8. 2009
<i>Ribes nigrum</i>	Černý rybíz	Rosarium, Olomouc, 25. 8. 2009
<i>Rosa × hybrida</i>	Růže	Rosarium, Olomouc, 25. 9. 2013
<i>Salix polymorpha × andreae</i>	Vrba mnohotvárná	Arboretum MENDELU, Brno, 8. 9. 2009
<i>Sambucus nigra</i>	Černý bez	Rosarium, Olomouc, 14. 8. 2013
<i>Solidago hybrida cv. nana</i>	Zlatobýl	Rosarium, Olomouc, 25. 7. 2011
<i>Stachys byzantina</i>	Čistec vlnatý	Botanická zahrada, Praha Trója, 28. 9. 2011
<i>Syringa josikaea</i>	Šeřík karpatský	Botanická zahrada, Praha Trója, 28. 9. 2011
<i>Vinca major</i>	Barvínek větší	Rosarium, Olomouc, 21. 9. 2007

4.3 Zpracování vzorků

Po sběru vzorků následovalo jejich zpracování. To probíhalo dvěma způsoby. Prvním bylo vysušení rostlinného materiálu s padlím nejlépe lisováním pod zátěží, aby se později listy nedrolily. Druhým způsobem bylo nastříhání kousků rostlinného materiálu s padlím, které se vložily přibližně na 48 hodin do kyseliny octové, kde došlo k odbarvení chlorofylu. Následně se položky vložily do glycerolu, kde je lze dlouhodobě uchovávat (Lebeda a Reinink, 1994).

4.4 Mikroskopické pozorování

Pro obarvení struktur padlí před mikroskopováním se použila 1% Evansova modř. Po nabarvení padlí Evansovou modří se měřily jejich struktury při zvětšení 400x nebo 200x. U nepohlavního stádia se měřila celková délka konidioforu, délka bazální buňky (foot-cell), počet distálních buněk, délka a šířka konidie v počtu 30 měření. Určovalo se také, zda se jedná o typ *Pseudoidium*, nebo *Euoidium*. U pohlavního stádia se měřil průměr chasmothecia, počet a délka apendixů, počet, délka a šířka vřecek popř. i askospor, taktéž ve 30 měřeních u každého znaku. Ze stanovených hodnot se vypočítal průměr a směrodatná odchylka. Výsledky se porovnaly s charakteristikami padlí na jednotlivých hostitelských druzích uvedených v monografii Braun a Cook (2012) a určilo se padlí na hostitelské rostlině, pokud již bylo padlí na dotyčné rostlině identifikováno.

5 Výsledky

V jednotlivých částech této kapitoly jsou tabulky s naměřenými hodnotami morfologických struktur padlí pocházející z našich sběrů a zároveň charakteristiky uvedené v monografii o padlí (Braun a Cook, 2012) v případě, jestli již bylo na dotyčném hostitelském druhu padlí popsáno. U jednotlivých izolátů padlí jsou vypsány státy, kde se daný druh padlí v Evropě již nachází. Stejně tak je popsáno, zda se tento druh nachází i v České republice, nebo se jedná o jeho první výskyt. U každé struktury pohlavní i nepohlavní fáze padlí bylo provedeno 30 měření.

5.1 Izolát padlí na druhu *Acer tataricum*

Na druhu *Acer tataricum* (Obr. 38) byla měřena pouze pohlavní fáze padlí, jako jsou chasmothecia (Obr. 39, 40), apendixy (Obr. 39) a vřecka (Obr. 40, 41). Podle monografie Braun a Cook, (2012) se na této rostlině může vyskytovat několik druhů padlí, např. *Sawadaea bicornis*, *Sawadaea kovaliana*, *Sawadaea tulasnei* nebo *Phyllactinia marissalii*. Všechny tyto druhy byly popsány z celé Evropy kromě padlí *Phyllactinia marissalii*, které se konkrétně v České republice nevyskytuje. V Tab. 2. můžeme vidět, jaké rozměry jednotlivých struktur padlí byly naměřeny z izolátu z hostitelské rostliny *Acer tataricum* a hodnoty padlí, které udává Braun a Cook (2012) ve své monografii.

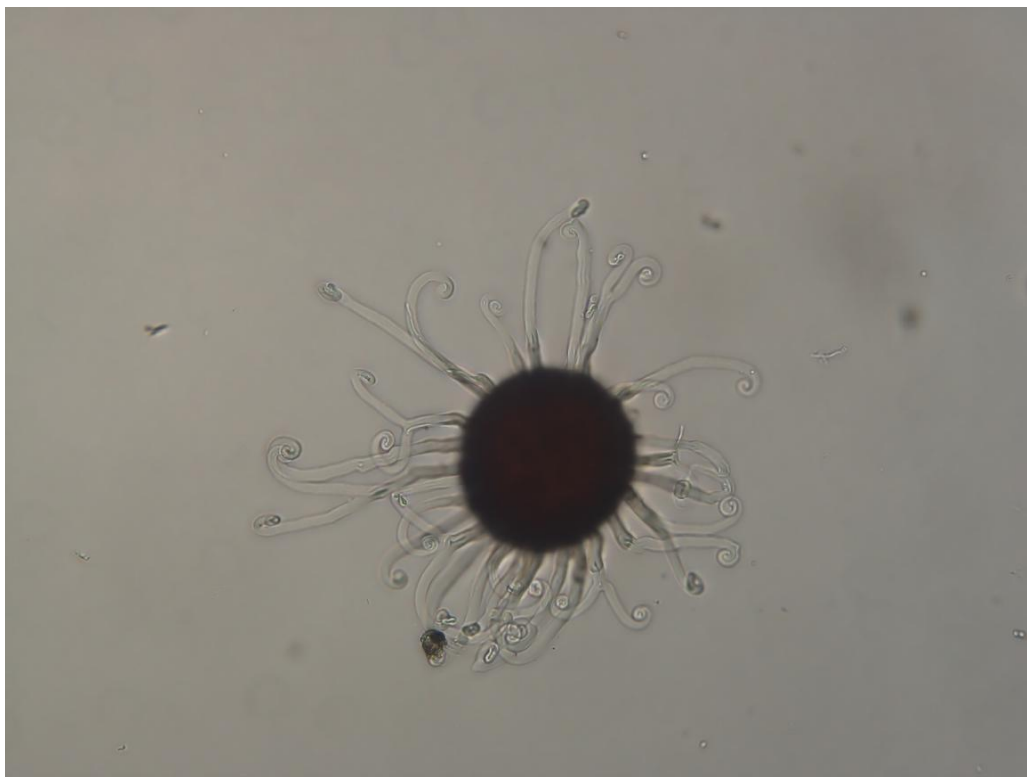
Z údajů v tabulce a zároveň z porovnání nákresu z monografie Braun a Cook (2012) je patrné, že se u izolátu padlí, sbíraném na *Acer tataricum*, jedná o druh *Sawadaea bicornis*. Hodnoty u tohoto padlí nejlépe odpovídají hodnotám, naměřeným na zkoumaném izolátu z rostliny *Acer tataricum*.

Tab. 2. Porovnání izolátu padlí na hostiteli *Acer tataricum*, pocházející z Botanické zahrady PřF UP v Olomouci, 25. 9. 2013 a padlí *Sawadaea bicornis*, *Sawadaea kovaliana*, *Sawadaea tulasnei* a *Phyllactinia marissalii* (podle Braun a Cook, 2012)

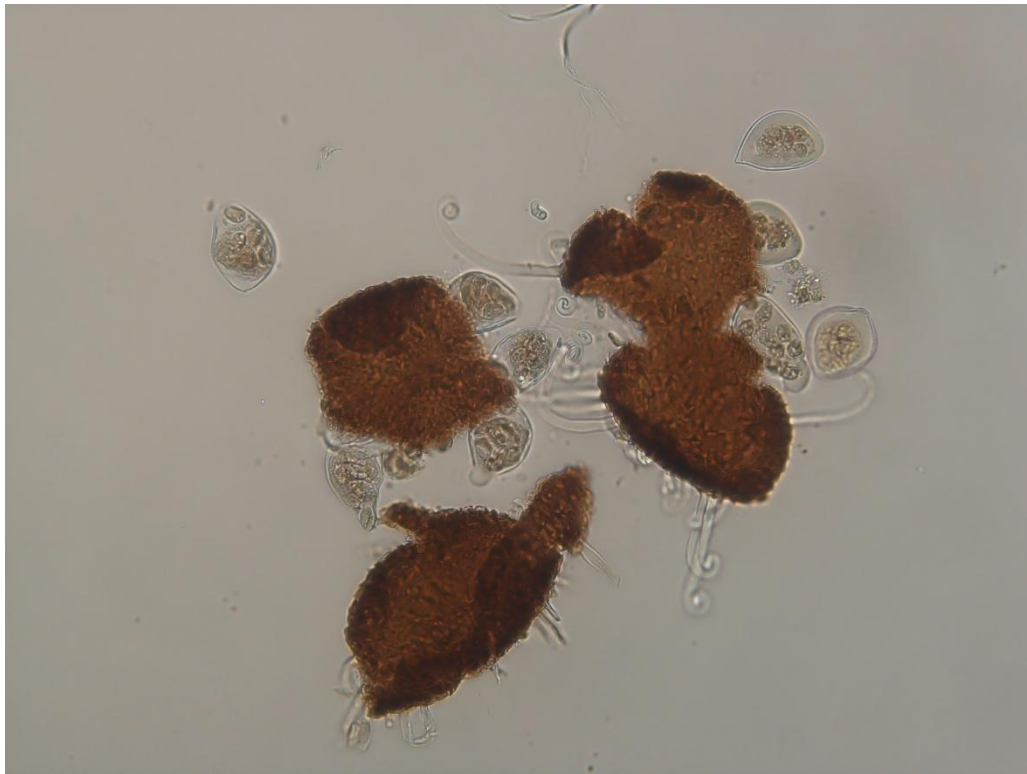
Hostitelská rostlina <i>Acer tataricum</i>								
	Chasmothecium průměr (μm)	Apendixy délka (μm)	Délka apendixů/průměr chasmothecia	Počet apendixů	Počet vřecek	Vřeco délka (μm)	Vřeco šířka (μm)	Vřeco poměr délka/šířka
	průměr ± SD (min - max)	průměr ±SD (min - max)	průměr ± SD (min - max)	Průměr ± SD (min - max)		průměr ± SD (min - max)	průměr ± SD (min - max)	průměr ±SD (min - max)
Padlí na <i>Acer tataricum</i>	120,88 ± 16,62 (82,5 – 168,75)	99,75 ± 38,44 (63,75 – 288,75)	0,83 ± 0,24 (0,52 – 1,71)	24,5 ± 11,77 (7 – 58)	4 (4 měření)	71,25 ± 5,93 (5 měření) (63,75 – 78,75)	79,5 ± 3,14 (5 měření) (45 – 52,5)	1,44 ± 0,16 (5 měření) (1,29 – 1,67)
Padlí <i>Sawadaea bicornis</i>	(110-) 120 – 200 (-250)	0,5 – 1x delší než chasmothecium		30 - 100	(4-) 6 – 18	50 – 95	30 – 60	
Padlí <i>Sawadaea kovaliana</i>	130 – 185	(90-) 107 – 124 (-132)		>100	10 – 13	50 – 70	25 – 45	
Padlí <i>Sawadaea tulasnei</i>	(125-) 140 – 190	0,3 – 0,75 (-1)x delší než chasmothecium		40 – 100	4 – 20	(55-) 60 – 80 (-110)	(30-) 35 – 50 (-55)	
Padlí <i>Phyllactinia marissalii</i>	(160-) 180 – 250	50 – 110		5 – 14	10 – 30	60 – 90	20 – 45	



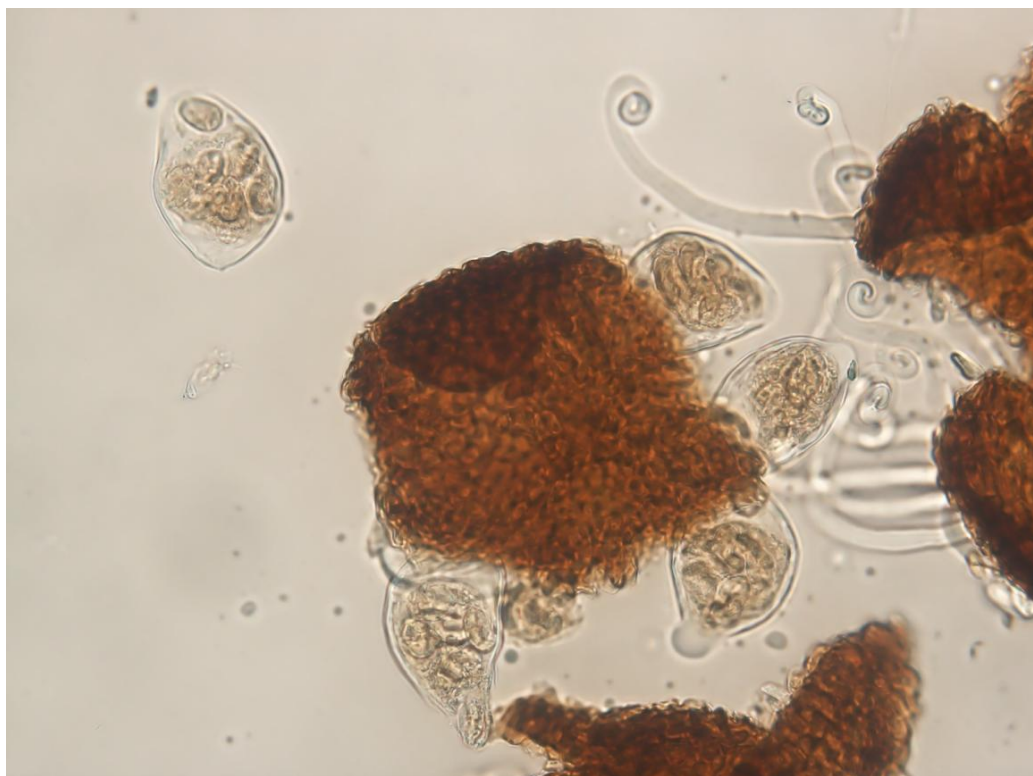
Obr. 38 Makrofotografie padlí na druhu *Acer tataricum*, 25. 9. 2013, Botanická zahrada PŘF UP, Olomouc, foto: Mieslerová B.



Obr. 39 Mikrofotografie chasmothecia padlí na *Acer tataricum*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 40 Mikrofotografie prasklého chasmothecia s věčky na *Acer tataricum*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 41 Mikrofotografie věcek padlí na *Acer tataricum*, foto: Dvořáková J., 2014

5.2 Izolát padlí na druhu *Aesculus carnea*

Na druhu *Aesculus carnea* (Obr. 42) byla měřena pouze pohlavní fáze (Obr. 43, 44, 45) padlí. Podle Brauna a Cooka (2012) je možné, že se na této rostlině vyskytuje padlí *Sawadaea aesculi* nebo *Erysiphe flexuosa*. Tento druhý zmíněný druh je známý jak ze států Severní Ameriky, tak i z některých států Evropy, ale není popsán na tomto druhu z České republiky. V Tab. 3. můžeme vidět, jaké rozměry jednotlivých struktur padlí byly naměřeny ze vzorku hostitelské rostliny *Aesculus carnea* a hodnoty padlí *Sawadaea aesculi* a *Erysiphe flexuosa*, které udává Braun a Cook (2012) ve své monografii.

U hostitelského druhu *Aesculus carnea* se hodnoty získané ze sběru a následného měření shodují s hodnotami padlí *Erysiphe flexuosa* a naopak liší v porovnání patogenu *Sawadaea aesculi* z monografie Braun a Cook (2012). V případě *Sawadaea aesculi* se jedná např. o počet a délku apendixů a rozměrů vřecka. Dle monografie Braun a Cook (2012) se nákresy padlí *Erysiphe flexuosa* taktéž shodují s mikrofotodokumentací zkoumaného izolátu, konkrétně typickým tvarem apendixů, tudíž se pravděpodobně jedná o tento druh.

Tab. 3. Porovnání izolátu padlí na hostiteli *Aesculus carnea*, pocházející z Arboreta MENDELU, Brno, 5. 9. 2013 a padlí *Sawadaea aesculi* a *Erysiphe flexuosa* (Braun a Cook, 2012)

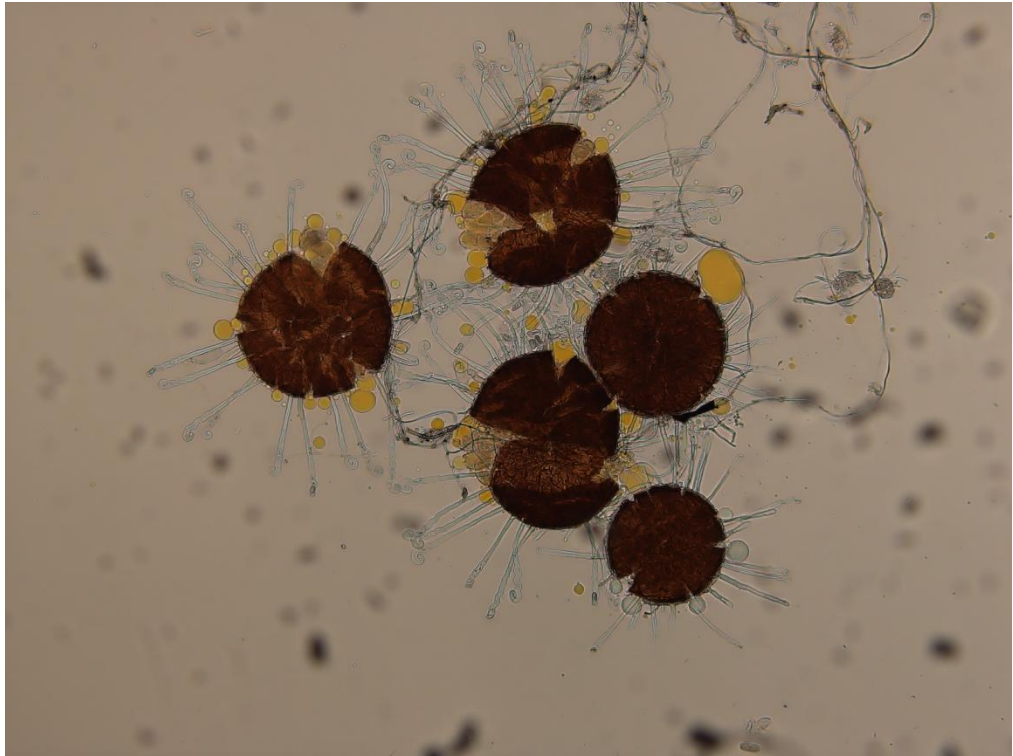
Hostitelská rostlina <i>Aesculus carnea</i>									
Chasmothecium průměr (μm)	Apendixy délka (μm)	Délka apendixů/průměr chasmothecia	Počet apendixů	Počet věceček	Vřecko délka (μm)	Vřecko šířka (μm)	Vřecko poměr délka/šířka	Počet askospor	
průměr ± SD (min - max)	průměr ±SD (min - max)	průměr ± SD (min - max)	Průměr ± SD (min - max)		průměr ± SD (min - max)	průměr ± SD (min - max)	průměr ±SD (min - max)		
Padlí na <i>Aesculus carnea</i>	146,25 ± 14,41 (123,75 – 168,75)	150 ± 21,62 (101,25 – 213,75)	1,03 ± 0,16 (0,73 – 1,29)	29,77 ± 5,44 (20 – 41)	>7 (prům. 9,33)	62,34 ± 9,5 (45 – 75)	30,16 ± 5,12 (22,5 – 45)	2,11 ± 0,4 (1,2 – 3,17)	>5 (prům. 7,29)
Padlí <i>Sawadaea aesculi</i>	120 – 180	35 – 80		17 – 37	6 – 13	58 – 80	35,5 – 50		6 – 8
Padlí <i>Erysiphe flexuosa</i>	(85-)100 – 150 (-180)	0,5 – 1,5x delší než chasmothecium		(15-) 25 – 80	5 – 20	40 – 70	25 – 40		(6-) 8



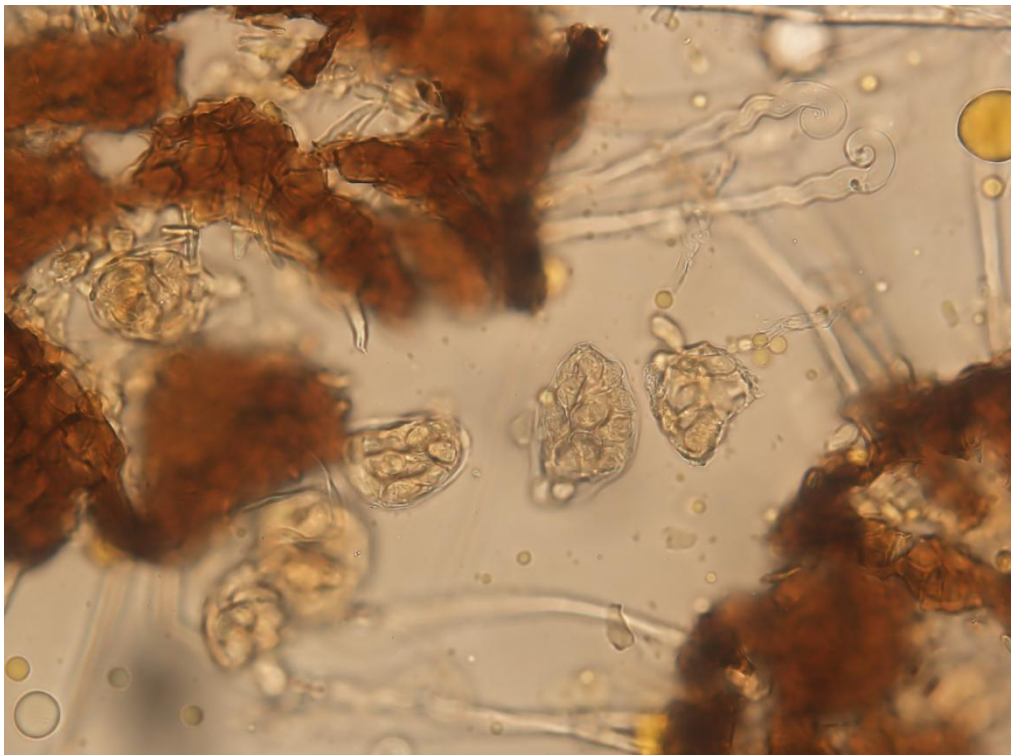
Obr. 42 Makrofotografie padlí na druhu *Aesculus carnea*, 5. 9. 2013, Arboretum MENDELU, Brno, foto: Mieslerová B.



Obr. 43 Mikrofotografie prasklého chasmothecia s vřecky na rodu *Aesculus carnea*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 44 Mikrofotografie prasklých chasmothecií s věčky na rodu *Aesculus carnea*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 45 Mikrofotografie věček se sporami na rodu *Aesculus carnea*, foto: Dvořáková J., 2014

5.3 Izolát padlí na druhu *Achillea nobilis*

Na druhu *Achillea nobilis* (Obr. 46) byla měřena pouze nepohlavní fáze padlí. Braun a Cook (2012) na tomto druhu hostitelské rostliny uvádí padlí *Leveillula papilionacearum*, *Leveillula picridis* a *Golovinomyces macrocarpus*, jejichž charakteristiky jednotlivých morfologických struktur jsou uvedeny v Tab. 4. *Leveillula papilionacearum* je druh známý z několika států Evropy, včetně České republiky, *Leveillula picridis* je známý z některých evropských států, ale nikoliv z ČR a *Golovinomyces macrocarpus* je popsán z celé Evropy. Tab. 4. srovnává rozměry jednotlivých struktur nepohlavní fáze padlí (Obr. 47, 48, 49) izolátu z hostitele *Achillea nobilis* a rozměry struktur padlí, které jsou již výše uvedené (Braun a Cook, 2012).

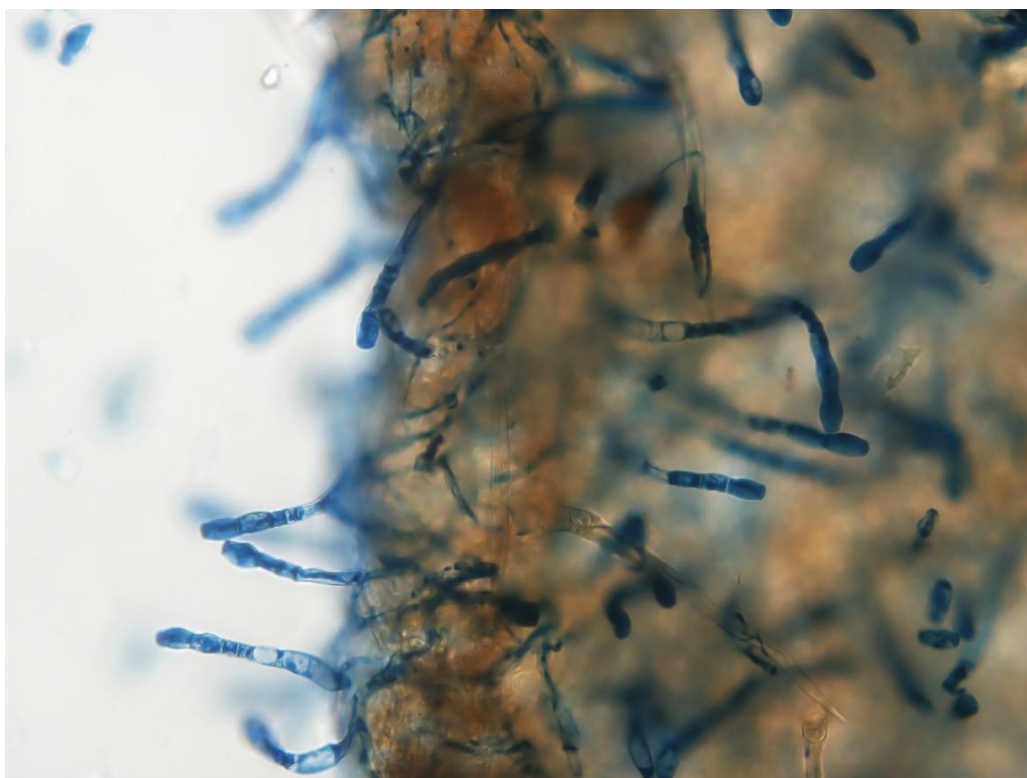
Druh padlí získaný z hostitelské rostliny *Achillea nobilis*, pocházející z Botanické zahrady Praha Trója a padlí *Leveillula picridis* (Braun a Cook, 2012) se shodují ve všech strukturách nepohlavní fáze, které byly popsány v monografii Braun a Cook (2012). Bohužel všechny potřebné struktury u tohoto druhu padlí nebyly z monografie získány. U druhu *Leveillula papilionacearum* se struktury shodují pouze v jednom případě, podobě jako u padlí *Golovinomyces macrocarpus*, kdy se hodnoty shodovaly u 2 struktur. Podle těchto výsledků se dá uvažovat, že rostlina *Achillea nobilis* byla infikována druhem *Golovinomyces macrocarpus*, kretý u nás již byl popsán.

Tab. 4. Porovnání izolátu padlí na hostiteli *Achillea nobilis*, pocházející z Botanické zahrady Praha Trója, 28. 9. 2011 a padlí *Leveillula papilionacearum*, *Leveillula picridis* a *Golovinomyces macrocarpus* (podle Braun a Cook, 2012)

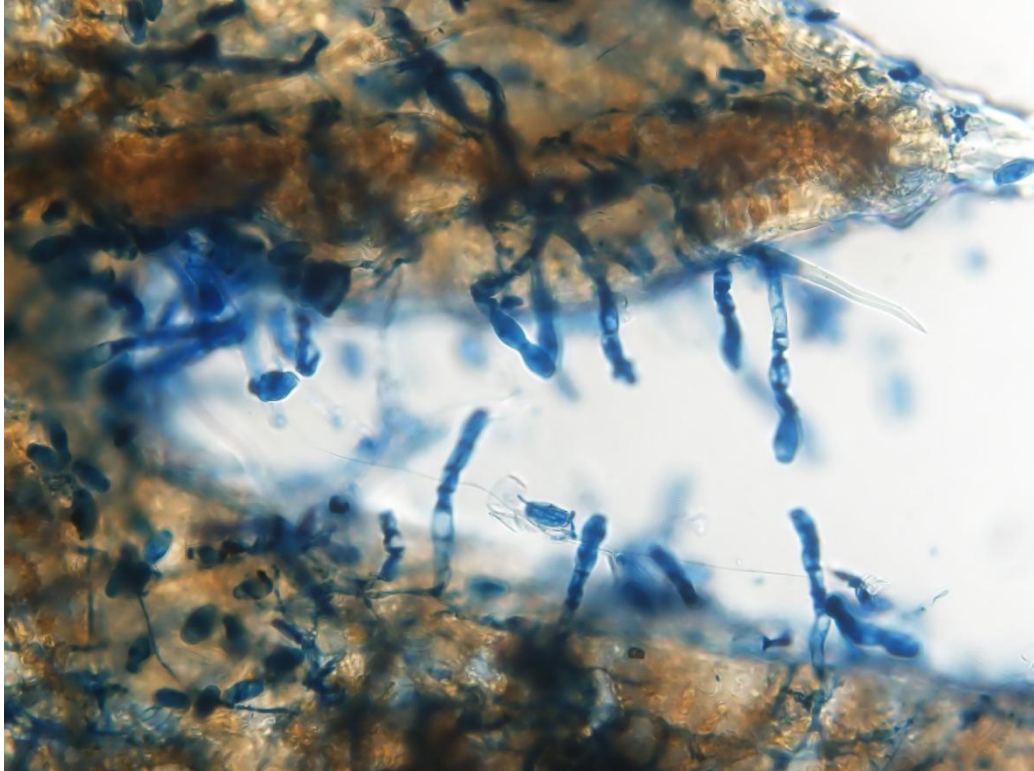
Hostitelská rostlina <i>Achillea nobilis</i>							
	Konidie délka (μm)	Konidie šířka (μm)	Konidie poměr délka/šířka	Konidiofory délka (μm)	Typ uspořádání konidioforu	Bazální buňka délka (μm)	Počet distálních buněk
	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)		průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)
Padlí na <i>Achillea nobilis</i>	29,5 \pm 2,56 (26,25 – 37,5)	14,06 \pm 1,69 (11,25 – 16,88)	2,13 \pm 0,33 (1,56 – 2,67)	132 \pm 20,6 (97,5 – 176,25)	<i>Euoidium</i>	50,88 \pm 12,21 (37,5 – 86,25)	4,23 \pm 0,68 (3 – 6)
Padlí <i>Leveillula papilionacearum</i>	(35-) 40 – 60 (-70)	(11-) 15 – 20	(2,1-) 2,5 – 3,3 (-4,5)				
Padlí <i>Leveillula picridis</i>	(25-) 40 – 60 (-70)	11 – 24	(1,5-) 2,6 – 4 (-4,3)	60 – 150 (-200)			
Padlí <i>Golovinomyces macrocarpus</i>	25 – 40 (-50)	13 – 20		cca 120	<i>Euoidium</i>	30 – 80	1 – 3



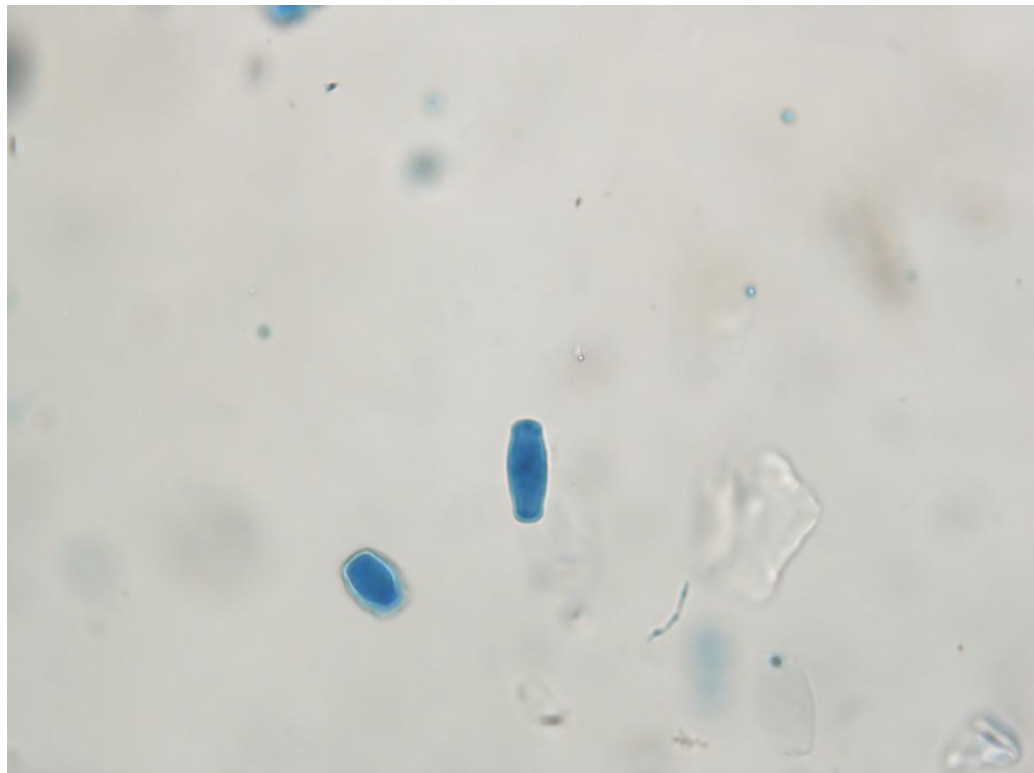
Obr. 46 Makrofotografie padlí na druhu *Achillea nobilis*, 28. 9. 2011, Botanická zahrada Praha Trója, foto: Mieslerová B.



