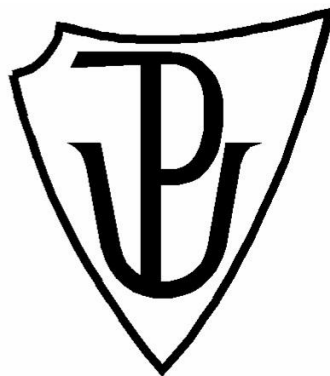


UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra botaniky



Mykofloristický průzkum vybraného území
(přírodní rezervace Údolí Brtnice) zaměřený
na výskyt hub řádu Erysiphales

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Markéta Michutová

Studijní obor: Biologie - Geografie

Forma studia: Prezenční

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

Olomouc 2018

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci Mykofloristický průzkum vybraného území (přírodní rezervace Údolí Brtnice) zaměřený na výskyt hub řádu Erysiphales vypracovala samostatně pod vedením paní doc. RNDr. Barbory Mieslerové, Ph.D. a veškerou použitou literaturu jsem řádně uvedla a ocitovala.

V Olomouci dne 3. 5. 2018

.....

Poděkování:

Na tomto místě bych velice ráda poděkovala paní doc. RNDr. Barboře Mieslerové, Ph.D. za její podnětné rady, odborné vedení a veškeré konzultace k této bakalářské práci. Dále bych ráda poděkovala MUDr. Kateřině Michutové za pomoc se sběrem vzorků a panu Ing. Vojtěchu Kodetovi, Ph.D. a Mgr. Ester Ekrtové, Ph.D. za poskytnuté materiály.

V neposlední řadě bych velmi ráda poděkovala mé rodině za trpělivost, schovívavost a podporu, kterou mi během studia vyjadřovali.

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení:	Markéta Michutová
Název práce:	Mykofloristický průzkum vybraného území (přírodní rezervace Údolí Brtnice) zaměřený na výskyt hub řádu Erysiphales
Typ práce:	Bakalářská
Pracoviště:	katedra botaniky
Vedoucí práce:	doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D
Rok obhajoby práce:	2018

Abstrakt:

Bakalářská práce je zaměřena na diverzitu řádu Erysiphales na území přírodní rezervace Údolí Brtnice. První část literární rešerše obsahuje fyzicko – geografickou charakteristiku území přírodní rezervace Údolí Brtnice. Je zde zpracována geologie, geomorfologie, pedologie, klima a hydrologie, fyto geografie, flóra a fauna vyskytující se na území rezervace. V druhé části literární rešerše je popsána charakteristika řádu Erysiphales (popis morfologických struktur, životní cykly, taxonomie, geografické rozšíření).

Metodická část je zaměřena na popis metody sběru, zpracování dat, uchovávání a přípravy vzorků a následné fotodokumentaci jednotlivých druhů.

Výsledková část obsahuje popis jednotlivých druhů vyskytujících se na území přírodní rezervace Údolí Brtnice a fotodokumentaci jednotlivých druhů. V poslední části jsou diskutovány a shrnuty výsledky.

Klíčová slova: padlí, hostitelský okruh, konidiofor, konidie, chasmothecium, přírodní, rezervace, Údolí Brtnice

Počet stran: 99

Počet příloh: 1

Jazyk: čeština

Bibliographic identification

Author's first name and surname:	Markéta Michutová
Title of thesis:	Mycofloristical survey of selected area (natural reserve Údolí Brtnice) focused on the occurrence of representatives of order Erysiphales
Type of thesis:	Bachelor
Department:	Department of Botany
Supervisor:	doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D
The year of presentation:	2018

Abstract:

This bachelor thesis is focused on survey of occurrence of representatives of Erysiphales order on Nature Reserve of Údolí Brtnice. The first part of the bachelor thesis includes a literary research which contains the physical-geographical characteristics of the Nature Reserve. This part also includes geological, geomorphological, pedological, climatological and hydrological characteristics, as well as descriptions of phytogeography, flora and fauna in the area of the Nature Reserve. The second part of the literary research is focused on the characteristics of the Powdery Mildews.

The methodological part of the bachelor thesis is aimed on the description of the methods of collection, data processing, maintaining and preparation of samples and photodocumentation of these species.

The result part contains a description of the individual powdery mildew species occurring in the area of the Nature Reserve of Údolí Brtnice and photographic documentation of individual species. This section also includes a discussion focused on individual samples and a final summary of the bachelor thesis.

Keywords: powdery mildew, host range, conidiophore, conidia, chasmothecium, nature, reserve, Údolí Brtnice

Number of pages: 99

Number of appendices: 1

Language: Czech

Obsah

1	Úvod.....	9
2	Cíle práce	10
3	Literární rešerše	11
3.1	Charakteristika území	11
3.1.1	Geologie.....	11
3.1.2	Pedologie	14
3.1.3	Geomorfologie	14
3.1.4	Vodstvo.....	15
3.1.5	Klima	16
3.1.6	Fytogeografie	16
3.1.7	Flóra.....	16
3.1.8	Fauna.....	18
3.1.9	Historické usedlosti.....	19
3.2	Charakteristika řádu Erysiphales	20
3.2.1	Taxonomie řádu	20
3.2.1.1	Historie taxonomie	21
3.2.1.2	Současná taxonomie	21
3.2.2	Geografické rozšíření.....	23
3.2.3	Ekologie a šíření	23
3.2.4	Životní cykly.....	24
3.2.4.1	Nepohlavní stádium.....	25
3.2.4.1.1	Mycelium	25
3.2.4.1.2	Apresoria	26
3.2.4.1.3	Haustoria	27
3.2.4.1.4	Konidiofory	28
3.2.4.1.5	Konidie.....	29

3.2.4.1.6	Klíčení konidií.....	30
3.2.4.2	Pohlavní stádium	32
3.2.4.2.1	Askomata.....	32
3.2.4.2.2	Apendixy	33
3.2.4.2.3	Vřecka a askospory	33
3.2.5	Význam padlí.....	35
4	Materiál a metody	36
4.1	Sběr rostlinného materiálu	36
4.2	Zpracování vzorků	37
4.3	Mikroskopické pozorování	37
4.4	Určování jednotlivých zástupců.....	38
5	Výsledky a diskuse	39
5.1	Vzorek padlí na hostitelské rostlině <i>Acer pseudoplatanus</i> L.....	40
5.2	Vzorek padlí na hostitelské rostlině <i>Alchemilla vulgaris</i> L.....	44
5.3	Vzorek padlí na hostitelské rostlině <i>Anthriscus sylvestris</i> (L.).....	47
5.4	Vzorek padlí na hostitelské rostlině <i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.....	50
5.5	Vzorek padlí na hostitelské rostlině <i>Euonymus europaeus</i> (L.)	53
5.6	Vzorek padlí na hostitelské rostlině <i>Filipendula ulmaria</i> (L.)	57
5.7	Vzorek padlí na hostitelské rostlině <i>Heracleum sphondylium</i> L.	60
5.8	Vzorek padlí na hostitelské rostlině <i>Hieracium murorum</i> L.	63
5.9	Vzorek padlí na hostitelské rostlině <i>Hypericum perforatum</i> (L.).....	66
5.10	Vzorek padlí na hostitelské rostlině <i>Lamium purpureum</i> L.	69
5.11	Vzorek padlí na hostitelské rostlině <i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.....	73
5.12	Vzorek padlí na hostitelské rostlině <i>Polygonum aviculare</i> (L.)	76
5.13	Vzorek padlí na hostitelské rostlině <i>Rosa pendulina</i> L	79
5.14	Vzorek padlí na hostitelské rostlině <i>Sambucus nigra</i> L.	82
5.15	Vzorek padlí na hostitelské rostlině <i>Taraxacum officinale</i> G.H.....	85

6	Závěr.....	89
7	Zdroje.....	90
	Přílohy.....	93

1 Úvod

Padlí (Erysiphales) jsou houby patřící do vřeckovýtrusných hub (Ascomycota). Jedná se o skupinu velmi běžných a snadno rozeznatelných mikroskopických fytopatogenních hub, které parazitují především na krytosemenných rostlinách a napadají jich zelené části, jako jsou listy, řapíky a stonky, ale mohou se objevovat i na plodech. Na napadených částech těla se vytváří charakteristické bílé mycelium, které se tvoří v okrouhlých koloniích (pustulích) a ty se následně spojují do souvislých povlaků (LEBEDA et al., 2017).

Je to poměrně rozsáhlá skupina hub. Dosud je popsáno přes 800 druhů padlí parazitujících na více než 10 000 rostlinných druzích. V jejich životním cyklu se střídá pohlavní (teleomorfní) fáze, jejímž produktem jsou askospory a nepohlavní (anamorfní) fáze, jejímž produktem jsou konidie. Padlí patří do skupiny tzv. obligátních parazitů, to znamená, že se specializují jen na velmi úzký okruh hostitelských rostlin. Mnohdy se může jejich hostitelský okruh omezovat jen na jeden rod, výjimečně i na jeden druh. V posledních letech byl díky molekulární analýze zaznamenán velký pokrok v určování a taxonomickém zařazování jednotlivých druhů. Molekulárními analýzami se potvrdily koevoluční vztahy některých rodů, ale také došlo k rozdělení některých rodů (LEBEDA et al., 2017).

Padlí nenapadá pouze plané rostliny, ale samozřejmě i kulturní. Tím může způsobovat výrazné ekonomické ztráty. Proto je věnován velký důraz na šlechtění nových odrůd a výrobě účinných fungicidů, které ztrátám mohou předcházet. Pro vývoj těchto látek a odrůd je ovšem nezbytné tyto patogeny podrobně znát.

2 Cíle práce

Cílem této bakalářské práce je zmapovat diverzitu řádu Erysiphales vyskytující se na území přírodní rezervace Údolí Brtnice.

Cílem teoretické části práce je vypracování literární rešerše zahrnující základní fyzicko – geografickou charakteristiku území a charakteristiku padlí.

Cílem praktické části je terénní výzkum a sběr vzorků rostlin napadených padlím a jejich následná identifikace pomocí mikroskopických technik. Ve výsledkové části je uveden soupis zjištěných druhů, včetně mikroskopické charakteristiky jejich pohlavního i nepohlavního stádia a fotodokumentace.

3 Literární rešerše

3.1 Charakteristika území

Přírodní rezervace Údolí Brtnice (obr. 1 a obr. 2) se nachází na Vysočině v okrese Jihlava nedaleko města Brtnice mezi obcemi Komárovice a Přímělkov. Jedná se o 5,5 km dlouhou přírodní rezervaci táhnoucí se podél dolního toku řeky Brtnice začínající 1 km od obce Komárovice a na druhé straně ohraničená soutokem řeky Brtnice s řekou Jihlavou. Přírodní rezervace (dále pouze PR) zabírá plochu o výměře 66,89 ha a její nadmořská výška kolísá mezi 440–530 m n. m.

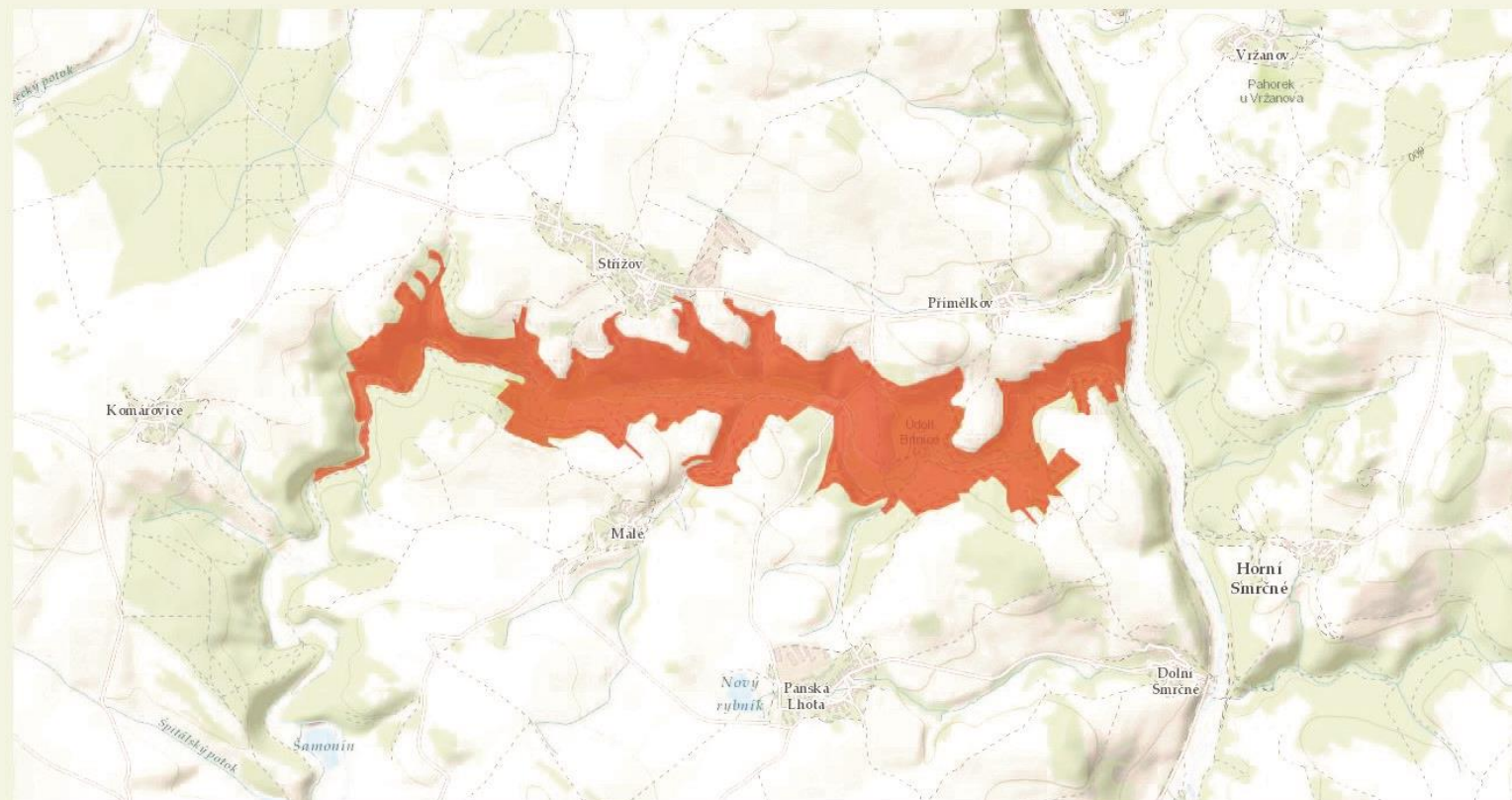
PR byla vyhlášena 20. 7. 2001. Jako předmět ochrany byla stanovena ojedinělá geomorfologická stavba území s velkou druhovou diverzitou. Území, kde se PR nachází, je unikátní především tím, že se jedná o kombinaci chladných a vlhčích biotopů vyšších poloh a xerothermních stanovišť jižní expozice s typicky teplomilnými druhy (KODET et al., 2015b).

Na tomto místě měla být původně vybudována vodní nádrž. K tomu ovšem nikdy nedošlo, a i přes to, že je realizace projektu oficiálně pouze pozastavena na dobu neurčitou, není pravděpodobné, že k jeho realizaci někdy dojde, a to nejen z důvodu vyhlášené přírodní rezervace, ale také protože se zde nachází archeologicky významná zřícenina hradu Rokštejn (KODET et al., 2015a).

3.1.1 Geologie

Území PR Údolí Brtnice se nachází na rozhraní dvou geologických oblastí, strážeckého a moravského moldanubiku a třebíčského a jihlavského masivu. Hranice oblastí vede přibližně 250 m východně od zříceniny hradu Rokštejn. Ze západu k této hranici sahají vyřeliny jihlavského masivu zvané durbachity (granity až křemenné monzonity), kterými protínají žíly lamprofyrů, porfyrů a pegmatitů (STANZELOVÁ, 2012). Území směrem na východ je tvořeno metamorfovanými horninami plášťového masívu převážně biotitickými až silimanit-biotitickými pararulami s cordieritem s pestrými vložkami amfibolitů, erlanů, grafických metakvarcitů a leukokrátních rul. Podél toku se nacházejí fluviální sedimenty řeky Brtnice hlinito-písčitého až hlinito-křemičitého charakteru. Stratigraficky celé území pochází z dob paleozoika až proterozoika (STANZELOVÁ, 2012).