Obr. 47 Mikrofotografie konidioforů s konidiiemi na rodu *Achillea nobilis*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 48 Mikrofotografie konidioforů s konidiiemi na rodu *Achillea nobilis*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 49 Mikrofotografie konidii padlí na rodu *Achillea nobilis*, foto: Dvořáková J., 2014

5.4 Izolát padlí na druhu *Aquilegia × hybrida*

Na hostitelské rostlině *Aquilegia × hybrida* (Obr. 50) byla zkoumána nepohlavní fáze padlí (Obr. 51, 52, 53). Podle Brauna a Cooka (2012) se na tomto hostiteli vyskytuje padlí *Leveillula taurica*, která se v Evropě vyskytuje převážně v teplejších oblastech kolem Středozevního moře, konkrétně od Portugalska až na Ukrajinu a padlí *Erysiphe aquilegiae* var. *aquilegiae*, nacházející se po celé Evropě. Podle oblasti rozšíření je pravděpodobné, že se na daném hostiteli bude vyskytovat právě zmíněný druh *Erysiphe aquilegiae* var. *aquilegiae*. V Tab. 5. je srovnání struktur izolátu padlí z rostliny *Aquilegia × hybrida* a padlí *Leveillula taurica* a *Erysiphe aquilegiae* var. *aquilegiae*, popsané v monografii Braun a Cook (2012).

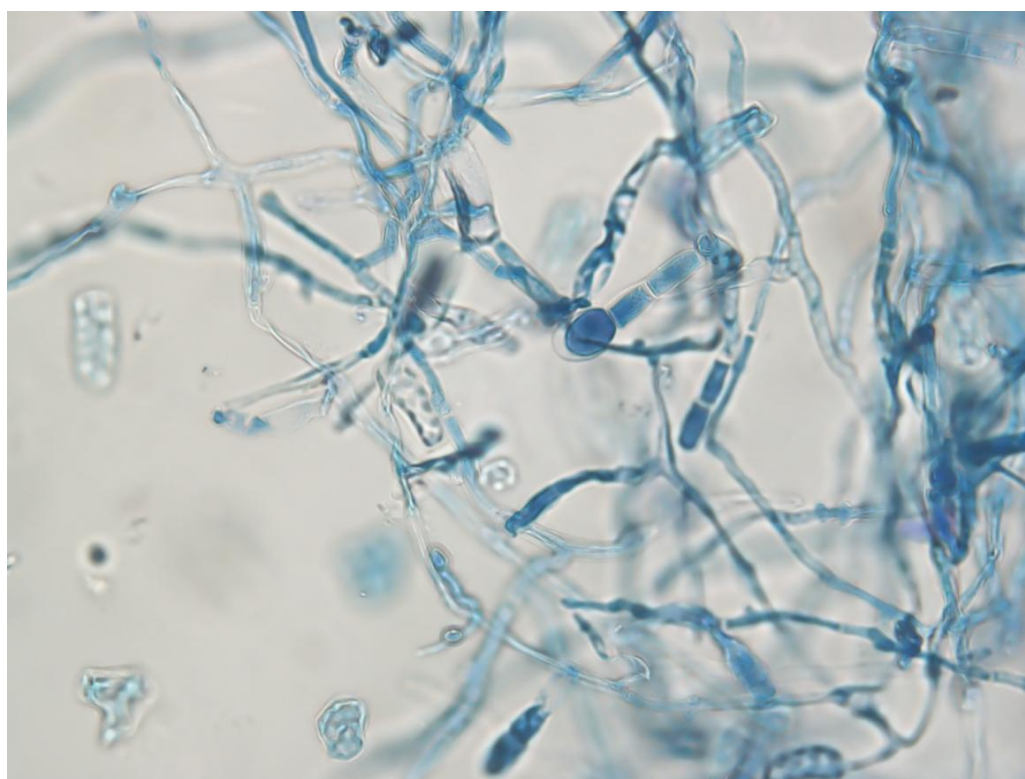
Při porovnání padlí na hostitelském druhu *Aquilegia × hybrida*, pocházející z Botanické zahrady Praha Trója a padlí *Leveillula taurica* a *Erysiphe aquilegiae* var. *aquilegiae* (Braun a Cook, 2012) byly zjištěny shody v jednotlivých morfologických strukturách zkoumaného izolátu s padlím *Erysiphe aquilegiae* var. *aquilegiae*, tudíž je pravděpodobné, že se jedná o tento druh.

Tab. 5 Porovnání izolátu padlí na hostiteli *Aquilegia* × *hybrida*, pocházející z Botanické zahrady Praha Trója, 28. 9. 2011 a padlí *Leveillula taurica* a *Erysiphe aquilegiae* var. *aquilegiae* (podle Braun a Cook, 2012).

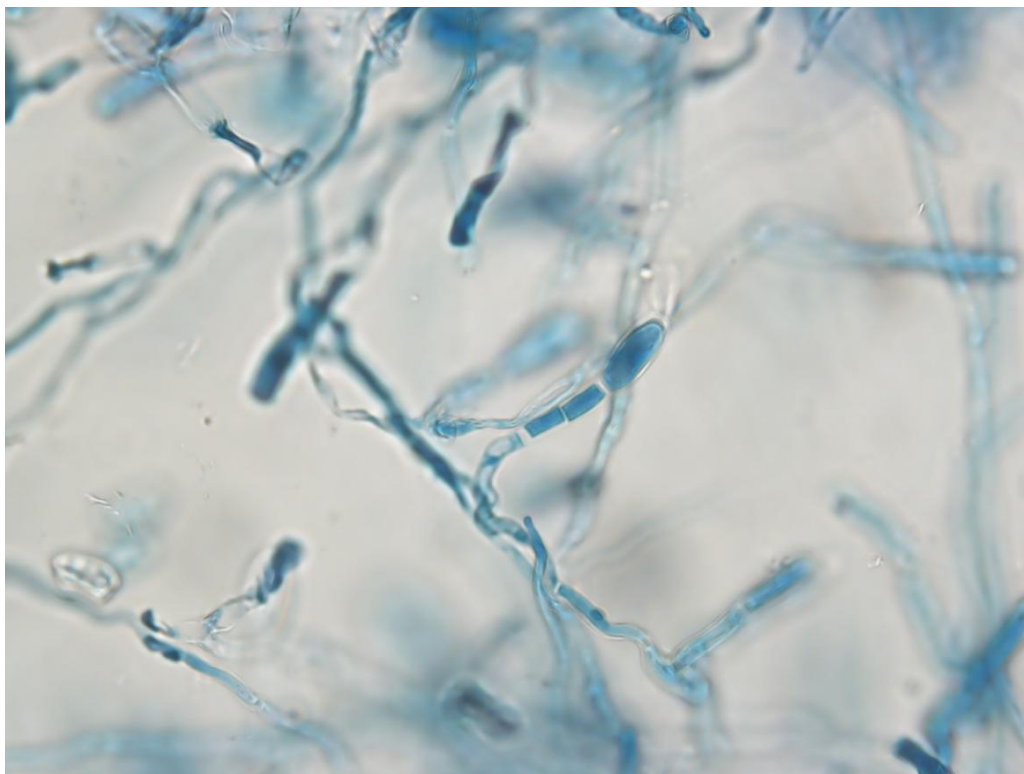
Hostitelská rostlina <i>Aquilegia</i> × <i>hybrida</i>							
	Konidie délka (μm)	Konidie šířka (μm)	Konidie poměr délka/šířka	Konidiofor délka (μm)	Typ uspořádání konidioforu	Bazální buňka délka (μm)	Počet distálních buněk
	průměr ± SD (min - max)	průměr ± SD (min - max)	průměr ± SD (min - max)	průměr ± SD (min - max)		průměr ± SD (min - max)	průměr ± SD (min - max)
Padlí na <i>Aquilegia</i> × <i>hybrida</i>	30,44 ± 4,31 (22,5 – 41,25)	11,81 ± 1,12 (11,25 – 15)	2,59 ± 0,38 (2 – 3,33)	83,19 ± 15,42 (56,25 – 123,75)	<i>Pseudoidium</i>	30,13 ± 5,61 (18,75 – 45)	2,9 ± 0,55 (2 – 5)
Padlí <i>Leveillula</i> <i>taurica</i>	50 – 80	(9-) 12 – 16 (- 20)	3,5 – 5,5	120 – 300			
Padlí <i>Erysiphe</i> <i>aquilegiae</i> var. <i>aquilegiae</i>	(25-) 28 – 50	(12-) 16 – 22 (-24)	1,6 – 2,5			(15-) 20 – 40	(0-) 1 – 2 (-3)



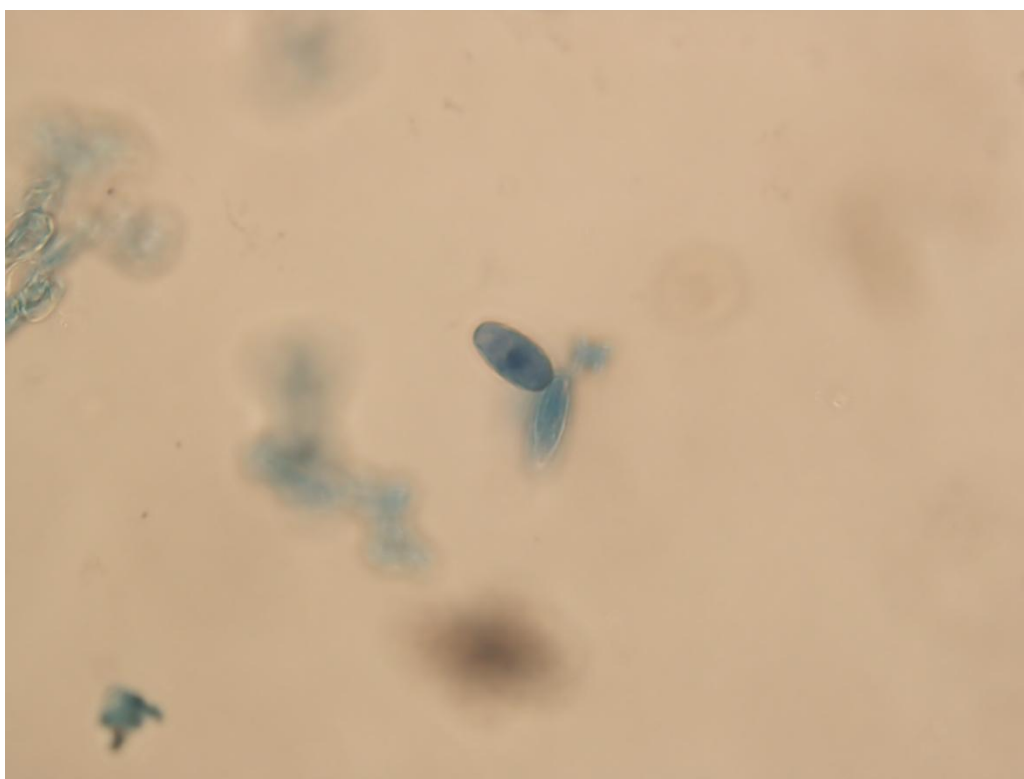
Obr. 50 Makrofotografie padlí na druhu *Aquilegia × hybrida*, 28. 9. 2011, Botanická zahrada, Praha Trója, foto: Mieslerová B.



Obr. 51 Mikrofotografie konidioforů padlí na *Aquilegia × hybrida*, foto: Dvořáková J., 2014.



Obr. 52 Mikrofotografie konidioforů padlí na *Aquilegia × hybrida*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 53 Mikrofotografie konidie padlí na *Aquilegia × hybrida*, foto: Dvořáková J., 2014

5.5 Izolát padlí na druhu *Aster novae-angliae*

Na druhu *Aster novae-angliae* (Obr. 54) byla nalezena pouze nepohlavní fáze (Obr. 55, 56, 57) padlí. Braun a Cook (2012) u této rostliny popsal padlí *Podosphaera xanthii* zaznamenané téměř ze všech zemí celého světa. Tab. 6. nám udává hodnoty morfologických struktur naměřené u izolátu padlí z hostitele *Aster novae-angliae* a padlí *Podosphaera xanthii*. Na tomto hostiteli nelze vyloučit ani padlí *Golovinomyces asterum* var. *asterum*, které bylo vyděleno z původního druhu *Golovinomyces cichoracearum*. Výskyt tohoto druhu byl zaznamenán v Asii, ale nikoliv v České republice (Braun a Cook, 2012).

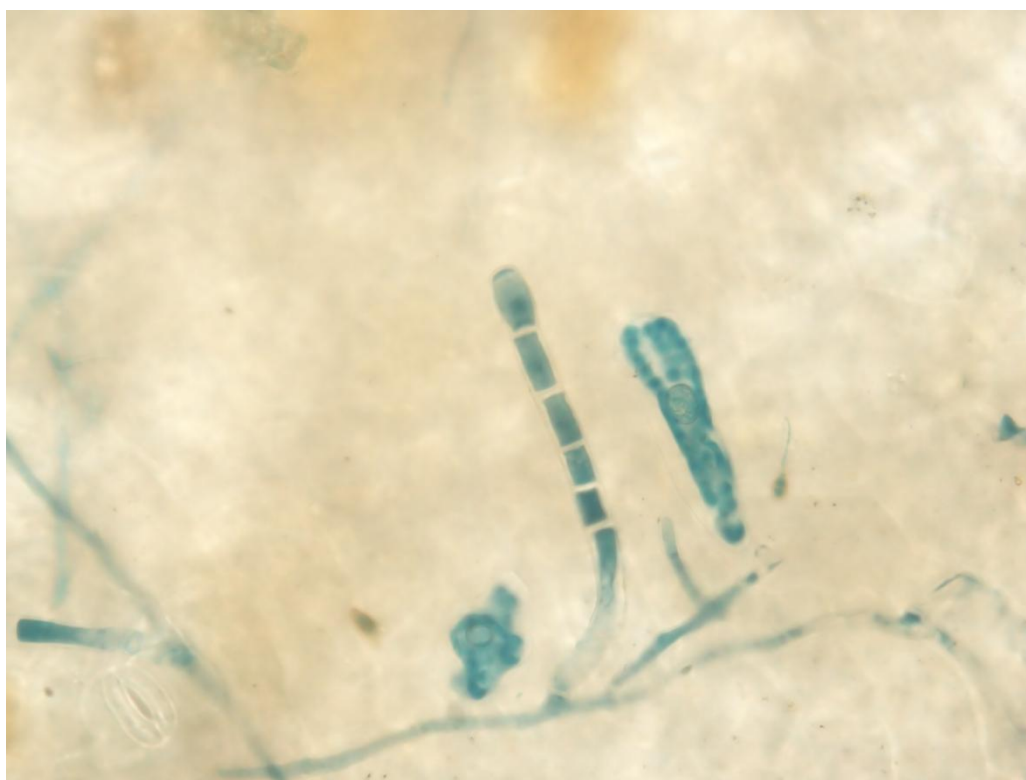
Při porovnání hodnot morfologických struktur padlí (Tab. 6), získaných z hostitelské rostliny *Aster novae-angliae*, pocházející z Botanické zahrady Praha Troja a hodnot padlí *Podosphaera xanthii* a *Golovinomyces asterum* var. *asterum* (Braun a Cook, 2012), je na první pohled patrná shoda některých charakteristik padlí *Podosphaera xanthii* se zkoumaným izolátem. Tyto hodnoty se neshodují hlavně v případě počtu distálních buněk. Tento případ však nastal pouze u jednoho měření ze třiceti, kdy bylo přítomno 8 distálních buněk než typické 4 pro tento druh padlí. Na hostiteli *Aster novae-angliae* je pravděpodobnější shoda padlí s druhem *Golovinomyces asterum* var. *asterum*, u něhož bylo taktéž určet typ *Euoidium*. Tento druh můžeme považovat za prvovýskyt v České republice.

Tab. 6. Porovnání izolátu padlí na hostiteli *Aster novae-angliae* pocházející z pocházející z Botanické zahrady Praha Trója, 28. 9. 2011, padlí *Podosphaera xanthii* a *Golovinomyces asterum* var. *asterum* (Braun a Cook, 2012).

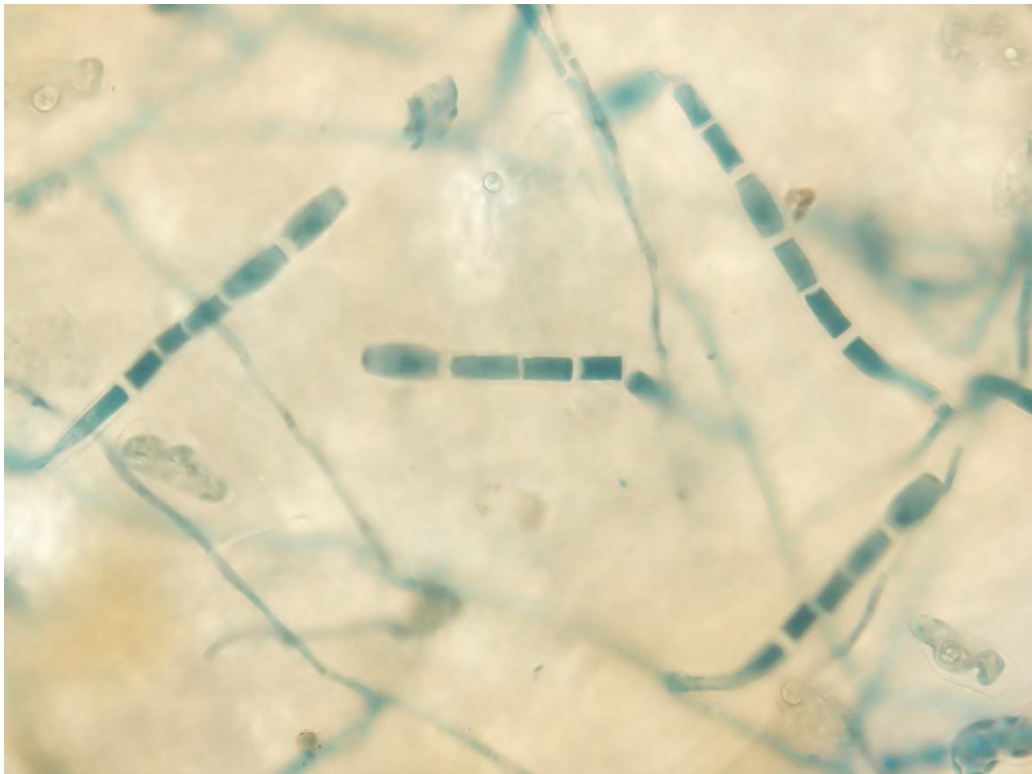
Hostitelská rostlina <i>Aster novae-angliae</i>							
	Konidie délka (μm)	Konidie šířka (μm)	Konidie poměr délka/šířka	Konidiofor délka (μm)	Typ uspořádání konidioforu	Bazální buňka délka (μm)	Počet distálních buněk
	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)		průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)
Padlí na <i>Aster novae-angliae</i>	28,25 \pm 2,14 (22,5 – 30)	11,94 \pm 1,67 (7,5 – 15)	2,41 \pm 0,35 (2 – 3,5)	131,63 \pm 26,17 (86,25 – 225)	<i>Euoidium</i>	55,31 \pm 7,25 (41,25 – 71,25)	3,83 \pm 1,09 (2 – 8)
Padlí <i>Podosphaera xanthii</i>	25 – 45	14 – 22	1,5 – 1,9			30 – 100	1 – 3 (-4)
Padlí <i>Golovinomyces asterum</i> var. <i>asterum</i>	25 – 40 (-45)	(12-) 14 – 20			<i>Euoidium</i>	(25-)30 – 80 (-100)	1 – 3



Obr. 54 Makrofotografie padlí na druhu *Aster novae-angliae*, 28. 9. 2011, Botanická zahrada, Praha Trója, foto: Mieslerová B.



Obr. 55 Mikrofotografie konidioforu padlí na *Aster novae-angliae*, foto: Dvořáková J., 2014.



Obr. 56 Mikrofotografie konidioforů padlí na *Aster novae-angliae*, foto: Dvořáková J., 2014.



Obr. 57 Mikrofotografie konidie padlí na *Aster novae-angliae*, foto: Dvořáková J., 2014.

5.6 Izolát padlí na druhu *Calendula officinalis*

Druh padlí na hostiteli *Calendula officinalis* (Obr. 58) byl nalezen pouze v nepohlavní fázi (Obr. 59, 60, 61) životního cyklu. Braun a Cook (2012) popsali na daném hostiteli pouze 1 možný druh padlí, a to *Podosphaera xanthii*. Tento druh padlí je téměř všudypřítomný, tudíž je pravděpodobné, že se může vyskytovat i na tomto druhu, což ukáže porovnání izolátu z rostliny *Calendula officinalis* a padlí *Podosphaera xanthii* (Tab. 7).

Padlí, vyskytující se na *Calendula officinalis*, pocházející z Rosaria v Olomouci, vykazuje v některých morfologických charakteristikách odchylky od druhu *Podosphaera xanthii*, ale převážně tyto hodnoty zapadají do hodnot uvedených v monografii Braun a Cook (2012). Další možné druhy, vyskytující se na této hostitelské rostlině nebyly doposud popsány. Pravděpodobně se tedy jedná o druh *Podosphaera xanthii*.

Tab. 7. Porovnání izolátu padlí na hostiteli *Calendula officinalis*, pocházející z Rosaria v Olomouci, 2. 8. 2012 a padlí *Podosphaera xanthii* (podle Braun a Cook, 2012).

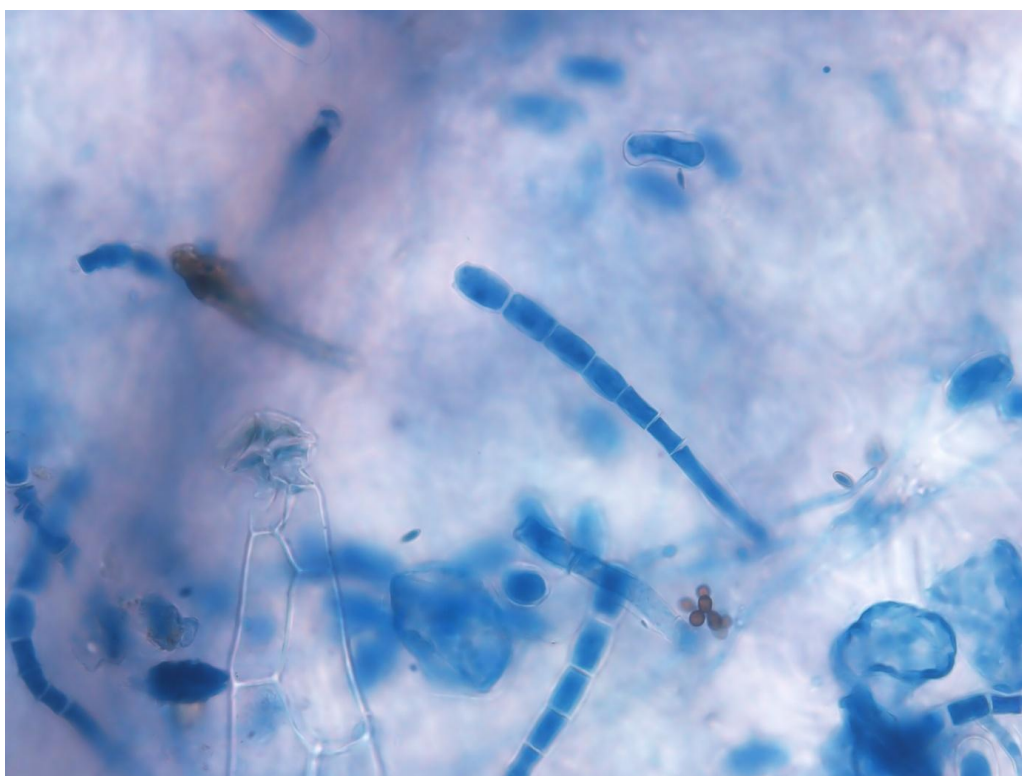
Hostitelská rostlina <i>Calendula officinalis</i>							
Konidie délka (μm)	Konidie šířka (μm)	Konidie poměr délka/šířka	Konidiofor délka (μm)	Typ uspořádání konidioforu	Bazální buňka délka (μm)	Počet distálních buněk	
průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)		průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	
Padlí na <i>Calendula officinalis</i>	24,25 \pm 1,77 (22,5 – 26,25)	11,69 \pm 1,27 (9,38 – 15)	2,09 \pm 0,24 (1,63 – 2,8)	124,5 \pm 20,38 (93,75 – 161,25)	<i>Pseudoidium</i>	35,38 \pm 4,69 (26,25 – 45)	5,67 \pm 1,32 (3 – 8)
Padlí <i>Podosphaera xanthii</i>	25 – 45	14 – 22	1,5 – 1,9		30 – 100	1 – 3 (-4)	



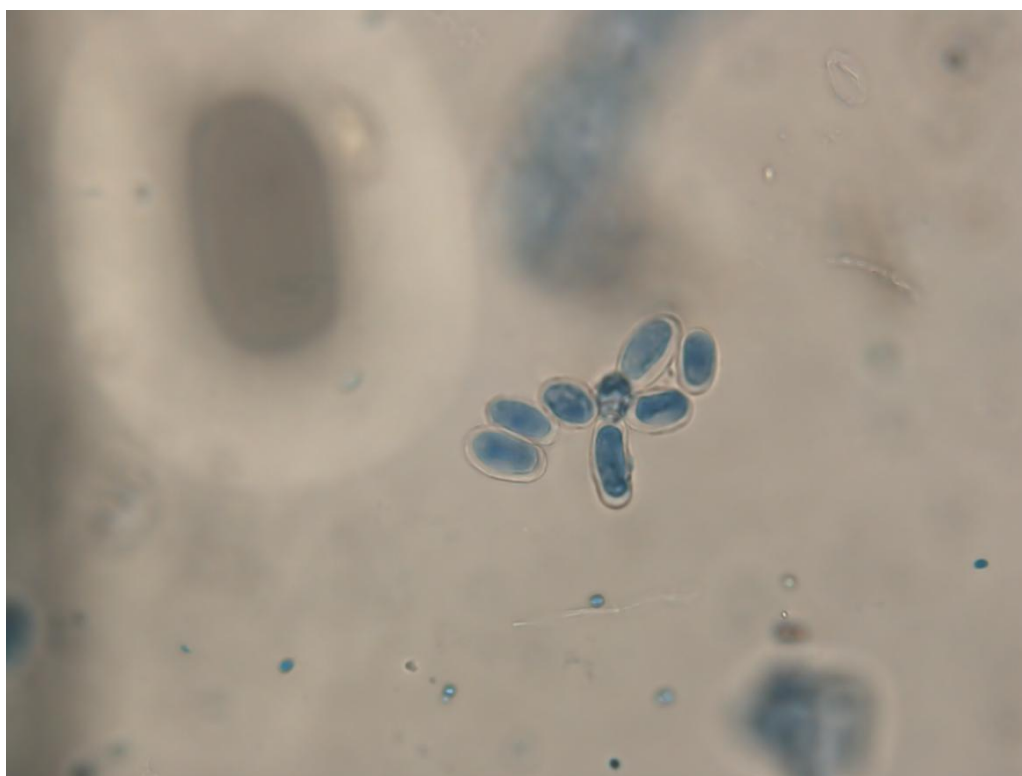
Obr. 58 Makrofotografie padlí na druhu *Calendula officinalis*, 2. 8. 2012, Rosarium, Olomouc, foto: Mieslerová B.



Obr. 59 Mikrofotografie konidioforů padlí na *Calendula officinalis*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 60 Mikrofotografie konidioforů a konidií padlí na *Calendula officinalis*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 61 Mikrofotografie konidií padlí na *Calendula officinalis*, foto: Dvořáková J., 2014

5.7 Izolát padlí na druhu *Corylus maxima*

Na druhu *Corylus maxima* (Obr. 62) byla zkoumána pohlavní fáze (Obr. 63, 64, 65) padlí. Podle Brauna a Cooka (2012) se na tomto hostitelském druhu vyskytuje padlí *Phyllactinia guttata*, které je popsáno v celé Evropě a dalších světadílech. Tab. 8. nám udává hodnoty morfologických charakteristik izolátu padlí z hostitelské rostliny *Corylus maxima* a padlí *Phyllactinia guttata*, které popisuje ve své monografii Braun a Cook (2012).

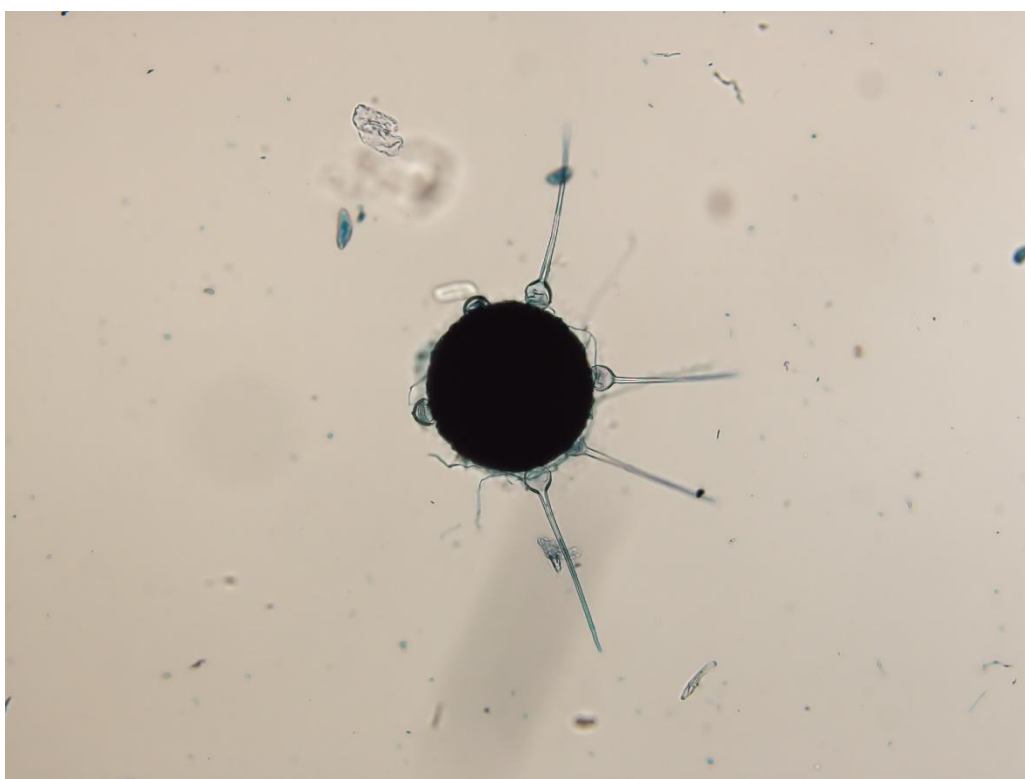
Izolát padlí, vyskytující se na hostiteli *Corylus maxima*, pocházející z arboreta MENDELU, se na základě jednotlivých morfologických charakteristik znaků a dle nákresu v monografii Braun a Cook (2012) shoduje s padlím *Phyllactinia guttata*, takže se pravděpodobně jedná o tento druh padlí.

Tab. 8. Porovnání izolátu padlí na hostiteli *Corylus maxima* pocházející z Arboreta MENDELU, Brno, 8. 9. 2009 a padlí *Phyllactinia guttata* (Braun a Cook, 2012).

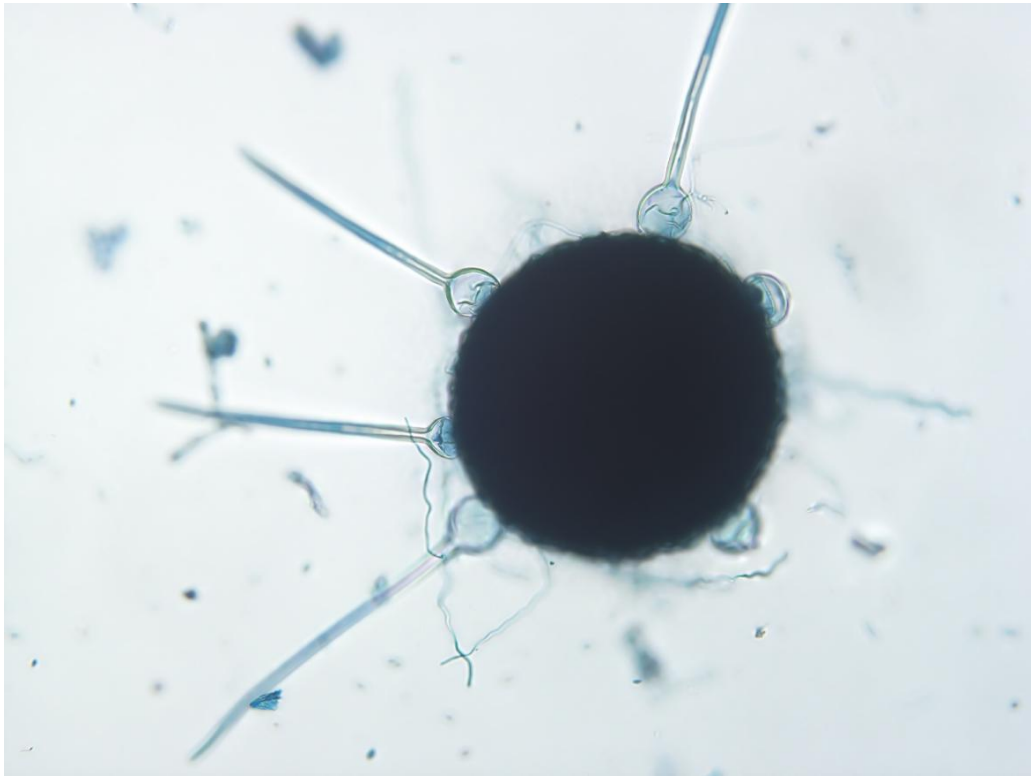
Hostitelská rostlina <i>Corylus maxima</i>					
	Chasmothecium průměr (μm) průměr ± SD (min - max)	Apendixy délka (μm) průměr ±SD (min - max)	Délka apendixů/průměr chasmothecia průměr ± SD (min - max)	Počet apendixů Průměr ± SD (min - max)	Počet vřecek
Padlí na <i>Corylus maxima</i>	184,25 ± 35,98 (120 – 255)	166,88 ± 94,21 (14 měření) (45 – 390)	0,86 ± 0,5 (14 měření) (0,2 – 2)	4,67 ± 2,72 (1 – 10)	>5
Padlí <i>Phyllactinia guttata</i>	155 – 225	1 – 2,5 x delší než chasmothecium		4 – 12	15 – 35



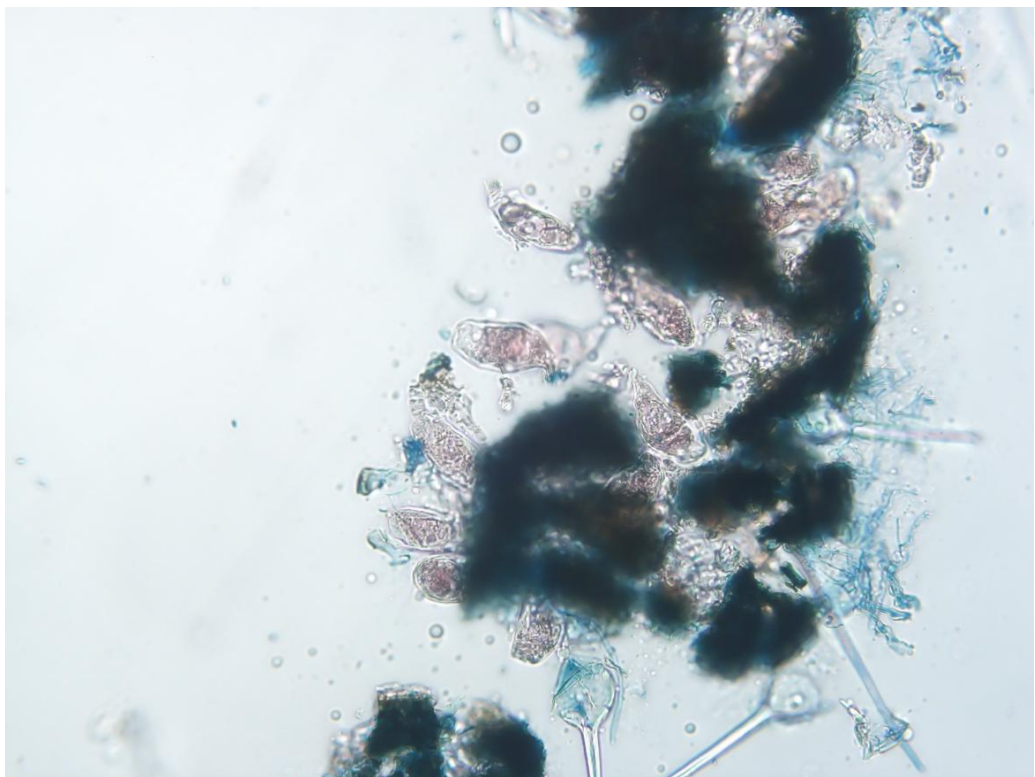
Obr. 62 Makrofotografie padlí na druhu *Corylus maxima*, 8. 9. 2009, Arboretum MENDELU, Brno, foto: Mieslerová B.



Obr. 63 Mikrofotografie chasmothecia padlí na *Corylus maxima*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 64 Mikrofotografie chasmothecia padlí na *Corylus maxima*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 65 Mikrofotografie věceček padlí na *Corylus maxima*, foto: Dvořáková J., 2014

5.8 Izolát padlí na druhu *Deutzia scabra*

Na hostitelském druhu *Deutzia scabra* (Obr. 66) byly měřeny charakteristiky nepohlavního (Obr. 67, 68, 69) stádia padlí. Podle Brauna a Cooka (2012) se na tomto druhu hostitele vyskytuje padlí *Erysiphe deutziae*, jehož výskyt byl zaznamenán ve státech Francie, Německo, Polsko, Švýcarsko a Velká Británie po zavlečení z Asie. U tohoto druhu padlí je možnost, že by byl v České republice poprvé zaznamenán.

Tab. 9. udává rozměry jednotlivých struktur izolátu padlí z hostitelské rostliny *Deutzia scabra* a padlí *Erysiphe deutziae* (Braun a Cook, 2012).

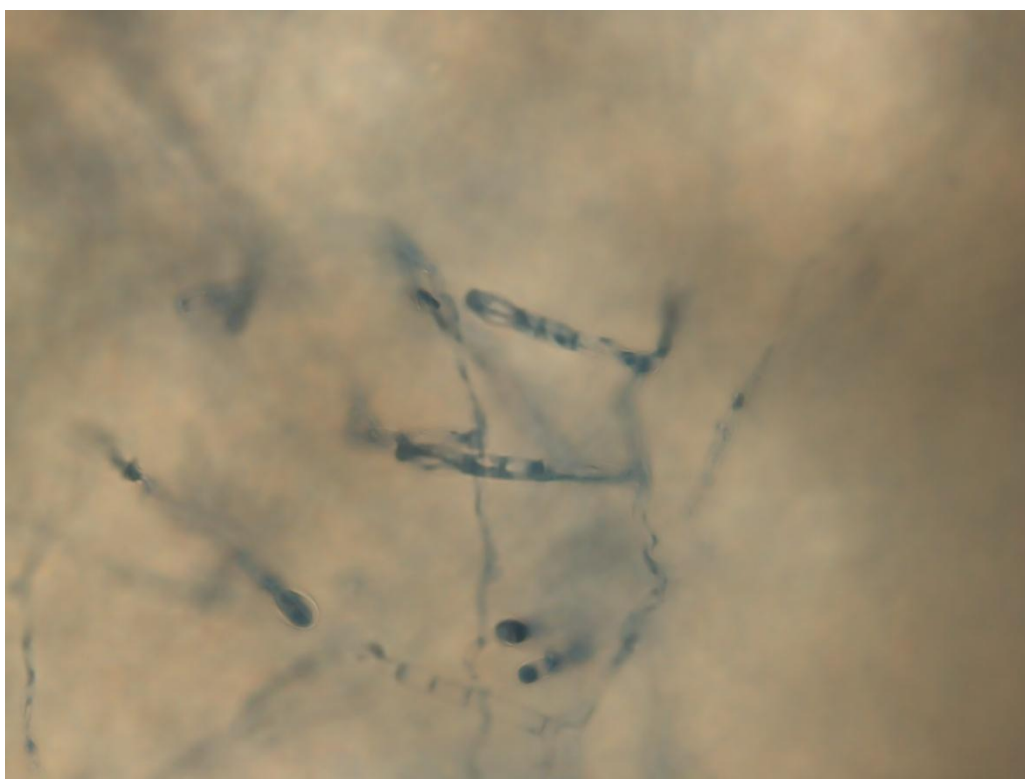
Izolát padlí na hostitelském druhu *Deutzia scabra*, pocházející z Rosaria v Olomouci, má většinu měřených morfologických struktur odlišnou než druh padlí *Erysiphe deutziae*. Všechny tyto naměřené hodnoty mají o dost větší rozsah velikosti než druh určený Braunem a Cookem (2012), ale stále odpovídají charakteristice anamorfy rodu *Erysiphe*. Může se jednat o druh jiný, než *Erysiphe deutziae* a předpokládané rozšíření druhu *Erysiphe deutziae* do České republiky nebylo potvrzeno, nebo je rozdíl způsoben vnitrodruhovou variabilitou tohoto druhu padlí. Tento nález je třeba ověřit.

Tab. 9. Porovnání izolátu padlí na hostiteli *Deutzia scabra* pocházející z Rosaria v Olomouci, 25. 9. 2013 a padlí *Erysiphe deutziae* (Braun a Cook, 2012).

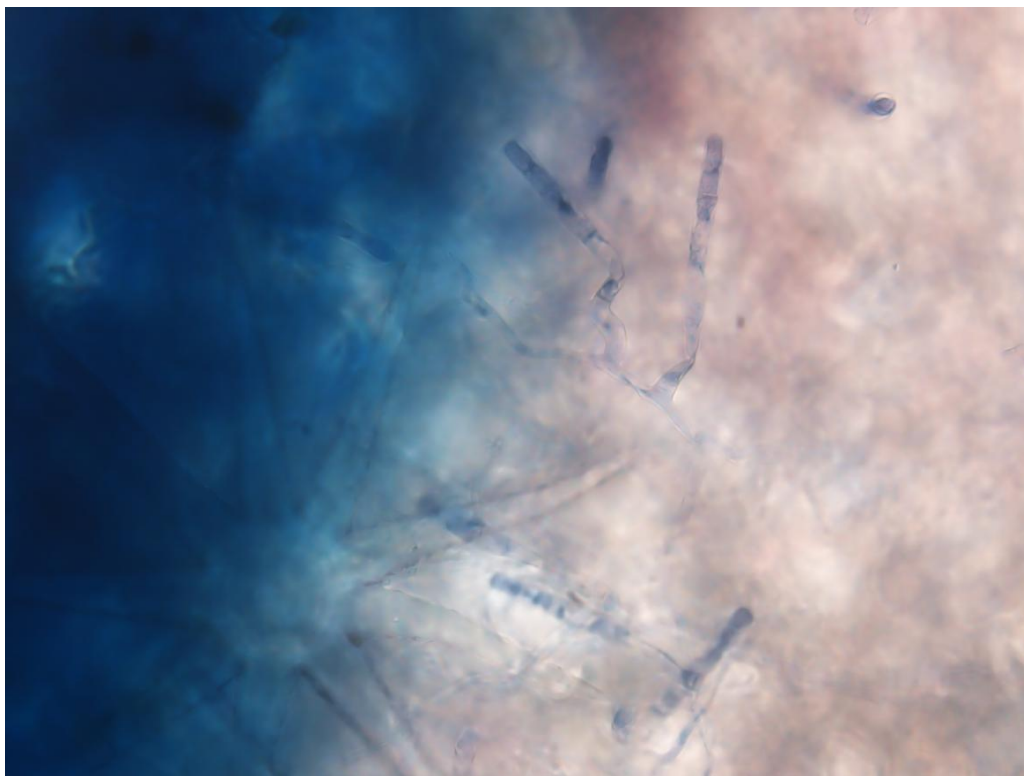
Hostitelská rostlina <i>Deutzia scabra</i>							
	Konidie délka (μm)	Konidie šířka (μm)	Konidie poměr délka/šířka	Konidiofor délka (μm)	Typ uspořádání konidioforu	Bazální buňka délka (μm)	Počet distálních buněk
	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)		průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)
Padlí na <i>Deutzia scabra</i>	24,81 \pm 3,84 (18,75 – 33,75)	10,94 \pm 1,4 (7,5 – 15)	2,32 \pm 0,57 (1,67 – 4,5)	78,06 \pm 17,09 (52,5 – 131,25)	<i>Pseudoidium</i>	34,81 \pm 10,28 (22,5 – 75)	2,7 \pm 0,6 (2 – 4)
Padlí <i>Erysiphe deutziae</i>	25 – 35 (-40)	(16,5-) 17,5 – 20 (-22)	1,3 – 2,2	50 – 75		25 – 35	1 – 2



Obr. 66 Makrofotografie padlí na druhu *Deutzia scabra*, 25. 9. 2013, Rosarium, Olomouc, foto: Mieslerová B.



Obr. 67 Mikrofotografie konidioforů padlí na *Deutzia scabra*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 68 Mikrofotografie konidioforů padlí na *Deutzia scabra*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 69 Mikrofotografie konidie padlí na *Deutzia scabra*, foto: Dvořáková J., 2014

5.9 Izolát padlí na druhu *Fraxinus excelsior*

Na hostitelském druhu *Fraxinus excelsior* (Obr. 70) bylo nalezeno padlí v pohlavním stádiu (Obr. 71, 72, 73). Braun a Cook (2012) popisují na tomto hostiteli pouze jeden druh padlí, a to *Phyllactinia fraxini*, popsané v celé Evropě a dalších státech jiných světadílů (Írán, Kazachstán, Rusko, Turecko, Turkmenistán, Arménie, Ázerbájdžán a Gruzie). V Tab. 10. se nachází srovnání charakteristik padlí na hostiteli *Fraxinus excelsior* a padlí *Phyllactinia fraxini* (Braun a Cook, 2012).

Při měření jednotlivých struktur byly všechny tyto pohlavní struktury měřeny ve 30 opakováních, vřecka v počtu 10 opakování a spory pouze ve 4 opakováních.

Padlí na hostitelském druhu *Fraxinus excelsior*, pocházející z Rosaria v Olomouci, má většinu hodnot jednotlivých morfologických struktur shodnou s padlím *Phyllactinia fraxini*, stejně jako náčrt tohoto padlí z monografie Brauna a Cooka (2012) se shoduje s vyfocenými materiály. Můžeme tedy potvrdit, že se jedná o tento druh padlí.

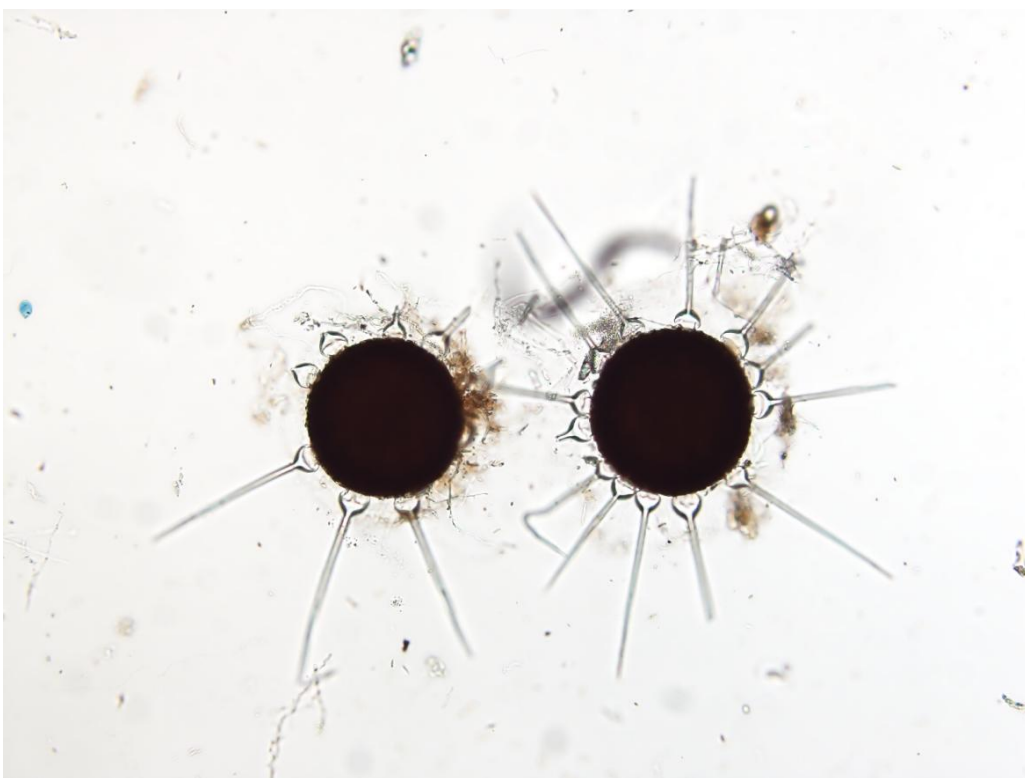
Tab. 10. Porovnání izolátu padlí na hostiteli *Fraxinus excelsior*, pocházející z Rosaria v Olomouci, 9. 10. 2013 a padlí *Phyllactinia fraxini* (Braun a Cook, 2012).

Hostitelská rostlina *Fraxinus excelsior*

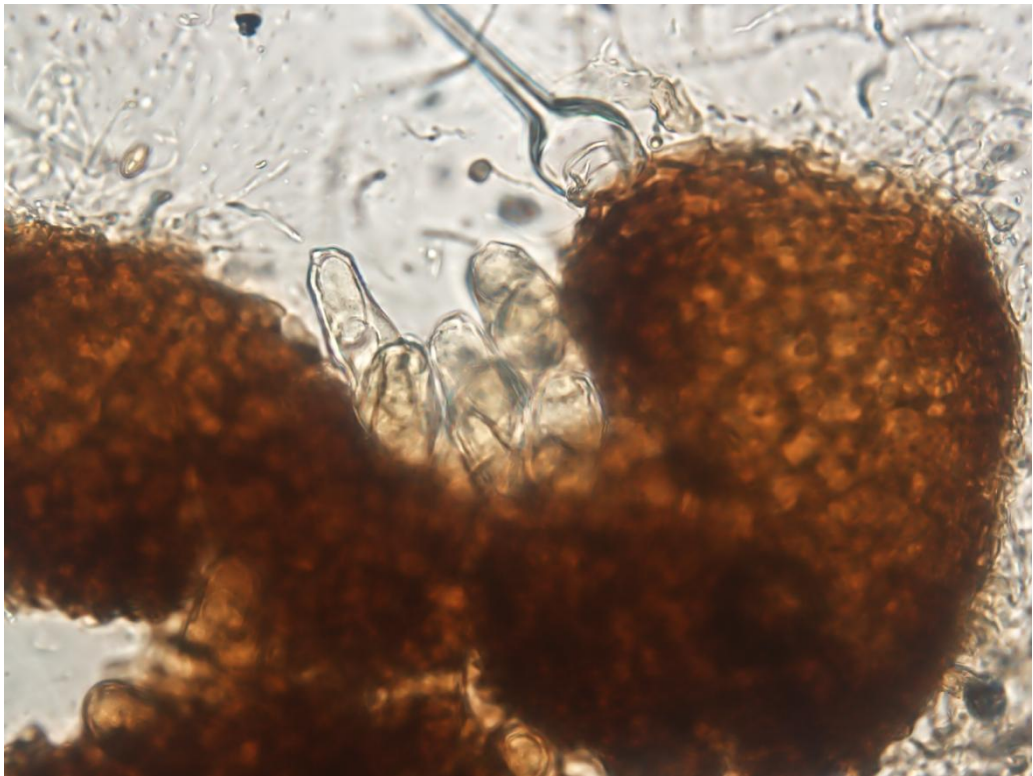
	Chasmothecium průměr (μm)	Apendixy délka (μm)	Délka apendixů/průměr kleistothecia	Počet apendixů	Počet vřecek	Vřecko délka (μm)	Vřecko šířka (μm)	Vřecko poměr délka/šířka	Spora délka (μm)	Spora šířka (μm)	Spora poměr délka/šířka	Počet askospor
	průměr ± SD (min - max)	průměr ±SD (min - max)	průměr ± SD (min - max)	průměr±SD (min - max)		průměr ±SD (min - max)	průměr ±SD (min - max)	průměr ±SD (min - max)	průměr±SD (min-max)	průměr ±SD (min - max)	průměr ± SD (min - max)	
Padlí na <i>Fraxinus excelsior</i>	221,5 ± 15,09 (195 – 255)	265,38 ± 56,72 (127,5 – 345)	1,2 ± 0,27 (0,6 – 1,69)	10,13 ±2,03 (4 – 16)	>3	71,63 ± 6,72 (10 měření) (56,25 – 78,75)	26,63 ± 2,77 (10 měření) (22,5 – 30)	2,72 ± 0,45 (10 měření) (2,14 – 3,5)	18,75 ± 6,12 (4 měření) (11,25 – 26,25)	14,06 ± 4,72 (4 měření) (7,5 – 18,75)	1,38 ± 0,32 (4 měření) (1 – 1,75)	prům. 3
Padlí <i>Phyllactinia fraxini</i>	(150-) 180 – 270	1 – 2x delší než chasmothecium		6 – 15	10 – 25	50 – 105	15 – 45		14,5 – 50	8,5 – 25		2 – 4



Obr. 70 Makrofotografie padlí na druhu *Fraxinus excelsior*, 9. 10. 2013, Rosarium, Olomouc, foto: Mieslerová B.



Obr. 71 Mikrofotografie chasmothecií na *Fraxinus excelsior*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 72 Mikrofotografie chamothechia s věckou padlí na *Fraxinus excelsior*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 73 Mikrofotografie věcka se sporami padlí na *Fraxinus excelsior*, foto: Dvořáková J., 2014

5.10 Izolát padlí na druhu *Fraxinus ornus*

Na druhu *Fraxinus ornus* (Obr. 74) bylo nalezeno padlí v pohlavním (Obr. 75, 76, 77) i nepohlavním stádiu. Podle Brauna a Cooka (2012) se na tomto druhu hostitelské rostliny nachází padlí stejného druhu jako u předchozího rostlinného izolátu *Phyllactinia fraxini*, popsaného z celé Evropy a dále druh *Erysiphe syringae*, který je popsán ze států Bulharsko, Švýcarsko, Německo, Francie, Itálie, Polsko, Rumunsko, Rusko, Španělsko, Slovensko, Švýcarsko a bývalé Jugoslávii, ale nikoliv v České republice. Tab. 11. srovnává hodnoty morfologických struktur padlí z hostitele *Fraxinus ornus*, padlí *Phyllactinia fraxini* a padlí *Erysiphe syringae*, jejichž hodnoty udává Braun a Cook ve své monografii (2012).

Izolát padlí, vyskytující se na hostiteli *Fraxinus ornus*, který pochází z Rosaria v Olomouci, se ve většině hodnot morfologických charakteristik shoduje s druhem padlí *Phyllactinia fraxini*, které popisuje Braun a Cook (2012) ve své monografii. V některých charakteristikách se však liší (hodnoty konidií). Vzhledem k rozšíření padlí *Phyllactinia fraxini* v České republice, většině shodných hodnot z jednotlivých měření a fotografií je více než pravděpodobné, že se na rostlině *Fraxinus ornus* vyskytuje padlí *Phyllactinia fraxini*.

Tab. 11. Porovnání izolátu padlí na hostiteli *Fraxinus ornus*, pocházející z Rosaria v Olomouci, 9. 10. 2013, padlí *Phyllactinia fraxini* a *Erysiphe syringae* (Braun a Cook, 2012).

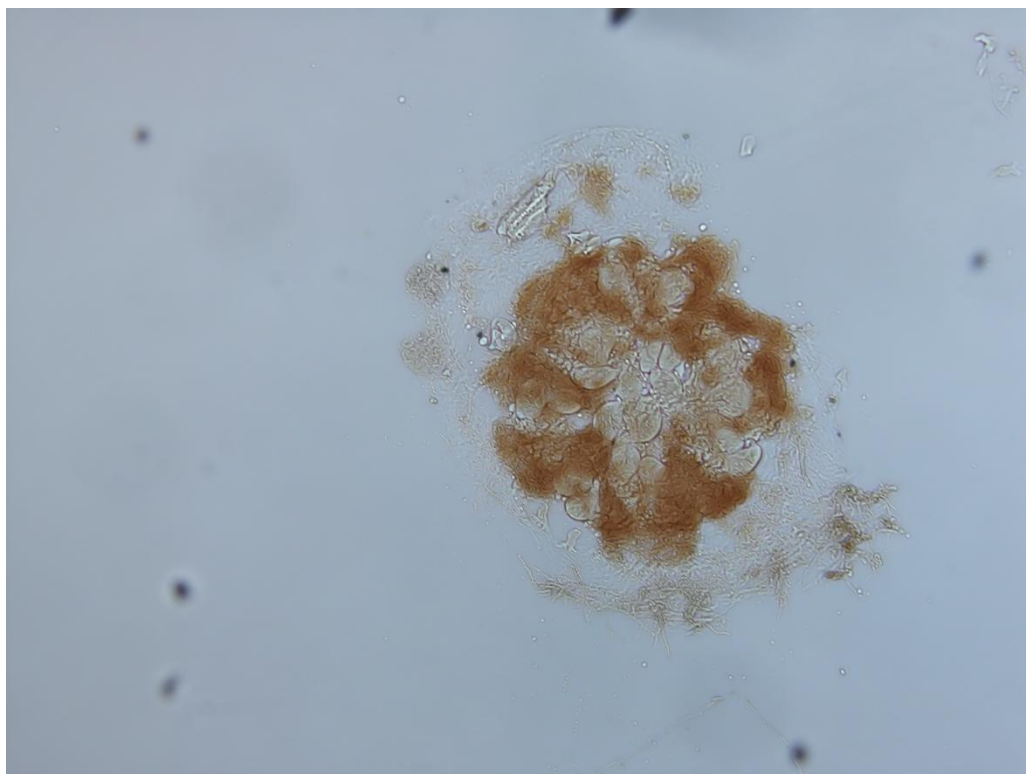
Hostitelská rostlina <i>Fraxinus ornus</i>								
	Konidie délka (μm)	Konidie šířka (μm)	Konidie poměr délka/šířka	Chasmothecium průměr (μm)	Apendixy délka (μm)	Délka apendixů/průměr kleistothecia	Počet apendixů	Počet vřecek
	průměr ± SD (min - max)	průměr ± SD (min - max)	průměr ± SD (min - max)	průměr ± SD (min - max)	průměr ±SD (min - max)	průměr ± SD (min - max)	průměr±SD (min - max)	
Padlí na <i>Fraxinus ornus</i>	30,63 ± 5,13 (18,75 – 37,5)	11,81 ± 1,98 (7,5 – 15)	2,65 ± 0,54 (1,67 – 3,6)	172,25 ± 11,9 (150 – 195)	217 ± 47,06 (135 – 300)	1,27 ± 0,29 (0,77 – 1,8)	8,07 ±2,02 (5 – 11)	>10 (4 měření)
Padlí <i>Phyllactinia fraxini</i>	45 – 100	12 – 25		(150-) 180 – 270	1 – 2x delší než chasmothecium		6 – 15	10 – 25
Padlí <i>Erysiphe syringae</i>	24 – 38	9 – 16		(65-) 80 – 120 (-125)	(0,5-) 1 – 2 (-2,5)x delší než chasmothecium		3 – 16	3 – 8
	Vřecko délka (μm)	Vřecko šířka (μm)	Vřecko poměr délka/šířka	Spora délka (μm)	Spora šířka (μm)	Spora poměr délka/šířka	Počet askospor	
	průměr ±SD (min - max)	průměr ±SD (min - max)	průměr ±SD (min - max)	průměr±SD (min-max)	průměr ±SD (min - max)	průměr ± SD (min - max)		
Padlí na <i>Fraxinus ornus</i>	81,61 ± 9,25 (21 měření) (71,25 – 101,25)	36,25 ± 3,21 (21 měření) (30 – 41,25)	2,27 ± 0,34 (21 měření) (1,8 – 3,38)	27,56 ± 3,5 (20 měření) (18,75 – 33,75)	14,81 ± 2,27 (20 měření) (11,25 – 18,75)	1,9 ± 0,38 (20 měření) (1,4 – 2,67)	prům. 3	
Padlí <i>Phyllactinia fraxini</i>	50 –105	15 – 45		14,5 – 50	8,5 – 25		2 – 4	
Padlí <i>Erysiphe syringae</i>	35 – 60	25 – 45		14 – 25	9 – 15		(3-) 4 – 7 (-8)	



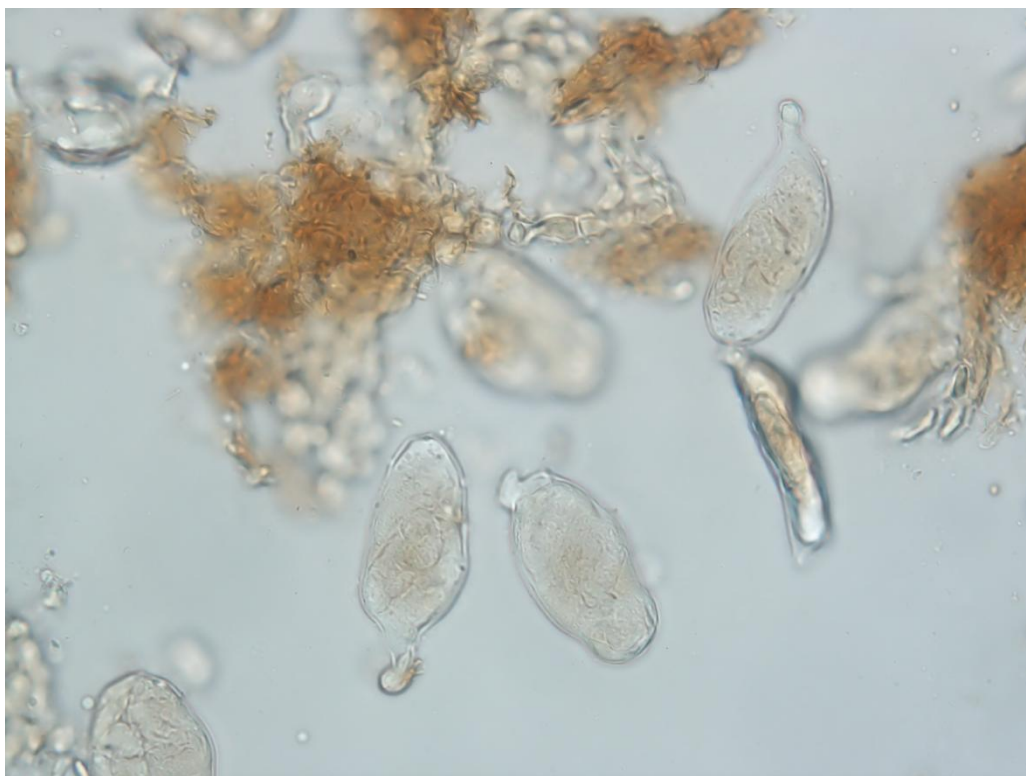
Obr. 74 Makrofotografie padlí na druhu *Fraxinus ornus*, 9. 10. 2013, Rosarium, Olomouc, foto: Mieslerová B.