LOKALIZACE PŘÍRODNÍ REZERVACE ÚDOLÍ BRTNICE V RÁMCI ČESKÉ REPUBLIKY V ROKU 2017



PR Údolí Brtnice

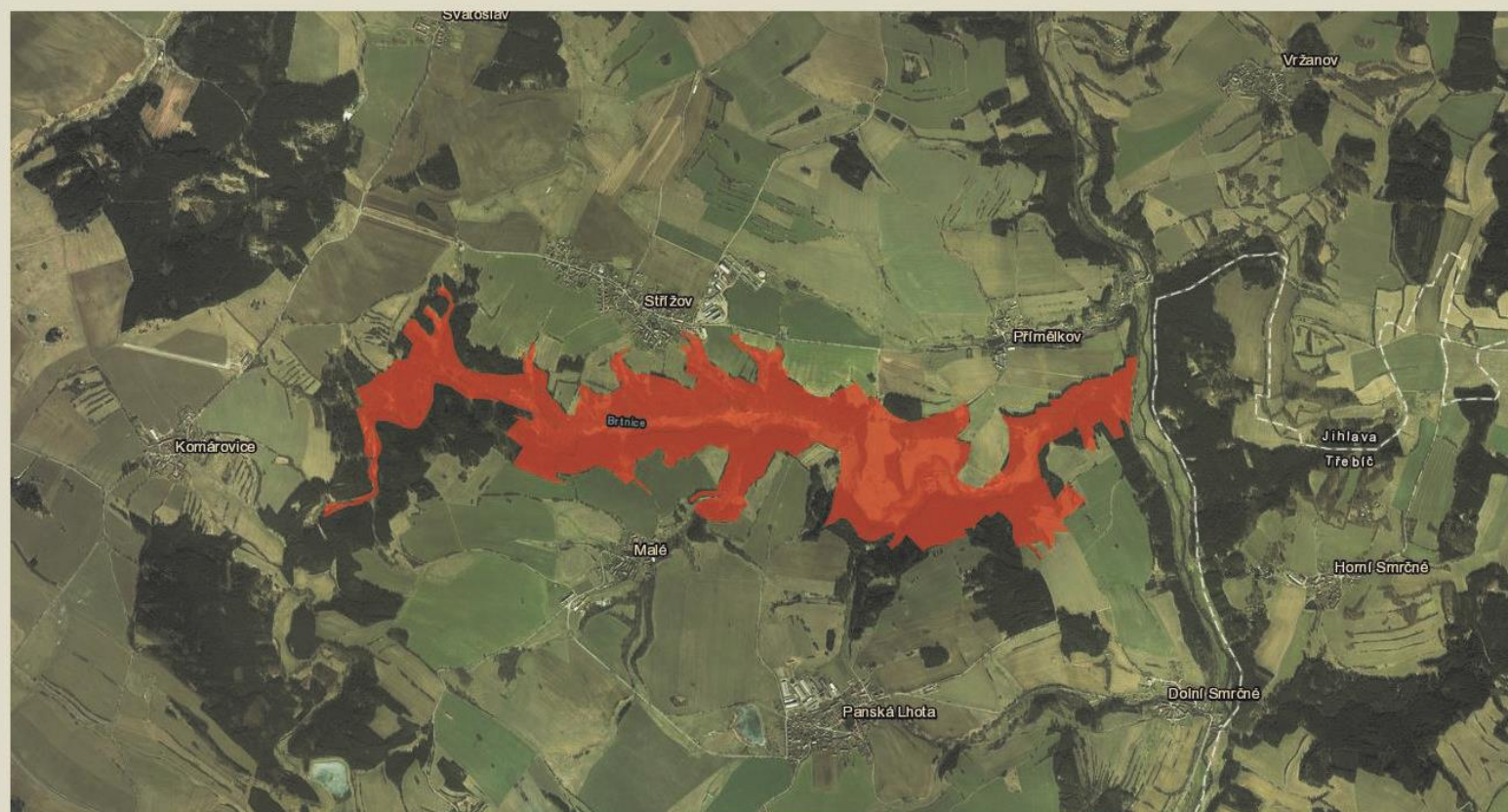
0 0,5 km

Markéta MICHUTOVÁ
Olomouc 2017

Obr. 1. Vymezení území PR Údolí Brtnice na základní mapě, zdroj: ČUZK, 2010

LOKALIZACE PŘÍRODNÍ REZERVACE ÚDOLÍ BRTNICE

V RÁMCI ČESKÉ REPUBLIKY V ROKU 2017



PR Údolí Brtnice

0 0,5 km

Markéta MICHUTOVÁ
Olomouc 2017

Obr. 2. Vymezení území PR Údolí Brtnice na ortofoto mapě, zdroj: ČUZK, 2010

Pro svou geologickou unikátnost byl zařazen do databáze geologicky významných oblastí pro ochranu geologických fenoménů.

3.1.2 Pedologie

Masivní převahu mají nejen na území PR Údolí Brtnice, ale i v širokém okolí kyselé kambizemě a podél řeky fluvizemě. Kambizemě se zde nejvíce vyskytují jako mesobazická kambizem (KAa') a v ostrůvcích districká kambizem (KAd). Podél toku se vyskytuje fluvický glej (GLf) (TOMÁŠEK, 2007).

3.1.3 Geomorfologie

Tab. 1: Geomorfologické členění PR Údolí Brtnice

Provincie	Česká vysočina
Subprovincie	Česko-moravská soustava (II)
Podsoustava	Českomoravská vrchovina (IIC)
Celek	Křižanovská vrchovina (IIC-5)
Podcelek	Brtnická vrchovina (IIC-5B)
Okresek	Puklická pahorkatina (IIC-5B-4)
	Zašovický hřbet (IIC-5B-5)

(zdroj: <http://geoportal.cuzk.cz>)

Brtnická pahorkatina je jedna z podcelků Křižanovské vrchoviny (tab. 1). Jedná se o plochou vrchovinu, která je tvořena krystalickými břidlicemi moldanubika s hlubinnými vyvřelinami centrálního moldanubického plutonu a třebíčského masivu. Pahorkatina je tvořena dlouhými hřbety oddělenými podélnými sníženinami. V severní části tyto hřbety směřují jihovýchodním směrem a na příčném profilu jsou výrazně nesouměrné. Nad holorovinami se zde nacházejí kryogenní terasy. Vodní toky mají mřížkovou strukturu. V pramenných

oblastech jsou velmi často říční údolí plochá a na dolním toku se hluboko zařezávají. Nejvyšším bodem je Špičák tyčící se do výšky 733,5 m n. m. (DEMEK, 2006).

Puklická pahorkatina (tab. 1) nese měrný hřbet mezi Jihlávkou a Brtnicí s pahorkatinovým povrchem o celkové rozloze 110,55 km². Severní část pahorkatiny okolo obce Puklice tvoří pyroxen-biotická žula a křemenný monzonit jihlavského masívu a jižní část je tvořena moldanubickými rulovými migmatity. Vodní toky tekoucí do Jihlávky jsou krátké a naopak na opačné straně toky tekoucí do Brtnice jsou dlouhé. Oblast je převážně zalesněna smrkovými, modřínovými a borovicovými porosty. Nejvyšší bod Puklické pahorkatiny je vrch Roviny dosahující výšky 658 m n. m. (DEMEK, 2006).

Zašovický hřbet (tab. 1) je protáhlý nesouměrný hřbet táhnoucí se od severu k jihu mezi údolím řeky Brtnice a Jihlavy. V severní části je tvořen melanokrání žulou až křemenným monzonitem jihlavského masívu, ve středu cordietickými migmatity a v jižní části pararulami moldanubika, pruhy křemenů a kvarcitických rul. Vyskytují se zde četné zlomy s mylonitickými zónami. Plošné holoroviny jsou skloněny k východu. Na západ stékají krátké toky a směrem na východ nalezneme přítoky Jihlavy. Řeka Brtnice je mezi městem Brtnice a Brodci kontrolována zlomem a od obce Přímělkov se řeka pravoúhle stáčí směrem na východ k řece Jihlavě. Nejvyšším bodem Zašovického hřbetu je Muřenka dosahující výšky 711,2 m n. m. (DEMEK, 2006).

3.1.4 Vodstvo

Řeka Brtnice měří 30,3 km, její povodí měří 112,1 km² a průtok je při ústí roven 0,68 m³·s⁻¹ (KESTRÁNEK, 1984), nicméně PR Údolí Brtnice se nachází až na posledních 5,5 km a začíná ústím řeky Brtnice do Jihlavy. Podle kategorizace řek se jedná o řeku IV. řádu, patřící do povodí řeky Jihlavy (III. řád), která se dále vlévá do Dyje (II. řád). Tok řeky od pramene k ústí je téměř celý orientovaný směrem na sever. Asi 7 km před ústím se řeka stáčí o 90° směrem na východ v místě, kde dojde ke kontaktu s Jihlavským masivem. Odtud má řeka výrazný kaňonovitý charakter. Řeka má několik přítoků, nicméně na území rezervace se žádný větší nenachází. Do řeky se vlévá pouze několik menších potoků sbírajících vodu z okolních lesů, polí a luk.

3.1.5 Klima

Území rezervace patří do mírně teplé klimatické oblasti a do dvou podoblastí MT3 a MT5. Tato oblast se dá charakterizovat jako oblast s mírným delším jarem, s krátkým mírným až mírně chladným, suchým až mírně suchým létem, s mírným delším až dlouhým podzimem a s mírně chladnou, suchou až mírně suchou zimou (QUITT, 1971).

3.1.6 Fytogeografie

Tab. 2: Zařazení PR Údolí Brtnice do fytogeografických jednotek

Fytogeografická oblast	Mezofytikum
Fytogeografický obvod	Českomoravské mezofytikum
Fytogeografický okrsek	67. Českomoravská vrchovina
	68. Moravské podhůří Vysočiny

Zdroj: geoportal.gov.cz

Převážná část území patří podle fytogeografického členění České republiky (tab. 2) do okrsku Českomoravská vrchovina (67.). Okrsek Moravské podhůří Vysočiny (68.) se táhne SZ směrem podél řeky Jihlavy a na území přírodní rezervace zasahuje jen malou částí u soutoku Brtnice s Jihlavou (SKALICKÝ, 1988).

3.1.7 Flóra

Údolí Brtnice je ojedinelé svou velkou diverzitou. I přes to, že se diverzita za posledních 20 let značně snížila, setkávají se zde stepní druhy s druhy rašelinných luk. I přes značný ústup se zde nachází široká škála lučních druhů (RUŽIČKA, 1998).

V letech 2013–2014 byl na území přírodní rezervace Údolí Brtnice proveden floristický inventarizační průzkum vedený RNDr. Ester Erklovou, Ph.D. a RNDr. Libor Erklem, Ph.D. z Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, jehož výsledkem bylo zmapování 470 taxonů cévnatých rostlin z toho 30 taxonů zahrnutých v Červeném seznamu (ERKLOVÁ a ERKL, 2015).

Na území přírodní rezervace se nachází rozmanité typy lesních společenstev. Nalezneme zde potoční a pramenišní olšiny svazu *Alnion incanae* (*Alnus glutinosa*, *Salix fragilis*). Na jižně orientovaných svazích řeky Brtnice a vzácně i na východních a jihovýchodních svazích nalezneme zbytky hercynských dubohabřin svazu *Carpinion betuli*. Suťové lesy svazu *Tilio platyphyllo-Acerion* (*Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Picea abies*, *Tilia cordata*) se na tomto území vyskytují především na severně exponovaných svazích údolí a v západní části, kde je údolí úzké i na jižních svazích. Suché acidofilní doubravy svazu *Quercion roboris* vzácně nalezneme v horní části jižně orientovaných svazích podél řeky, nicméně tento typ byl značně degradován lesním hospodářstvím nepůvodních borů svazu *Dicranopinion sylvestris*, které už se zde dnes vyskytují jen na dvou místech a dnes se zde primárně nachází *Betula pendula*, *Fagus sylvatica*, *Picea abies*, *Sorbus aucuparia* a *Quercus robur* (ERKLOVÁ a ERKL, 2015).

Dnes se zde už jen vzácně vyskytují křoviny svazu *Berberidion vulgaris*. Jejich ústup byl zapříčiněn ústupem pastvin. Na těchto bývalých pastvinách se dnes vyskytují křoviny a náletové dřeviny, mimo jiné *Prunus spinosa* a místy *Rosa canina* nebo *Crataegus* sp. (ERKLOVÁ a ERKL, 2015).

Objevují se zde druhy xerothermních trávníků, druhy vázané na acidofilní vegetaci mělkých půd (př.: *Potentilla verna*, *Veronica dillenii*), druhy typické pro úzkolisté suché trávníky (př.: *Agrostis vinealis*, *Petrorhagia prolifera*), druhy mezofilních luk (př.: *Astragalus glycyphyllos*, *Avenula pubescens*), velmi okrajově jsou přítomné druhy vlhkých luk (př.: *Agrostis canina*, *Angelica sylvestris*, *Juncus filiformis*). Velice vzácné jsou druhy typické pro podhorské smilkové trávníky (př.: *Nardus stricta*, *Polygala vulgaris*, *Danthonia decumbens*) (ERKLOVÁ a ERKL, 2015). Dále se zde objevuje pestrá mozaika lesních i nelesních biotopů společně s tzv. říčním fenoménem, ve kterém se kombinují chladnomilné druhy Českomoravské vrchoviny (př.: *Lonicera nigra*, *Dryopteris expansa*) s teplomilnými druhy (př.: *Vincetoxicum hirundinaria*, *Digitalis grandiflora*), které se vyskytují na jižních svazích podél řeky. Tato unikátní kombinace byla také jedním z důvodů ustanovení tohoto území přírodní rezervací (ERKLOVÁ a ERKL, 2015).

Za zmínku stojí také kapradiny, vyskytující se na četných skalních výchozech jako je například *Asplenium trichomanes*, *Asplenium septentrionale*, *Asplenium ruta-muraria*, *Polypodium vulgare* a *Cystopteris fragilis* (ERKLOVÁ a ERKL, 2015). Podél řeky můžeme také nalézt *Matteuccia struthiopteris*.

Na území přírodní rezervace nalezneme až 30 druhů zapsaných v Červeném seznamu. Dva patří mezi silně ohrožené (C2): *Myosotis discolor* a *Helichrysum arenarium*. Dále se zde nachází 12 ohrožených druhů (C3). Patří mezi ně: *Aconitum variegatum*, *Androsace elongata*, *Equisetum pratense*, *Filago arvensis*, *Jovibarba globifera*, *Juniperus communis* subsp. *communis*, *Leucojum vernum*, *Prunus mahaleb*, *Vicia lathyroides*, *Viola tricolor* subsp. *saxatilis* a nepůvodní *Aquilegia vulgaris* a *Galanthus nivalis* (ERKLOVÁ a ERKL, 2015). Vzácných (C4) druhů je zde 16. Jedná se například o: *Abies alba*, *Aconitum lycoctonum* subsp. *lycoctonum*, *Corydalis intermedia*, *Dryopteris expansa*, *Galeopsis ladanum*, *Knautia drymeia* subsp. *drymeia*, *Melica transsilvanica* subsp. *transsilvanica*, *Omphalodes scorpioides*, *Petrorhagia prolifera*, *Tephrosieris crispa*, *Verbascum chaixii* subsp. *austriacum*, *Veronica dillenii*, *Aurinia saxatilis* subsp. *saxatilis*. 6 taxonů je chráněno zákonem podle vyhlášky MŽP ČR č. 95/1992: *Aconitum lycoctonum* subsp. *lycoctonum*, *Aconitum variegatum*, *Aurinia saxatilis* subsp. *saxatilis*, *Galanthus nivalis*, *Helichrysum arenarium*, *Leucojum vernum* (ERKLOVÁ a ERKL, 2015).

3.1.8 Fauna

Přírodní rezervace Údolí Brtnice je v rámci Českomoravské vrchoviny významným fenoménem. Vyskytuje se zde řada cenných druhů, přičemž řada z nich zde dosahuje hranice svého areálu. Nalezneme zde velmi rozmanité množství pavouků i motýlů a byly zde nalezeny i nové druhy v rámci ČR. Na území přírodní rezervace v současné době probíhají rozsáhlé studie pavouků, motýlů, brouků a také ptáků. Vysoká diverzita živočichů je dána rozmanitostí biotopu (KODET, 2015a).

Velmi podrobný arachnologický průzkum byl na území přírodní rezervace realizován v letech 1993–1996 a v rámci tohoto průzkumu bylo nalezeno 260 druhů pavouků z 24 čeledí. Unikátním objevem byl nález druhu *Megalephyphantes pseudocollinus* jako vůbec první na území ČR. Podle dalšího průzkumu provedeného v letech 2014–2015 se zde nachází 21 druhů zapsaných v Červeném seznamu, jako například *Neottiura suaveolens*, *Metopobactrus prominulus*, *Moebelia penicillata* a *Tapinocyboides pygmaeus* (KODET, 2015a).

Dále zde můžeme nalézt až 197 druhů brouků a jejich velká diverzita je dána rozmanitostí biotopů, která umožňuje výskyt především řadě významných xerothermních a teplomilných

druhů brouků. Mezi významné a vzácné druhy patří například *Amara equestris*, *Brachinus explodens*, *Carabus scheidleri*, *Oxythyrea funesta*, *Meloe proscarabaeus* (KODET, 2015a).

Na tomto území také probíhá velké množství intenzivních lepidopterologických průzkumů, celé údolí Brtnice patří k nejprozkoumanějším územím Českomoravské vrchoviny (ŠUMPICH, 2011). V přírodní rezervaci Údolí Brtnice bylo zaznamenáno 873 druhů motýlů, a to i některých velmi vzácných teplomilných druhů pro Českomoravskou vrchovinu netypických. V letech 2009 – 2010 zde byl proveden komplexní průzkum a i přes to, že bylo objeveno velké množství nových druhů, byl zaznamenán i značný úbytek druhů vázaných na xerothermní stanoviště. Ale i přes to byl na této lokalitě objeven i druh pro ČR nový, *Syncopacma azosterella*. Mezi další významné druhy patří například chráněný *Maculinea arion* dále *Polyommatus dorylas* nebo *Arethusana arethusa* (KODET, 2015a).

V hnízdním období 2009-2015 zde bylo zaznamenáno 79 druhů ptáků. Můžeme zde nalézt 5 druhů silně ohrožených ptáků (*Ciconia nigra*, *Accipiter nisus*, *Coturnix coturnix*, *Columba oenas*, *Alcedo atthis*) a 9 ohrožených druhů (*Accipiter gentilis*, *Saxicola rubicola*, *Bombycilla garrulus*). Dále se zde vyskytuje 26 druhů zapsaných v Červeném seznamu, a to včetně jednoho páru ohroženého *Bubo bubo* (KODET, 2015b).

3.1.9 Historické usedlosti

Necelý kilometr jižně od obce Střížkov se v Doubkově nachází Vidourkův mlýn. První zmínka o této osadě pochází již o z roku 1234. Rodině Vidourkových tento mlýn patřil již před rokem 1890. Po druhé světové válce byl majetek vyvlastněn, nicméně v roce 1992 byl v restitucích poničený mlýn navrácen zpět Marii Vidourkové. Dnes je mlýn zrekonstruovaný a opět v provozu (PEŠTA, 2014).