Obr. 75 Mikrofotografie chasmothecia padlí na *Fraxinus ornus*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 76 Mikrofotografie prasklého chamothezia padlís vřecky na *Fraxinus ornus*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 77 Mikrofotografie vřecek padlí na *Fraxinus ornus*, foto: Dvořáková J., 2014

5.11 Izolát padlí na druhu *Helianthus tuberosus*

Na hostiteli *Helianthus tuberosus* (Obr. 78) bylo nalezeno padlí pouze v nepohlavním stádiu (Obr. 79, 80, 81). Braun a Cook (2012) ve své monografii popisují více druhů padlí, vyskytujících se na tomto hostiteli. Jedná se o tyto druhy padlí: *Podosphaera xanthii*, *Leveillula lappae*, *Leveillula picridis*, *Golovinomyces ambrosiae* a *Golovinomyces orontii*. V případě padlí rodů *Podosphaera* a *Golovinomyces* se tyto patogeny vyskytují po celé Evropě, avšak druh *Leveillula lappae* je popsán pouze z Bulharska, Francie, Německa, Řecka, Itálie, Malty, Portugalska, Rumunska a Ruska a druh *Leveillula picridis* ze států Bulharsko, Francie, Itálie, Rumunsko, Rusko, Španělsko, Švýcarsko a Ukrajina.

Tab. 12. obsahuje naměřené hodnoty z izolátu padlí na hostiteli *Helianthus tuberosus* a druhů padlí, které již byly popsány v evropských zemích.

Izolát padlí, vyskytující se na hostiteli *Helianthus tuberosus*, který pochází z Rosaria v Olomouci, se shoduje s většinou hodnot morfologických charakteristik s padlím rodu *Golovinomyces*, které popisuje Braun a Cook (2012) ve své monografii. V některých charakteristikách je shodný i s rodu *Leveillula*, avšak některé hodnoty k porovnání chybí. Z důvodu rozšíření padlí *Golovinomyces* v celé Evropě a dle fotografií je možné usoudit, že se jedná právě o některý druh padlí z tohoto rodu. Přesnější určení je však možné s použitím molekulárních technik.

Tab. 12. Porovnání izolátu padlí na hostiteli *Helianthus tuberosus*, pocházející z Rosaria v Olomouci, 30. 9. 2013, padlí *Podosphaera xanthii*, *Leveillula lappae*, *Leveillula picridis*, *Golovinomyces ambrosiae* a *Golovinomyces orontii* (Braun a Cook, 2012).

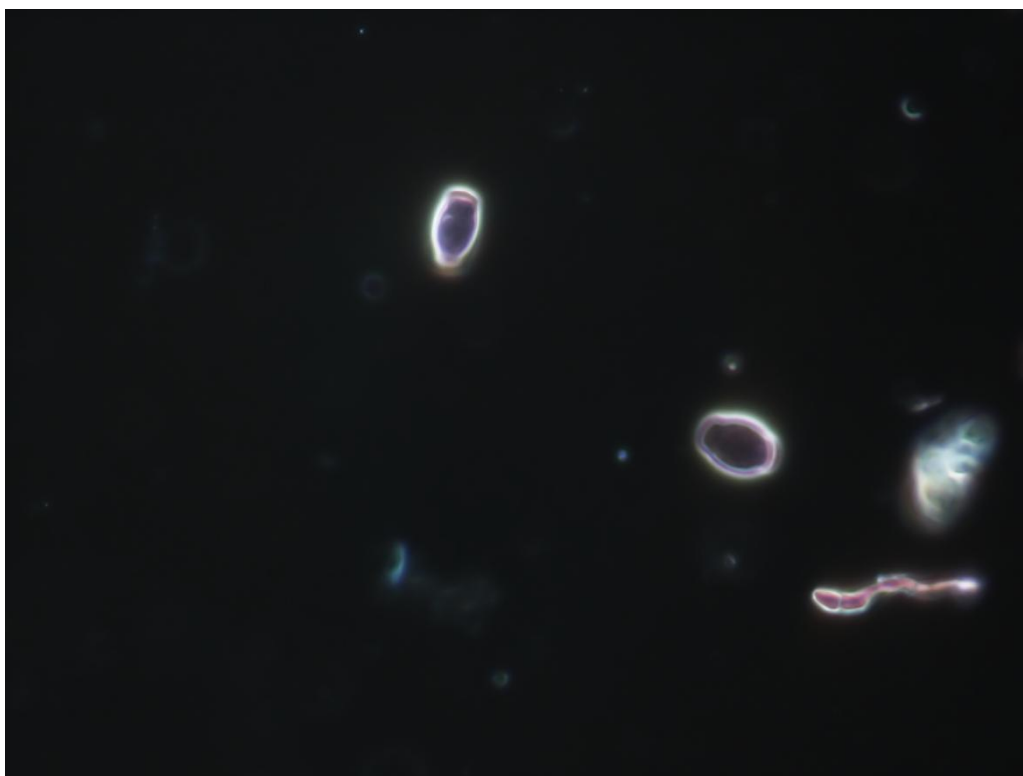
Hostitelská rostlina <i>Helianthus tuberosus</i>							
	Konidie délka (μm)	Konidie šířka (μm)	Konidie poměr délka/šířka	Konidiofor délka (μm)	Typ uspořádání konidioforu	Bazální buňka délka (μm)	Počet distálních buněk
	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)		průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)
Padlí na <i>Helianthus tuberosus</i>	26,94 \pm 2,06 (22,5 – 30)	14,63 \pm 1,51 (11,25 – 18,75)	1,87 \pm 0,28 (1,4 – 2,67)	122,75 \pm 22,15 (78,75 – 161,25)	<i>Eudoidium</i>	51,25 \pm 10,76 (30 – 75)	3,73 \pm 0,87 (2 – 6)
Padlí <i>Podosphaera xanthii</i>	25 – 45	14 – 22	1,5 – 1,9			30 – 100	1 – 3 (-4)
Padlí <i>Leveillula lappae</i>	35 – 65	(12-) 16 – 25 (-27)	1,8 – 3 (-4,1)	60 – 160			3 – 4 (-5)
Padlí <i>Leveillula picridis</i>	(25-) 40 – 60 (-70)	11 – 24	(1,5-) 2,6 – 4 (-4,3)	60 – 150 (-200)			
Padlí <i>Golovinomyces ambrosiae</i>	25 – 45	15 – 27	1,3 – 1,9		<i>Eudoidium</i>	35 – 80	1 – 3
Padlí <i>Golovinomyces orontii</i>	25 – 40	(10-) 15 – 23 (-25)	2	180	<i>Eudoidium</i>	30 – 100	1 – 3



Obr. 78 Makrofotografie padlí na druhu *Helianthus tuberosus*, 30. 9. 2013, Rosarium, Olomouc, foto: Mieslerová B.



Obr. 79 Mikrofotografie konidioforů padlí na *Helianthus tuberosus*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 80 Mikrofotografie konidii padlí na *Helianthus tuberosus*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 81 Mikrofotografie konidioforů padlí na *Helianthus tuberosus*, foto: Dvořáková J., 2014

5.12 Izolát padlí na druhu *Hypericum perforatum*

Na hostitelském druhu *Hypericum perforatum* (Obr. 82) bylo nalezeno padlí pouze v nepohlavním stádiu (Obr. 83). Braun a Cook (2012) na tomto rostlinném druhu uvádí padlí *Leveillula taurica*, vyskytující se ve Středomoří a *Erysiphe hyperici*, popsané z celé Evropy. Dalším druhem je padlí *Erysiphe hypericicola*, které bylo však popsáno na hostitelské rostlině *Hypericum patulum*, proto nebude ve srovnávací tabulce vypsáno. Výsledné hodnoty morfologických charakteristik padlí, pocházející z druhu *Hypericum perforatum* a padlí popsáných Braunem a Cookem (2012) jsou vypsány v následující tabulce (Tab. 13.).

U rostlinného izolátu *Hypericum perforatum* pocházejícího ze sběru z Rosaria v Olomouci, se dá říci, že i přes nedostatečné množství hodnot morfologických charakteristik padlí se může jednat o padlí druhu *Erysiphe hyperici*, které je popsáno z celé Evropy, než o padlí *Leveillula taurica*, které je známé pouze z teplejších oblastí Evropy.

Tab. 13. Naměřené hodnoty jednotlivých struktur nepohlavní fáze padlí, získané z izolátu hostitele *Hypericum perforatum*, pocházející z Rosaria v Olomouci, 10. 9. 2013 a padlí *Leveillula taurica* a *Erysiphe hyperici* (Braun a Cook, 2012)

Hostitelská rostlina <i>Hypericum perforatum</i>							
	Konidie délka (μm)	Konidie šířka (μm)	Konidie poměr délka/šířka	Konidiofor délka (μm)	Typ uspořádání konidioforu	Bazální buňka délka (μm)	Počet distálních buněk
	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)		průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)
Padlí na <i>Hypericum perforatum</i>	29,25 \pm 4,34 (22,5 – 41,25)	11,25 \pm 1,63 (7,5 – 15)	2,65 \pm 0,51 (1,75 – 4,4)	74,25 \pm 12,08 (48,75 – 105)	<i>Pseudoidium</i>	30,38 \pm 4,86 (18,75 – 37,5)	2,73 \pm 0,52 (1 – 3)
Padlí <i>Leveillula taurica</i>	50 – 80	(9-) 12 – 16 (-20)	3,5 – 5,5	120 – 300			
Padlí <i>Erysiphe hyperici</i>	30 – 38	12 – 18				25 – 30 (-36)	1 – 2



Obr. 82 Makrofotografie padlí na druhu *Hypericum perforatum*, 10. 9. 2013, Rosarium, Olomouc, foto: Mieslerová B.



Obr. 83 Mikrofotografie konidioforu padlí na *Hypericum perforatum*, foto: Dvořáková J., 2014

5.13 Izolát padlí na druhu *Lonicera caprifolium*

Na hostitelském druhu *Lonicera caprifolium* (Obr. 84) byly měřeny pouze charakteristiky nepohlavní fáze (Obr. 85) padlí. Braun a Cook (2012) ve své monografii popisuje padlí *Erysiphe lonicerae* var. *lonicerae*, *Erysiphe lonicerae* var. *ehrenbergii* a *Erysiphe magnusii*. Variety druhů padlí *Erysiphe lonicerae* jsou známé z celé Evropy, druh *Erysiphe magnusii* je popsán ze států Rakousko, Bulharsko, Česká republika, Finsko, Francie, Německo, Maďarsko, Nizozemí, Norsko, Polsko, Rumunsko, Rusko, Slovensko, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko a států bývalé Jugoslávie. Tab. 14. obsahuje hodnoty morfologických struktur padlí, naměřené na hostiteli *Lonicera caprifolium* a rozměry struktur padlí *Erysiphe lonicerae* var. *lonicerae* a *Erysiphe magnusii*, které udává Braun a Cook ve své monografii (2012). U druhu *Erysiphe lonicerae* var. *ehrenbergii* Braun a Cook (2012) udává pouze pohlavní fázi, proto nebude tento druh v Tab. 14. dále uváděn a druh *Erysiphe magnusii* má z nepohlavní fáze vypsané pouze rozměry konidií.

Podle dostupných hodnot padlí *Erysiphe lonicerae* a dle srovnání nákresu a fotografie tohoto druhu je možné usoudit, že se pravděpodobně jedná o tento druh padlí, vyskytující se na hostitelské rostlině *Lonicera caprifolium*, pocházející z Rosaria v Olomouci.

Tab. 14. Porovnání izolátu padlí na hostiteli *Lonicera caprifolium*, pocházející z Rosaria v Olomouci, 30. 9. 2013 a padlí *Erysiphe lonicerae* var. *lonicerae*, *Erysiphe lonicerae* var. *ehrenbergii* a *Erysiphe magnusii* (Braun a Cook, 2012).

Hostitelská rostlina <i>Lonicera caprifolium</i>							
	Konidie délka (μm)	Konidie šířka (μm)	Konidie poměr délka/šířka	Konidiofor délka (μm)	Typ uspořádání konidioforu	Bazální buňka délka (μm)	Počet distálních buněk
	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)		průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)
Padlí na <i>Lonicera caprifolium</i>	28,19 \pm 3,36 (22,5 – 33,75)	9,94 \pm 1,85 (7,5 – 15)	2,93 \pm 0,63 (2 – 4,5)	61,31 \pm 8,99 (45 – 82,5)	<i>Pseudoidium</i>	23,06 \pm 4,09 (15 – 30)	2,5 \pm 0,51 (2 – 3)
Padlí <i>Erysiphe lonicerae</i> var. <i>lonicerae</i>	20 – 35	11 – 18				20 – 25	2
Padlí <i>Erysiphe magnusii</i>	20 – 30	9 – 18					



Obr. 84 Makrofotografie padlí na druhu *Lonicera caprifolium*, 30. 9. 2013, Rosarium, Olomouc, foto: Mieslerová B.



Obr. 85 Mikrofotografie konidioforů padlí na *Lonicera caprifolium*, foto: Dvořáková J., 2014

5.14 Izolát padlí na druhu *Lupinus polyphyllus*

Na hostitelském druhu *Lupinus polyphyllus* (Obr. 86) byly měřeny pouze charakteristiky nepohlavní fáze (Obr. 87, 88, 89) padlí. Braun a Cook (2012) ve své monografii popisuje 2 druhy padlí, které se na této hostitelské rostlině nacházejí. Prvním druhem padlí je *Erysiphe diffusa*, které se vyskytuje na rodu *Lupinus*, ale nebylo popsáno na druhu *Lupinus polyphyllus*. Má velkou oblast rozšíření, hlavně ve Střední a Jižní Americe a Asii. Druhým druhem padlí je *Erysiphe intermedia*, popsané z celé Evropy a Severní Ameriky. V Tab. 15. jsou uvedené jak hodnoty morfologických charakteristik izolátu padlí z *Lupinus polyphyllus*, tak i morfologické charakteristiky jednotlivých druhů padlí, které udává Braun a Cook ve své monografii (2012).

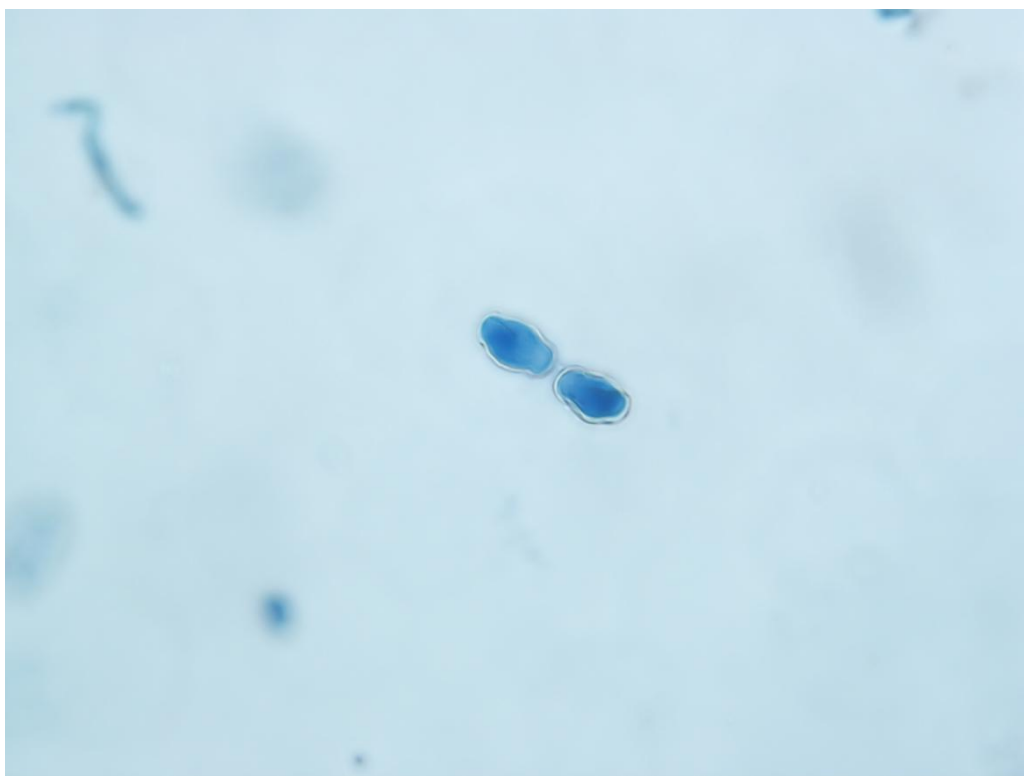
Z Tab. 15. je patrné, že izolát padlí pocházející z *Lupinus polyphyllus* je v mnoha charakteristikách shodný s druhem *Erysiphe intermedia*, které má přibližně stejné délky a šířky konidií i počet distálních buněk, jako izolát z *Lupinus polyphyllus*. Vzhledem k popisu druhu *Erysiphe intermedia* z celé oblasti Evropy je pravděpodobné, že se jedná o tento druh, vyskytující se na hostiteli *Lupinus polyphyllus*.

Tab. 15. Porovnání izolátu padlí na hostiteli *Lupinus polyphyllus*, pocházející z Rosaria v Olomouci, 30. 9. 2013 a padlí *Erysiphe intermedia* (Braun a Cook, 2012).

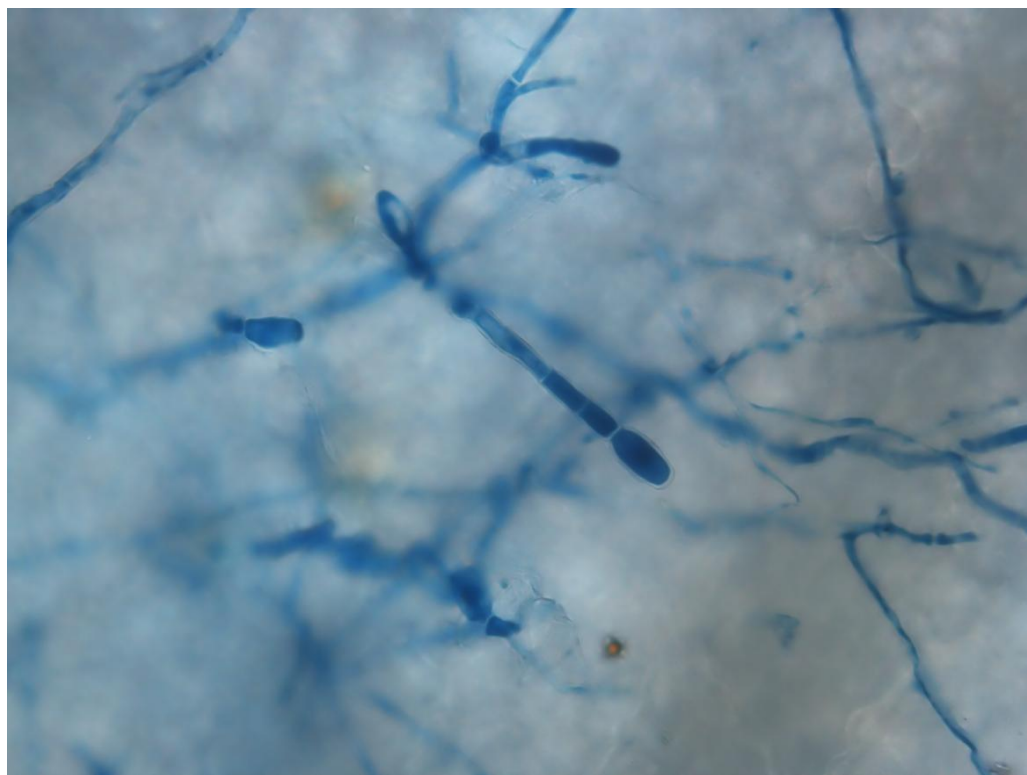
Hostitelská rostlina <i>Lupinus polyphyllus</i>							
	Konidie délka (μm)	Konidie šířka (μm)	Konidie poměr délka/šířka	Konidiofor délka (μm)	Typ uspořádání konidioforu	Bazální buňka délka (μm)	Počet distálních buněk
	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)		průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)
Padlí na <i>Lupinus polyphyllus</i>	29,38 \pm 2,8 (26,25 – 33,75)	16 \pm 2,19 (11,25 – 18,75)	1,86 \pm 0,27 (1,4 – 2,33)	71,13 \pm 11,76 (48,75 – 101,25)	<i>Pseudoidium</i>	29,63 \pm 4,55 (22,5 – 37,5)	2,63 \pm 0,56 (1 – 3)
Padlí <i>Erysiphe intermedia</i>	30 – 45	15 – 20				20 – 50	(1-) 2



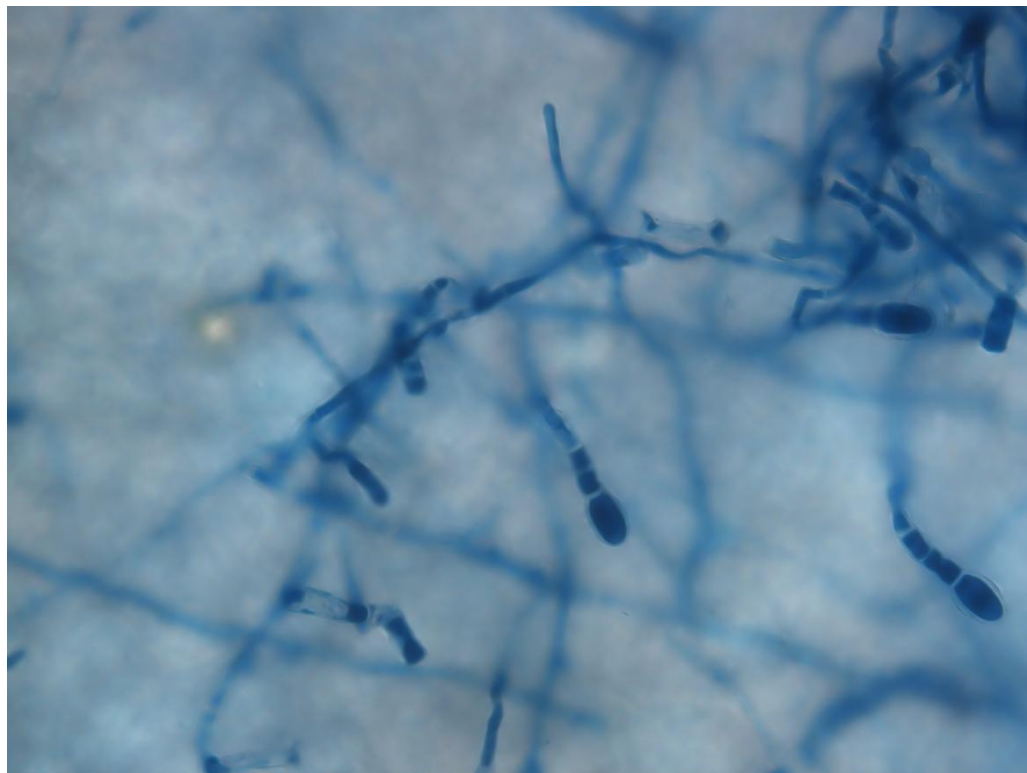
Obr. 86 Makrofotografie padlí na rodu *Lupinus polyphyllus*, 30. 9. 2013, Rosarium, Olomouc, foto: Mieslerová B.



Obr. 87 Mikrofotografie konidií padlí na *Lupinus polyphyllus*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 88 Mikrofotografie konidioforů padlí na *Lupinus polyphyllus*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 89 Mikrofotografie konidioforů padlí na *Lupinus polyphyllus*, foto: Dvořáková J., 2014

5.15 Izolát padlí na druhu *Lysimachia punctata*

Na hostiteli *Lysimachia punctata* (Obr. 90) byl nalezen druh padlí pouze v nepohlavním stádiu, konkrétně jeho konidie. Některé z těchto struktur byly nafoceny ve fázi klíčení (Obr. 91, 92, 93). Vzhledem k nedostatku nepohlavních struktur na izolátu *Lysimachia punctata* není možné tento druh padlí s jinými druhy padlí srovnat. Braun a Cook (2012) ve své monografii nepopisuje žádný druh padlí, který by se na této rostlině v České republice nebo v Evropě vyskytoval, tudíž se pravděpodobně jedná o první výskyt padlí na tomto rostlinném druhu.

Tab. 16. Izolát padlí na hostiteli *Lysimachia punctata*, pocházející z Botanické zahrady PřF UP, Olomouc, 21. 9. 2007

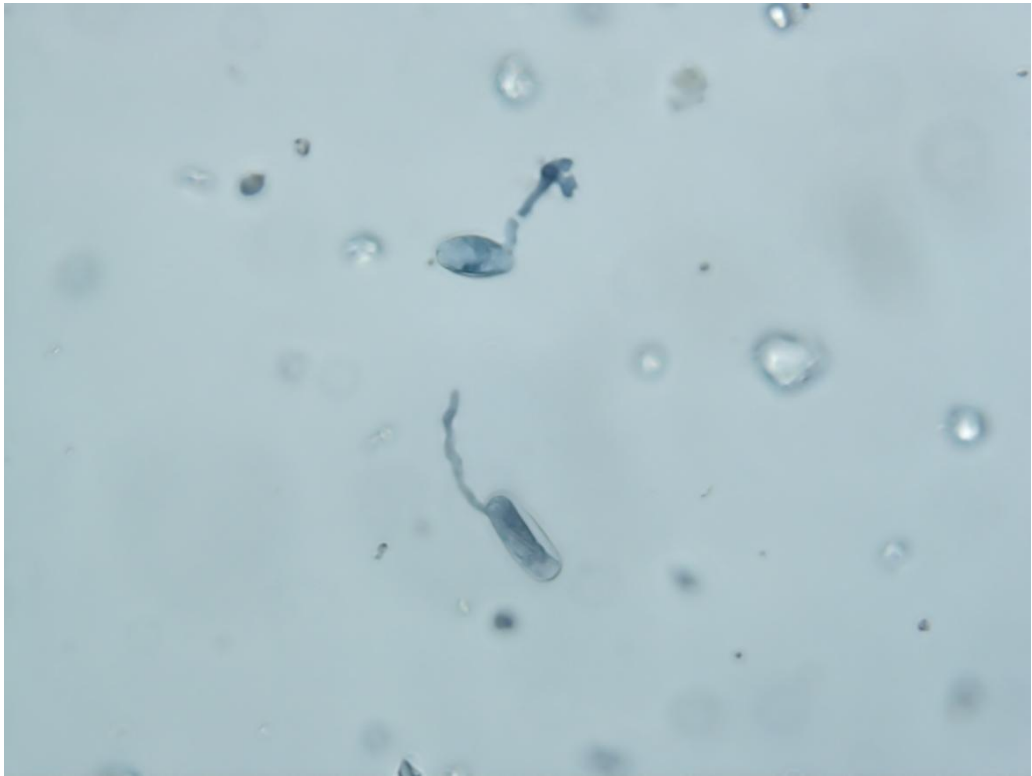
Hostitelská rostlina <i>Lysimachia punctata</i>			
Konidie délka (μm)	Konidie šířka (μm)	Konidie poměr délka/šířka	
průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	
33,5 \pm 3,1 (30 – 37,5)	13,75 \pm 2,05 (11,25 – 18,75)	2,49 \pm 0,46 (1,8 – 3,33)	
Padlí na <i>Lysimachia punctata</i>			



Obr. 90 Makrofotografie padlí na rodu *Lysimachia punctata*, 21. 9. 2007, Botanická zahrada PřF UP, Olomouc, foto: Mieslerová B.



Obr. 91 Mikrofotografie klíčící konidie na *Lysimachia punctata*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 92 Mikrofotografie klíčící konidie na *Lysimachia punctata*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 93 Mikrofotografie klíčící konidie na *Lysimachia punctata*, foto: Dvořáková J., 2014

5.16 Izolát padlí na druhu *Malva × hybrida*

Stejně tak jako na předchozím izolátu, byly i na hostiteli *Malva × hybrida* (Obr. 94) nalezeny struktury padlí v nepohlavním stádiu, konkrétně konidie (Obr. 95). Na tomto hostitelském druhu uvádí Braun a Cook (2012) dva možné druhy padlí, které jsou zaznamenané pouze z teplejších oblastí Evropy, a to padlí *Leveillula contractirostris*, vyskytující se v Řecku, Itálii, Španělsku a na Ukrajině a padlí *Erysiphe malvae*, popsané na Ukrajině.

V Tab. 17. je možné porovnat hodnoty padlí z hostitele *Malva × hybrida* a padlí, určené Braunem a Cookem (2012) v jejich monografii. Kvůli absenci konidioforů na *Malva × hybrida* nelze přesně určit daný druh padlí, vyskytující se na tomto hostiteli. Po srovnání hodnot konidií na zkoumaném izolátu můžeme říci, že se zde nenachází druh *Leveillula contractirostris*, ale výskyt druhu *Erysiphe malvae* nelze vyloučit.

Tab. 17. Porovnání izolátu padlí na hostiteli *Malva × hybrida*, pocházející z Rosaria v Olomouci, 20. 8. 2009, padlí *Leveillula contractirostris* a *Erysiphe malvae* (Braun a Cook, 2012).

Hostitelská rostlina <i>Malva × hybrida</i>			
	Konidie délka (μm)	Konidie šířka (μm)	Konidie poměr délka/šířka
	průměr ± SD	průměr ± SD	průměr ± SD
	(min - max)	(min - max)	(min - max)
Padlí na <i>Malva × hybrida</i>	29,63 ± 3,86 (22,5 – 37,5)	11,06 ± 1,03 (7,5 – 13,13)	2,7 ± 0,44 (2 – 4)
Padlí <i>Leveillula contractirostris</i>	40 – 70	14 – 25	2,1 – 3
Padlí <i>Erysiphe malvae</i>	(25-) 30 – 40	(10-) 12 – 18 (-25)	



Obr. 94 Makrofotografie padlí na rodu *Malva* × *hybrida*, 20. 8. 2009, Rosarium, Olomouc, foto: Mieslerová B.



Obr. 95 Mikrofotografie konidie na *Malva* × *hybrida*, foto: Dvořáková J., 2014

5.17 Izolát padlí na druhu *Mentha lognifolia*

Na druhu *Mentha lognifolia* (Obr. 96) bylo nalezeno padlí v nepohlavním stádiu (Obr. 97, 98, 99). Podle Brauna a Cooka (2012) se na tomto druhu hostitelské rostliny nachází padlí *Golovinomyces biocellatus*, popsané z celé Evropy dalších světadílů. Na zbylých zástupcích čeledi Lamiaceae se vyskytuje také padlí *Neoerysiphe galeopsidis*. Tab. 18. srovnává hodnoty morfologických struktur padlí z hostitele *Mentha lognifolia* a padlí *Golovinomyces biocellatus* jehož hodnoty udává Braun a Cook ve své monografii (2012). U konidioforů byly naměřeny hodnoty pouze v 8 opakováních z důvodu malého výskytu této struktury na rostlinném izolátu.

Izolát padlí, vyskytující se na hostiteli *Mentha lognifolia*, který pochází ze soukromé zahrady v Olomouci, se ve většině hodnot morfologických charakteristik kromě počtu distálních buněk nepohlavního stádia přibližně shoduje s druhem padlí *Golovinomyces biocellatus*, které popisuje Braun a Cook (2012) ve své monografii. I z hlediska rozšíření tohoto druhu padlí je pravděpodobné, že se na rostlině *Mentha lognifolia* vyskytuje padlí *Golovinomyces biocellatus*.

Tab. 18. Porovnání izolátu padlí na hostiteli *Mentha lognifolia*, pocházející ze soukromé zahrady v Olomouci, 28. 8. 2013 a padlí *Golovinomyces biocellatus* (Braun a Cook, 2012).