Mezi nejvýraznější historickou památku nacházející se na území přírodní rezervace Údolí Brtnice je zřícenina hradu Rokštejn. Hrad byl založen roku 1289 Hrutem z Kněžic. V roce 1359 byl přestavěn a zrekonstruován. V 14. – 15. století patřil hrad rodu Valdštejnů, ti ho ale po husitských válkách opustili, protože byl vypálen a zničen. Od té doby je hrad opuštěn. V roce 1981 zde byl zahájen záchranný archeologický výzkum pod vedením Prof. PhDr. Zdeňka Měřínského CSc. z Masarykovy univerzity, který dnes patří k největším výzkumům středověkých hradů ve střední Evropě (BRTNICE, 2017).

3.2 Charakteristika řádu Erysiphales

Erysiphales, neboli padlí jsou ektoparazitické houby (Fungi) patřící do vřeckovýtrusných hub (Ascomycota) napadající vyšší rostliny (LEBEDA et al., 2017). Zástupci řádu Erysiphales představují monofyletickou skupinu, která se vyvinula před 100 miliony lety. Dnes je známo přes 800 druhů padlí, které mohou parazitovat až na 10 000 druzích rostlin. Všechny tyto druhy jsou obligátními biotrofními patogeny, kteří napadají listy a stonky rostlin, ale mohou se vyskytovat i na plodech a květech (BINDSCHEDLER et al., 2016). Pojem obligátní parazit naznačuje fakt, že jsou tyto parazité vysoce specializovaní na parazitický způsob výživy, což stěžuje experimentální práci, protože padlí nelze pěstovat na živném médiu (LEBEDA et al., 2017).

I přes to, že jeho pohlavní i nepohlavní stádia jsou pozorovatelná pouze pod mikroskopem, je padlí poznatelné i pouhým okem. Projevuje se charakteristickým bílým „moučným“ povlakem nejčastěji na listech a stoncích. Projevy postupné nákazy jsou dobře pozorovatelné. Padlí proniká do hostitelských buněk pomocí haustorií. Následně napadený rostlinný orgán žloutne a hnědne, až nakonec usychá (BINDSCHEDLER et al., 2016).

3.2.1 Taxonomie řádu

Zařazení řádu Erysiphales do taxonomického systému (WANG et al., 2006):

Říše: **FUNGI**

Oddělení: **ASCOMYCOTA**

Pododdělení: **PEZIZOMYCOTINA**

Třída: **LEOTIOMYCETES**

Řád: **ERYSIPHALES**

3.2.1.1 Historie taxonomie

O existenci padlí věděl už Carl Linné v 18. století, o čemž svědčí i fakt, že dal první binomický název *Mucor erysiphe* L. což by pravděpodobně měl být druh *Phyllactinia guttata*. Kromě Linného byli dalšími významnými autory té doby de Candolle (1815), Fries (1826, 1832), Schlechtendal (1819) (in LEBEDA et. al., 2017), kteří vytvořili taxonomický systém bez zdůraznění anamorfního stádia. Proto taxonomický systém vypracovali pouze na základě počtu a tvaru apendixů chasmothecia a počtu vrčec. To změnili až bratři Tulasneovi (1861) a později podrobněji de Bary (1863), kteří upozornili na existenci anamorfy. Na začátku 20. století Salmon (1900) zahrnul pohled na druhy padlí v širokém pojetí a Jaczkewskii (1927) rozlišil devět rodů a vytvořil jednoduchý taxonomický systém na úrovni druhů (in BRAUN a COOK, 2012). Dále se během 20. století různí vědci pokoušeli o vytvoření taxonomického systému, až v roce 1987 Braun vydal publikaci *Monograph of the Erysiphales*, která značně rozšířila znalosti fylogeneze a taxonomie anamorfních i telomorfních stádií (BRAUN, 1987). Nejnovější poznatky o padlí jsou shrnuty v knize Brauna a Cooka z roku 2012 *Taxonomic Manual of the Erysiphales (Powdery Mildews)* (BRAUN a COOK, 2012) a můžeme zde nalézt popis až 820 druhů padlí.

3.2.1.2 Současná taxonomie

Původní řazení pouze na základě morfologických znaků teleomorf (holomorf) a později i anamorf bylo značně pozměněno na základě analýzy rDNA sekvencí. Zatímco v předchozím taxonomickém řazení se upřednostňovaly znaky teleomorf, v taxonomickém řazení postaveném na poznatcích z molekulárně genetických studií se více upřednostňovaly znaky anamorf. Čeleď Erysiphaceae byla rozdělena do pěti hlavních tribů (tab. 3): Erysipheae, Golovinomyceteae, Cystotheceae, Phyllactinieae a Blumerieae (BRAUN et al., 2002).

Tab. 3: Klasifikace čeledi Erysiphaceae (na základě holomorf) a přehled odpovídajících anamorfních rodů (BRAUN a COOK, 2012)

ERYSIPHACEAE Tul. & Tul.	
Tribus Erysipheae [jeden rod: <i>Erysiphe</i> emend. (zahrnující dřívější rody <i>Bulbouncinula</i> , <i>Furcouncinula</i> , <i>Medusosphaera</i> , <i>Microsphaera</i> , <i>Setoerysiphe</i> , <i>Typhulochaeta</i> , <i>Uncinula</i> , <i>Uncinuliella</i>)] Odpovídá anamorfnímu rodu <i>Pseudoidium</i> .	
Tribus Golovinomyceteae (U. Braun) U. Braun & S. Takam. (Braun a Takamasu, 2000)	
	Subtribus Neoerysiphinae (U. Braun) U. Braun & S. Takam. (Braun & Takamatsu, 2000) [jeden rod: <i>Neoerysiphe</i>]. Odpovídá anamorfnímu rodu <i>Striatoidium</i> .
	Subtribus Golovinomycetinae [jeden rod: <i>Golovinomyces</i>]. Odpovídá anamorfnímu rodu <i>Euoidium</i> .
	Subtribus Arthrocladiellinae (R.T.A. Cook et al.) U. Braun & S. Takam. (Braun a Takamasu, 2000) [jeden rod: <i>Arthrocladiella</i>]. Odpovídá anamorfnímu rodu <i>Graciloidium</i> .
Tribus Cystothecaceae (Katamoto) U. Braun (Braun, 1987)	
	Subtribus Cystothecinae [dva rody: <i>Cystotheca</i> , <i>Podosphaera</i> emend. (incl. <i>Sphaerotheca</i>)]. Odpovídá anamorfnímu rodu <i>Setoidium</i> (rod <i>Cystotheca</i>), <i>Fibroidium</i> (rod <i>Podosphaera</i>).
	Subtribus U. Braun & S. Takam. (Braun a Takamasu, 2000) [jeden rod: <i>Sawadaea</i>]. Odpovídá anamorfnímu rodu <i>Octagoidium</i> .
Tribus Phyllactinieae (Palla) R.T.A. Cook et al. (v Braun, 1999) [čtyři rody: <i>Leveillula</i> , <i>Phyllactinia</i> , <i>Pleochaeta</i> , <i>Queirozia</i>]. Odpovídá anamorfnímu rodu <i>Oidiopsis</i> (rod <i>Leveillula</i>), <i>Ovulariopsis</i> (rod <i>Phyllactinia</i>), <i>Ovulariopsis</i> (rod <i>Pleochaeta</i>), <i>unnamed</i> (<i>Queirozia</i>).	
Tribus Blumerieae R.T.A. Cook et al. (Cook et al., 1997) [jeden rod: <i>Blumeria</i>]. Odpovídá anamorfnímu rodu <i>Oidium</i> subg. <i>Oidium</i> .	
Tribus Unnamed zahrnující anamorfní rod <i>Microidium</i> (To-anum et al., 2005)	

3.2.2 Geografické rozšíření

Padlí jsou kosmopolitní organismy vyskytující se prakticky po celém světě. Nejvíce druhů žije v mírném pásmu po celé severní polokouli, kde je také obvyklý výskyt pohlavního i nepohlavního stádia. Na Zemi jsou ale také oblasti, které dosud nejsou dokonale prozkoumány z hlediska výskytu padlí, jako je například Afrika, Jižní Amerika, Asie nebo i Severní Amerika. V těchto oblastech bylo dosud zaznamenáno pouze omezené množství druhů, právě z důvodu absence podrobného výzkumu. Naopak v Evropě, a to především v zemích jako je Francie, Německo, Itálie, Rumunsko a země bývalého SSSR, bylo popsáno velké množství druhů. Z asijských zemí stojí za zmínku především Japonsko, ve kterém je, stejně jako v Evropě, popsáno velké množství druhů padlí. Tato data ovšem mohou opět souviset s kvalitou výzkumných mykologických prací, ale i přes velmi podrobný výzkum v Evropě a Japonsku se dá i zde očekávat objev stále nových druhů (LEBEDA et al., 2017).

Výskyt jednotlivých druhů padlí se dnes nedá omezit jen na areál jejich původního výskytu. S technologickým pokrokem a postupující globalizací se areály výskytu značně rozšiřují, a to poměrně velmi rychle. Například areál *Erysiphe necator* se do 17. století omezoval pouze na jihovýchod USA na amerických druhích rodu *Vitis*. Teleomorfa byla popsána roku 1834 a do Evropy byla zavlečena nakaženými druhy révy. Anamorfa tohoto druhu padlí byla popsána roku 1845 v Anglii, kde došlo k rozšíření této choroby ve sklenících. Z Anglie se rychle šířila do Francie (1847), Španělska a Itálie (1850), Švýcarska, bývalého Rakouska-Uherska, Řecka (1851) a odtud do Asie a Afriky. Na západním pobřeží USA byl druh *Erysiphe necator* zaznamenán roku 1859, když napadl evropské druhy révy. V roce 1866 byl tento rostlinný patogen zaznamenán i v Austrálii (JUROCH, 2012).

3.2.3 Ekologie a šíření

Ekologické nároky hub čeledi *Erysiphaceae* jsou u většiny rodů a druhů této čeledi podobné. I přesto jsou zde však patrné určité rozdíly vzhledem k nárokům na teplotu, vlhkost, a to jak v období vegetace, tak v období zimního klidu, které souvisí s původním areálem rozšíření, stupněm aklimatizace jednotlivých rodů i druhů a především také s kondicí hostitelské rostliny. Teplotní optimum pro vývoj mycelia se pohybuje mezi 20–32°C, přičemž hraniční teplota je okolo 15°C (PALOVČÍKOVÁ a DANČÁKOVÁ, 2005).

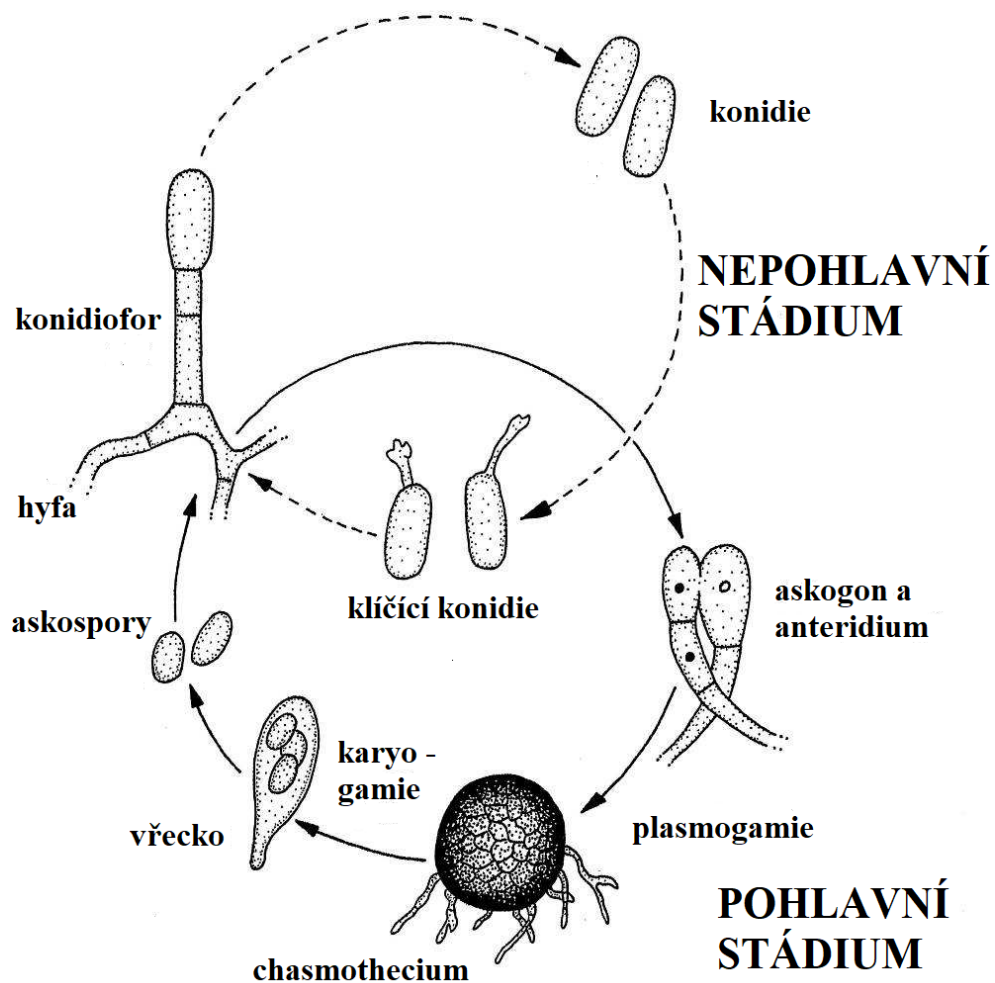
Negativní vliv na šíření konidií padlí mají především příliš nízké či vysoké teploty, dlouhotrvající sucha, ale i vytrvalé deště. Naopak pozitivní vliv na šíření konidií má mírný pohyb vzduchu v porostu, bohatá rosa, časté mlhy či časté a mírné dešťové přeháňky za optimální teploty (PALOVČÍKOVÁ a DANČÁKOVÁ, 2005).

Zcela jiné optimum podmínek je požadované pro šíření askospor. Chasmothecia jsou velmi odolná vůči teplotě, proto na šíření nemá teplota až takový vliv. Významným faktorem ovlivňujícím šíření askospor je však dostatek srážek. Chasmothecia totiž praskají pouze v případě jejich smáčení a teprve po jejich prasknutí dojde k vyprášení askospor z věcek (PALOVČÍKOVÁ a DANČÁKOVÁ, 2005).

3.2.4 Životní cykly

Padlí (Erysiphales) patří mezi houby věckovýtrusné (Ascomycota). Typické pro celou tuto skupinu hub je vytváření tzv. věcek (askus). Ve věcku se vyskytuje diploidní jádro a u převážné části věckovýtrusných hub jde o jedinou buňku v celém životním cyklu, která je diploidní. Po vzniku buňky s diploidním jádrem dochází k meiotickému dělení, které vzápětí následuje mitotické dělení. Výsledkem tohoto procesu je vznik osmi spor, které se v případě věckovýtrusných hub označují jako askospory. Z askospor klíčí haploidní přehrádkované mycelium (KALINA a VÁŇA, 2005). Tento princip je pro téměř všechny houby patřící do oddělení věckovýtrusných hub totožný, padlí nevyjímaje.

Životní cyklus padlí (obr. 3) se dělí na pohlavní fázi (teleomorfa) a nepohlavní fázi (anamorfa). Pohlavní fáze je charakteristická tvorbou chasmothecií s věckou a při nepohlavní fázi vznikají mycelium a konidiofory s konidiiemi.



Obr. 3. Životní cyklus padlí (BRAUN a COOK, 2012) upraveno.

3.2.4.1 Nepohlavní stádium

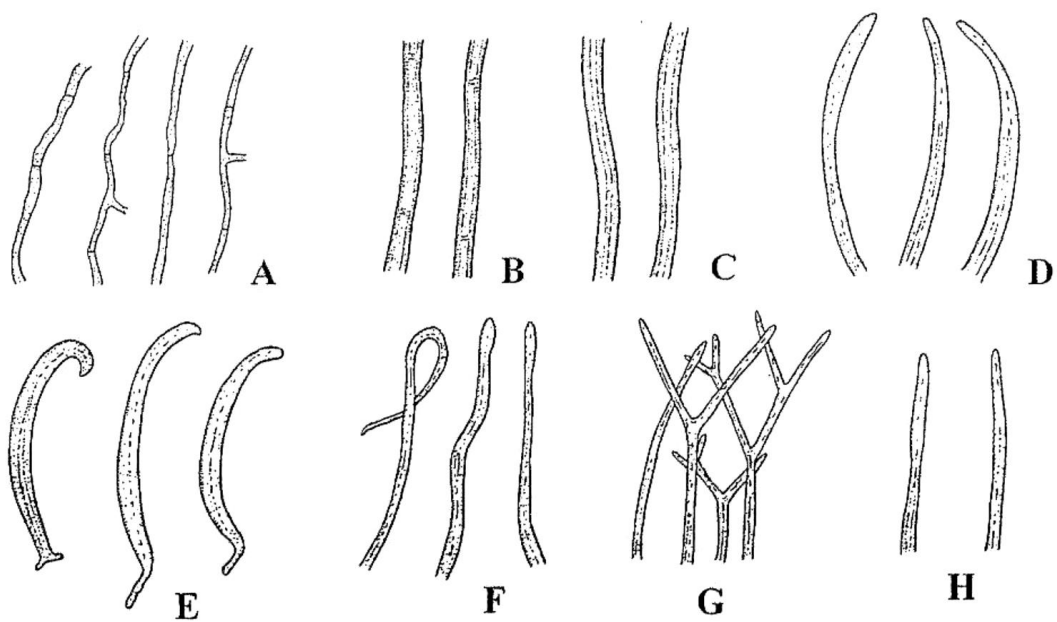
3.2.4.1.1 Mycelium

Mycelium padlí (obr. 4) je obvykle epifytické. Vyskytují se však i výjimky, jako například rody *Phyllactinia*, *Pleochaeta* a výjimečně zástupci rodu *Cystotheca*, které jsou hemiendofytické. To znamená, že jejich mycelium se nevyskytuje jenom na povrchu, jako je tomu u epifytických druhů, ale dobře vyvinuté hyfy vstupují do listu přes stomata a tvoří i mycelium vnitřní. Rod *Leveillula* má zase naopak velmi rozsáhlé vnitřní mycelium, ale i zde některé druhy tvoří mycelium vnější (BRAUN a COOK, 2012).

Primární mycelium padlí je bezjaderné, přehrádkované a tenkostěnné. Buňky hyf jsou uniformní a vakuolizované. Buněčná stěna hyf, konidií a peridiálních struktur jsou

v ultrastruktuře velmi uniformní. Šířka hyfových buněk se pohybuje obvykle mezi 2-10 μm a délka mezi 20-150 μm . Větve hyf jsou fragmentované a více méně v pravém úhlu. Dále mohou být hyfy více či méně rovné nebo vlnité a jejich životnost je také různá (BRAUN a COOK, 2012).

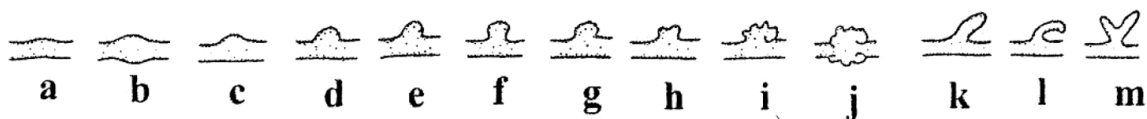
Většina druhů padlí tvoří pouze bílé primární mycelium, a to zůstává bezbarvé přes celou sezónu. Některé druhy mohou mít ale primární mycelium zbarvené do šeda, žluta nebo hněda. U některých druhů padlí se může vedle více či méně pigmentovaného primárního mycelia tvořeného tenkostěnnými buňkami vyskytovat i tlustostěnné sekundární mycelium, a to například u rodu *Podosphaera* (BRAUN a COOK, 2012).



Obr. 4. Typy hyf: (A) primární mycelium, (B–H) přehrádkované sekundární mycelium, (B) *Podosphaera mors-uvae*, (C) *P. euphorbiae*, (D) *Blumeria graminis*, (E) *Cystotheca wrightii*, (F) *Cystotheca lanestris*, (G) *Queirozia turbinata*, (H) *Cystotheca tjibodensis* (BRAUN a COOK, 2012).

3.2.4.1.2 Apresoria

Apresoria (obr. 5) jsou bradavičnaté, laločnaté, korálovité, zřídka podlouhlé nebo zahnuté výběžky na myceliu, přichytávající mycelium k hostitelské rostlině a iniciující vznik haustoria. Apresoria mohou mít různý tvar (BRAUN a COOK, 2012).



Obr. 5. Typy apresorií: (a) nezřetelné, (b–c) lehce bradavkovité, (d–f) bradavkovité, (g) bradavkovité se zoubkovaným povrchem, (h) lehce laločnaté, (i) laločnaté, (j) laločnaté v protilehlých párech, (k) prodloužené, (l) prodloužené zahnuté, (m) vidličnaté (BRAUN a COOK, 2012).

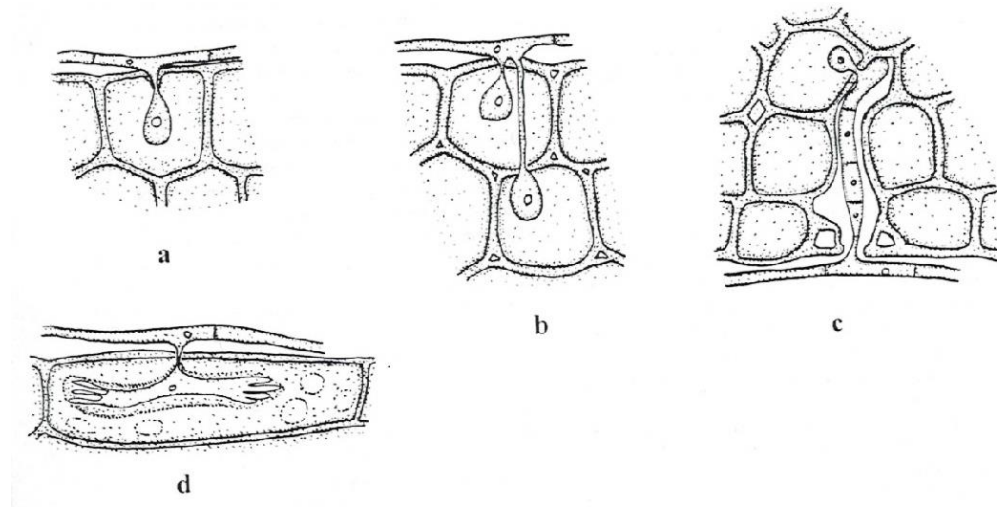
Mohou být nezřetelná (obr. 5, a) a jsou charakterizována jako rozšíření hyfy na určitém místě. Nejčastěji jsou pozorovatelná na rodu *Podosphaera* (*P. epilobii*, *P. fugax*, *P. fusca*). Dále mohou být zřetelného, bradavkovitého tvaru (obr. 5, b–g). Tento typ je bezlaločnatý, někdy se na povrchu objevují vroubky a je pozorovatelný například u rodů *Arthrocladiella*, *Golovinomyces* a *Podosphaera*. Apresoria zřetelná a laločnatá (obr. 5, h–j) jsou charakteristická nepravidelným tvarem a různým počtem laloků. Jsou pozorovatelná u *Erysiphe*, *Neoerysiphe* a příležitostně u *Golovinomyces cichoracearum* a *Caespitotheca*. Dalším typem jsou apresoria zřetelná, rozvětvená, korálovitá, vyskytující se u *Leveillula*. Posledním typem apresoria podle tvaru jsou apresoria zřetelná, podlouhlá, zahnutá, rozeklaná (obr. 5, k–m) a jsou známa u některých druhů *Phyllactinia* (BRAUN a COOK, 2012).

Bezlaločnaté typy se často vyskytují jednotlivě, ale občas mohou být na jedné buňce hyfy nalezena až dvě nebo tři apresoria. Laloky apresorií se vyskytují buď jednotlivě nebo v počtech od jedné do čtyř. Pokud se vyskytuje 2 a více laloků, jsou obvykle naproti sobě nebo v sekvencích (BRAUN a COOK, 2012).

3.2.4.1.3 Haustoria

Haustoria (obr. 6) jsou orgány, sloužící k získávání živin z hostitelských rostlin. U ektofytických druhů padlí haustoria vyrůstají z apresorií (1–2 μm). Haustorium se obvykle vytváří v epidermálních buňkách a jen málokdy v buňkách mezofylu. Druhy s endofytickým myceliem vytváří haustoria v buňkách hlubších vrstev (mezofyl). Haustoria druhů tribu *Phyllactinieae* jsou obvykle kulovitého nebo hruškovitého tvaru měřící 6–32 μm . Vyjma výše zmíněného druhu mají haustoria kulovitý tvar. Obvykle se jedná o značně uniformní

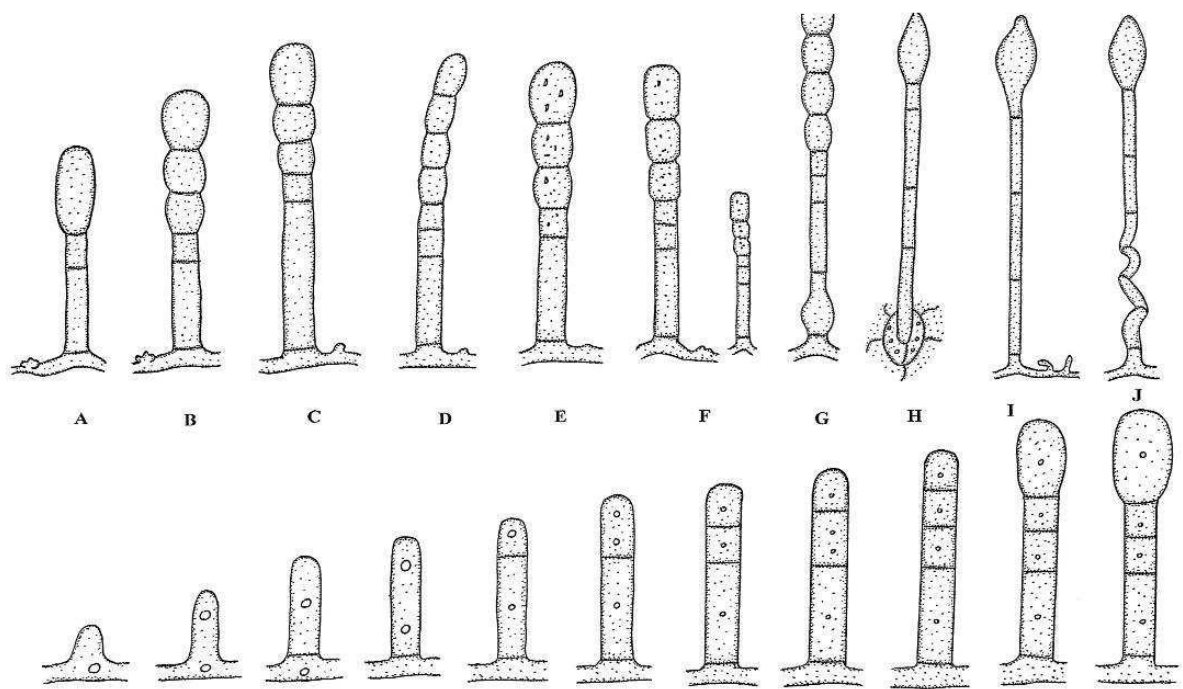
struktury, tedy až na haustorium druhu *Blumeria graminis* (obr. 6, d), které je unikátní svou složitostí a mnoholaločnatou stavbou (BRAUN a COOK, 2012).



Obr. 6. Typy haustoria: (a) *Erysiphe polygoni*, (b) *Erysiphe adunca*, (c) *Phyllactina guttata*, (d) *Blumeria graminis* (BRAUN a COOK, 2012).

3.2.4.1.4 Konidiofory

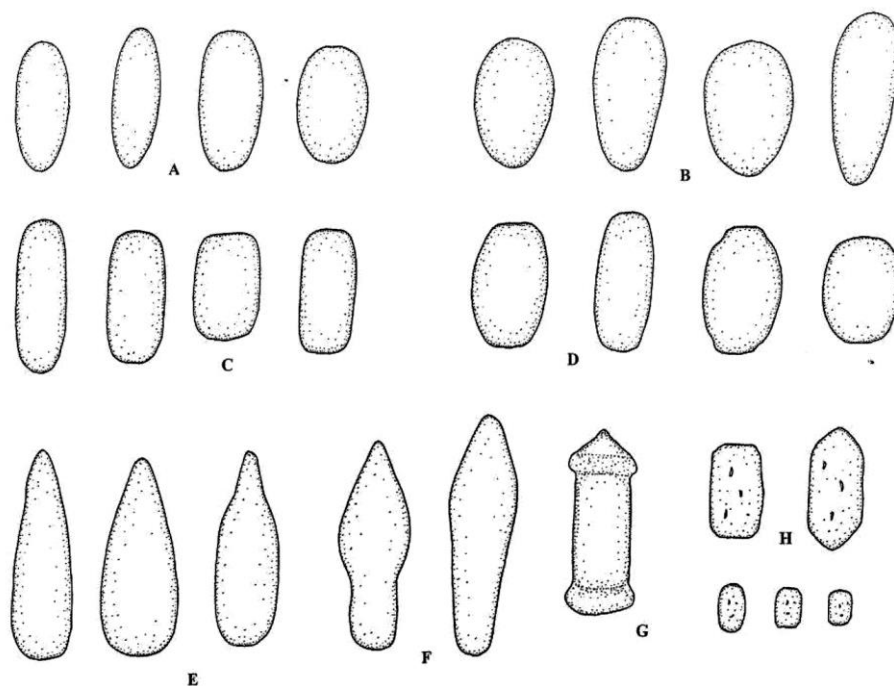
Konidiofory (obr. 7) padlí vyrůstají obvykle z vegetativní hyfy. Výjimkou jsou konidiofory anamorfního stádia *Leveillula*, která vyrůstají ze stomat. Dalším způsobem tvorby konidioforů může být velmi ojedinělá mikrocyklická konidiogeneze, kdy nové konidiofory vznikají přímo z konidie. Mikrocyklickou konidiogenezi nalezneme například u *Oidium longipes* (KISS et. al., 2010). První buňka konidioforu nasedající na vegetativní hyfu se nazývá bazální, následují jedna či dvě buňky distální a na ně nasedají konidie. Podle způsobu dozrávání konidií na konidioforech rozlišujeme dva typy konidioforů. Pseudoidium je typ konidioforu, na kterém dozrávají konidie postupně. Euoidium je naopak typ, kdy všechny konidie dozrávají ve stejnou dobu a vytváří tzv. řetízky. Nejstarší buňka je ta, která se vyskytuje nejdále od buňky bazální (BRAUN a COOK, 2012)



Obr. 7. Typy a vývoj konidioforů, (A) typ Pseudoidium (produkce konidií jednotlivě), (B) typ Euoidium (produkce řetízkovitých konidií) [*Neoerysiphe*, *Striatoidium*], (C) typ Euoidium [*Golovinomyces*], (D) typ Euoidium [*Arthrocladiella*, *Graciloidium*], (E) typ Euoidium [*Podosphaera*, *Cystotheca*, *Fibroidium*], (F) typ Euoidium [*Sawadaea*], (G) typ Oidium [*Blumeria*], (H) typ Oidiopsis [*Leveillula*], (I) typ Ovulariopsis [*Phyllactinia*, *Pleochaeta*], (J) typ *Ovulariopsis* (konidiofory se zahnutou bazální buňkou [*Phyllactinia* a *Pleochaeta*, dřív nazývané *Streptopodium*]) (COOK a BRAUN, 2012).

3.2.4.1.5 Konidie

Konidie padlí jsou jednobuněčné, bezbarvé, jednojaderné, vakuolizované, tenkostěnné nepohlavní spory obsahující olejové kapénky. Mohou dorůstat jednotlivě (Pseudoidium) nebo v řetízcích (Euoidium). Konidie mají variabilní tvar (obr. 8). Může být válcovitý, eliptický, vejčitý, kopinatý, atd. Konidie jsou obvykle poměrně velké, ale jejich velikost je variabilní. Pohybuje se od 5 μm do 110 μm . Velikost je závislá na proměnlivých faktorech, jako například vlhkosti, hostitelské rostlině, stáří listů hostitele a ročním období. Dále se mohou konidie lišit na vrchní a spodní straně stejného listu. Délka a šířka konidií se považuje za důležitý taxonomický znak (BRAUN a COOK, 2012). Většinou je padlí monomorfní. Dimorfní konidie nalezneme například u rodů *Leveillula*, *Pleochaeta* a *Phyllactinia*. Rod *Sawadaea* tvoří makro a mikro konidie, které se liší svou velikostí (GLAWE, 2008).



Obr. 8. Tvary konidií. (A) elipsoidní, (B) vejčitý, (C) cylindrický, (D) sudovitý, (E) kopinatý, (F) kyjovitý, (G) cylindrický s opaskem (na koncích prstencovitý), (H) makro a mikro konidie rodu *Sawadaea* (BRAUN a COOK, 2012).

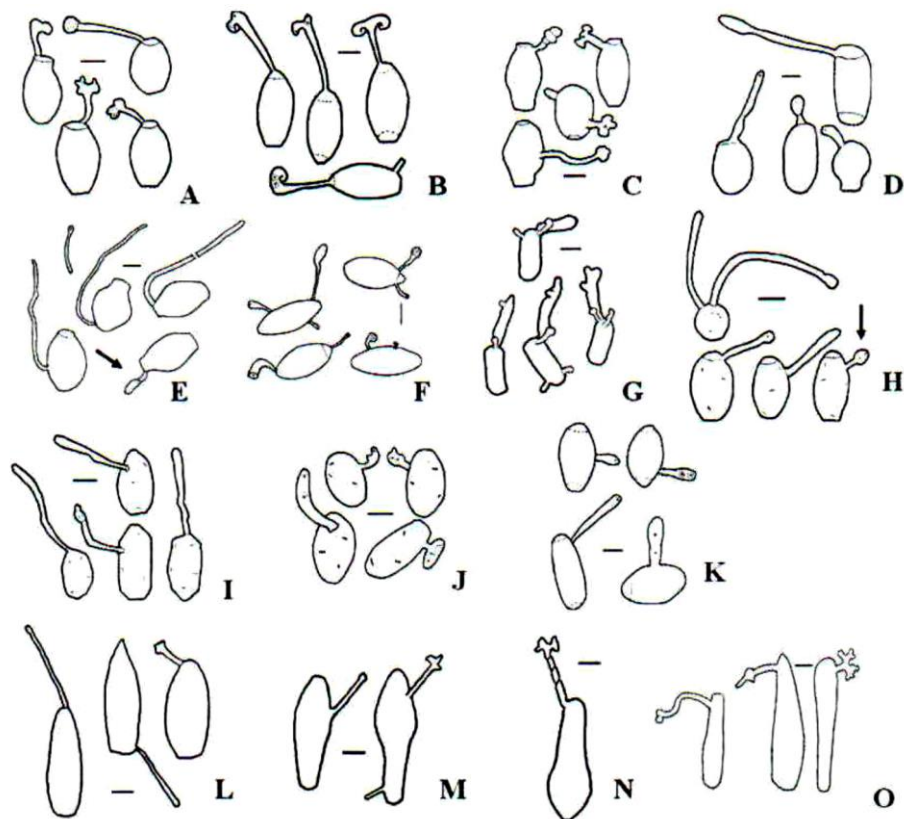
Jak už anglický název „powdery mildews“ napovídá a slovenský název „múčnatka“ nejlépe vystihuje, napadená rostlina zástupcem padlí má na svých vegetativních i generativních orgánech velmi nápadný bílý práškový povlak. Konidie se mohou uvolňovat buďto působením mechanických sil, konvekčními proudy, větrem, elektrostatickými výboji nebo vlnícími či chvějícími se listy. Vysoká vlhkost vzduchu značně snižuje schopnost šíření konidií. Vzdálenost, na kterou je schopna se konidie šířit, je druhově specifická. Například *Podosphaera macularis* šíří své konidie nejčastěji do vzdálenosti maximálně 2 m, ale konidie druhu *Golovinomyces cichoracearum* se dají nalézt až 200 km od jeho původní hostitelské rostliny a *Blumeria graminis* až 700 km z Velké Británie do Dánska (GLAWE, 2008).