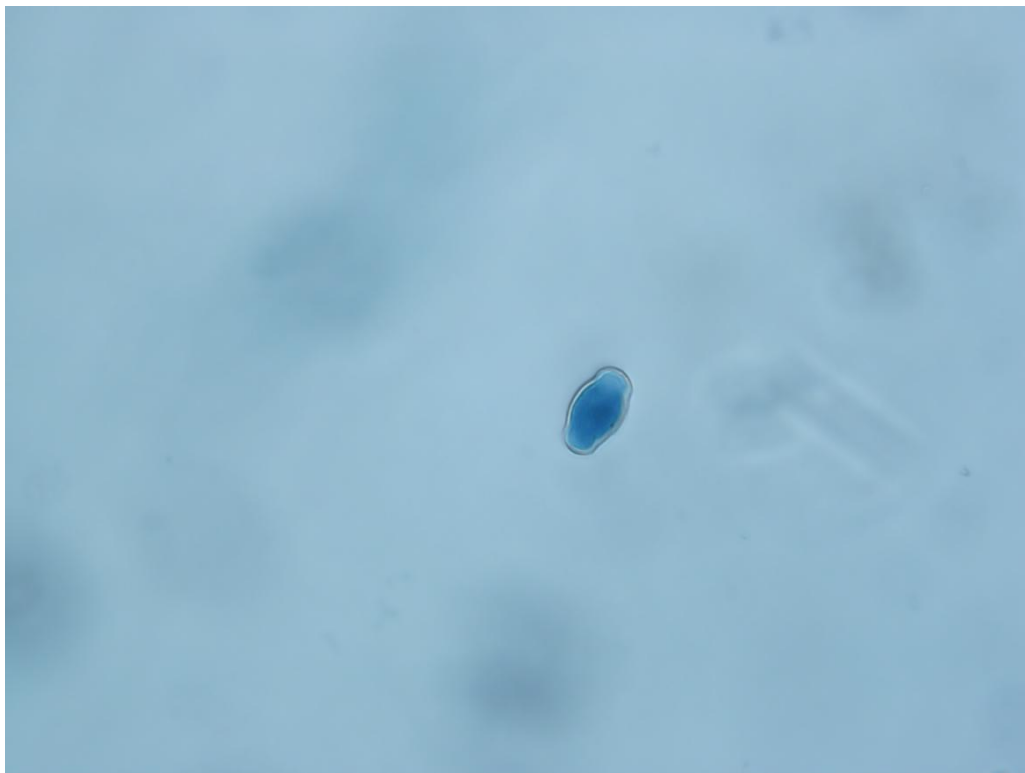
Hostitelská rostlina <i>Mentha lognifolia</i>							
	Konidie délka (μm)	Konidie šířka (μm)	Konidie poměr délka/šířka	Konidiofor délka (μm)	Typ uspořádání konidioforu	Bazální buňka délka (μm)	Počet distálních buněk
	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)		průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)
Padlí na <i>Mentha lognifolia</i>	30,63 \pm 5,98 (22,5 – 45)	13,56 \pm 2,24 (11,25 – 18,75)	2,31 \pm 0,57 (1,5– 4)	163,59 \pm 25,9 (8 měření) (120 – 195)	<i>Euoidium</i>	66,56 \pm 20,22 (8 měření) (37,5 – 97,5)	5 \pm 1,2 (3 – 7)
Padlí <i>Golovinomyces biocellatus</i>	25 – 42	13 – 25			<i>Euoidium</i>	(30-) 40 – 75 (-85)	1 – 3



Obr. 96 Makrofotografie padlí na druhu *Mentha lognifolia*, 28. 8. 2013, soukromá zahrada, Olomouc, foto: Mieslerová B.



Obr. 97 Mikrofotografie klíčící kinidie na *Mentha lognifolia*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 98 Mikrofotografie konidie na *Mentha lognifolia*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 99 Mikrofotografie konidioforu na *Mentha lognifolia*, foto: Dvořáková J., 2014

5.18 Izolát padlí na druhu *Petunia × hybrida*

Na druhu *Petunia × hybrida* (Obr. 100) byla nalezena pouze nepohlavní (Obr. 101, 102, 103) fáze padlí. Braun a Cook (2012) na této rostlině popsal několik druhů padlí. Mezi padlí, vyskytující se v evropských zemích patří *Podosphaera solanacearum*, popsané v Řecku, *Golovinomyces orontii*, které je všudypřítomné a padlí *Euoidium longipes*, popsané z Rakouska, Německa, Maďarska, Nizozemí, Švýcarska a Velké Británie. Tab. 19. udává hodnoty morfologických struktur naměřené u izolátu padlí z hostitele *Petunia × hybrida*, padlí *Podosphaera solanacearum*, *Golovinomyces orontii* a *Euoidium longipes* (Braun a Cook, 2012).

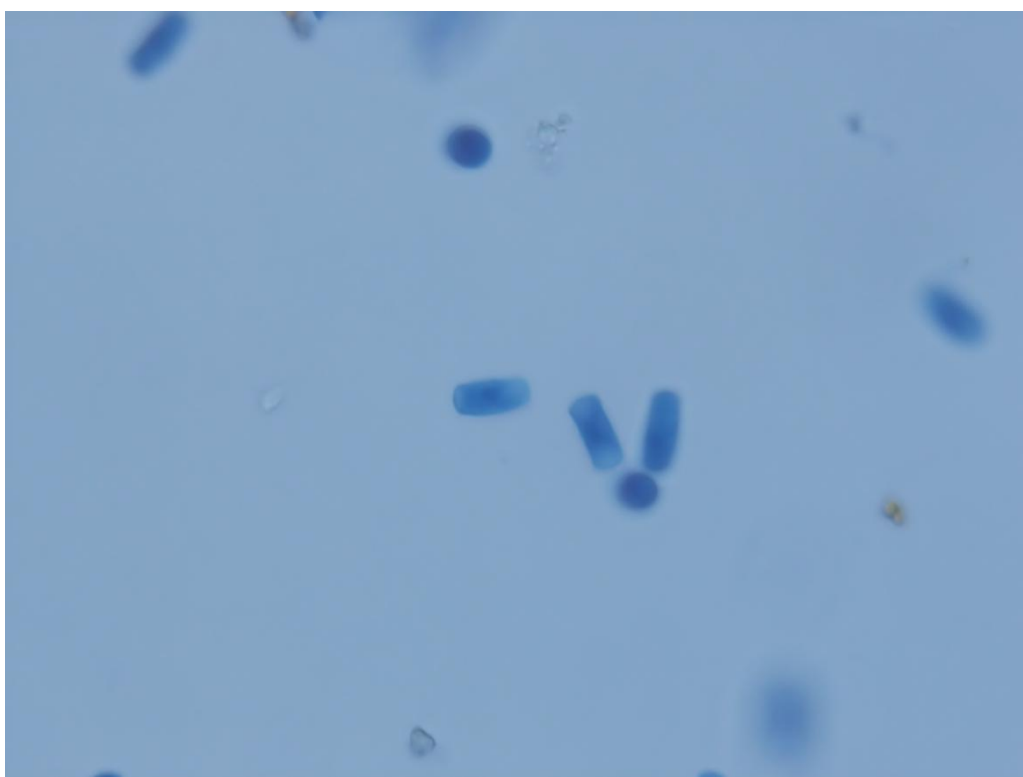
Při porovnání hodnot morfologických struktur padlí (Tab. 19.), získaných z hostitelské rostliny *Petunia × hybrida*, pocházející ze soukromé zahrady v Olomouci a hodnot padlí podle Brauna a Cooka (2012) se zkoumaný izolát shoduje s druhem *Euoidium longipes* i s druhem *Golovinomyces orontii*. Vzhledem k počtu konidií v řadě se však pravděpodobně jedná o druh *Euoidium longipes*, ale lepší ověření by bylo díky molekulární analýze.

Tab. 19. Porovnání izolátu padlí na hostiteli *Petunia × hybrida*, pocházející ze soukromé zahrady v Olomouci, 28. 8. 2013, padlí *Podosphaera solanacearum*, *Golovinomyces orontii* a *Euoidium longipes* (Braun a Cook, 2012).

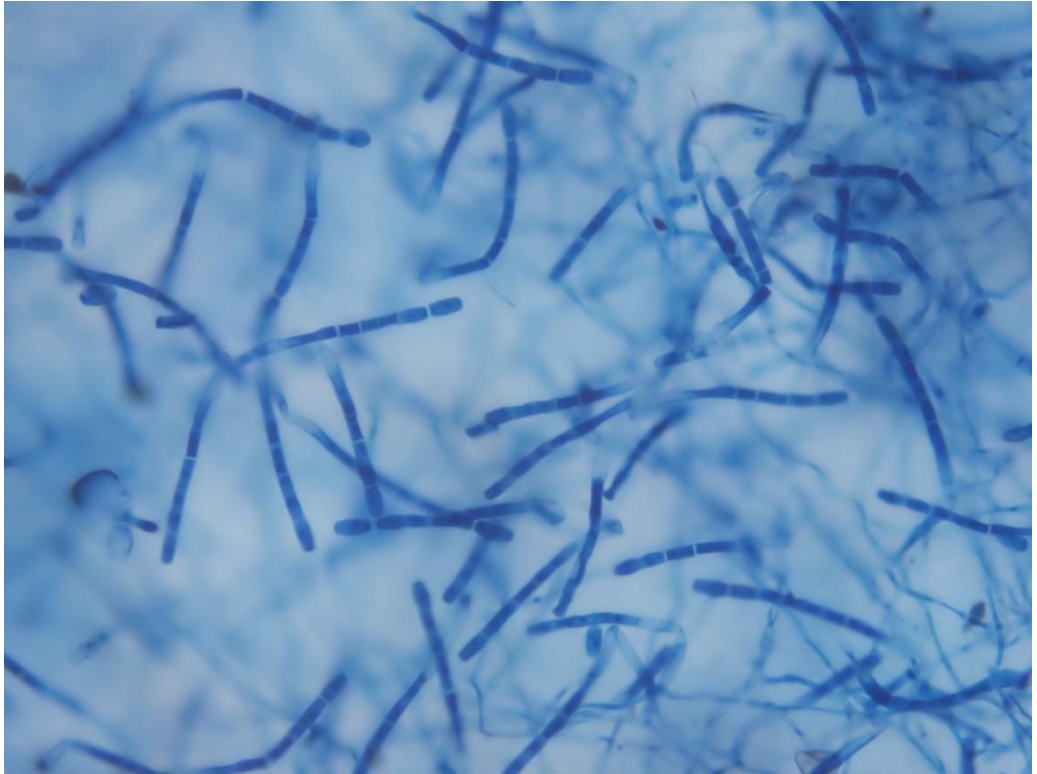
Hostitelská rostlina <i>Petunia × hybrida</i>							
	Konidie délka (μm)	Konidie šířka (μm)	Konidie poměr délka/šířka	Konidiofor délka (μm)	Typ uspořádání konidioforu	Bazální buňka délka (μm)	Počet distálních buněk
	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)		průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)
Padlí na <i>Petunia × hybrida</i>	26,81 \pm 2,15 (22,5 – 30)	11,56 \pm 0,86 (11,25 – 15)	2,33 \pm 0,23 (1,75 – 2,67)	175,13 \pm 28,36 (131,25 – 251,25)	<i>Euoidium</i>	80,25 \pm 13,09 (56,25 – 105)	5,27 \pm 1,05 (3 – 7)
Padlí <i>Podosphaera solanacearum</i>	18 – 33	15 – 18,5		do 200		50 – 75	
Padlí <i>Golovinomyces orontii</i>	25 – 40	(10-) 15 – 23 (-25)	2	180	<i>Euoidium</i>	30 – 100	1 – 3
Padlí <i>Euoidium longipes</i>	25 – 40	13 – 20	(1,5-) 1,7 – 2,8			45 – 90	1 – 2



Obr. 100 Makrofotografie padlí na druhu *Petunia × hybrida*, 28. 8. 2013, soukromá zahrada, Olomouc, foto: Mieslerová B.



Obr. 101 Mikrofotografie konidií na *Petunia × hybrida*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 102 Mikrofotografie konidioforů na *Petunia × hybrida*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 103 Mikrofotografie konidioforu na *Petunia × hybrida*, foto: Dvořáková J., 2014

5.19 Izolát padlí na druhu *Phlox paniculata*

Na hostitelské rostlině *Phlox paniculata* (Obr. 104) byla zkoumána pouze nepohlavní fáze padlí (Obr. 105, 106, 107). Podle Brauna a Cooka (2012) se na tomto hostiteli vyskytují padlí *Podosphaera xanthii*, popsané téměř z celého světa, *Leveillula golovinii* z Bulharska, *Leveillula taurica* z teplejších oblastí kolem Středozevního moře a padlí *Golovinomyces magnicellulatus* var. *magnicellulatus* popsané téměř z celé Evropy. V Tab. 20. se nachází porovnání struktur izolátu padlí z rostliny *Phlox paniculata* a padlí *Podosphaera xanthii*, *Leveillula golovinii*, *Leveillula taurica* a *Golovinomyces magnicellulatus* var. *magnicellulatus* popsané v monografii Brauna a Cooka (2012).

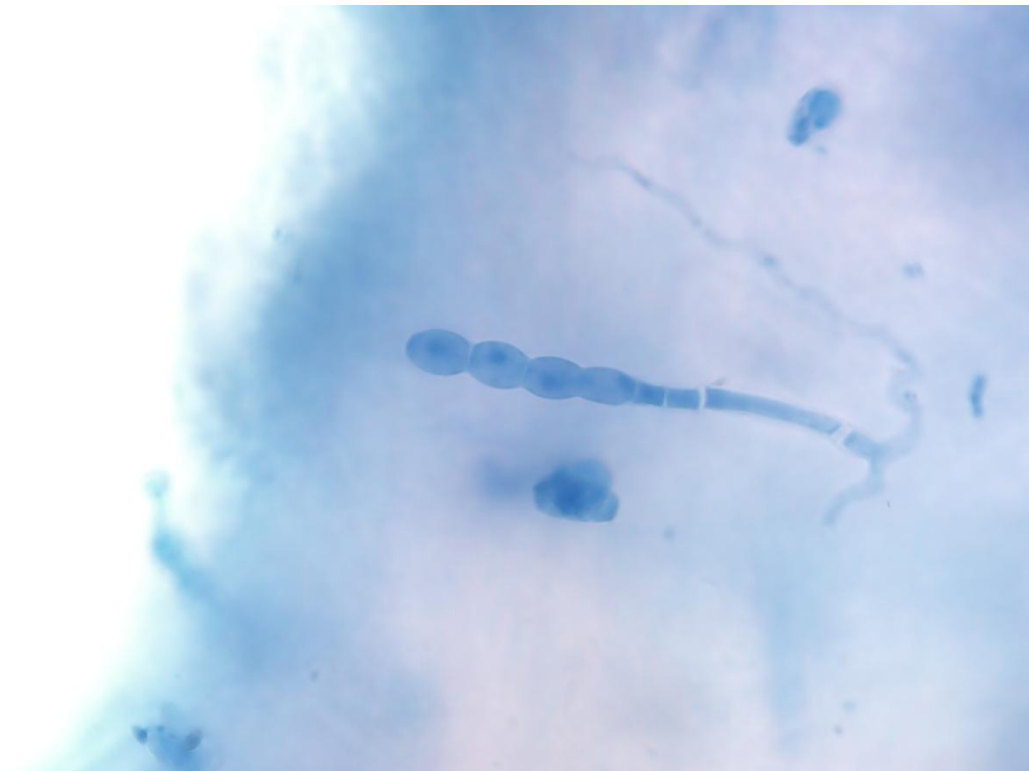
Při porovnání padlí na hostitelském druhu *Phlox paniculata*, pocházející z Rosaria v Olomouci a výše uvedených druhů padlí, které se na tomto hostiteli mohou vyskytovat, je možno určit dva druhy, které mají podobné hodnoty, jako zkoumaný izolát. Jde o druhy *Podosphaera xanthii* a *Golovinomyces magnicellulatus* var. *magnicellulatus*. Vzhledem k jejich velkému rozšíření v Evropě není možno přesně určit, který z těchto druhů padlí se vyskytuje na hostiteli *Phlox paniculata*. Lepší určení by bylo možné na základě molekulárních analýz.

Tab. 20. Porovnání izolátu padlí na hostiteli *Phlox paniculata*, pocházející z Rosaria v Olomouci, 30. 8. 2014 a padlí *Podosphaera xanthii*, *Leveillula golovinii*, *Leveillula taurica* a *Golovinomyces magnicellulatus* var. *magnicellulatus* (Braun a Cook, 2012).

Hostitelská rostlina <i>Phlox paniculata</i>							
	Konidie délka (μm)	Konidie šířka (μm)	Konidie poměr délka/šířka	Konidiofor délka (μm)	Typ uspořádání konidioforu	Bazální buňka délka (μm)	Počet distálních buněk
	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)		průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)
Padlí na <i>Phlox paniculata</i>	27,69 \pm 2,86 (22,5 – 33,75)	13,94 \pm 1,68 (11,25 – 15)	2,01 \pm 0,29 (1,5 – 2,67)	154 \pm 32,2 (93,75 – 228,75)	<i>Euoidium</i>	46,63 \pm 11,8 (30 – 82,5)	5,67 \pm 1,58 (3 – 8)
Padlí <i>Podosphaera xanthii</i>	25 – 45	14 – 22	1,5 – 1,9			30 – 100	1 – 3 (-4)
Padlí <i>Leveillula golovinii</i>	40 – 70	13 – 18	3 – 4				
Padlí <i>Leveillula taurica</i>	50 – 80	(9-) 12 – 16 (-20)	3,5 – 5,5	120 – 300			
Padlí <i>Golovinomyces magnicellulatus</i>	25 – 35 (-40)	(10-) 14 – 18 (-20)			<i>Euoidium</i>	(30-) 40 – 80 (-110)	1 – 3



Obr. 104 Makrofotografie padlí na druhu *Phlox paniculata*, 30. 8. 2014, Rosarium, Olomouc, foto: Mieslerová B.



Obr. 105 Mikrofotografie konidioforu na *Phlox paniculata*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 106 Mikrofotografie konidioforu na *Phlox paniculata*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 107 Mikrofotografie konidie na *Phlox paniculata*, foto: Dvořáková J., 2014

5.20 Izolát padlí na druhu *Prunus persica*

Na hostiteli *Prunus persica* (Obr. 108) bylo nalezeno padlí pouze v nepohlavním stádiu (Obr. 109, 110, 111). Braun a Cook (2012) ve své monografii na tomto hostiteli popisuje padlí druhu *Golovinomyces orontii*, *Podosphaera pannosa*, *Podosphaera tridactyla*, *Podosphaera leucotricha*, a *Phyllactinia mali*. Druhy *Golovinomyces orontii* a *Podosphaera pannosa* jsou všudypřítomné. Druh *Podosphaera tridactyla* je popsán z celé Evropy, stejně tak jako druhy *Podosphaera leucotricha*, který je však popsán na hostitelském druhu *Prunus ilicifolia* a padlí *Phyllactinia mali*, které je popsáno na hostitelích *Prunus avium*, *Prunus cerasus*, *Prunus prostrata* a *Prunus pinosa*, nikoliv na zkoumaném rostlinném druhu *Prunus persica*. Tab. 21. srovnává hodnoty naměřené z izolátu padlí na hostiteli *Prunus persica* a padlí *Golovinomyces orontii*, *Podosphaera pannosa*, *Podosphaera tridactyla*, *Podosphaera leucotricha*, a *Phyllactinia mali*, které popsal Braun a Cook ve své monografii (2012).

Hodnoty naměřené na izolátu padlí, který se vyskytuje na hostiteli *Prunus persica*, nejbližše odpovídají padlí *Podosphaera pannosa*, ale mohou se na tomto hostiteli vyskytovat i jiné druhy rodu *Podosphaera*, které by se daly určit na základě molekulární studie.

Tab. 21. Porovnání izolátu padlí na hostiteli *Prunus persica*, pocházející z Arboreta MENDELU, Brno, 20. 8. 2009, padlí *Golovinomyces orontii*, *Podosphaera pannosa*, *Podosphaera tridactyla*, *Podosphaera leucotricha*, a *Phyllactinia mali* (Braun a Cook, 2012).

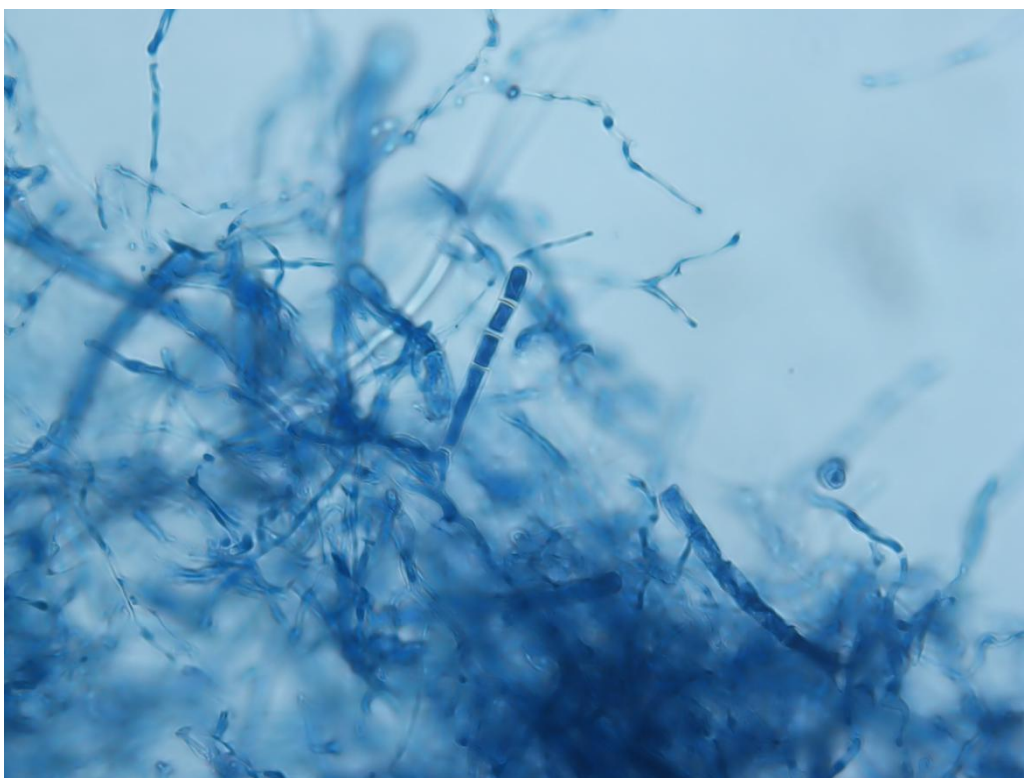
Hostitelská rostlina <i>Prunus persica</i>							
	Konidie délka (μm)	Konidie šířka (μm)	Konidie poměr délka/šířka	Konidiofor délka (μm)	Typ uspořádání konidioforu	Bazální buňka délka (μm)	Počet distálních buněk
	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)		průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)
Padlí na <i>Prunus persica</i>	18,63 \pm 1,55 (15 – 22,5)	9,44 \pm 1,74 (7,5 – 11,25)	2,03 \pm 0,34 (1,67 – 2,5)	117,75 \pm 23 (67,5 – 161,25)	<i>Euoidium</i>	28,75 \pm 9,31 (11,25 – 52,5)	6,1 \pm 1,47 (3 – 8)
Padlí <i>Golovinomyces orontii</i>	25 – 40	(10-) 15 – 23 (-25)	2	do 180	<i>Eudoidium</i>	30 – 100	1 – 3
Padlí <i>Podosphaera pannosa</i>	20 – 33	10 – 19	1,5 – 2	do 210		40 – 80	1 – 2
Padlí <i>Podosphaera tridactyla</i>	20 – 35	13 – 18 (-21)				(25-) 40 – 160	1 – 3 (-4)
Padlí <i>Podosphaera leucotricha</i>	20 – 30	(12-) 14 – 18 (-20)				(35-) 40 – 55 (-75)	1 – 4
Padlí <i>Phyllactinia mali</i>	50 – 80	15 – 25		150			



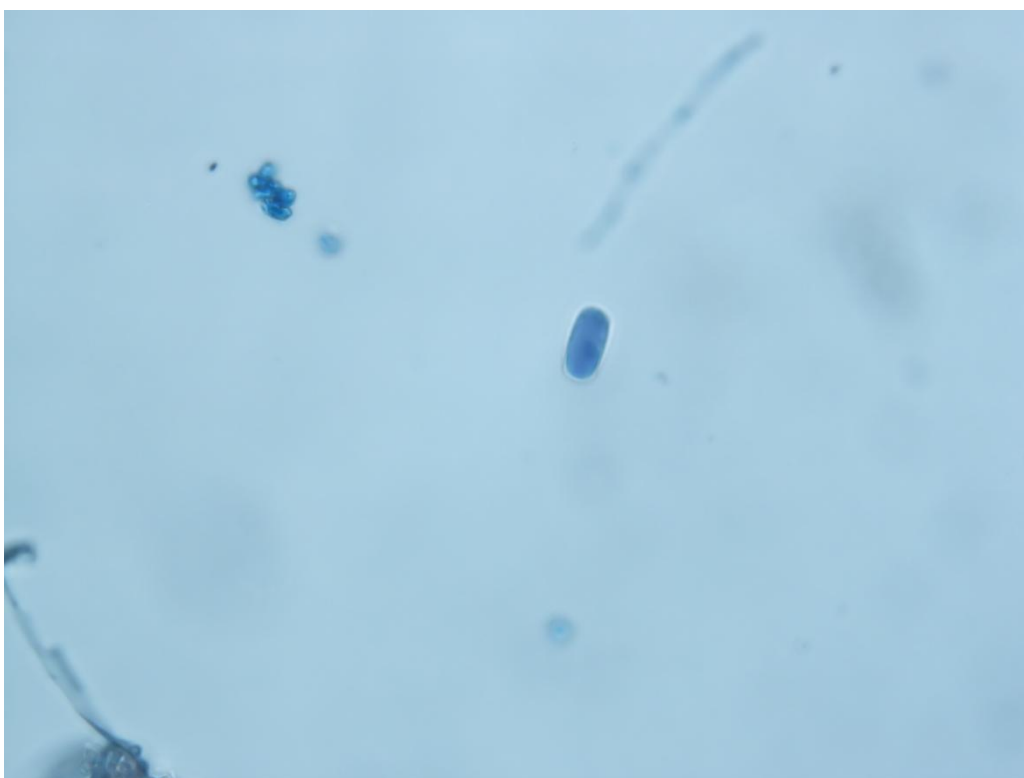
Obr. 108 Makrofotografie padlí na druhu *Prunus persica*, 20. 8. 2009, Arboretum MENDELU, Brno, foto: Mieslerová B.



Obr. 109 Mikrofotografie konidioforu na *Prunus persica*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 110 Mikrofotografie konidioforu na *Prunus persica*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 111 Mikrofotografie konidie na *Prunus persica*, foto: Dvořáková J., 2014

5.21 Izolát padlí na druhu *Ribes nigrum*

Na hostiteli *Ribes nigrum* (Obr. 112) byl nalezen druh padlí pouze v nepohlavní fázi (Obr. 113, 114, 115) životního cyklu. Braun a Cook (2012) ve své monografii na daném hostiteli popsal padlí *Podosphaera mors-uvae*, popsané v celé Evropě, *Leveillula taurica*, popsané z oblastí kolem Středozevního moře, padlí *Phyllactinia ribes*, popsané z České republiky, Bulharska, Estonska, Německa, Ruska a Švýcarska a nakonec padlí *Erysiphe grossulariae*, popsané z celé Evropy. Tab. 22. srovnává hodnoty struktur nepohlavní fáze izolátu padlí na hostiteli *Ribes nigrum* a padlí *Podosphaera mors-uvae*, *Leveillula taurica*, *Phyllactinia ribes* a *Erysiphe grossulariae*, popsané v monografii Brauna a Cooka (2012).

Padlí, které se vyskytuje na *Ribes nigrum*, není srovnatelné s žádným druhem padlí, popsané Braunem a Cookem (2012). Popsané druhy padlí nemají tak početné distální buňky, jako zkoumaný izolát, ani délku konidioforu. Téměř srovnatelné jsou rozměry konidií u druhů padlí *Podosphaera mors-uvae* a *Erysiphe grossulariae*. Vzhledem k místu klíčení konidie se pravděpodobně jedná o rod *Erysiphe*.

Tab. 22. Porovnání izolátu padlí na hostiteli *Ribes nigrum*, pocházející z Rosaria v Olomouci, 25. 8. 2009 a padlí *Podosphaera mors-uvae*, *Leveillula taurica*, *Phyllactinia ribes* a *Erysiphe grossulariae* (Braun a Cook, 2012).

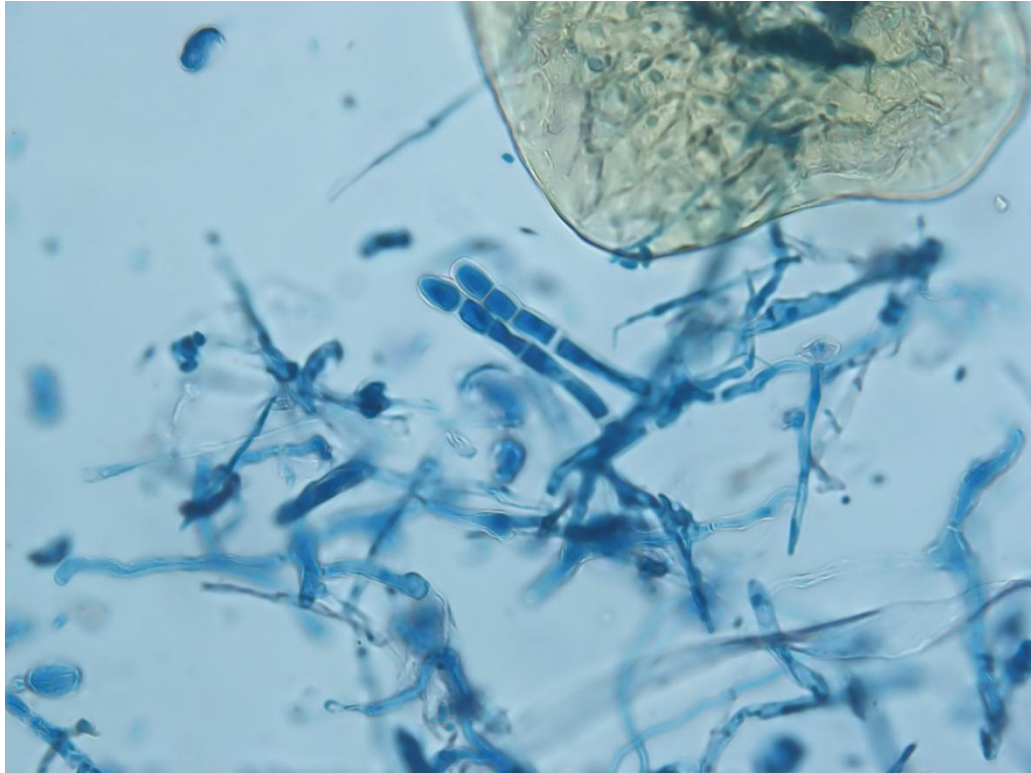
Hostitelská rostlina <i>Ribes nigrum</i>							
	Konidie délka (μm)	Konidie šířka (μm)	Konidie poměr délka/šířka	Konidiofor délka (μm)	Typ uspořádání konidioforu	Bazální buňka délka (μm)	Počet distálních buněk
	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)		průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)
Padlí na <i>Ribes nigrum</i>	19,56 \pm 1,95 (15 – 22,5)	10,31 \pm 1,89 (7,5 – 15)	1,96 \pm 0,44 (1,33 – 3)	114,63 \pm 44,36 (60 – 217,5)	<i>Euoidium</i>	28,88 \pm 10,52 (7,5 – 48,75)	5,63 \pm 1,81 (3 – 9)
Padlí <i>Podosphaera mors-uvae</i>	17 – 30	11 – 20				30 – 50	1 – 4
Padlí <i>Leveillula taurica</i>	50 – 80	(9-) 12 – 16 (-20)	3,5 – 5,5	120 – 300			
Padlí <i>Phyllactinia ribes</i>	(40-) 60 – 100	18 – 30				100 – 250	(1-) 2 (-3)
Padlí <i>Erysiphe grossulariae</i>	(20-) 23 – 33 (-35)	(11-) 12 – 17,5		40 – 90			2



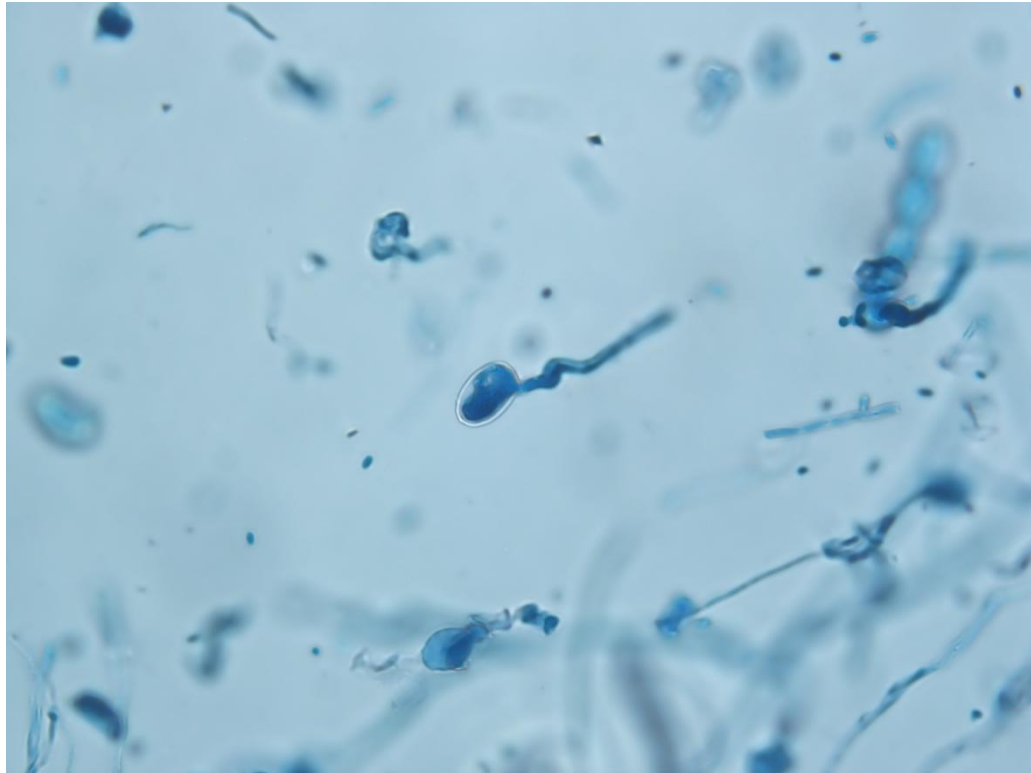
Obr. 112 Makrofotografie padlí na druhu *Ribes nigrum*, 25. 8. 2009, Rosarium, Olomouc, foto: Mieslerová B.