3.2.4.1.6 Klíčení konidií

To, jakým způsobem konidie klíčí, je důležitý taxonomický znak. Sleduje se umístění klíčícího vlákna, čas potřebný pro klíčení vlákna a zda se na klíčícím vlákně vytváří či nevytváří apresoria. Obecně se zdá, že konidie nejsou schopny klíčit ještě na původní

hostitelské rostlině a na rozdíl od ostatních hub nepotřebují ke svému klíčení vodu (BRAUN, 1987; BRAUN a COOK, 2012; GLAWE, 2008).

Podle toho, jakým způsobem konidie klíčí, je dělíme do několika typů a subtypů (obr. 9). Typ *Pseudoidium* dále můžeme rozdělit na subtypy *longitubus*, *alobatus*, *lobatus* a *extensitubes*. Dalšími typy mohou být *Striatoidium*, *Ovulariopsis*, *Euoidium*, u kterého můžeme rozlišit subtyp *longitubus*, dále typy *Blumeria*, *Microidium* a typ *Fibroidium* se subtypy *orthotubus* a *brevitubus* (BRAUN a COOK, 2012).



Obr. 9. Způsoby klíčení konidií. (A) typ *Pseudoidium* na *Erysiphe howeana* (sect. *Erysiphe*), (B) typ *Pseudoidium* na *E. trifoliorum* (sect. *Erysiphe*) na hydrofóbním podkladu, (C) typ *Striatoidium* na *Neoerysiphe galeopsidis*, (D) typ *Euoidium* na *Golovinomyces sordidus* (sect. *Golovinomyces*), (E) vzor *longitubus* na typu *Euoidium* na *G. depressus* (sect. *Depressi*), (F) typ *Blumeria* na *Blumeria graminis*, (G) typ *Microidium* na *Oidium phyllanthi*, (H) typ *Fibroidium*, podtyp *orthotubus* na *Podosphaera tridactyla* (sect. *Podosphaera*), (I) typ *Fibroidium*, podtyp *orthotubus* na *Sawadaea bicornis*, (J) typ *Fibroidium*, podtyp *brevitubus* na *P. xanthii* (sect. *Sphaerotheca* subsect. *Magnicellulatae*), (K) typ *Fibroidium*, podtyp *brevitubus* na *P. dipsacearum*, (L-O) typ *Ovulariopsis* na tribu

Phyllactinieae, (L) *Leveillula taurica*, (M) *Phyllactinia guttata*, (N) *Phyl. thirumalachari*, (O) *Pleochaeta indica*. Měřítka = 10 µm (BRAUN a COOK, 2012).

3.2.4.2 Pohlavní stádium

Pohlavní fáze obecně slouží ke vzniku geneticky variabilního potomstva. Ale na rozdíl od nepohlavní fáze, stojí pohlavní rozmnožování obvykle víc energie, je složitější a do jisté míry podléhá náhodě.

Padlí, stejně jako všichni ostatní zástupci oddělení vřeckovýtrusných hub (*Ascomycota*), v pohlavní fázi životního cyklu (obr. 3) tvoří vřečka (askus), ve kterých se vytváří askospory. Vřečka jsou uložena v plodnici (askokarp), který v případě padlí nazýváme chasmothecium (GLAWE, 2008).

Padlí může být jak homothalické tak i heterothalické. Při pohlavním (teleomorfním) rozmnožování se tvoří samčí gametangia, která nazýváme antheridia nebo androgamocyty a samčí askogon. Při kontaktu dvou pohlavních hyf dojde nejdříve k plazmogamii a vzniku dikaryotické fáze. Uvnitř chasmothecia se z dikaryotických buněk tvoří vřečka tak, že nejdříve dojde ke karyogamii a následně k meióze. Tím vznikají askospory (BRAUN, 1987).

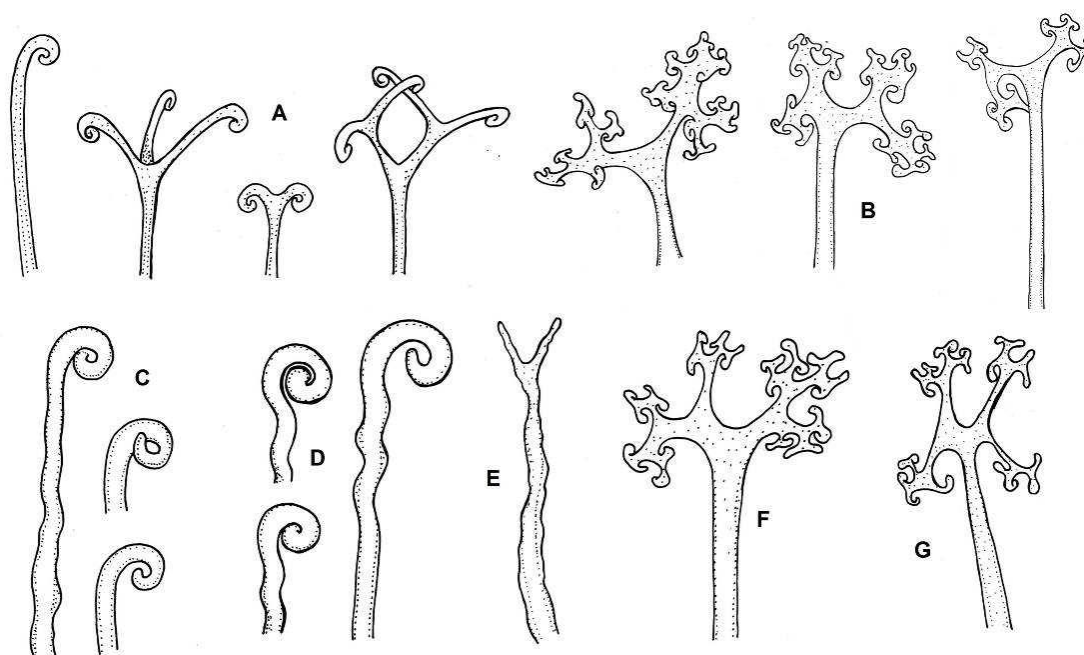
3.2.4.2.1 Askomata

Plodnice (askomata) padlí se nazývají chasmothecia. Jsou do jisté míry podobné peritheciu, ale na rozdíl od perithecia jsou uzavřené, bez ostiol, s vytrvalými vřečky, která jsou uvolňována tím, že vřečka bobtnají, a tím prorazují peridii horizontální nebo vertikální štěrbinou. Velikost chasmothecií se pohybuje od 50 µm, například u některých druhů *Podosphaera emend.* (včetně *Sphaerotheca*), do 450 µm, kolik měří severoamerický druh *Queirozia turbinata* (BRAUN a COOK, 2012). Z počátku mají světlou barvu a postupně hnědnou až černají. Povrch peridie je tvořen více vrstvami buněk a vnitřek tvoří tenkostěnné a bezbarvé buňky (GLAWE, 2008).

Chasmothecia se mohou rozlišit na vývojový typ sexuální (monoaskální a polyaskální vřečka), pseudosexuální a asexuální, které vzniká bez kontaktu jádra antheridia (BRAUN et al., 2002; DÖRFELT a ALI, 1996 in LEBEDA et al., 2017)

3.2.4.2.2 Apendixy

Přívěsky (apendixy) mají podobnou funkci jako háčky suchého zipu, připevňují chasmothecium k hostiteli, zejména na kůru dřevin, kde přezimují (HEFFER et al., 2006). Chasmothecia nemusí mít jenom jeden typ apendixů. Apendixy (obr. 11) mohou mít například jehlicovitý tvar, spirálovité konce nebo mohou mít konce dichotomicky větvené. Kromě tvaru apendixu se dále zkoumá jejich umístění, délka, šířka, konzistence, septace, barva, tloušťka stěn a struktura povrchu (JARVIS et al., 2002).



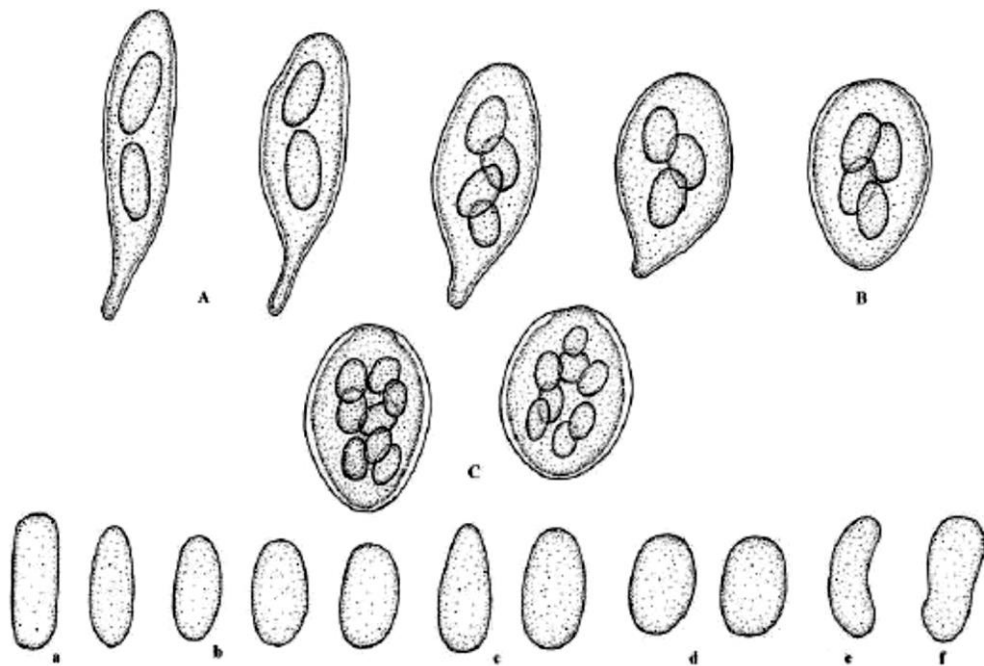
Obr. 10. Příklady zakončení apendixů: (A) *Sawadaea bicornis* (spirálovitě stočené), (B) *Erysiphe syringae* (dichotomicky větvené), (C) *Erysiphe adiunca* var. *adunca* (spirálovitě stočené), (D) *Erysiphe flexuosa* (spirálovitě stočené), (E) *Erysiphe caulicola* (jednoduše větvené), (F) *Erysiphe azaleae* (dichotomicky větvené), (G) *Erysiphe ornata* var. *europaea* (dichotomicky větvené), autor perokresby: Petřeková V. (LEBEDA et al., 2017).

3.2.4.2.3 Vřečka a askospory

Vřečka (ascus) jsou obecně považována za unitunikátní, nicméně ve skutečnosti jsou bitunikátní. Stěny jsou obvykle spíše tenké, ale existují i výjimky s tlustými stěnami, jako je například *Erysiphe sambuci* var. *crassitunicatae* nebo *Podosphaera euphorbiae-hirtae*. Tvar

vřečka (obr. 11) může být kyjovitý až sferoidní (BRAUN, 1987; BRAUN et. al, 2002) a v chasmotheciu může být jedno (*Cysthoteca*, *Podosphaera* emend.) až 40 vřeček (*Leveillula*, *Phyllactina*, *Pleochaeta* a *Queirozia*) (BRAUN a COOK, 2012).

Počet askospor ve vřecku se u každého druhu liší a pohybuje se mezi dvěma až osmi askosporami (BRAUN, 1987). Mohou být (obr. 11) jednobuněčné, oválné až eliptické, zřídka krátce cylindrické, obvykle rovné, ale mohou být i zakřivené. Askospory jsou bezbarvé nebo nažloutlé či mírně olivově zbarvené bez nápadných vakuol. Velikost se pohybuje okolo 10 až 50 μm na délku a 8 až 30 μm na šířku. Obvykle bývají produkovány v konkrétním ročním období, a to před zimou, ale například u rodu *Neoerysiphe* se askospory tvoří až po přezimování chasmothecia (BRAUN a COOK, 2012).



Obr. 11. Typy vřeček a tvar askospor: (A) stopkaté, (B) přisedlé, (C) vřečko *Podosphaera* spp., (a) cylindrické, (b) eliptické, (c) vejčité, (d) oválné, (e) zahnuté, (f) nepravidelné (BRAUN a COOK, 2012).

3.2.5 Význam padlí

Jak už bylo řečeno padlí má poměrně veliký okruh hostitelů rostlin, vyskytuje se prakticky všude a velmi snadno se šíří i na velké vzdálenosti. Jednotlivé druhy padlí napadají planě rostoucí rostliny, ale velmi často i kulturní rostliny, které byly z planě rostoucích vyšlechtěny, nebo jsou jim velmi příbuzné. Příkladem může být padlí *Blumeria graminis*, které napadá přes 50 druhů kulturních i planě rostoucích zástupců čeledi *Poaceae*, tedy trávy a obilniny. Padlí *Golovinomyces orontii* je velmi běžný parazit rodu *Lactuca*, nalezneme ho jak na salátu (*Lactuca sativa*), tak na planě rostoucím plevelu locice kompasové (*Lactuca serriola*), ale i na řadě dalších rostlin z mnoha čeledí (např. *Papaveraceae*, *Solanaceae*, *Asteraceae*). Padlí *Podosphaera pannosa* napadá celou řadu ovocných stromů rodů *Rosa* a *Prunus*, ale také kulturní okrasné rostliny, jako na příklad *Rosa × hybrida*. Z těchto příkladů a z faktu, že probíhá intenzivní výzkum mnoha interakcí hostitel-parazit a investují se nemalé peníze do vývoje chemické i šlechtitelské ochrany je zřejmé, že tato skupina patogenů má nepopiratelné místo mezi fytopatogenními houbami významě ovlivňujícími lidskou činnost.

4 Materiál a metody

4.1 Sběr rostlinného materiálu

Autorský sběr vzorků proběhl během července – srpna roku 2017 v přírodní rezervaci Údolí Brtnice. Celkově bylo posbíráno 32 vzorků listů rostlin s makroskopicky viditelnými příznaky infekce. Po zpracování a mikroskopování vzorků byl výskyt padlí potvrzen u 15 vzorků listů rostlin (tab. 4). Rostliny byly identifikovány za použití Klíče ke květeně České republiky (KUBÁT et al., 2002).

Tab. 4: Seznam hostitelských rostlin s potvrzeným výskytem padlí (řád Erysiphales) posbíráno autorským sběrem.

	Hostitelská rostlina		Datum	Lokalita
1	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Javor klen	17. 7. 2017	49°20'16.0"N 15°41'18.5"E
2	<i>Alchemilla vulgaris</i> L.	Kontryhel obecná	17. 7. 2017	49°20'12.0"N 15°43'02.2"E
3	<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	Kerblík lesní	17. 7. 2017	49°20'15.8"N 15°41'43.3"E
4	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	Turan roční	27. 7. 2017	49°20'11.4"N 15°43'12.4"E
5	<i>Euonymus europaeus</i> L.	Brslen evropský	27. 7. 2017	49°20'12.4"N 15°42'21.2"E
6	<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	Tužebník jilmový	17. 7. 2017	49°20'11.9"N 15°41'03.3"E
7	<i>Heracleum sphondylium</i> L.	Bolševník obecný	27. 7. 2017	49°20'16.9"N 15°41'38.6"E
8	<i>Hieracium murorum</i> L.	Jestřábník zední	17. 7. 2017	49°20'01.3"N 15°43'42.1"E
9	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Třezalka tečkovaná	27. 7. 2017	49°20'12.4"N 15°42'12.5"E
10	<i>Lamium purpureum</i> L.	Hluchavka nachová	17. 7. 2017	49°20'00.6"N 15°43'56.3"E
11	<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.	Mléčka zední	17. 7. 2017	49°20'01.3"N 15°43'42.1"E
12	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Rdesno ptačí	27. 7. 2017	49°20'07.6"N 15°43'14.0"E
13	<i>Rosa pendulina</i> L.	Růže alpská	17. 7. 2017	49°20'15.1"N 15°41'45.7"E
14	<i>Sambucus nigra</i> L.	Bez černý	17. 7. 2017	49°20'16.6"N 15°41'18.7"E
15	<i>Taraxacum officinale</i> Weber ex Wiggers	G.H. Pampeliška lékařská	17. 7. 2017	49°19'56.7"N 15°43'18.1"E

Fotografie rostlin napadených padlím byly pořízeny v přírodě při sběru.

4.2 Zpracování vzorků

Po sběru vzorků došlo k zpracování dvojím způsobem. Sebrané druhy byly také herbarizovány a vzorky uloženy na Katedře botaniky PřF UPOL (pro případ nalezení nového druhu padlí). Herbarizace byla provedena standardně, tedy zalisováním a následným uchováním vzorku v papírových pytlících. Druhý způsob byl prováděn tak, že vzorky rostlin byly nastříhány na části přibližně o velikosti 1 cm² a tyto kousky byly vloženy do lahvíček s 99 % roztokem kyseliny octové. Kyselina octová se používá pro odbarvení chlorofylu z rostlinného materiálu. Po 48 hodinách odbarvování kyselinou octovou byly vzorky přeneseny do glycerolu C₃H₈O₃. Toto médium slouží k lepšímu a dlouhodobějšímu uchovávání vzorků (LEBEDA a REININK, 1994).

Všechny vzorky byly opatřeny pořadovým číslem, místem sběru a datem.