Obr. 113 Mikrofotografie konidioforu na *Ribes nigrum*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 114 Mikrofotografie konidioforů na *Ribes nigrum*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 115 Mikrofotografie klíčící konidie na *Ribes nigrum*, foto: Dvořáková J., 2014

5.22 Izolát padlí na druhu *Rosa × hybrida*

Na hostitelském druhu *Rosa × hybrida* (Obr. 116) byly naměřeny charakteristiky nepohlavní fáze (Obr. 117, 118, 119) padlí. Braun a Cook (2012) na čeledi *Rosaceae* popsalo padlí druhu *Podosphaera pannosa*, které je všudypřítomné a padlí vyskytující se v celé Evropě – *Podosphaera aucupariae*, *Podosphaera aphanis* var. *aphanis* a *Podosphaera ferruginea* var. *ferruginea*. V Tab. 23. se nachází srovnání hodnot morfologických charakteristik izolátu padlí z *Rosa × hybrida*, padlí *Podosphaera pannosa*, *Podosphaera aucupariae*, *Podosphaera aphanis* var. *aphanis* a *Podosphaera ferruginea* var. *ferruginea*, které udává Braun a Cook ve své monografii (2012).

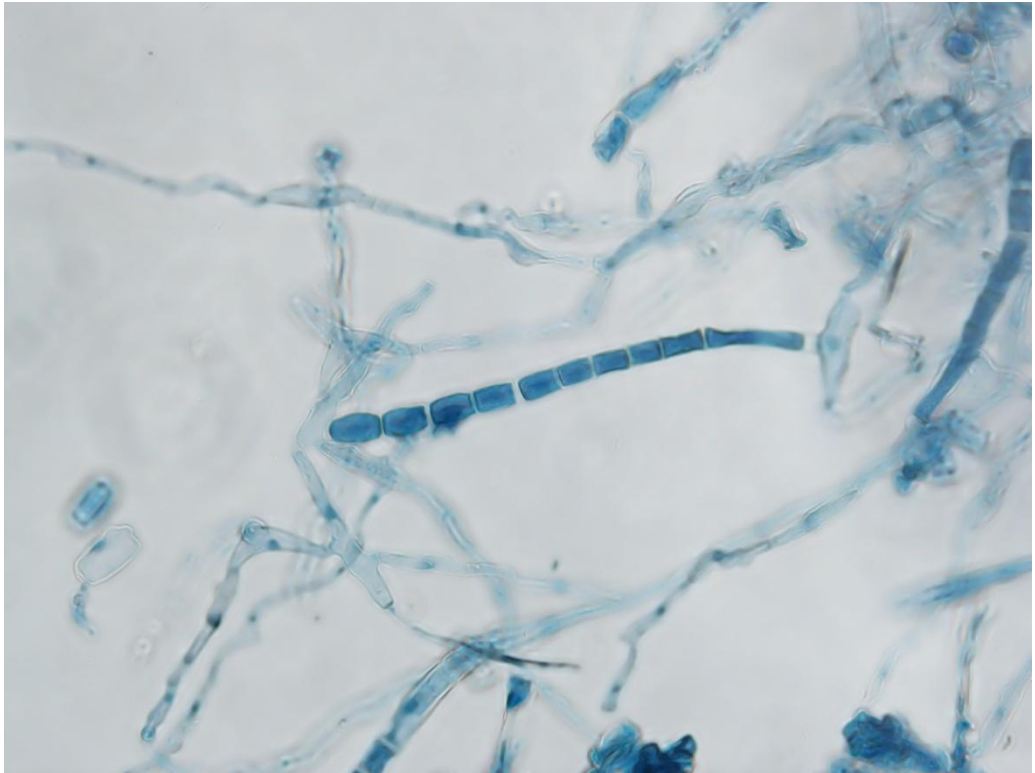
Z Tab. 23. je patrné, že izolát padlí pocházející z hostitele *Rosa × hybrida* je v mnoha charakteristikách shodný se všemi druhy padlí, které popsal Braun a Cook (2012) na čeledi *Rosaceae*. Nejblíže ke zkoumanému izolátu je však padlí *Podosphaera pannosa*, které se liší hlavně v počtu distálních buněk. Přesnější identifikace druhu by byla možná jen na základě molekulárních analýz.

Tab. 23. Porovnání izolátu padlí na hostiteli *Rosa* × *hybrida*, pocházející z Rosaria v Olomouci, 25. 9. 2013, padlí *Podosphaera pannosa*, *Podosphaera aucupariae*, *Podosphaera aphanis* var. *aphanis* a *Podosphaera ferruginea* var. *ferruginea* (Braun a Cook, 2012).

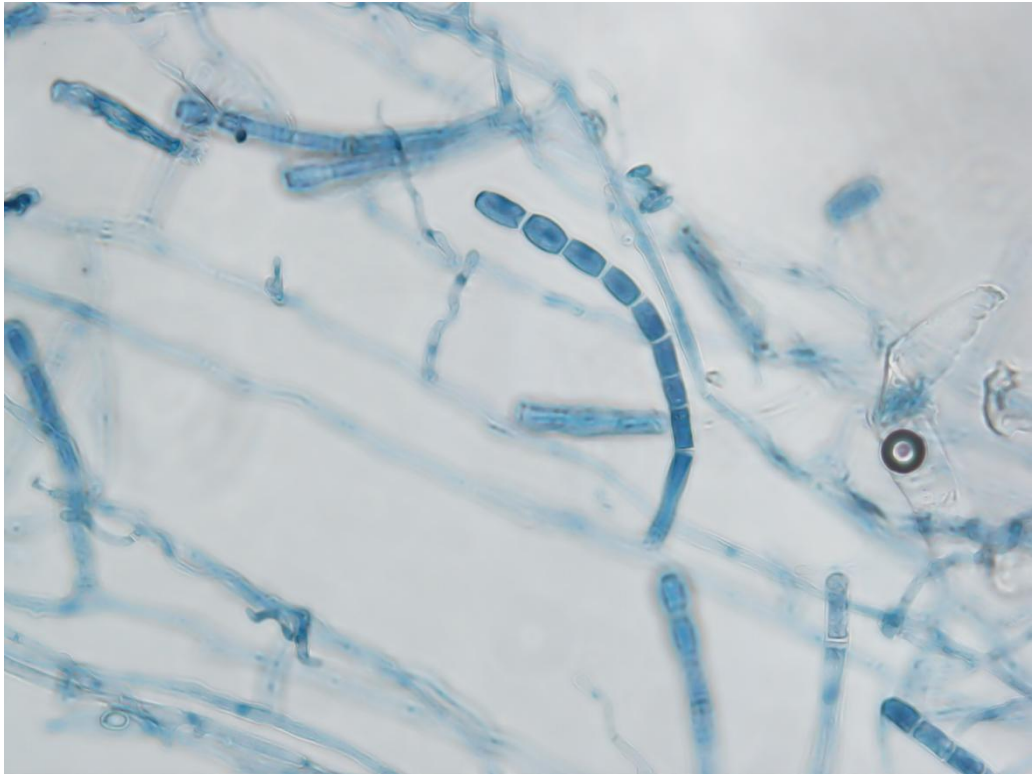
Hostitelská rostlina <i>Rosa</i> × <i>hybrida</i>							
	Konidie délka (μm)	Konidie šířka (μm)	Konidie poměr délka/šířka	Konidiofor délka (μm)	Typ uspořádání konidioforu	Bazální buňka délka (μm)	Počet distálních buněk
	průměr ± SD (min - max)	průměr ± SD (min - max)	průměr ± SD (min - max)	průměr ± SD (min - max)		průměr ± SD (min - max)	průměr ± SD (min - max)
Padlí na <i>Rosa</i> × <i>hybrida</i>	20,56 ± 2,06 (18,75 – 26,25)	10,63 ± 1,14 (7,5 – 11,25)	1,95 ± 0,26 (1,67 – 2,5)	127,06 ± 18,92 (97,5 – 180)	<i>Euoidium</i>	42,63 ± 12 (26,25 – 86,25)	5,93 ± 1,53 (3 – 11)
Padlí <i>Podosphaera</i> <i>pannosa</i>	20 – 33	10 – 19	1,5 – 2	do 210		40 – 80	1 – 2
Padlí <i>Podosphaera</i> <i>aucupariae</i>	20 – 30 (-35)	10 – 18				30 – 80	1 – 3
Padlí <i>Podosphaera</i> <i>aphanis</i>	(20-) 25 – 40 (-45)	(10-) 14 – 26		do 300		30 – 160	2 – 3
Padlí <i>Podosphaera</i> <i>ferruginea</i>	(20-) 25 – 35 (-40)	(11-) 14 – 22	1,5 – 2,2	160		30 – 60	1 – 3



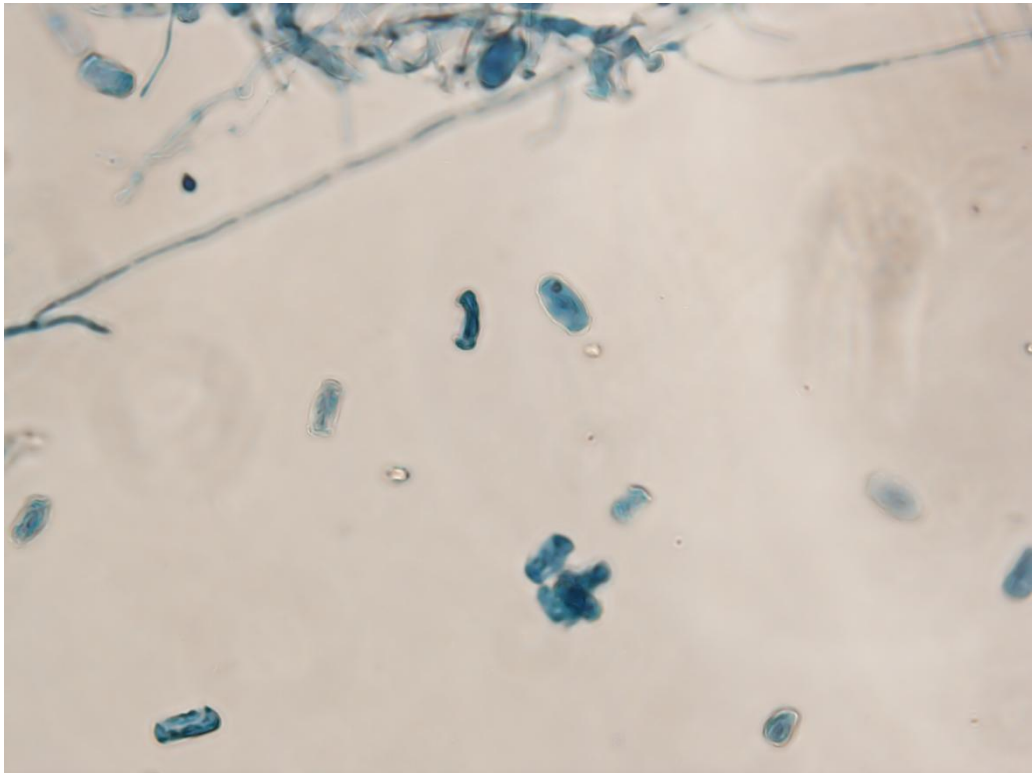
Obr. 116 Makrofotografie padlí na druhu *Rosa × hybrida*, 25. 9. 2013, Rosarium, Olomouc, foto: Mieslerová B.



Obr. 117 Mikrofotografie konidioforu na *Rosa × hybrida*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 118 Mikrofotografie konidioforu na *Rosa × hybrida*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 119 Mikrofotografie kionidií na *Rosa × hybrida*, foto: Dvořáková J., 2014

5.23 Izolát padlí na druhu *Salix polymorpha* × *andreae*

U izolátu z hostitelského druhu *Salix polymorpha* × *andreae* (Obr. 120) byla zjištěna přítomnost nepohlavní (Obr. 121, 122, 123) i pohlavní fáze padlí, přičemž u pohlavní fáze nebylo možné vyhodnotit všechny struktury v daném počtu měření. Na daném hostitelském druhu Braun a Cook (2012) určili padlí, vyskytující se na čeledi *Salicaceae*, některé v hojném počtu na rodu *Salix*. Jedná se o padlí druhu *Podosphaera schlechtendalii*, popsané ze států Estonsko, Francie, Itálie, Litva, Rumunsko a Švýcarsko, padlí *Phyllactinia populi* ze států Bulharsko, Francie, Německo, Maďarsko, Itálie, Norsko, Rumunsko, Španělsko a Švýcarsko, padlí *Erysiphe adunca* var. *adunca*, popsané z celé Evropy, padlí *Erysiphe capreae* ze států ČR, Rakousko, Dánsko, Finsko, Francie, Německo, Maďarsko, Itálie, Litva, Lotyšsko, Norsko, Polsko, Rumunsko, Švédsko, Švýcarsko, Velká Británie, Ukrajina a státy bývalé Jugoslávie a nakonec padlí *Erysiphe pseudoregularis*, popsané pouze z Německa (Braun a Cook, 2012). Podle daných míst výskytu je možné usoudit, že se na daném izolátu bude vyskytovat padlí *Erysiphe adunca* var. *adunca*, nebo *Erysiphe capreae*. Jednotlivé hodnoty struktur jsou popsané v následující Tab. 24.

Po porovnání morfologických charakteristik zkoumaného izolátu a padlí popsané Braunem a Cookem (2012) je zřejmé, že se na hostitelském druhu vyskytuje padlí rodu *Erysiphe*, konkrétně *Erysiphe adunca* var. *adunca* nebo *Erysiphe capreae*, které se v České republice vyskytují. Ostatní druhy padlí mají rozdílné hodnoty morfologických struktur, tudíž je nepravděpodobné, aby se jednalo o jiný druh padlí. Jelikož *Erysiphe capreae* je většinou svým výskytem omezeno na *Salix caprea* a *Salix Wallichiana* (Braun a Cook, 2012), přikláníme se k potvrzení druhu *Erysiphe adunca* var. *adunca*.

Tab. 24. Porovnání izolátu padlí na hostiteli *Salix polymorpha* × *andreae*, pocházející z Arboreta MENDELU, Brno, 8. 9. 2009, padlí *Podosphaera schlechtendalii*, *Phyllactinia populi*, *Erysiphe adunca* var. *adunca*, *Erysiphe capreae* a *Erysiphe pseudoregularis* (Braun a Cook, 2012).

Hostitelská rostlina <i>Salix polymorpha</i> × <i>andreae</i>									
	Konidie délka (μm)	Konidie šířka (μm)	Konidie poměr délka/šířka	Konidiofor délka (μm)	Typ uspořádání konidioforu	Bazální buňka délka (μm)	Počet distálních buněk	Chasmothecium průměr (μm)	Počet apendixů
	průměr ± SD	průměr ± SD	průměr ± SD	průměr ± SD		průměr ± SD	průměr ± SD	průměr ± SD	Průměr ± SD
	(min - max)	(min - max)	(min - max)	(min - max)		(min - max)	(min - max)	(min - max)	(min - max)
Padlí na <i>Salix polymorpha</i>	26,88 ± 3,28 (18,75 – 33,75)	8,81 ± 1,49 (7,5 – 11,25)	3,13 ± 0,66 (2 – 4,5)	59,5 ± 9,74 (41,25 – 75)	<i>Pseudoidium</i>	22,75 ± 4,29 (15 – 33,75)	2,63 ± 0,67 (1 – 3)	113,75 ± 10,67 (93,75 – 131,25)	19,5 ± 7,33 (4 měření) (12 – 29)
Padlí <i>Podosphaera schlechtendalii</i>	21 – 36	12 – 18						75 – 100	5 – 12
Padlí <i>Phyllactinia populi</i>	(40-) 50 – 80 (-105)	(12-) 18 – 25 (-30)		50 – 200		30 – 145		(125-) 160 – 250	5 – 16
Padlí <i>Erysiphe adunca</i>	25 – 40	11 – 22		do 110		20 – 70	1 – 3	95 – 170 (-200)	(20-) 30 – 110 (-150)
Padlí <i>Erysiphe capreae</i>	25 – 35	10 – 16		40 – 65		25 – 40	(1-) 2 (-3)	95 – 170	35 – 120
Padlí <i>Erysiphe pseudoregularis</i>	25 – 45	12 – 24		60 – 200		40 – 90 (-110)	(0-) 1 – 3 (-4)	160 – 225	150 – 400



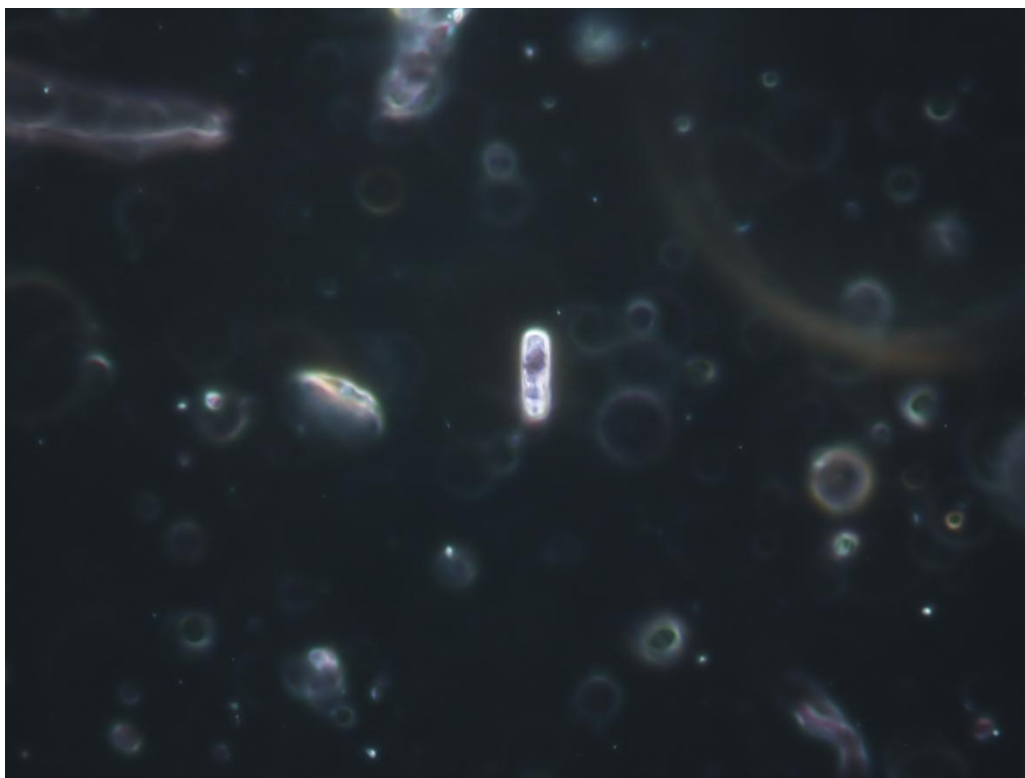
Obr. 120 Makrofotografie padlí na druhu *Salix polymorpha* × *andreae*, 8. 9. 2009, Arboretum MENDELU, Brno, foto: Mieslerová B.



Obr. 121 Mikrofotografie konidioforů na *Salix polymorpha* × *andreae*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 122 Mikrofotografie konidioforů na *Salix polymorpha* × *andreae*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 123 Mikrofotografie konidie na *Salix polymorpha* × *andreae*, foto: Dvořáková J., 2014

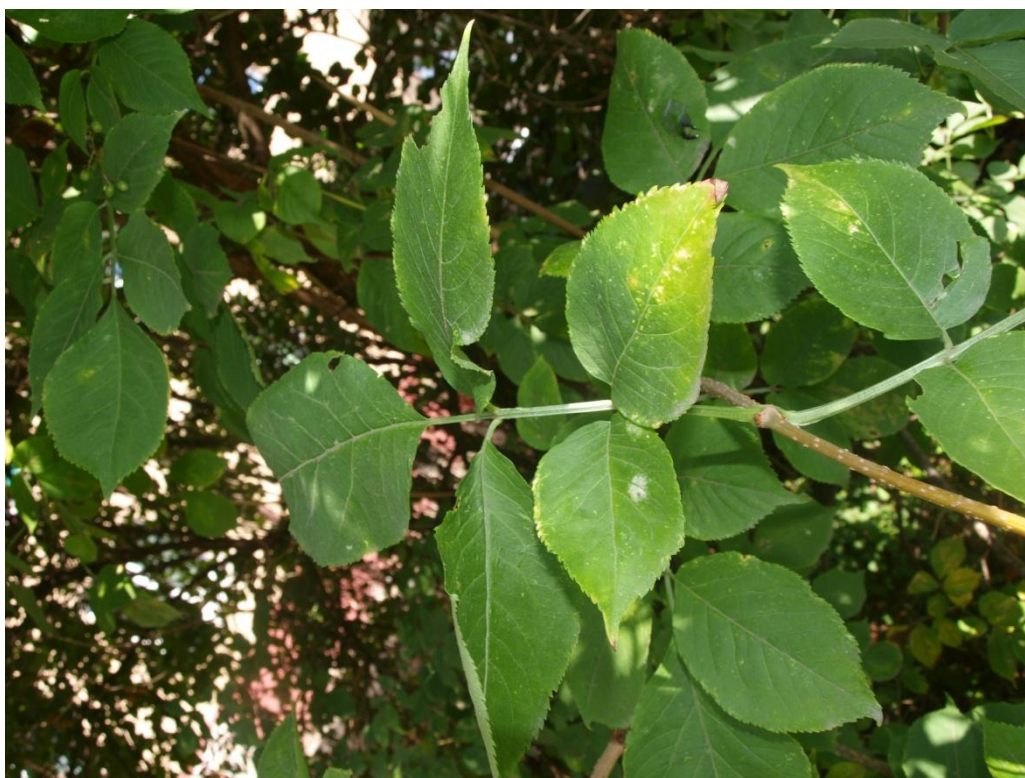
5.24 Izolát padlí na druhu *Sambucus nigra*

Na rostlinném izolátu z hostitele *Sambucus nigra* (Obr. 124) bylo nalezeno padlí pouze v pohlavním stádiu (Obr. 125, 126, 127). Braun a Cook (2012) na tomto rostlinném druhu uvádí padlí *Erysiphe vanbruntiana* var. *sambuci-racemosae*, které bylo do Evropy zavlečeno a následně popsáno v zemích Rakousko, Bulharsko, Finsko, Francie, Německo, Maďarsko, Itálie, Norsko, Polsko, Rumunsko, Rusko, Slovensko, Švédsko a Švýcarsko, ale nikoliv v České republice. Hodnoty jednotlivých morfologických charakteristik pohlavní fáze padlí, pocházející z druhu *Sambucus nigra* a padlí *Erysiphe vanbruntiana* var. *sambuci-racemosae* (Braun a Cook, 2012) jsou vypsány v následující tabulce (Tab. 25.).

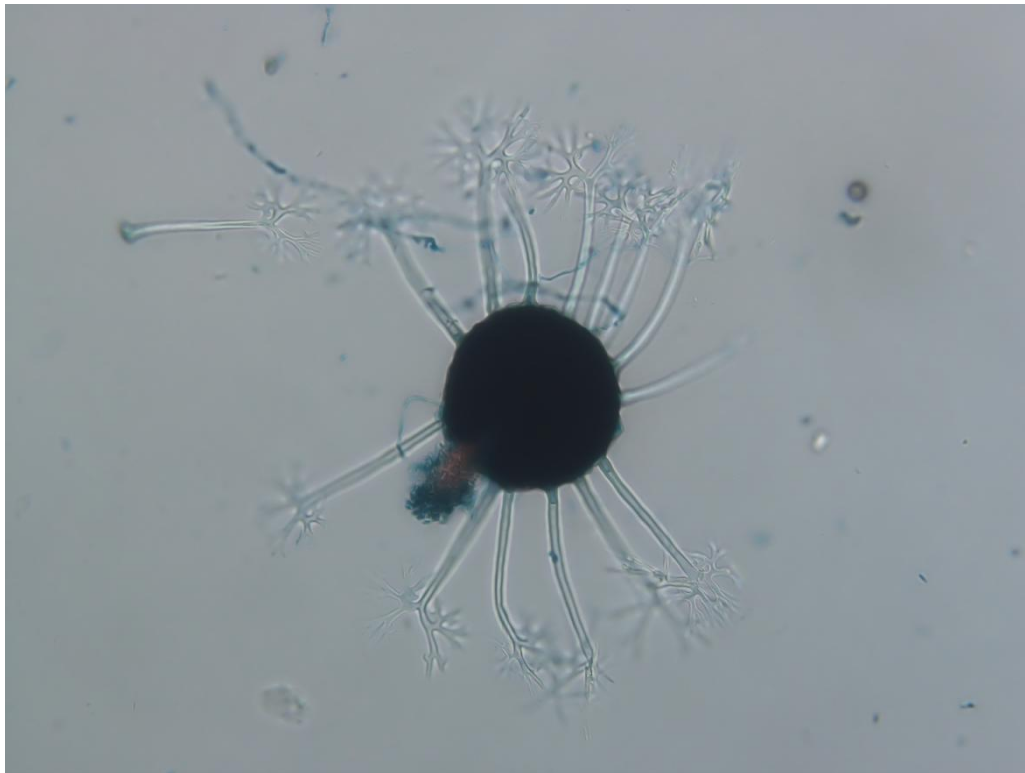
U rostlinného izolátu *Sambucus nigra*, pocházejícího ze sběru z Rosaria v Olomouci, je možno usoudit, že se s největší pravděpodobností jedná o daný druh padlí, popsaný Braunem a Cookem (2012), *Erysiphe vanbruntiana* var. *sambuci-racemosae*. V porovnání s daným izolátem má padlí stejnou velikost chasmothecií i počet apendixů, ale také má stejný tvar přívěsků na apendixech jako nákres Brauna a Cooka (2012) (Obr. 126). V tomto případě se pravděpodobně jedná o první záznam výskytu padlí *Erysiphe vanbruntiana* var. *sambuci-racemosae* na hostiteli *Sambucus nigra* v České republice.

Tab. 25. Porovnání izolátu padlí na hostiteli *Sambucus nigra* pocházející z Rosaria v Olomouci, 14. 8. 2013 a padlí *Erysiphe vanbruntiana* var. *sambuci-racemosae* (Braun a Cook, 2012).

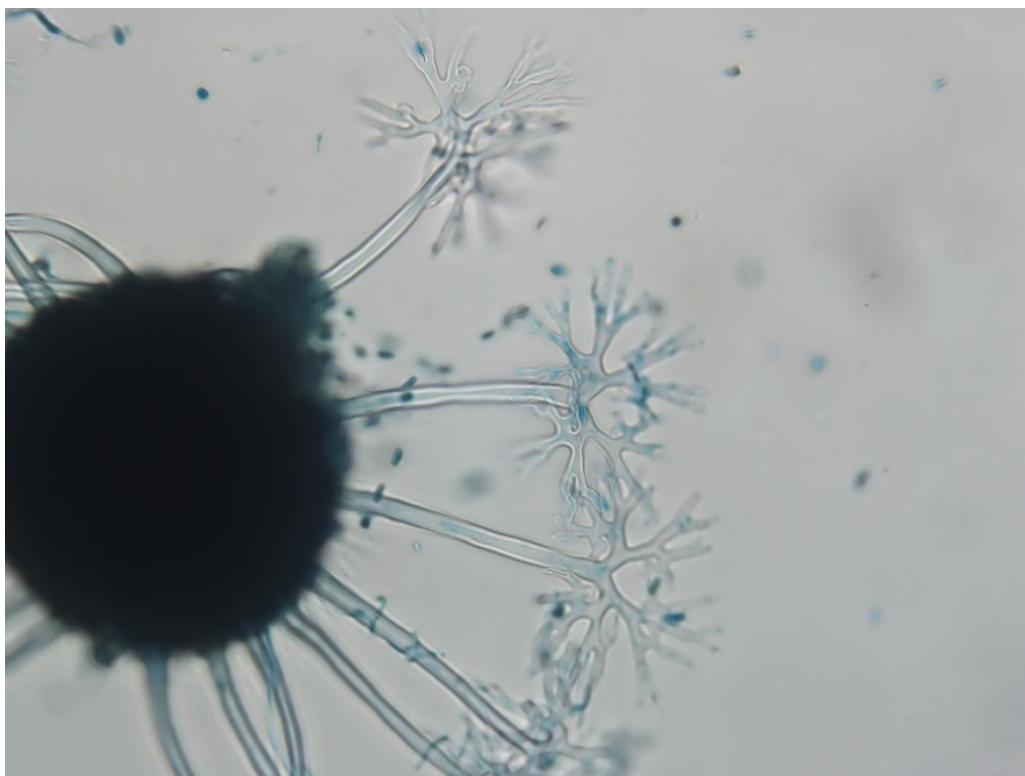
Hostitelská rostlina <i>Sambucus nigra</i>					
	Chasmothecium průměr (μm) průměr ± SD (min - max)	Apendixy délka (μm) průměr ±SD (min - max)	Délka apendixů/průměr chasmothecia průměr ± SD (min - max)	Počet apendixů Průměr ± SD (min - max)	Počet vřecek
Padlí na <i>Sambucus nigra</i>	110,75 ± 12,25 (78,75 – 146,25)	106,16 ± 40,46 (29 měření) (18,75 – 195)	0,95 ± 0,36 (29 měření) (0,17 – 1,63)	15,39 ± 4,63 (28 měření) (8 – 25)	>5
Padlí <i>Erysiphe</i> <i>vanbruntiana</i> var. <i>sambuci-</i> <i>racemosae</i>	80 – 160			(10-) 15 – 25 (-45)	



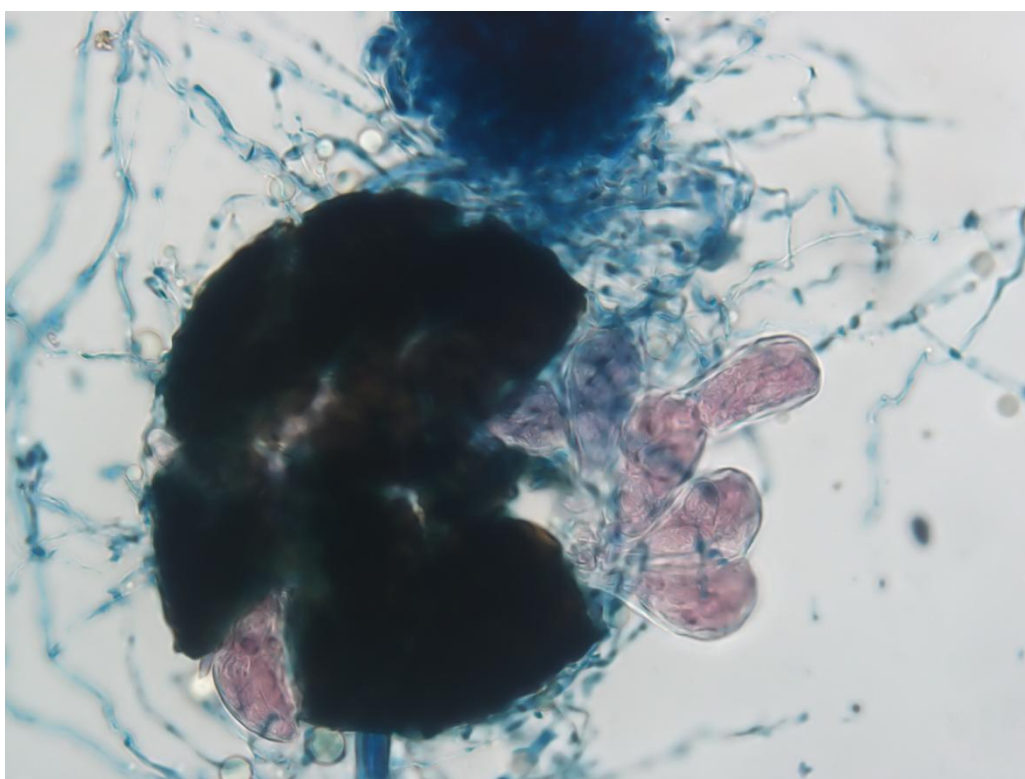
Obr. 124 Makrofotografie padlí na druhu *Sambucus nigra*, 14. 8. 2013, Rosarium, Olomouc, foto: Mieslerová B.



Obr. 125 Mikrofotografie chasmothecia na *Sambucus nigra*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 126 Mikrofotografie apendixů na *Sambucus nigra*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 127 Mikrofotografie chasmothecia s věčky na *Sambucus nigra*, foto: Dvořáková J., 2014

5.25 Izolát padlí na druhu *Solidago hybrida* cv. *nana*

Na druhu *Solidago hybrida* cv. *nana* (Obr. 128) byly nalezeny pouze konidie z nepohlavní fáze (Obr. 129) padlí. Braun a Cook (2012) na této rostlině popsali padlí *Golovinomyces asterum* var. *solidaginis* rozšířené po celé Evropě. V Tab. 26. jsou vypsány hodnoty těchto konidií z rostlinného izolátu *Solidago hybrida* cv. *nana* a padlí *Golovinomyces asterum* var. *solidaginis* (Braun a Cook, 2012).

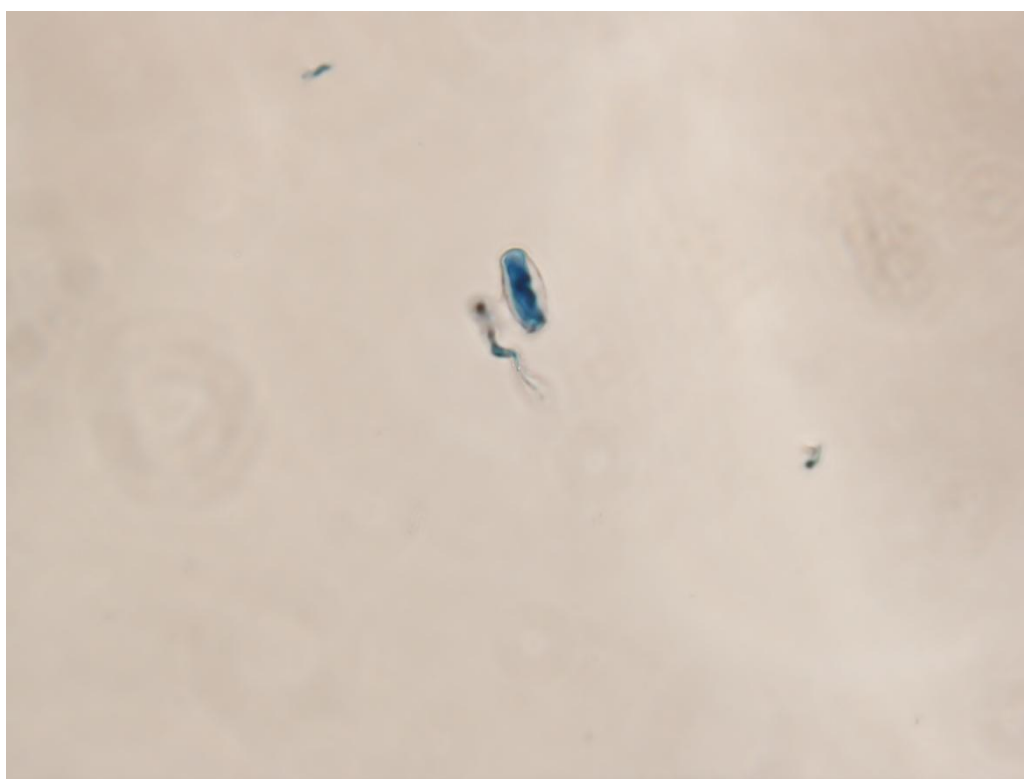
Při porovnání hodnot konidií (Tab. 26.), získaných z hostitelské rostliny *Solidago hybrida* cv. *nana*, pocházející z Rosaria v Olomouci a hodnot padlí *Golovinomyces asterum* var. *solidaginis* (Braun a Cook, 2012), je patrná shoda těchto charakteristik padlí se zkoumaným izolátem. Vzhledem k výskytu padlí *Golovinomyces asterum* var. *solidaginis* po celé Evropě je možné usoudit, že se jedná o daný druh padlí.

Tab. 26. Porovnání izolátu padlí na hostiteli *Solidago hybrida* cv. *nana*, pocházející z Rosaria v Olomouci, 25. 7. 2011 a padlí *Golovinomyces asterum* var. *solidaginis* (Braun a Cook, 2012).

Hostitelská rostlina <i>Solidago hybrida</i> cv. <i>nana</i>			
	Konidie délka (μm)	Konidie šířka (μm)	Konidie poměr délka/šířka
	průměr ± SD (min - max)	průměr ± SD (min - max)	průměr ± SD (min - max)
Padlí na <i>Solidago hybrida</i> cv. <i>nana</i>	27,75 ± 4,68 (18,75 – 37,5)	12,19 ± 2,99 (7,5 – 18,75)	2,7 ± 0,44 (2 – 4)
Padlí <i>Golovinomyces asterum</i> var. <i>solidaginis</i>	25 – 45 (-50)	(12-) 14 – 22	



Obr. 128 Makrofotografie padlí na druhu *Solidago hybrida* cv. *nana*, 25. 7. 2011, Rosarium, Olomouc, foto: Mieslerová B.



Obr. 129 Mikrofotografie konidie na *Solidago hybrida* cv. *nana*, foto: Dvořáková J., 2014

5.26 Izolát padlí na druhu *Stachys byzantina*

Na hostitelském druhu *Stachys byzantina* (Obr. 130) bylo nalezeno padlí pouze v nepohlavním stádiu (Obr. 131, 132, 133). Braun a Cook (2012) na tomto rostlinném druhu uvádí padlí *Leveillula duriaei*, popsané z České republiky, Albánie, Bulharska, Francie, Němeska, Řecka, Maďarska, Itálie, Makedonie, Černé Hory, Polska, Portugalska, Rumunska a Ruska a druhy *Golovinomyces biocellatus* a *Neoërysiphe galeopsidis*, které jsou již známé z celé Evropy (Braun a Cook, 2012). Hodnoty morfologických charakteristik padlí z rostlinného izolátu na *Stachys byzantina* a padlí popsanych Braunem a Cookem (2012) jsou vypsane v tabulce (Tab. 27.).

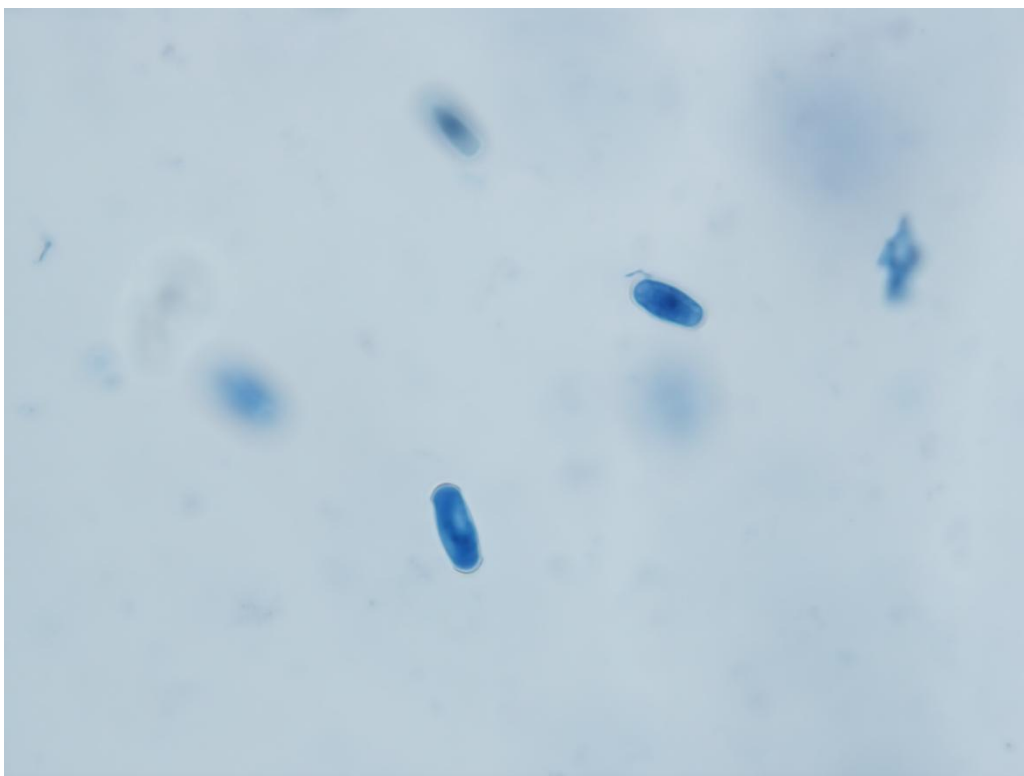
U izolátu padlí z rostlinného druhu *Stachys byzantina*, pocházejícího ze sběru z Botanické zahrady Praha Troja, nelze s určitostí říci, o který druh padlí se jedná, vzhledem k tvorbě konidií typu *Euoidium* na obou druzích padlí a *Pseudoidium* na zkoumaném izolátu. Přesnější ověření by bylo možné na základě molekulární analýzy.

Tab. 27. Porovnání izolátu padlí na hostiteli *Stachys byzantina*, pocházející z Botanické zahrady Praha Troja, 28. 9. 2011 a padlí *Leveillula duriaei*, *Golovinomyces biocellatus* a *Neoerysiphe galeopsidis* (Braun a Cook, 2012).

Hostitelská rostlina <i>Stachys byzantina</i>							
	Konidie délka (μm)	Konidie šířka (μm)	Konidie poměr délka/šířka	Konidiofor délka (μm)	Typ uspořádání konidioforu	Bazální buňka délka (μm)	Počet distálních buněk
	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)		průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)
Padlí na <i>Stachys byzantina</i>	30,63 \pm 3,28 (26,25 – 41,25)	11,25 \pm 0 (11,25)	2,72 \pm 0,29 (2,33 – 3,67)	78 \pm 11,71 (60 – 105)	<i>Pseudoidium</i>	30,5 \pm 4,59 (22,5 – 41,25)	3 \pm 0,87 (2 – 5)
Padlí <i>Leveillula duriaei</i>	35 – 80	12 – 25	2,2 – 2,9				
Padlí <i>Golovinomyces biocellatus</i>	25 – 42	13 – 25			<i>Euoidium</i>	(30-) 40-75 (-85)	1 – 3
Padlí <i>Neoerysiphe galeopsidis</i>	25 – 40 (-45)	12 – 22	1,7 – 2,6	do 200	<i>Euoidium</i>	25 – 50	1 – 3



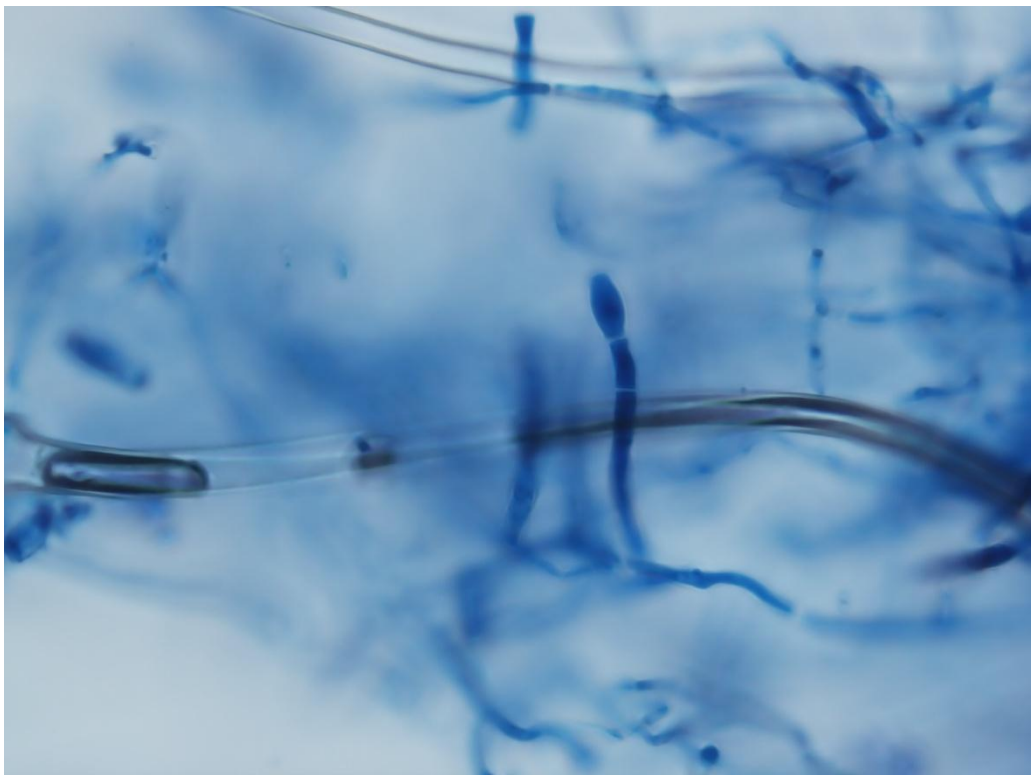
Obr. 130 Makrofotografie padlí na druhu *Stachys byzantina*, 28. 9. 2011, Botanická zahrada PrahaTrója, foto: Mieslerová B.



Obr. 131 Mikrofotografie konidií na *Stachys byzantina*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 132 Mikrofotografie konidioforu na *Stachys byzantina*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 133 Mikrofotografie konidioforu na *Stachys byzantina*, foto: Dvořáková J., 2014

5.27 Izolát padlí na druhu *Syringa josikaea*

Na hostitelském druhu *Syringa josikaea* (Obr. 134) bylo nalezeno padlí v pohlavním stádiu (Obr. 135, 136). Braun a Cook (2012) popisuje na tomto hostiteli padlí *Phyllactinia fraxini*, popsané v celé Evropě, padlí *Erysiphe syringae*, které bylo do Evropy zavlečené a následně popsané ze států: Belgie, Anglie, Francie, Německo, Maďarska, Itálie, Litvy, Portugalska, Rumunska, Ruska, Španělska, Slovenska, Švýcarska a států bývalé Jugoslávie. Jako poslední padlí na tomto druhu Braun a Cook (2012) popisuje padlí *Erysiphe syringae-japonicae*, které bylo taktéž do Evropy zavlečeno a popsáno ze států Německo, Polsko, Rusko a Švýcarsko. V Tab. 28. se nachází srovnání charakteristik padlí na hostiteli *Syringa josikaea*, padlí *Phyllactinia fraxini*, *Erysiphe syringae* a *Erysiphe syringae-japonicae* (Braun a Cook, 2012).

Při měření jednotlivých struktur byly všechny tyto pohlavní struktury měřeny ve 30 opakováních, vřecka a spory 3 opakování.

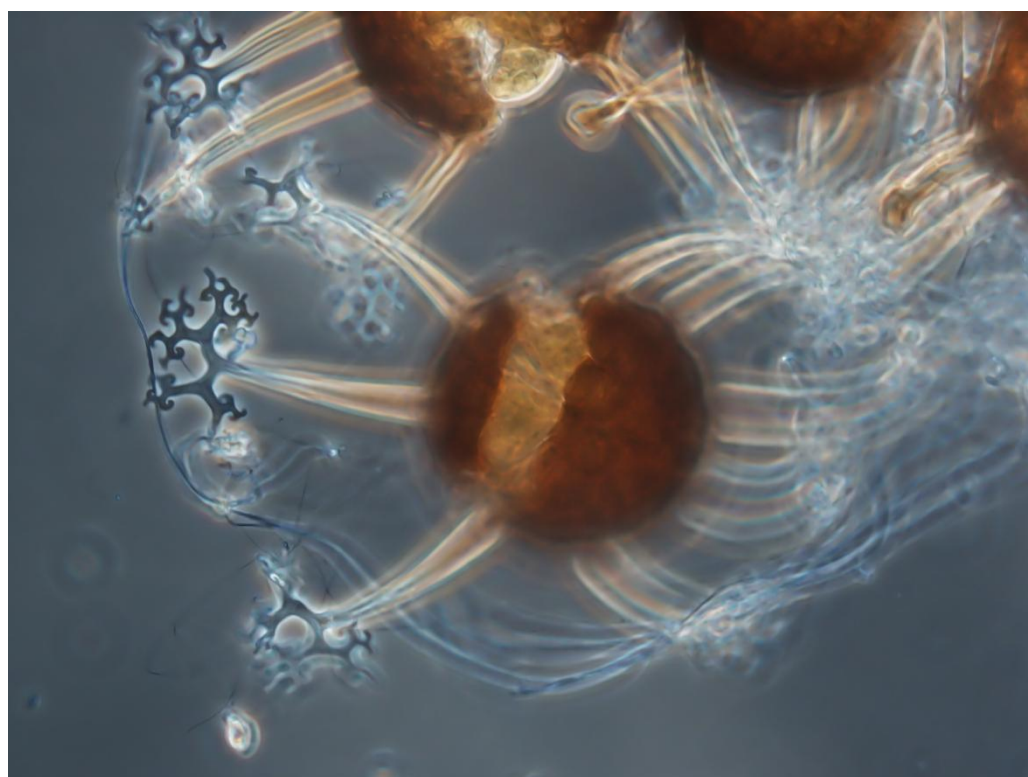
Padlí na hostitelském druhu *Syringa josikaea*, pocházející z Botanické zahrady Praha Trója, nemá s padlím *Phyllactinia fraxini* shonou délku chasmothecií ani daný počet askospor ve vřecku. Po porovnání mikrofotografie apendixů (Obr. 135, 137) a nákresu v monografii Braun a Cook (2012) se tento druh také odlišuje, tudíž se padlí *Phyllactinia fraxini* na rostlinném izolátu nepotvrdilo. Druh *Erysiphe syringae* je pro daného hostitele pravděpodobnější, protože má většinu daných charakteristik s hostitelem shodné a vyskytuje se v evropských státech častěji, než druh *Erysiphe syringae-japonicae*.

Tab. 28. Porovnání izolátu padlí na hostiteli *Syringa josikaea*, pocházející z Botanické zahrady Praha Trója, 28. 9. 2011, padlí *Phyllactinia fraxini*, *Erysiphe syringae* a *Erysiphe syringae-japonicae* (Braun a Cook, 2012).

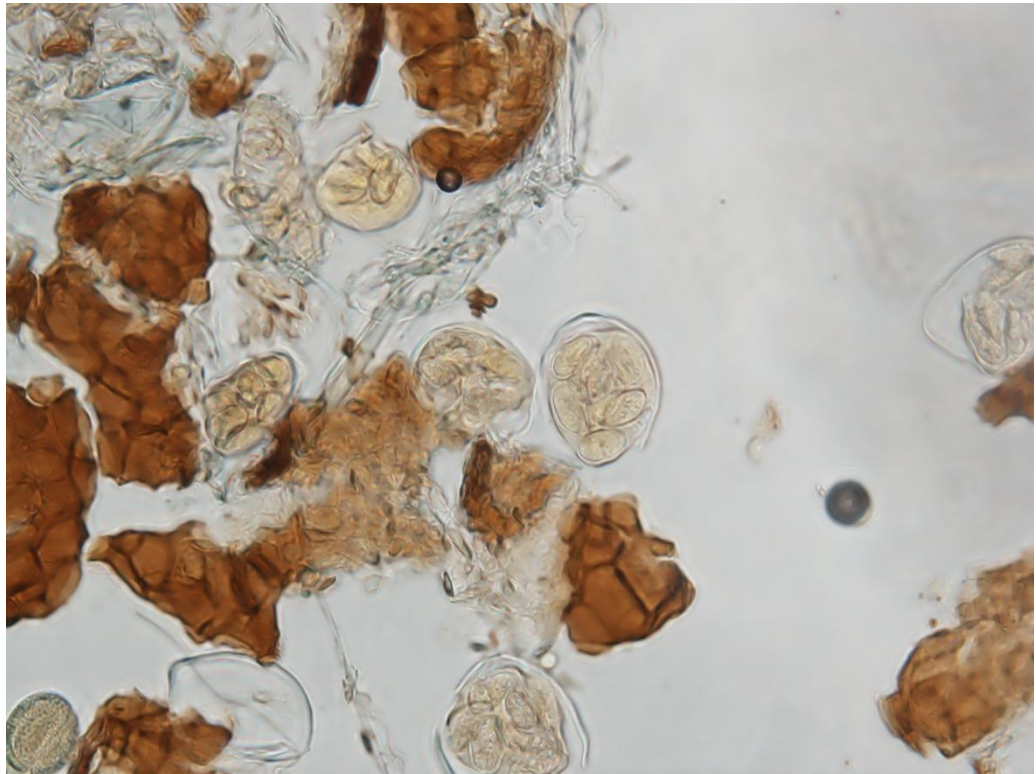
Hostitelská rostlina <i>Syringa josikaea</i>												
	Chasmothecium průměr (μm)	Apendixy délka (μm)	Délka apendixů/průměr chasmothecia	Počet apendixů	Počet vřecek	Vřecko délka (μm)	Vřecko šířka (μm)	Vřecko poměr délka/šířka	Spora délka (μm)	Spora šířka (μm)	Spora poměr délka/šířka	Počet askospor
	průměr ± SD (min - max)	průměr ±SD (min - max)	průměr ± SD (min - max)	průměr±SD (min - max)		průměr ±SD (min - max)	průměr ±SD (min - max)	průměr ±SD (min - max)	průměr±SD (min-max)	průměr ±SD (min - max)	průměr ± SD (min - max)	
Padlí na <i>Syringa josikaea</i>	86,75 ± 9,01 (60 – 108,75)	90,88 ± 11,93 (67,5 – 112,5)	1,06 ± 0,17 (0,78 – 1,56)	7,5 ± 2,32 (3 – 11)	>4 (3 měření)	43,75 ± 9,44 (3 měření) (33,75 – 52,5)	31,25 ± 5,73 (3 měření) (26,25 – 37,5)	1,4 ± 0,11 (3 měření) (1,29 – 1,5)	16,25 ± 2,17 (3 měření) (15 – 18,75)	7,5 ± 0 (3 měření) (7,5)	2,17 ± 0,29 (3 měření) (2 – 2,5)	>5
Padlí <i>Phyllactinia fraxini</i>	(150-) 180 – 270	1 – 2x delší než chasmothecium		6 – 15	10 – 25	50 – 105	15 – 45		14,5 – 50	8,5 – 25		2 – 4
Padlí <i>Erysiphe syringae</i>	(65-) 80 – 120 (-125)	(0,5-) 1 – 2 (-2,5)x delší než chasmothecium		3 – 16	3 – 18	35 – 60	25 – 45		14 – 25	9 – 15		(3-) 4 – 7 (-8)
Padlí <i>Erysiphe syringae- japonicae</i>	65 – 135	0,75 – 1,25x delší než chasmothecium		4 – 16	3 – 10	35 – 65	30 – 50		(12-) 14 – 23	7,5 – 14		5 – 8



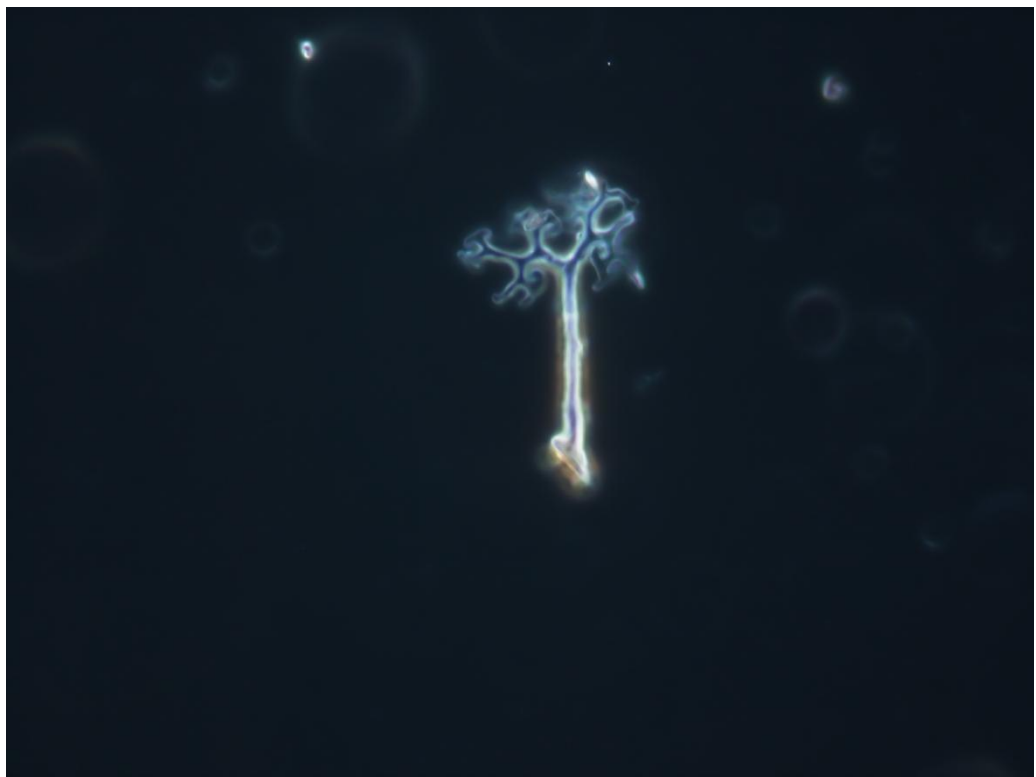
Obr. 134 Makrofotografie padlí na druhu *Syringa josikaea*, 28. 9. 2011, Botanická zahrada Praha Trója, foto: Mieslerová B.



Obr. 135 Mikrofotografie prasklého chasmothecia s apendixy na *Syringa josikaea*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 136 Mikrofotografie vrčec s askosporami na *Syringa josikaea*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 137 Mikrofotografie apendixu na *Syringa josikaea*, foto: Dvořáková J., 2014

5.28 Izolát padlí na druhu *Vinca major*

Na hostitelském druhu *Vinca major* (Obr. 138) byly měřeny charakteristiky nepohlavního (Obr. 139, 140, 141) stádia padlí. Podle Brauna a Cooka (2012) se na tomto druhu hostitele vyskytuje padlí *Golovinomyces orontii*, které se vyskytuje téměř všude a padlí *Pseudoidium vincae* s výskytem v České republice, Bulharsku, Řecku, Maďarsku, Portugalsku, Rumunsku, Španělsku a Švýcarsku.

V Tab. 29. je možno porovnat rozměry jednotlivých struktur izolátu padlí z hostitelské rostliny *Vinca major*, padlí *Golovinomyces orontii* a *Pseudoidium vincae* (Braun a Cook, 2012).

Izolát padlí na hostitelském druhu *Vinca major*, pocházející z Rosaria v Olomouci, má většinu měřených morfologických struktur shodnou s druhem padlí *Golovinomyces orontii*. Padlí *Pseudoidium vincae* se liší rozměry bazálních buněk, kdy má rozsah podstatně menší než zkoumaný izolát. Je proto možné usoudit, že se na daném izolátu jedná o padlí *Golovinomyces orontii*.

Tab. 29. Porovnání izolátu padlí na hostiteli *Vinca major*, pocházející z Rosaria v Olomouci, 21. 9. 2007, padlí *Golovinomyces orontii* a *Pseudoidium vincae* (Braun a Cook, 2012)

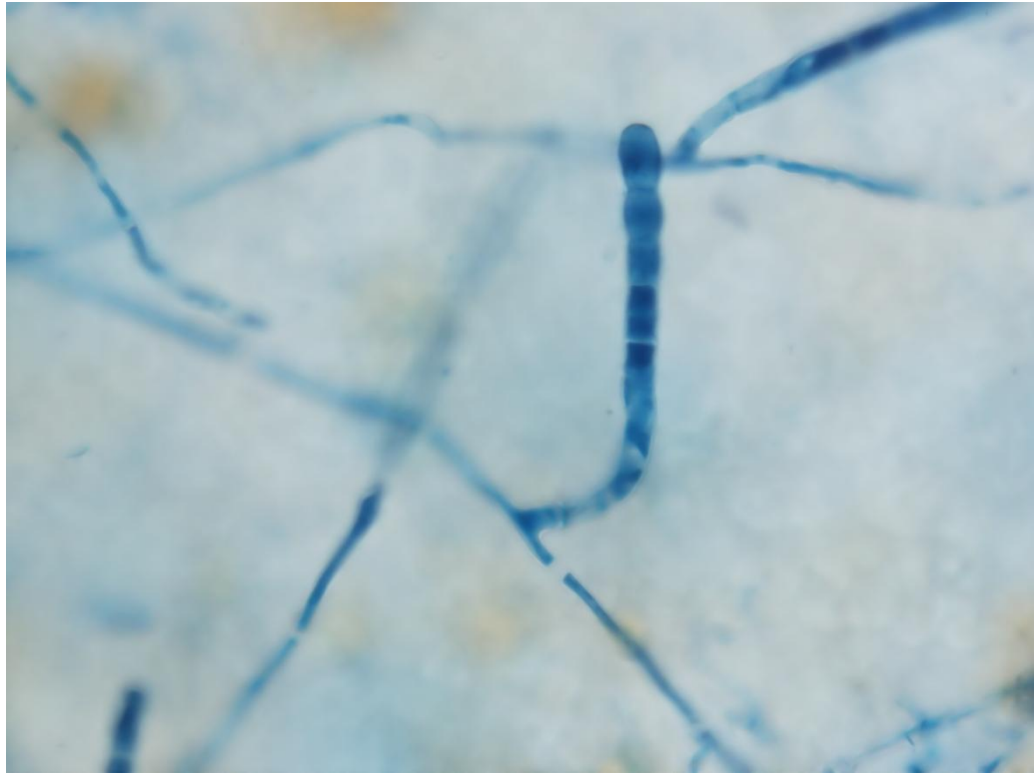
Hostitelská rostlina <i>Vinca major</i>							
	Konidie délka (μm)	Konidie šířka (μm)	Konidie poměr délka/šířka	Konidiofory délka (μm)	Typ uspořádání konidioforu	Bazální buňka délka (μm)	Počet distálních buněk
	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)		průměr \pm SD (min - max)	průměr \pm SD (min - max)
Padlí na <i>Vinca major</i>	28 \pm 2,36 (22,5 – 33,75)	11,63 \pm 1,14 (11,25 – 15)	2,43 \pm 0,29 (1,75 – 3)	124,63 \pm 19,76 (90 – 168,75)	<i>Euoidium</i>	57,38 \pm 13,11 (41,25 – 93,75)	4,6 \pm 0,97 (3 – 7)
Padlí <i>Golovinomyces orontii</i>	25 – 40	(10-) 15 – 23 (-25)	2	180	<i>Euoidium</i>	30 – 100	1 – 3
Padlí <i>Pseudoidium vincae</i>	(20-) 28 – 40 (-45)	10,5 – 16 (-18)				20 – 40	1 – 2



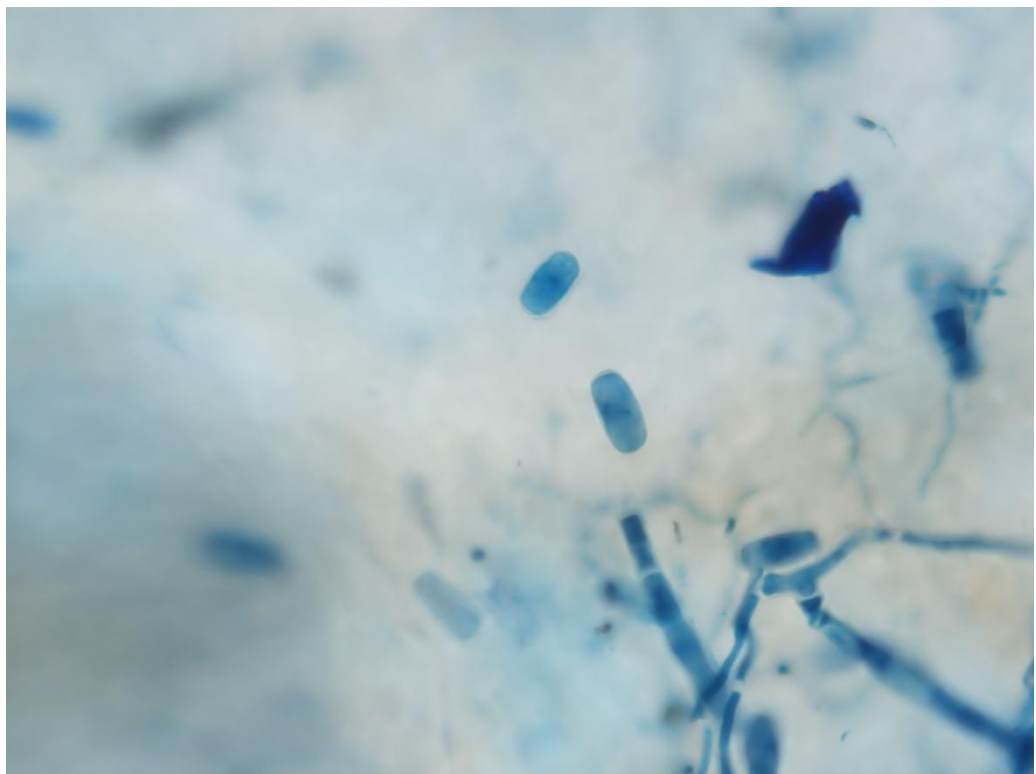
Obr. 138 Makrofotografie padlí na druhu *Vinca major*, 21. 9. 2007, Rosarium, Olomouc, foto: Mieslerová B.