4.3 Mikroskopické pozorování

Po zafixování vzorků následovalo jejich mikroskopování. Před mikroskopováním byla potřeba nabarvit struktury padlí, aby byly lépe viditelné. Barvení se provádělo tak, že se na vzorek položený na podložní sklíčko přikápla kapka 1 % roztoku barviva Anilinová modř a nechala se přibližně 2 minuty působit (LEBEDA a REININK, 1994). Po vyplavení barviva destilovanou vodou byly nabarvené struktury pozorované při zvětšení 200 x a 400 x mikroskopem Olympus BX-60. U nepohlavního stádia byla měřena celková délka konidioforu, délka bazální buňky, počet distálních buněk, délka a šířka konidie. Po vytvoření fotografií se zjišťovalo, zda se jedná o typ *Pseudoidium* a *Euoidium*. U některých vzorků bylo potřeba provést detekce fibrozinových tělísek seškrabem konidií pomocí 5% roztoku KOH. U pohlavního stádia nebyla potřeba vzorky barvit, kvůli jejich tmavé barvě, a proto byla použita metoda seškrabu. Viditelná chasmothecia byla seškrábnuta ze vzorku do kapky destilované vody, a bez rostlinných pletiv tak snadněji pozorována pod mikroskopem. U pohlavního stádia byl měřen průměr chasmothecia, počet apendixů, počet věceček, délka a šířka věceček, počet askospor, popřípadě jejich rozměry. U každé struktury padlí bylo

prováděno (pokud to bylo možné) alespoň 25–30 měření. Mikrofotografie byly pořízeny mikrofotografickým systémem Olympus DP70 kompatibilní se softwarem CellSens, DP Controller. Následně byly fotografie opatřeny měřítkem.

Další možností zpracování vzorků je tzv. Shinova metoda spočívající v rehydrataci herbarizovaného rostlinného materiálu. Kousek suchého rostlinného materiálu byl na podložním sklíčku zakápnut roztokem kyselého fuchsinu (1% fuchsin : kyselina mléčná – 1:1), což je organické barvivo červené až tmavě růžové barvy. Po žihání nad kahanem do výstupu par se vzorek otočil a stejný postup byl proveden z druhé strany vzorku. Po dalším žihání byl vzorek propláchnut destilovanou vodou, aby bylo odstraněno přebytečné barvivo a voda byla následně odsáta. Rehydratované padlí se následně za pomoci skalpelu přeneslo z povrchu listu do kapky vody a přikrylo krycím sklíčkem (SHIN, 2000). Struktury padlí pozorované pod mikroskopem měly tentokrát mléčně růžovou barvu.

4.4 Určování jednotlivých zástupců

Základní morfologické charakteristiky pozorované při mikroskopování byly naměřeny a zapsány do archů. Z naměřených hodnot byl počítán aritmetický průměr a směrodatná odchylka (MS Excel). Výsledky byly porovnány s charakteristikami padlí na jednotlivých hostitelských druzích uvedených v monografii Brauna a Cooka (2012) a určilo se padlí na hostitelské rostlině, pokud již bylo padlí na dotyčné rostlině identifikováno.

5 Výsledky a diskuse

V této kapitole jsou uvedeny tabulky s naměřenými hodnotami padlí na vzorcích posbíraných na území PR Údolí Brtnice. Vzorky byly zpracovány podle postupu uvedeného v kapitole 4. Materiály a metody. Celkem bylo padlí potvrzeno na 15 hostitelských rostlinách. Dále jsou v tabulkách přítomné hodnoty základních morfologických charakteristik jednotlivých druhů uvedené v Monografii padlí od BRAUN a COOK (2012). Dále byly výsledky doplněny o makrofotografie a mikrofotografie jednotlivých druhů.

Druhy byly určovány na základě stádia životního cyklu (anamorfa, teleomorfa), podle druhu hostitele, na kterém se druh vykytoval, a naměřených hodnot základních morfologických struktur. V některých případech nebylo možné bez molekulární analýzy, pouze na základě naměřených hodnot morfologických struktur, přesně určit, o jaký druh padlí se jedná. V jiných případech docházelo k mírným odchylkám od hodnot uvedených v BRAUN a COOK (2012). To mohlo být způsobeno statistickou chybou a také různým množstvím měření u jednotlivých vzorků.

Na 15 hostitelských rostlinách se vyskytovalo 12 (-14) druhů padlí patřících do šesti rodů. Problematickým byl rod *Golovinomyces*, u kterého byl nedávno zaznamenán velký pokrok v rozlišování jednotlivých druhů (TAKAMATSU et al., 2013), a proto se jednotlivé druhy nedaly určit pouze na základě informací uvedených v BRAUN a COOK (2012). Ve většině případů se na hostitelských rostlinách vyskytovalo anamorfní stádium životního cyklu. Teleomorfní stádium se vyskytovalo jen zřídka. Důvodem je pravděpodobně to, že byly vzorky sbírány v červenci a srpnu, což je období, kdy se teleomorfní stádium vyskytuje málokdy.

5.1 Vzorek padlí na hostitelské rostlině *Acer pseudoplatanus* L.

Sawadaea bicornis (Wallr.: Fr.)

= *Alphitomorpha bicornis* Wallr.

= *Erysibe bicornis* (Wallr.) Link

Anamorfa: *Oidium aceris* Rabenh.

Sawadaea tulasnei (Fuckel)

= *Uncinula tulasnei* Fuckel

= *Uncinula acaris* var. *tulasnei* (Fuckel) E.S. Salmon

Na vzorku javoru kleny (*Acer pseudoplatanus* L.) (obr. 12) se nacházelo anamorfní stádium padlí (obr.13). Podle BRAUN a COOK (2012) se zde mohou vyskytovat dva druhy padlí, a to *Sawadaea bicornis* (Wallr.: Fr.) a *Sawadaea tulasnei* (Fuckel).

Makro-konidiofory *Sawadaea bicornis* (Wallr.: Fr.) měří až 130 µm a vyrůstají ze středu mateřské buňky. Bazální buňka je cylindrická a rovná měřící (20–)30–50 × (6–)7,5–10 µm a nasedá na ní (1–)2(–3) kratších buněk. Konidie vyrůstají v řetízích a jsou ±cylindrické s hranatým krajem tvořící osmiúhelník nebo elipsovité vejčité, čerstvé konidie (20–) 25–35 (–36) × (12–)13–18(–21) µm, poměr délka/šířka 1,3–2,1. Dále mohou být přítomny mikro-konidiofory velké 20–190 × 5–7,5 µm, rozměry bazální buňky jsou 20–40(–100) × 4–7,5 µm a mikrokonidie 6–18 × 5–12 µm. Chasmothecia jsou ve shlucích o průměru (110–) 120–200 (–250) µm. Apendixy jsou početné (35–100), rostoucí na horní polovině chasmothecia, jednoduché nebo 1–2(–3) větvené, 0,5–1 průměru chasmothecia. Vřecka jsou po (4–)6–18, zřídka více, široce obvejčité, 50–95 × 30–60 µm velké, krátce stopkaté nebo přisedlé (BRAUN a COOK, 2012).

Makro-konidiofory *Sawadaea tulasnei* (Fuckel) jsou rovné a rostou samostatně. Bazální buňka je cylindrická 20–50 × 5–12 µm a navazují na ni 1–3 kratší buňky, ze kterých vyrůstají makro-konidie. Makro-konidie jsou oválné až cylindrické s hranatým okrajem, 16–28 × 10–18 µm, poměr délka/šířka ≤1,5 s fibrosinovými tělisky. Mikro-konidiofory jsou malé.

Mikro-konidie měří 7–11 × 6–9 μm, s fibrosinovými tělísky. Chasmothecia jsou v rozptýlených shlucích (125–)140–190 μm s 40–100 apendixy, které vyrůstají z vrchní poloviny chasmothecia a jsou jednoduché nebo dichotomicky vzácně trichotomicky větvené. Apendixy jsou 0,3–0,75(–1) delší než průměr chasmothecia. Vřecka jsou po 4–20 eliptická-oválná, (55–)60–80(–100) × (30) 35–50 (–55) μm velké, krátce stopkaté nebo téměř přisedlé (BRAUN a COOK, 2012)

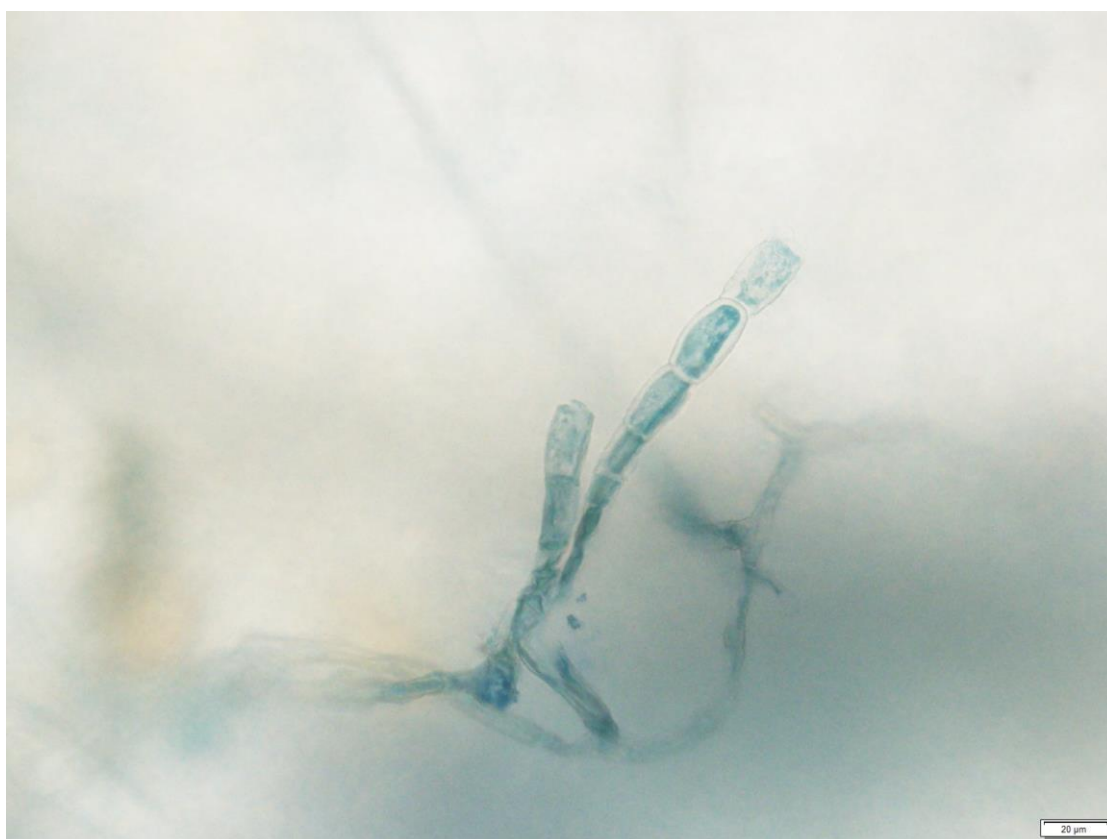
Z rozměrů uvedených výše a naměřených hodnot (tab. 5) je patrné, že jsou si tyto dva druhy padlí velmi podobné. Bližší specifikace by byla možná v případě přítomnosti teleomorfního stádia (které v našem případě nebylo nalezeno), ale i ta jsou si velmi podobná, proto se od sebe dají rozlišit pouze molekulární analýzou.

Tab. 5: Porovnání vzorku padlí na hostiteli *Acer pseudoplatanus* L. a padlí *Sawadaea bicornis* (Wallr. : Fr.) a *Sawadaea tulasnei* (Fuckel) (BRAUN A COOK, 2012)

Hostitelská rostlina <i>Acer pseudoplatanus</i> L.							
	Konidie délka (μm) průměr \pm SD (min - max)	Konidie šířka (μm) průměr \pm SD (min - max)	Konidie poměr délka/šířka průměr \pm SD (min - max)	Konidiofor délka (μm) průměr \pm SD (min - max)	Typ Konidioforu	Bazální buňka délka (μm) průměr \pm SD (min - max)	Počet distálních buněk průměr \pm SD (min - max)
Vzorek padlí na hostiteli <i>Acer pseudoplatanus</i> L.	22 \pm 2,4 (17–27)	13 \pm 1,5 (10–14,7)	1,7 \pm 0, (1,3–2)	108 \pm 17,4 (61–135)	<i>Euoidium</i>	26,8 \pm 4,7 (17–39)	3 \pm 1 (5–2)
Padlí <i>Sawadaea bicornis</i> (Wallr.: Fr.) (BRAUN A COOK, 2012)	20–30	10–19		130	<i>Euoidium</i>	(20–)30–50	(1–)2(–3)
Padlí <i>Sawadaea tulasnei</i> (Fuckel) (BRAUN A COOK, 2012)	16–28	10–18	\leq 1,5			20–50	1–3



Obr. 12. Symptomy napadení padlím na *Acer pseudoplatanus* L., foto: Michutová M.



Obr. 13. Mikrofotografie konidioforů padlí na *Acer pseudoplatanus* L., foto: Michutová M

5.2 Vzorek padlí na hostitelské rostlině *Alchemilla vulgaris* L.

Podosphaera aphanis var. *aphanis* (Wallr.) U. Braun & S. Takam

= *Alphitomorpha aphanis* Wallr.

= *Sphaerotheca aphanis* (Wallr.) U. Braun

Anamorfa: *Oidium ruborum* Rabenh.

Na kontryhelu obecném (*Alchemilla vulgaris* (L.)) (obr. 14) se podle BRAUN a COOK (2012) v Evropě vykytuje druh padlí *Podosphaera aphanis* var. *aphanis* (Wallr.) U. Braun & S. Takam. V našem případě bylo nalezeno pouze anamorfní stádium.

Konidiofory druhu *Podosphaera aphanis* var. *aphanis* (Wallr.) (obr. 15) vyrůstají z horní části mateřské buňky blíže ke kraji a jsou až 300 µm dlouhé. Bazální buňka je cylindrická a rozšiřuje se směrem k vrcholu, dlouhá 30–160 µm, 8–13,5 µm široká u báze, následovaná 2–3 kratšími buňkami. Konidie vyrůstají v řetízcích (*Euoidium*), mají fibrosinová tělíska, eliptický až vejčitý tvar, čerstvé konidie měří (20–)25–40(–45) × (10–)14–26 µm (BRAUN a COOK, 2012).

Chasmothecia jsou roztroušená až silně shlukovitá, průměr (60–)70–100(–120) µm. Apendixy jsou často početné, rostoucí na spodní polovině chasmothecia, zřídka i na horní, jednoduché, ohebné, nepravidelného tvaru, zřídka nepravidelně větvené, často propletené mezi sebou i myceliem, nebo s trichomy na listech, délka je proměnlivá, 0,25–2krát průměru chasmothecia. Vřecka jsou široce elipsovité vejčitá, 60–95(–110) × 50–75 µm, stopkatá, nebo téměř stopkatá, obsahují (6–)8 spor (BRAUN a COOK, 2012).

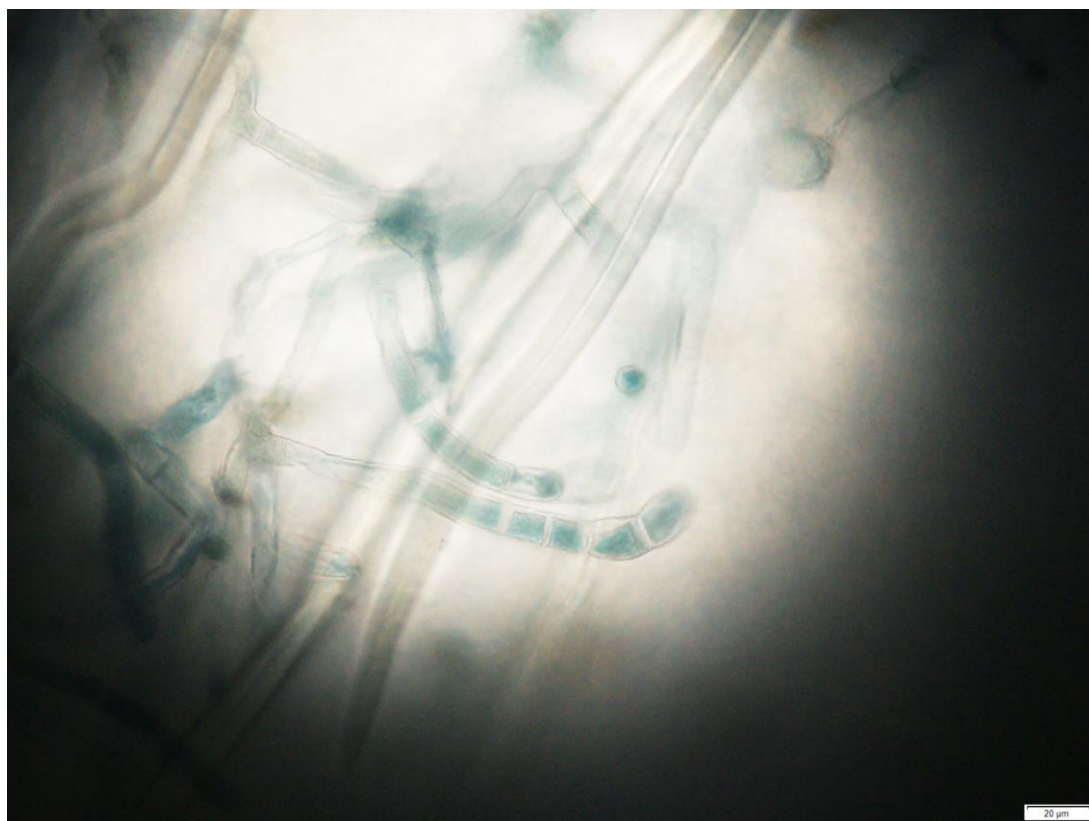
Z naměřených hodnot (tab. 6), které jsme porovnali s hodnotami uvedenými v BRAUN a COOK (2012) se dá konstatovat, že se jedná o druh *Podosphaera aphanis* var. *aphanis* (Wallr.). Konidiofory ovšem neměly tak velké rozměry, jak popisuje BRAUN a COOK (2012).

Tab. 6: Porovnání vzorku padlí na hostiteli *Alchemilla vulgaris* L. a padlí *Podosphaera aphanis* (Wallr.) (BRAUN a COOK, 2012)

Hostitelská rostlina <i>Alchemilla vulgaris</i> (L.) Dumort							
	Konidie délka (μm) průměr \pm SD (min - max)	Konidie šířka (μm) průměr \pm SD (min - max)	Konidie poměr délka/šířka průměr \pm SD (min - max)	Konidiofor délka (μm) průměr \pmSD (min - max)	Typ Konidioforu	Bazální buňka délka (μm) průměr \pmSD (min - max)	Počet distálních buněk průměr \pmSD (min - max)
Vzorek padlí na hostiteli <i>Alchemilla vulgaris</i> L.	23,7 \pm 1,1 (22,1–24,5)	13,8 \pm 1,6 (12,6–17,2)	1,7 \pm 0,2 (1,4 – 2)	143,2 \pm 21,7 (98 – 181,3)	<i>Euoidium</i>	85,4 \pm 9,4 (36,8–73,5)	4 \pm 1 (1–5)
Padlí <i>Podosphaera aphanis</i> (Wallr.) (BRAUN a COOK, 2012)	(20–)25–40 (45)	(10–)14–26		300	<i>Euoidium</i>	30–160	2–3



Obr. 14. Symptomy napadení padlím na *Alchemilla vulgaris* (L.), foto: Michutová, M.



Obr. 15. Mikrofotografie konidioforů padlí na *Alchemilla vulgaris* (L.),
foto: Michutová, M.

5.3 Vzorek padlí na hostitelské rostlině *Anthriscus sylvestris* (L.)

Erysiphe heraclei DC., Fl. Franç

= *Alphitomorpha heraclei* (DC.) Wallr.

= *Erysiphe communis* var. *umbelliferarum* (Wallr.) Link.

= *Ischnocheata heraclei* (DC.) Sawada

= *Erysiphe pisi* var. *heraclei* (DC.) Ialongo

Padlí na kerblíku obecném (*Anthriscus sylvestris* (L.) (obr. 16) bylo na základě dat uvedených v BRAUN a COOK (2012) určeno jako *Erysiphe heraclei* DC., Fl. Franç, které se na této rostlině vyskytovalo v teleomorfním stádiu.

Konidiofory *Erysiphe heraclei* DC., Fl. Franç (obr. 17) jsou vzpřímené a vyrůstají z horní části mateřské buňky, dosahují délky 160 μm . Bazální buňka je cylindrická, rovná a měří 20–70(–90) \times 8–10(–12) μm , následována 1–3 kratšími buňkami. Konidie se tvoří jednotlivě a jsou cylindrické, 25–45(–55) \times 12–20(–23) μm velké, poměr délka/šířka 1,8–3. Chasmothecia jsou rozptýlená až shlukovitá, 80–140(–170) μm v průměru. Počet appendixů je proměnlivý, jsou jednoduché nebo často nepravidelně větvené, často hustě spletené a protkané mezi sebou i s myceliem, spíše hrubší, (0,25–)0,5–1,5(–2) krát průměru chasmothecií, (3–)4–8(–10) μm široké, přehrádkované, často jen s málem přehrádek, tenkostěnné, hladké, v dospělosti pigmentované, žlutnoucí až hnědnoucí nebo blednoucí k vrcholu. Vřečka jsou po (2–)3–7(–10), široce elipsovité vejčité, 40–85(–90) \times 30–45(–65) μm , přisedlé nebo krátce stopkaté.

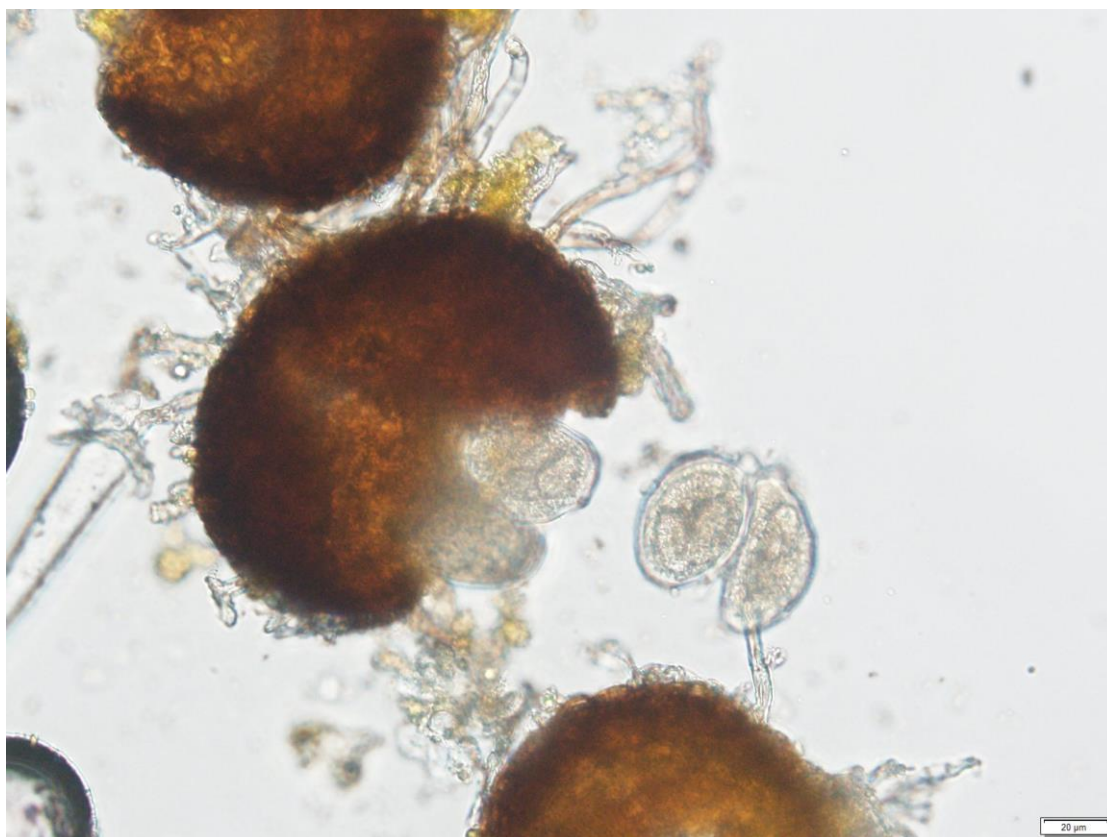
Naměřená data (tab. 7) jsou shodná s daty uvedenými v BRAUN a COOK (2012). Dá se tedy konstatovat, že se na vzorku kerblíku obecného nachází padlí *Erysiphe heraclei* DC., Fl. Franç.

Tab. 7: Porovnání vzorku padlí na hostiteli *Anthriscus sylvestris* (L.) padlí *Erysiphe heraclei* DC. (BRAUN a COOK, 2012)

<i>Hostitelská rostlina Anthriscus sylvestris</i> (L.)					
	Chasmothecium průměr (μm) průměr \pm SD (min - max)	Apendixy délka (μm) průměr \pm SD (min - max)	Délka apendixů/prům. chasmothécia průměr \pm SD (min - max)	Počet apendixů Průměr \pm SD (min - max)	Počet včecek
Vzorek padlí na hostiteli <i>Anthriscus sylvestris</i> (L.)	97 \pm 13 (68–125)	135 \pm 19,4 (85–159)	1,5 \pm 0,2 (1,1–2)	9 \pm 1 (7–10)	>1
Padlí <i>Erysiphe heraclei</i> DC. (BRAUN A COOK, 2012)	80–140 (–170)		(0,25–) 0,5–1,5 (–2)	Variabilní	(2–)3–7(–10)



Obr. 16. Symptomy napadení padlím na *Anthriscus sylvestris* (L.), foto: Michutová M.



Obr. 17. Chasmothecia padlí na *Anthriscus sylvestris* (L.), foto: Michutová M.

5.4 Vzorek padlí na hostitelské rostlině *Erigeron annuus*

(L.) Pers.

Podosphaera erigerontis-canadensis (Lév.) U. Braun & T.Z. Liu

=*Erysiphe erigerontis-canadensis* Lév.

=*Sphaerotheca erigerontis-canadensis* (Lév.) L. Junell

=*Sphaerotheca fuliginae* f. *erigerontis* (Oudem.) Jacz

Na turanu ročním (*Erigeron annuus* (L.) Pers.) (obr. 18) se v celé Evropě podle BRAUN a COOK (2012) vyskytuje druh padlí *Podosphaera erigerontis-canadensis*. Na tomto vzorku bylo k dispozici anamorfní stádium padlí.

Konidiofory *Podosphaera erigerontis-canadensis* (obr. 19) vyrůstají z vrchní části hyfální mateřské buňky obvykle blíže k jednomu konci, jsou vztyčené, rovné, úplná délka je většinou 60–120 μm . Bazální buňka je cylindrická nebo subcylindrická a měří 25–6(–70) \times 9–13 μm a následují ji (1–)2–3(–4) kratší buňky. Konidie vyrůstají v řetězcích (*Euoidium*) až po osmi konidiích. Jsou široce eliptické, vejčité, doliformní a měří (20–)25–35 \times 14–19 μm , poměr mezi délkou/šířkou je (1,2–) 1,4–2 (–2,1) (BRAUN a COOK, 2012).

Chasmothecia jsou rozptýlena do volných shluků, téměř kulatá, (50–)60–85(–90) μm velká. Apendixů je pár, obvykle méně než 10 a vyrůstají ze spodní poloviny askomatu, jsou jednoduché, zřídka větvené, 0,5 – 3krát dlouhé jako chasmothecia. Vřecka jsou široce elipsovité-vejčitého až téměř kulatého tvaru, 50–80 \times 40–60 μm velká s (6–)8 sporami (BRAUN a COOK, 2012).

Po porovnání naměřených hodnot (tab. 8) a hodnot uvedených v BRAUN a COOK (2012) se dá konstatovat, že se na turanu ročním vyskytuje druh padlí *Podosphaera erigerontis-canadensis*.

Tab. 8: Porovnání vzorku padlí na hostiteli *Erigeron annuus* (L.) Pers. a padlí *Podosphaera erigerontis-canadensis* (Lév.) U. Braun & T.Z. Liu (BRAUN a COOK, 2012)

Hostitelská rostlina <i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.							
	Konidie délka (μm) průměr ± SD (min - max)	Konidie šířka (μm) průměr ± SD (min - max)	Konidie poměr délka/šířka průměr ± SD (min - max)	Konidiofor délka (μm) průměr ±SD (min - max)	Typ Konidioforu	Bazální buňka délka (μm) průměr ±SD (min - max)	Počet distálních buněk průměr ±SD (min - max)
Vzorek padlí na hostiteli <i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	21,3± 2,6 (17,1 – 24,5)	10,5 ± 1,1 (9,8 – 12,3)	2 ± 0,3 (1,6 – 2,5)	80,9 ± 20,8 (49 – 122,5)	<i>Euoidium</i>	33,7 ± 7,4 (22,5 – 49)	2 ± 1 (1–3)
Padlí <i>Podosphaera erigerontis-canadensis</i> (Lév.) U. Braun & T.Z. Liu (BRAUN a COOK, 2012)	(20–)25–35	14–19	(1,2–) 1,4 – 2 (– 2,1)	60–120	<i>Euoidium</i>	25–60 (–70)	(1–)2–3(–4)



Obr. 18. Symptomy napadení padlím na *Erigeron annuus* (L.) Pers., foto: Michutová, M.



Obr. 19. Mikrofotografie konidioforů padlí na *Erigeron annuus* (L.) Pers.,
foto: Michutová, M.

5.5 Vzorek padlí na hostitelské rostlině *Euonymus europaeus* (L.)

Erysiphe euonymi DC.

=*Microsphaera euonymi* (DC.) Sacc.

=*Tricholadia euonymi* (DC.) Neger

=*Alphitomorpha comata* Wallr.

=*Erysibe comata* (Wallr.) Lév.

Na vzorku brslenu evropského (*Euonymus europaeus* (L.)) (obr. 20) se podle BRAUNA a COOKA (2012) může v Evropě vyskytovat druh padlí *Erysiphe euonymi*, protože jako jediný odpovídal jak geografickým rozšířením, tak morfologickými charakteristikami. Na rostlině *Erysiphe euonymi* se vyskytovalo jak anamorfní, tak teleomorfní stádium životního cyklu padlí.

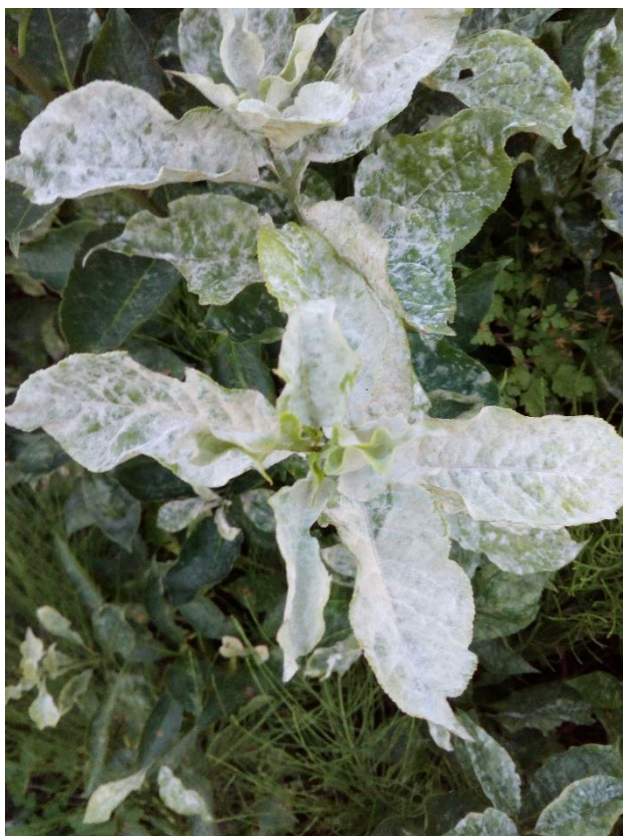
Konidiofory *Erysiphe euonymi* (obr. 21) vyrůstají ± ze středu nebo z vrchní části hyfální mateřské buňky blíže k jednomu konci. Bazální buňka je cylindrická, téměř rovná až zkroucená až zahnutá, velká 20–30 × 6–8 μm, následovaná 1–2 buňkami, někdy kratšími, někdy stejně dlouhými jako bazální buňka. Konidie vyrůstají samostatně (*Pseudoidium*) a jsou elipticko-cylindrické, 28–40 × 10–18 μm velké (BRAUN a COOK, 2012).

Chasmothecia (obr. 22) jsou rozptýlená nebo téměř shlukovitá, (80–) 85–115 μm velká. Apendixy vyrůstají z ekvatoriální roviny nebo z vrchní části chasmothecia po 5–20, jsou flexibilní s tendencí směřovat k jednomu směru, 2–7krát větší než chasmothecium. Apikální části apendixů jsou 1 – 6krát volně a různě větvené, často hluboce rozštěpené. Mají (4–)5–10(–12) věcek, která jsou, široce elipsovité-vejčitého tvaru, 40–60 × 30–40 μm velká s 3–4(–5) sporami (BRAUN a COOK, 2012).

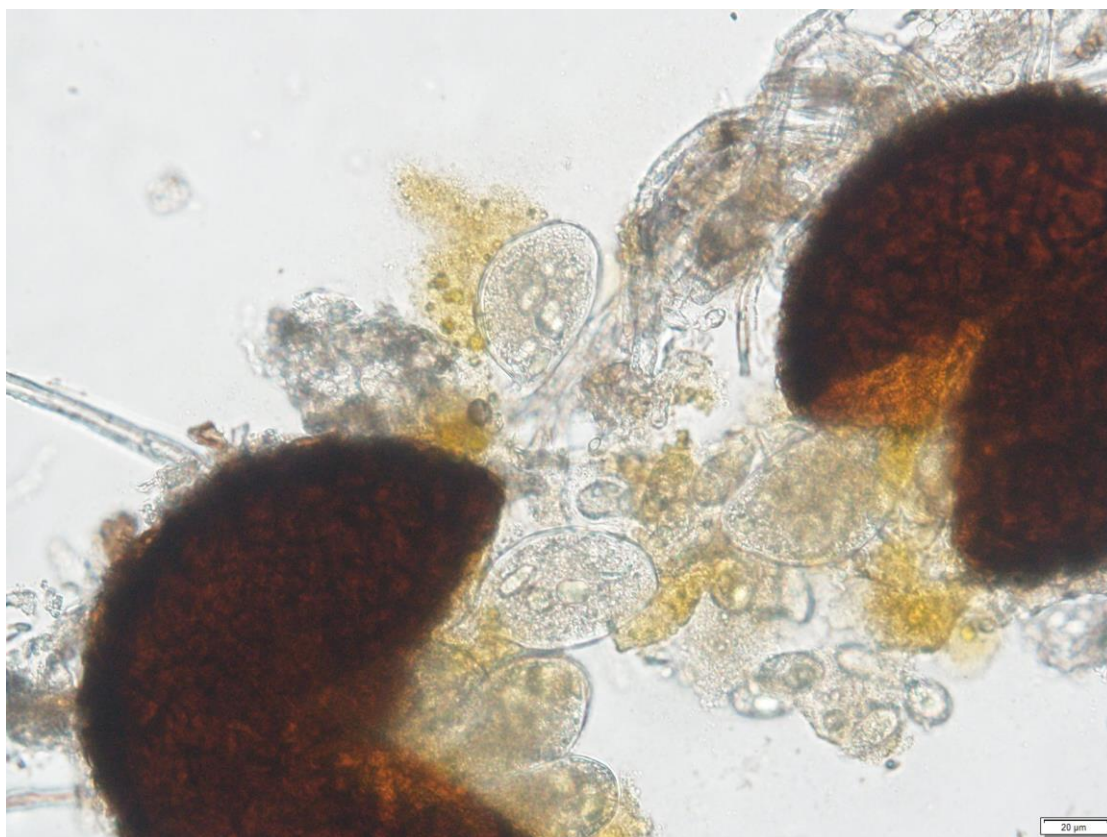
Erysiphe euonymi DC. se vyskytuje po celé Evropě. Po porovnání naměřených dat (tab. 9) a dat uvedených v BRAUN a COOK (2012) se dá konstatovat, že se na brslenu evropském vyskytoval právě tento druh padlí.