Obr. 139 Mikrofotografie konidioforu na *Vinca major*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 140 Mikrofotografie konidioforu na *Vinca major*, foto: Dvořáková J., 2014



Obr. 141 Mikrofotografie konidií na *Vinca major*, foto: Dvořáková J., 2014

6 Diskuse

Padlí čeledi Erysiphaceae jsou celosvětově rozšířenými houbovými patogeny, které napadají celou řadu rostlin. Napadají jak planě rostoucí rostliny, tak i okrasné, na které je zaměřená tato diplomová práce. Na hostitelské rostlině mají vzhled bílého nebo šedavého povlaku. Rostliny po napadení tímto houbovým patogenem žloutnou, listy se kroutí a mají hnědavou skvrnitost. Tyto rostlinné patogeny nemají přirozeného nepřitele a bez zásahu pesticidů se rozrůstají po jednotlivých částech rostliny. Největší škody způsobují zemědělcům a zahrádkářům, kdy bez chemické ochrany mohou zničit veškerou úrodu.

Díky samovolnému rozšiřování a zejména celosvětově rozšířené dopravě se padlí může neorganizovaně šířit do nových oblastí, ve kterých se druhy přirozeně nevyskytují a proti kterým nebude účinná ochrana. Některé druhy, zejména asijské, jsou velmi agresivní a na nových lokalitách mohou způsobovat velké škody.

Dalším negativním jevem je spoluvýskyt více druhů padlí na jedné hostitelské rostlině, což stěžuje jejich identifikaci a následnou ochranu. Ke zjištění jednotlivých druhů padlí se využívá měření pohlavních a nepohlavních struktur pod mikroskopem. Detailnější zkoumání se provádí na základě molekulární analýzy. Díky této metodě byly potvrzeny nové druhy padlí, které dříve spadaly do obecnější skupiny. Jedná se například o padlí druhu *Golovinomyces asterum* var. *asterum*, které bylo vyděleno z původního druhu *Golovinomyces cichoracearum*.

Mé zkoumání bylo zaměřeno na výskyt a určení padlí na okrasných rostlinách. Hostitelskými rostlinami byly *Acer tataricum* (javor tatarský), *Aesculus carnea* (jírovec pleťový), *Achillea nobilis* (řebříček sličný), *Aquilegia × hybrida* (orlíček), *Aster novae-angliae* (hvězdnice novoanglická), *Calendula officinalis* (měsíček lékařský), *Corylus maxima*, (líška největší), *Deutzia scabra*, (trojpek drsný), *Fraxinus excelsior* (jasan ztepilý), *Fraxinus ornus* (jasan zimnář), *Helianthus tuberosus* (slunečnice topinambur), *Hypericum perforatum* (třezalka tečkovaná), *Lonicera caprifolium* (zimolez kozí list), *Lupinus polyphyllus* (lupina mnoholistá), *Lysimachia punctata* (vrbina tečkovaná), *Malva × hybrida* (sléz), *Mentha longifolia* (máta dlouholistá), *Petunia × hybrida* (petunie), *Phlox paniculata* (plamenka latnatá), *Prunus persica* (broskvoň obecná), *Ribes nigrum* (černý rybíz), *Rosa × hybrida* (růže), *Salix polymorpha × andreae* (vrba mnohotvárná), *Sambucus nigra* (černý bez), *Solidago hybrida* cv. *nana* (zlatobýl),

Stachys byzantina (čistec vlnatý), *Syringa josikaea* (šeřík karpatský) a *Vinca major* (barvínek větší).

Na rostlinných izolátech byly měřeny morfologické charakteristiky pohlavních a nepohlavních struktur 28 vzorků, které byly porovnávány s hodnotami morfologických struktur padlí, které udávají Braun a Cook ve své monografii (2012). Naměřené hodnoty byly zapisovány do tabulek a z těchto hodnot se určoval konkrétní druh padlí.

V některých případech se podařilo potvrdit na dané hostitelské rostlině druhy padlí, které uvádějí i Braun a Cook ve své monografii (2012). Mezi padlí, které se podařilo určit a zároveň je jejich výskyt potvrzený v České republice patří *Erysiphe flexuosa* na hostiteli *Aesculus carnea*, *Golovinomyces macrocarpus* na druhu *Achillea nobilis*, *Erysiphe aquilegiae* var. *aquilegiae* na druhu *Aquilegia* × *hybrida*, *Podosphaera xanthii* na druhu *Calendula officinalis*, *Phyllactinia guttata* na druhu *Corylus maxima*, *Phyllactinia fraxini* na druhu *Fraxinus excelsior*, *Phyllactinia fraxini* na druhu *Fraxinus ornus*, *Erysiphe hyperici* na druhu *Hypericum perforatum*, *Erysiphe lonicerae* na druhu *Lonicera caprifolium*, *Erysiphe intermedia* na druhu *Lupinus polyphyllus*, *Golovinomyces biocellatus* na druhu *Mentha lognifolia*, *Podosphaera pannosa* na druhu *Rosa* × *hybrida*, *Erysiphe adunca* var. *adunca* na druhu *Salix polymorpha* × *andreae*, *Golovinomyces asterum* var. *solidaginis* na druhu *Solidago hybrida* cv. *nana*, *Erysiphe syringae* na druhu *Syringa josikaea* a padlí *Golovinomyces orontii* na druhu *Vinca major*.

Na dvou hostitelkých druzích bylo sice možné jednotlivé druhy padlí určit, ale v České republice prozatím tyto druhy nebyly popsány. Pravděpodobně se tedy jedná o jejich prvovýskyt. Jsou to padlí *Golovinomyces asterum* var. *asterum* na druhu *Aster novae-angliae* a *Erysiphe vanbruntiana* var. *sambuci-racemosae* na druhu *Sambucus nigra*.

U následujících hostitelských rostlin se podařilo určit pouze rodový název, ale nikoliv název druhový. Jsou to rody *Erysiphe* na hostiteli *Deutzia scabra*, *Golovinomyces* na druhu *Helianthus tuberosus*, *Podosphaera* na druhu *Prunus persica* a *Erysiphe* na druhu *Ribes nigrum*.

Patogeny na rostlinách *Malva* × *hybrida*, *Petunia* × *hybrida*, *Phlox paniculata* a *Stachys byzantina* se určit nepodařilo. V těchto případech by bylo možné přesnější určení na základě molekulární analýzy.

Na rostlině *Lysimachia punctata* prozatím nebyl popsán žádný druh padlí z žádné země, je tedy možné, že se jedná o prvovýskyt padlí, zaznamenaný na této rostlině.

Výzkumu padlí a objevů možných nových druhů je věnována v Evropě rostoucí pozornost, o čemž svědčí některé nové nálezy druhů této čeledi. Jedná se například o druhy *Erysiphe flexuosa* ze Slovenska (Ale Agha, 2004), *Erysiphe palczewskii* (Lebeda et al. 2007), *Erysiphe arcuata* (Braun et al., 2006) nebo *Erysiphe elevata* (Cook et al., 2006).

7 Závěr

Předložená diplomová práce byla zaměřená na výskyt a určení padlí na okrasných rostlinách z botanických zahrad. Celkově byly měřeny morfologické charakteristiky pohlavních a nepohlavních struktur 28 izolátů padlí pocházející z různých hostitelských rostlin a tyto byly porovnávány s hodnotami morfologických struktur padlí, které udávají Braun a Cook ve své monografii (2012).

Po porovnání naměřených hodnot a srovnání s hodnotami, které uvádějí Braun a Cook ve své monografii (2012) byl určen druh padlí, které se pravděpodobně na dané rostlině vyskytovalo.

V některých případech se podařilo potvrdit na dané hostitelské rostlině druh padlí, které uvádějí i Braun a Cook ve své monografii (2012).

Na dvou hostitelských druzích padlí bylo sice možné určit, ale v České republice prozatím nebyly popsány, takže se pravděpodobně jedná o prvovýskyt.

U dvou hostitelských druhů se podařilo určit pouze rodový název, ale nikoliv název druhový.

Na některých rostlinných izolátech se nepodařilo houbové patogeny určit. V těchto případech by bylo možné přesnější určení na základě molekulární analýzy.

Pouze na jedné hostitelské rostlině nebyl popsán žádný druh padlí z žádné země a je tedy pravděpodobné, že se jedná o prvovýskyt padlí, pozorovaném na této rostlině.

8 Seznam použité literatury

Tištěné

ALE-AGHA, N., BRAUN, U., FEIGE, B., JAGE, H. (2000): A new powdery mildew disease on *Aesculus* spp. introduced in Europe. *Cryptogamie Mycologie* 21:89–92.

ALE-AGHA, N., BOLAY, A., BRAUN, U., FEIGE, B., JAGE, H., KUMMER, V., LEBEDA, A., PIATEK, M., SHIN, H.-D., ZIMMERMANOVÁ-PASTIRČÁKOVÁ, K. (2004): *Erysiphe catalpae* and *Erysiphe elevata* in Europe. *Mycological Progress* 3:291-296.

AMANO, K. (1986): Host range and geographical distribution of the powdery mildew fungi. Japan. Scientific. Societies. Press, Tokyo, Japan. 741 s.

ANAGNOSTAKIS, S. L. (1987): Chestnut blight: the classical problem of an introduced pathogen. *Mycologia* 79: 23 – 37.

BLUMER, S. (1933): Die Erysiphaceen Mitteleuropas unter besonderer Berücksichtigung der Schweiz. Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz 7, pp. 1–483.

BLUMER, S. (1967): Echte Mehltäupilze (Erysiphaceae). Gustav Fischer, Stuttgart, Germany.

BOESENWINKEL, H. J. (1980): The morphology of the imperfect stages of powdery mildew (Erysiphaceae). *Botanical Review* 46:167-224.

BOLAY, A. (2000): L'oidium des marronniers envahit la Suisse. *Revue suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture* 32: 311 – 313.

BOLAY, A. (2001): Loidium des rhododendrons cultivés en Suisse. – *Revue Suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 33(3): 131–134.

BOLAY, A., BRAUN, U., DELHEY, R., KUMMER, V., PIATEK, M., WOLCZANSKA, A. (2005): *Erysiphe deutziae* - new epidemic spread in Europe. *Cryptogamie Mycologie* 26:293-298.

BRASIER, C. M. (1988): Rapid changes in genetic structure of epidemic populations of *Ophiostoma ulmi*. *Nature* 332: 538 – 541.

- BRAUN, U. (1987): A monograph of the Erysiphales (powdery mildews). Beihefte zur Nova Hedwigia 89: 1 – 700.
- BRAUN, U. (1995): The powdery mildews (Erysiphales) of Europe. Gustav Fisher Verlag. Jena.
- BRAUN, U. (1999): Some critical notes on the classification and generic concept of the Erysiphaceae. *Schlechtendalia* 3: 49 – 55.
- BRAUN, U., TAKAMATSU, S. (2000): Phylogeny of *Erysiphe*, *Microsphaera*, *Uncinula* (Erysipheae) and *Cystotheca*, *Podosphaera*, *Sphaerotheca* (Cystothecaceae) inferred from rDNA ITS sequences – Some taxonomic consequences. *Schlechtendalia* 4: 1 – 33.
- BRAUN, U., TAKAMATSU, S. (2000): *Erysiphe kenjiana* (Homma), *Schlechtendalia* 4: 20.
- BRAUN, U., SHISHKOFF, N., TAKAMATSU, S. (2001): Phylogeny of *Podosphaera* sect. *Sphaerotheca* subsect. *Magnicellulatae* (*Sphaerotheca fuliginea* s.lat.) inferred from rDNA ITS sequences - a taxonomic interpretation. *Schlechtendalia* 7:45–52.
- BRAUN, U., COOK, R. T. A., INMAN A. J., SHIN, H.-D. (2002): The taxonomy of the powdery mildew fungi. In: BÉLANGER, R. R., BUSHNELL, W. R., DIK, A.J., CARVER, T.L.W. (EDS.): *The Powdery Mildews. A Comprehensive Treatise*. St. Paul, MN, USA: APS Press, 13-55.
- BRAUN, U. (2011): The current systematics and taxonomy of the powdery mildew (Erysiphales): an overview. *Mycoscience* 52: 210 – 212.
- BRAUN, U., COOK, R. T. A. (2012): *Taxonomic Manual of the Erysiphales (Powdery Mildews)*. CBS Biodiversity Series No. 11:1-707.
- BRITTON, K. O. (2004): *Biological Pollution: an emerging global menace*. American Phytopathological Society Press, St Paul, MN.
- BULIT, J., LAFON, R. (1978): Powdery mildew of the vine. In *The Powdery Mildews* (D. M. Spencer, ed.): 525 – 548. Academic Press, London.

- BURNIE, G. (2007): Botanika: ilustrovaný abecední atlas 10 000 zahradních rostlin s návodem, jak je pěstovat. Vyd. 1. Překlad Dana Čížková, Slovart, Praha, 1020 s.
- CANDOLLE, A. P. (1815): Flore Francaise 6. JB Garnery, Paris.
- CARLTON, J. T. (1999): A journal of biological invasions. Biological invasions 1: 1
- COOK, R. T. A., INMAN, A. J., BILLINGS, C. (1997): Identification and classification of powdery mildew anamorphs using light and scanning electron microscopy and host range data. Mycological Research 101: 975 – 1002.
- COOK, R. T. A., BRAUN, U. (2009): Conidial germination patterns in powdery mildews. Mycological Research 113: 616 – 636.
- CZERNIAWSKA, B., MADEJ, T., ADAMSKA, I., BLASZKOWSKI, J., TADYCH, M. (2000): *Erysiphales* and their hyperparasite, *Ampelomyces quisqualis*, of the Drawsko Landscape Park, Poland. Acta Mycologica 35: 79 – 84.
- DE BARY, A. (1863): Über die Fruchtkörperentwicklung der Ascomyceten. W. Engelmann, Leipzig.
- FLETCHER, J. T., SMEWIN, B. J., COOK, R. T. A. (1988): Tomato powdery mildew. Plant Pathology 37: 594-598.
- FRIES, E. M. (1829): Systema mycologicum 3 (1). E. Mauritii, Greifswald.
- FRIES, E. M. (1832): Systema mycologicum 3 (2). E. Mauritii, Greifswald.
- GARIBALDI A., GILARDI G., BERTETTI D. and GULLINO M. L. (2002): First report of powdery mildew on Azalea cv. Mollis (*Rhododendrum japonicum* x *R. molle*) in Italy. – Plant Disease 86: 329.
- 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
- HELUTA V. P., MINTER, D. W. (1998): *Microsphaera palczewskii*. IMI Descr. Fungi Bacteria 1375:1-3.
- HIRATA, K. (1955): On the shape of the germ tubes of Erysipheae (II). Bulletin of the Faculty Agriculture, Niigata University 7: 24 – 36.

- HIRATA, K. (1966): Host range and Geographical Distribution of the Powdery Mildews. Faculty Agriculture, Niigata University, Japan.
- HIROSE, S., TANDA, S., KISS, L., GRIGALIUNAITE, B., HAVRYLENKO, M., TAKAMATSU, S. (2005): Molecular phylogeny and evolution of the maple powdery mildew (*Sawadaea*, Erysiphaceae) inferred from nuclear rDNA sequences. *Mycological Research* 109:912–922.
- HUHTINEN, S., ALANKO, P., MÄKINEN, Y. (2001): The invasion history of *Microsphaera palczewskii* (Erysiphales) in Finland. *Karstenia* 41:31-36.
- ING, B. (2000): *Microsphaera azaleae*, the perfect state of the Rhododendron mildew in England. – *Mycologist* 14(4): 165.
- ING, B., SPOONER, B. (2002): The horse chestnut powdery mildew *Uncinula flexuosa* in Europe. *Mycologist* 16: 112 – 113.
- INMAN, A. J., COOK, R. T. A. and BEALES, P. A. (2000): A contribution to the identity of Rhododendron powdery mildew in Europe. – *J. Phytopathol.* 148: 17–27.
- JACOB, D., RAV-DAVID, D., SZTJENBERG, A., ELAD, Y. (2008): Conditions for development of powdery mildew of tomato caused by *Oidium neolycopersici*. *Phytopathology* 98: 270–281.
- KALINA, T., VÁŇA, J. (2005): Sinice, řasy, houby, mechorosty a podobné organismy v současné biologii. Karolinum, Praha, 606 s.
- KISS, L., VAJNA, L., FISCHL, G. (2004): Occurrence of *Erysiphe flexuosa* (syn. *Uncinula flexuosa*) on horse chestnut (*Aesculus hippocastanum*) in Hungary. *Plant Pathology* 53:245.
- KREISEL, H., SCHOLLER, M. (1994): Chronology of phytoparasitic fungi introduced to Germany and adjacent countries. *Botanical Acta* 107:387-392.
- KUBÁT, K., BĚLOHLÁVKOVÁ, R. (2002): Klíč ke květeně České republiky. Vyd. 1. Academia, Praha, 927 s.

- LEBEDA, A., REININK, K. (1994): Histological characterization of resistance in *Lactuca saligna* to lettuce downy mildew (*Bremia lactucae*). *Physiological and Molecular Plant Pathology* 44: 125-139
- LEBEDA, A., SEDLÁŘOVÁ, M., JANKOVSKÝ, L., SHIN, H. D. (2007): First report of rhododendron powdery mildew on *Rhododendron* spp. in Czech Republic. *Plant Pathology* 56:354.
- LEBEDA, A., MIESLEROVÁ, B., SEDLÁŘOVÁ, M. (2008): First report of *Erysiphe palczewskii* on *Caragana arborescens* in the Czech republic. *Plant Pathology* 57: 779.
- LEBEDA, A., MIESLEROVÁ, B., PETŘIVALSKÝ, M., LUHOVÁ, L., ŠPUNDOVÁ, M., SEDLÁŘOVÁ, M., NOŽKOVÁ-HLAVÁČKOVÁ, V., PINK, D. A. C. (2014): Resistance mechanisms of wild tomato germplasm to infection of *Oidium neolycopersici*. *European Journal of Plant Pathology* 138: 569-596.
- LEVEILLÉ, J. H. (1851): Organisation et disposition méthodique des espèces qui composent le genre Érysiphe. *Annales des Sciences Naturelles; Botanique.* (sér. 3) 15:109-179.
- LINNÉ, C. (1753): *Species plantarum.* Tomus I. Impensis Laurentii Salvii, Holmiae.
- MORI, Y., SATO, Y., TAKAMATSU, S. (2000): Evolutionary analysis of the powdery mildew fungi using nucleotide sequences of the nuclear ribosomal DNA. *Mycologia* 92: 74 – 93.
- PALM, M. (2001): Systematics and the impact of invasive fungi on agriculture in the United States. *BioScience* 51: 141 – 147.
- PIĄTEK, M. (2003): *Erysiphe azaleae* and *Erysiphe syringae-japonicae* introduced in Poland. – *Mycotaxon* 87: 121–126.
- RANKOVIC, B. (2000): Fungi of the genus *Uncinula* in Serbia. *Cryptogamie Mycologie* 21: 229 – 234.
- ROSSMAN, A. (2001): A special issue on global movement of invasive plants and fungi. *BioScience* 51: 93 – 94.

- SAENZ, G. S., TAYLOR, J. W. (1999): Phylogeny of the Erysiphales (powdery mildew) inferred from internal transcribed spacer (ITS) ribosomal DNA sequences. *Canadian Journal of Botany* 77: 150 – 167.
- SALMON, E. S. (1900): A monograph of the Erysiphaceae. *Memoirs of the Torrey Botanical Club* 9:1–292.
- SCHLECHTENDAL, D. F. L. (1819): Anhang zu der Abhandlung des Herrn Dr. Wallroth über das Genus alphitomorpha. *Verhandlungen der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin* 1:46-51.
- SCHNATHORST, W. C. (1965): Environmental relationships in the powdery mildews. *Annual Review of Phytopathology* 3:343–366.
- SHIN, H. D., MUŁENKO, W. (2004): The record of *Erysiphe azaleae* (Erysiphales) from Poland and its anamorph. – *Mycobiology* 32(3): 105–109.
- SHIN, H. D., LA, Y. J. (1993): Morphology of edge lines of chained immature conidia on conidiophores in powdery mildew fungi and their taxonomic significance. *Mycotaxon* 46: 445–451.
- SZENTIVÁNYI, O., VARGA, K., KISS, L. (2004): Powdery mildew on snowberry in Hungary caused by *Erysiphe symphoricarpi* (syn. *Microsphaera symphoricarpi*). *Plant Pathology* 53: 243.
- TAKAMATSU, S., HIRATA, T., SATO, Y. (1998): Phylogenetic analysis and predicted secondary structures of the rDNA internal transcribed spacers of the powdery mildew fungi (Erysiphaceae). *Mycoscience* 39: 441 – 453.
- TAKAMATSU, S., HIRATA, T., SATO, Y., NOMURA, Y. (1999): Phylogenetic relationships of *Microsphaera* and *Erysiphe* (powdery mildews) inferred from the rDNA ITS sequences. *Mycoscience* 40: 259 – 268.
- TAKAMATSU, S., HIRATA, T., SATO, Y. (2000): A parasitic transition from trees to herbs occurred at least two times Cystothecaceae (Erysiphaceae): Evidence from nuclear ribosomal DNA. *Mycological Research* 104: 1304 – 1311.

- TAKAMATSU, S., BRAUN, U., LIMKAISANG, S., KOM-UN, S., SATO, Y. (2007): Phylogeny and taxonomy of oak powdery mildew *Erysiphe alphitoides sensu lato*. Mycological Research 111:809-826.
- VAJNA, L., FISCHL, G., KISS, L. (2004): *Erysiphe elevata* (syn. *Microsphaera elevata*), a new North American powdery mildew fungus in Europe infecting *Catalpa bignonioides* trees. Plant Pathology 53: 244.
- WELTZIEN, H. C. (1978): Geographical distribution of powdery mildews. In: SPENCER, D. M: The powdery mildews. Academic press, London, s. 39-48
- WHIPPS, J. M., BUDGE, S. P., FENLON, J. S. (1998). Characteristics and host range of tomato powdery mildew. Plant Pathology 47: 36-48.
- YARWOOD, C. E. (1957): Powdery Mildews. Botanical Review 13:235-301.
- ZIMMERMANNNOVA-PASTIRCAKOVA, K., ADAMSKA, I., BLASZKOWSKI, J., BOLAY, A., BRAUN, U. (2002): Epidemic spread of *Erysiphe flexuosa* (North American powdery mildew of horse chestnut) in Europe. Schlechtendalia 8: 39 – 45.

Internetové

ANTUŠEK, I.: Javor, *Acer* L. *BioLib.cz* [online]. 24. 12. 2015 [cit. 2016-05-8]. Dostupné z: <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id3602/>.

ANTUŠEK, I.: Vrba, *Salix* L. *BioLib.cz* [online]. 2016 [cit. 2016-05-8]. Dostupné z: <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id38917/>.

BERGMANN, K.: *Symphyotrichum novae-angliae* L. *BOTANY.cz* [online]. 11. 4. 2016 [cit. 2016-05-8]. Dostupné z: <http://botany.cz/en/symphyotrichum-novae-angliae/>.

DÍTĚ, D.: *Aquilegia alpina* L. – orlíček. *BOTANY.cz* [online]. 22. 8. 2013 [cit. 2016-05-8]. Dostupné z: <http://botany.cz/cs/aquilegia-alpina/>.

HAVLIS, M.: Rostliny: *Syringa josikaea* – šerík karpatský. *Garten.cz* [online]. 24. 4. 2009 [cit. 2016-05-8]. Dostupné z: <http://www.garten.cz/a/cz/5359-syringa-josikaea-serik-karpatsky/>.

HOROVÁ, T.: Šerík karpatský, *Syringa josikaea* Jacq. f. ex Reichenb. *BioLib.cz* [online]. 25. 1. 2011 [cit. 2016-05-8]. Dostupné z: <http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id154032/?taxonid=219829>.

HOSKOVEC, L.: *Calendula officinalis* L. – měsíček lékařský. *BOTANY.cz* [online]. 18. 11. 2007 [cit. 2016-05-8]. Dostupné z: <http://botany.cz/cs/calendula-officinalis/>.

HOSKOVEC, L.: *Helianthus tuberosus* L. – slunečnice topinambur. *BOTANY.cz* [online]. 3. 7. 2007 [cit. 2016-05-8]. Dostupné z: <http://botany.cz/cs/helianthus-tuberosus/>.

HOSKOVEC, L.: *Lupinus polyphyllus* Lindl. – lupina mnoholistá. *BOTANY.cz* [online]. 6. 11. 2007 [cit. 2016-05-8]. Dostupné z: <http://botany.cz/cs/lupinus-polyphyllus/>.

HOUSKA, J.: *Malva sylvestris* L. – sléz lesní. *BOTANY.cz* [online]. 24. 11. 2007 [cit. 2016-05-8]. Dostupné z: <http://botany.cz/cs/malva-sylvestris/>.

HOUSKA, J.: *Sambucus nigra* L. – bez černý. *BOTANY.cz* [online]. 14. 7. 2007 [cit. 2016-05-8]. Dostupné z: <http://botany.cz/cs/sambucus-nigra/>.

HOUSKA, J.: *Stachys byzantina* C. Koch. – čistec vlnatý. *BOTANY.cz* [online]. 29. 8. 2007 [cit. 2016-05-8]. Dostupné z: <http://botany.cz/cs/stachys-byzantina/>.

- KOCIÁN, P.: Máta dlouholistá, *Mentha longifolia*. *Květena ČR* [online]. 2. 8. 2006 [cit. 2016-05-8]. Dostupné z: <http://www.kvetenacr.cz/detail.asp?IDdetail=539>.
- KOCIÁN, P.: Sléz lesní, *Malva sylvestris*. *Květena ČR* [online]. 12. 6. 2005 [cit. 2016-05-8]. Dostupné z: <http://kvetenacr.cz/detail.asp?IDdetail=295>.
- KOCIÁN, P.: Zlatobýl obrovský, *Solidago gigantea*. *Květena ČR* [online]. 30. 8. 2003 [cit. 2016-05-8]. Dostupné z: <http://kvetenacr.cz/detail.asp?IDdetail=181>.
- KOVÁŘ, L.: *Vinca major* L. – barvínek větší. *BOTANY.cz* [online]. 12. 7. 2007 [cit. 2016-05-8]. Dostupné z: <http://botany.cz/cs/vinca-major/>.
- LEUGNEROVÁ, G.: *Fraxinus ornus* L. – jasan zimnář. *BOTANY.cz* [online]. 5. 7. 2007 [cit. 2016-05-8]. Dostupné z: <http://botany.cz/cs/fraxinus-ornus/>.
- LEUGNEROVÁ, G.: *Fraxinus excelsior* L. – jasan ztepilý. *BOTANY.cz* [online]. 4. 7. 2007 [cit. 2016-05-8]. Dostupné z: <http://botany.cz/cs/fraxinus-excelsior/>.
- MICHALCOVÁ, D.: Trojpek drsný (*Deutzia scabra* Thunb.). Botanická fotogalerie nejen pro odborníky [online]. 24. 6. 2015 [cit. 2016-05-8]. Dostupné z: http://www.botanickafotogalerie.cz/fotogalerie.php?lng=cz&latName=Deutzia%20scabra&title=Deutzia%20scabra%20%7C%20trojpek%20drsn%C3%BD&showPhoto_variant=photo_description&show_sp_descr=true&spec_syntax=species&sortby=cz.
- MIŽÍK, P.: *Acer tataricum* L. – javor tatarský. *BOTANY.cz* [online]. 5. 5. 2008 [cit. 2016-05-8]. Dostupné z: <http://botany.cz/cs/acer-tataricum/>.
- MÖLLEROVÁ, J.: *Lysimachia punctata* L. – vrbina tečkovaná. *BOTANY.cz* [online]. 11. 12. 2007 [cit. 2016-05-8]. Dostupné z: <http://botany.cz/cs/lysimachia-punctata/>.
- PALOVČÍKOVÁ, D.: *Erysiphaceae* – padlí na okrasných dřevinách. *Atlas poškození dřevin* [online]. 2013 – 2014 [cit. 2016-05-8]. Dostupné z: http://atlasposkozeni.mendelu.cz/atlas/485-padli_na_okrasnych_drevinach.html.
- RAK, L.: *Aesculus × carnea* Hayne – jírovec pleťový. *BOTANY.cz* [online]. 5. 7. 2007 [cit. 2016-05-8]. Dostupné z: <http://botany.cz/cs/aesculus-carnea/>.
- RAK, L.: *Hypericum perforatum* L. – třezalka tečkovaná. *BOTANY.cz* [online]. 6. 7. 2007 [cit. 2016-05-8]. Dostupné z: <http://botany.cz/cs/hypericum-perforatum/>.

RAK, L.: *Lonicera caprifolium* L. – zimolez kozí list. *BOTANY.cz* [online]. 7. 7. 2007 [cit. 2016-05-8]. Dostupné z: <http://botany.cz/cs/lonicera-caprifolium/>.

RAK, L.: *Mentha longifolia* L. – máta dlouholistá. *BOTANY.cz* [online]. 3. 7. 2007 [cit. 2016-05-8]. Dostupné z: <http://botany.cz/cs/mentha-longifolia/>

Zlatobýl – *Solidago*. *Zahradní trvalky* [online]. 21. 8. 2011 [cit. 2016-05-8]. Dostupné z: <http://zahradni-trvalky.cz/trvalky/atlas-trvalek/zlatobyl-%E2%80%93-solidago/>.

Příloha
Pracovní listy

1. Doplněte text: (Nápověda: vzhledu, nadzemní, žlutnou, vréckovýtrusné, mladé, vykvetení, ektoparazitické, povlak, kořenových, organismy, zdravé)

Padlí jsou houbové organismy, které se řadí mezi houby (Ascomycota), řádu Erysiphales, čeledi Erysiphaceae.

Tyto houbové se vyskytují převážně v zemích mírného pásu severní polokoule. Jsou si velmi podobné ve, i když se jejich druhy na jednotlivých rostlinách liší. Na hostitelské rostlině se vyskytují jako bílý nebo šedý, který se bez zásahu pesticidů rozrůstá po jednotlivých částech rostliny. Napadá převážně části rostlin kromě systémů. Zvláště citlivé na tuto infekci bývají rostliny nebo mladé části rostlin. Napadené rostliny mívají jiný vzhled, než rostliny Listy se krouží, mají hnědé skvrny a rostliny Tato choroba způsobuje opad listů, často zabraňuje kompletnímu rostliny a někdy může rostlinu úplně zničit.

2. Vysvětli dané pojmy:

- Ektoparazit -
- padlí -
- hostitel -
- okrasná rostlina -
- chasmothecium -
- apendix -
- konidie -
- mycelium -

3. Přiřaď správně obrázky k názvům:



konidiofory



chasmothecium



jírovec pleťový



klíčící konidie



šejík karpatský