Tab. 9: Porovnání vzorku padlí na hostiteli *Euonymus europaeus* (L.) a padlí *Erysiphe euonymi* DC. (BRAUN A COOK, 2012)

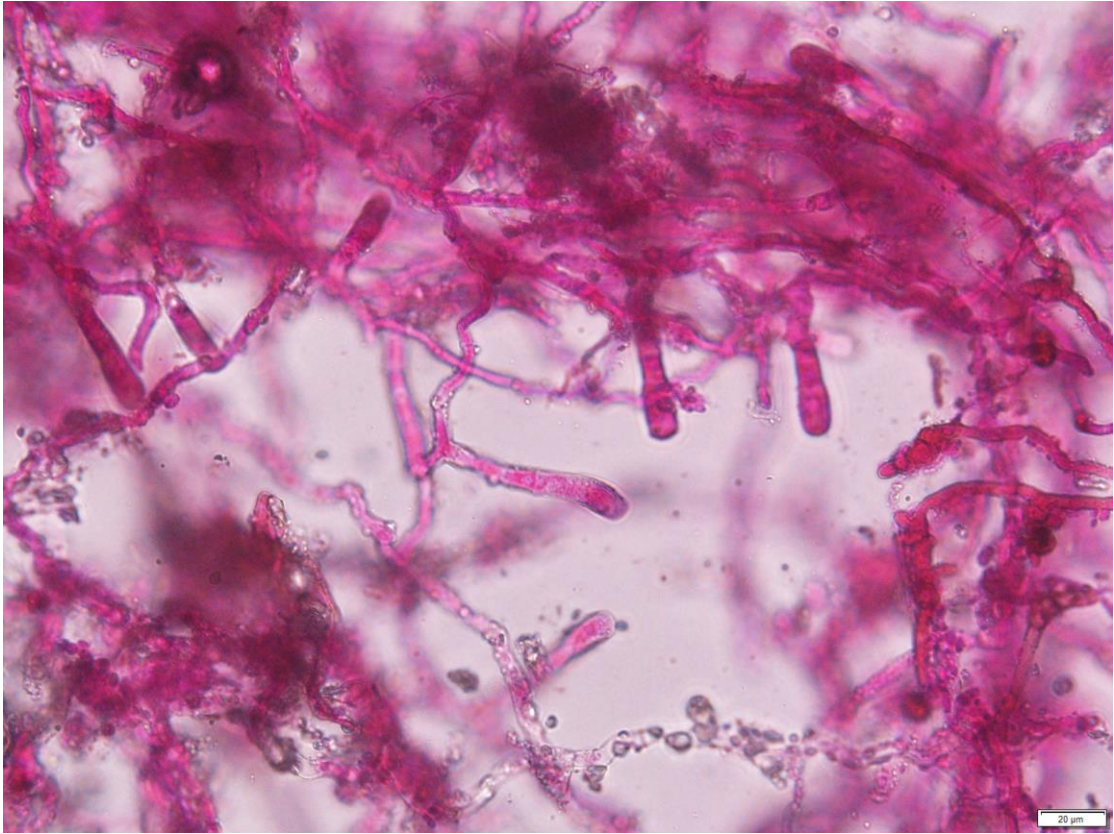
<i>Hostitelská rostlina Euonymus europaeus (L.)</i>											
	Konidie délka (μm) průměr±SD (min-max)	Konidie šířka (μm) průměr ±SD (min- max)	Konidie poměr délka/šířka průměr±SD (min-max)	Konidiofor délka (μm) průměr±SD (min-max)	Bazální buňka délka (μm) průměr±SD (min-max)	Počet distálních buněk průměr±SD (min-max)	Chasmothecium průměr (μm) průměr ± SD (min-max)	Apendixy délka (μm) průměr±SD (min-max)	Délka apendixů/prům. chasmothécia průměr ± SD (min-max)	Počet apendixů Průměr±SD (min-max)	Počet včecek
				Typ konidioforu							
Vzorek padlí na hostiteli <i>Euonymus europaeus</i> (L.)	28,2±3,47 (24,5–36,7)	12,1±1,8 (9,8–14,7)	2,4±0,5 (1,7–3,7)	88,7±10,4 (71–110,2)	24±2,7 (17–29)	2±0,2 (1–2)	104,8 ± 7,9 (93–120)	281 ± 45,5 (220, 5 – 367,5)	2,7 ± 0,5 (1,8 – 3,7)	6 ± 1 (4–8)	3–4
Padlí <i>Erysiphe euonymi</i> DC. (BRAUN A COOK, 2012)	28–40	10–18			20–30	1–2	(80–) 85–115		2–7	5–20	(4–) 5–10 (–12)
				<i>Pseudoidium</i>							



Obr. 20. Symptomy napadení padlím na *Euonymus europaeus* (L.), foto: Michutová M.



Obr. 21. Mikrofotografie chasmodontia padlí na *Euonymus europaeus* (L.),
foto: Michutová M.



Obr. 22. Mikrofotografie konidioforu padlí na *Euonymus europaeus* (L.),
foto: Michutová M.

5.6 Vzorek padlí na hostitelské rostlině *Filipendula ulmaria* (L.)

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

= *Sphaerotheca filipendulae* Z.Y. Zhao

= *Podosphaera filipendulace* (Z.Y. Zhao) T.Z. Liu

BRAUN a COOK (2012) uvádí na tužebníku jilmovém (*Filipendula ulmaria*) (obr. 23) druh padlí *Podosphaera filipendulae* (Z.Y. Zhao) T.Z. Liu & U. Braun. My jsme na této rostlině pozorovali padlí v teleomorfním stádiu.

Konidiofory (obr. 24) druhu *Podosphaera filipendulae* vyrůstají z horní strany mateřské buňky uprostřed, nebo můžou vyrůstat blíže k jednomu kraji mateřské buňky. Bazální buňka má rozměry $30\text{--}95 \times 7\text{--}14 \mu\text{m}$, následovaná (1-)2(-3) kratšími buňkami. Konidie vyrůstají v řetízcích (*Euoidium*), jsou elipsovitě vejčité, soudkovité, $16\text{--}35 \times 12,5\text{--}20 \mu\text{m}$, poměr délka/šířka 1,5–2. Chasmothecia jsou většinou shlukovitá o průměru (55–)65–105(–110) μm . Appendixy jsou početné, rostou v ekvatoriální rovině chasmothecia, někdy na horní polovině. Jsou jednoduché, ohebné, nebo tuhé, rovné nebo většinou zvlňené, v dospělosti tmavě hnědé, délka variabilní, většinou jsou velké 0,7 – 5 průměru chasmothecia (nebo až 500 μm). Vřečka jsou široce elipsovitě vejčité, $65\text{--}95(–110) \times 40\text{--}85 \mu\text{m}$, ve vodě bobtnají do rozměrů chasmothecia. Vřečka přisedlá přisedlé nebo téměř přisedlá a obsahují 6-8 spor.

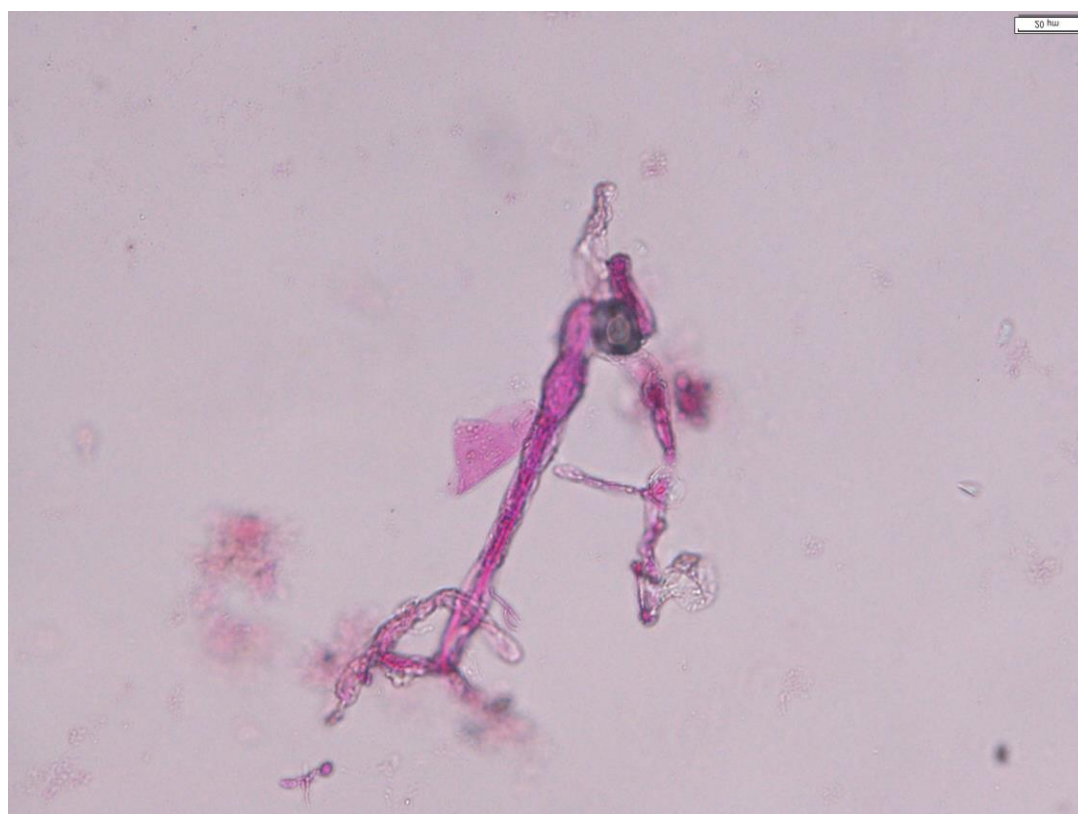
Z hodnot uvedených v tabulce (tab. 10) se dá konstatovat, že na tužebníku jilmovém se vyskytuje *Podosphaera filipendulae*. BRAUN a COOK (2012) dále uvádí, že by se mohlo jednat o druh *Erysiphe ulmariae*. Tento druh to však být nemůže, protože jeho typ konidioforu není *Euoidium*, ale *Pseudoidium*.

Tab. 10: Porovnání vzorku padlí na hostiteli *Filipendula ulmaria* (L.) a padlí *Podosphaera filipendulae* (Z. Y. Zhao) (BRAUN A COOK, 2012)

Hostitelská rostlina <i>Filipendula ulmaria</i> (L.)							
	Konidie délka (μm) průměr \pm SD (min - max)	Konidie šířka (μm) průměr \pm SD (min - max)	Konidie poměr délka/šířka průměr \pm SD (min - max)	Konidiofor délka (μm) průměr \pm SD (min - max)	Typ Konidioforu	Bazální buňka délka (μm) průměr \pm SD (min - max)	Počet distálních buněk průměr \pm SD (min - max)
Vzorek padlí na hostiteli <i>Filipendula ulmaria</i> (L.)	21 \pm 2,5 (17,2–24,5)	11 \pm 1,2 (9,8–12,3)	1,9 \pm 0,3 (1,4–2,5)	118,4 \pm 22,6 (76–161,7)	<i>Euoidium</i>	45,9 \pm 8,9 (26,9 – 66,15)	3 \pm 0,7 (2–5)
Padlí <i>Podosphaera filipendulae</i> (Z. Y. Zhao) (BRAUN A COOK, 2012)	16–35	12,5 – 20	1,5–2		<i>Euoidium</i>	30–95	(1–)2(–3)



Obr. 23. Symptomy napadení padlím na *Filipendula ulmaria* (L.), foto: Michutová M.



Obr. 24. Mikrofotografie konidioforu padlí na *Filipendula ulmaria* (L.),
foto: Michutová M.

5.7 Vzorek padlí na hostitelské rostlině *Heracleum sphondylium* L.

Erysiphe heraclei DC., Fl. Franç

= *Alphitomorpha heraclei* (DC.) Wallr.

= *Erysiphe communis* var. *umbelliferarum* (Wallr.) Link.

= *Ischnocheata heraclei* (DC.) Sawada

= *Erysiphe pisi* var. *heraclei* (DC.) Ialongo

Podle BRAUNA a COOKA (2012) je bolševník obecný (*Heracleum sphondylium* L.) hostitelem padlí *Erysiphe heraclei* (obr. 25), které se vyskytuje po celé Evropě. Na vzorku bolševníku obecného se nacházelo anamorfní stádium životního cyklu padlí.

Konidiofory *Erysiphe heraclei* (obr. 26) jsou vzpřímené, rostoucí z horní části mateřské buňky, dlouhé až 160 μm . Bazální buňka je rovná a cylindrická, měřící 20–70(–90) \times 8–10 (–12) μm , následovaná jednou buňkou delší a 1–3 kratšími buňkami nebo buňkami stejné délky. Konidie vyrůstají jednotlivě (*Pseudoidium*), jsou cylindrické, 25–45(–55) \times 12–20(–23) μm velké a poměr délka/šířka je 1,8–3 (BRAUN a COOK, 2012).

Chasmothecia jsou rozptýlená až shlukovitá, 80–140(–170) μm velká v průměru. Apendixy mají proměnlivý počet, jsou jednoduché nebo často nepravidelně větvené, často připomínají korál, často hustě spletené a protkané mezi sebou i s myceliem, spíše hrubší, zabírají (0,25–)0,5–1,5(–2) krát průměr chasmothecia. Vřecka jsou po (2–)3–7(–10), široce elipsovité vejčité, 40–85(–90) \times 30–45(–65) μm , přisedlá nebo krátce stopkatá s (2–)3–5(–6) askospory (BRAUN a COOK, 2012).

Po porovnání naměřených hodnot (tab. 11) s hodnotami uvedenými v BRAUN a COOK (2012) je i přes mírné odchylky velmi pravděpodobné, že se na tomto vzorku bolševníku obecného nachází druh padlí *Erysiphe heraclei* DC., Fl. Franç.

Tab. 11: Porovnání vzorku padlí na hostiteli *Heracleum sphondylium* (L.) a padlí *Erysiphle heraclei* (DC.) (BRAUN a COOK, 2012)

Hostitelská rostlina <i>Heracleum sphondylium</i> (L.)							
	Konidie délka (μm) průměr ± SD (min - max)	Konidie šířka (μm) průměr ± SD (min - max)	Konidie poměr délka/šířka průměr ± SD (min - max)	Konidiofor délka (μm) průměr ±SD (min - max)	Typ Konidioforu	Bazální buňka délka (μm) průměr ±SD (min - max)	Počet distálních buněk průměr ±SD (min - max)
Vzorek padlí na hostiteli <i>Heracleum sphondylium</i> (L.)	23,3± 4,4 (17,1 – 31,8)	10,7 ± 1,8 (9,8 – 12,3)	2,2 ± 0,4 (1,4 – 3)	75,6 ± 14,4 (51,4 – 110,2)	<i>Pseudoidium</i>	26,2 ± 6,8 (14,7 – 49)	2 ± 0,4 (1–3)
Padlí <i>Erysiphle heraclei</i> (DC.) (BRAUN a COOK, 2012)	25–45 (– 55)	12–20 (– 23)	1,8 – 3	160	<i>Pseudoidium</i>	20–70 (– 90)	1–3



Obr. 25. Symptomy napadení padlím na *Heracleum sphondylium* (L.), foto: Michutová M.



Obr. 26. Mikrofotografie konidioforů padlí na *Heracleum sphondylium* (L.),
foto: Michutová M.

5.8 Vzorek padlí na hostitelské rostlině *Hieracium murorum* L.

Golovinomyces cichoracearum (DC.) Heluta

= *Erysiphe cichoracearum* DC., Fl. franç.

= *Alphitomorpha communis cichoracearum* (DC.) Wallr.

= *Erysiphe communis* var. *cichoracearum* (DC.) Link

Anamorfa: *Oidium lactucae-debilis* Sawada

Na vzorku jestřábníku zedního (*Hieracium murorum* L.) (obr. 27), bylo podle BRAUN a COOK (2012) druh *Golovinomyces cichoracearum* (DC.) Heluta. Na našem vzorku bylo nalezeno anamorfním stádiu (obr. 28) padlí.

Konidiofory *Golovinomyces cichoracearum* jsou vzpřímené. Bazální buňky jsou rovné nebo mají zakřivenou bazální oblast, příležitostně mohou být ohnuté, cylindrické, (30–) 40–80 μm dlouhé a (9–)10–15(–18) μm široké a jsou následované 1-3 kratšími buňkami (10–30 μm dlouhé). Konidie vyrůstají v řetízích, mají elipsovité vejčité až soudkovitý tvar, jsou 25–42 \times 4–23 μm velké a poměr délka/šířka je (1,3–)1,6–2,4(–2,7). Chasmothecia se vyskytují rozptýleně až shlukovitě a v průměru jsou velká (75–)85–130(–145) μm . Apendixy jsou početné, vyrůstají ze spodní poloviny chasmothecia nebo rostou i příležitostně na horní, většinou jsou nevětvené a často interagující s myceliem a mezi sebou, délka je proměnlivá a zabírá 0,5–4krát průměr chasmothecia. Vřečka vyrůstají po 5 – 25, jsou elipsovité vejčité, (45–)50–80(–85) \times (20–25–40(–50) μm velká, přisedlá až krátce stopkatá s 2 askosporami (BRAUN a COOK, 2012).

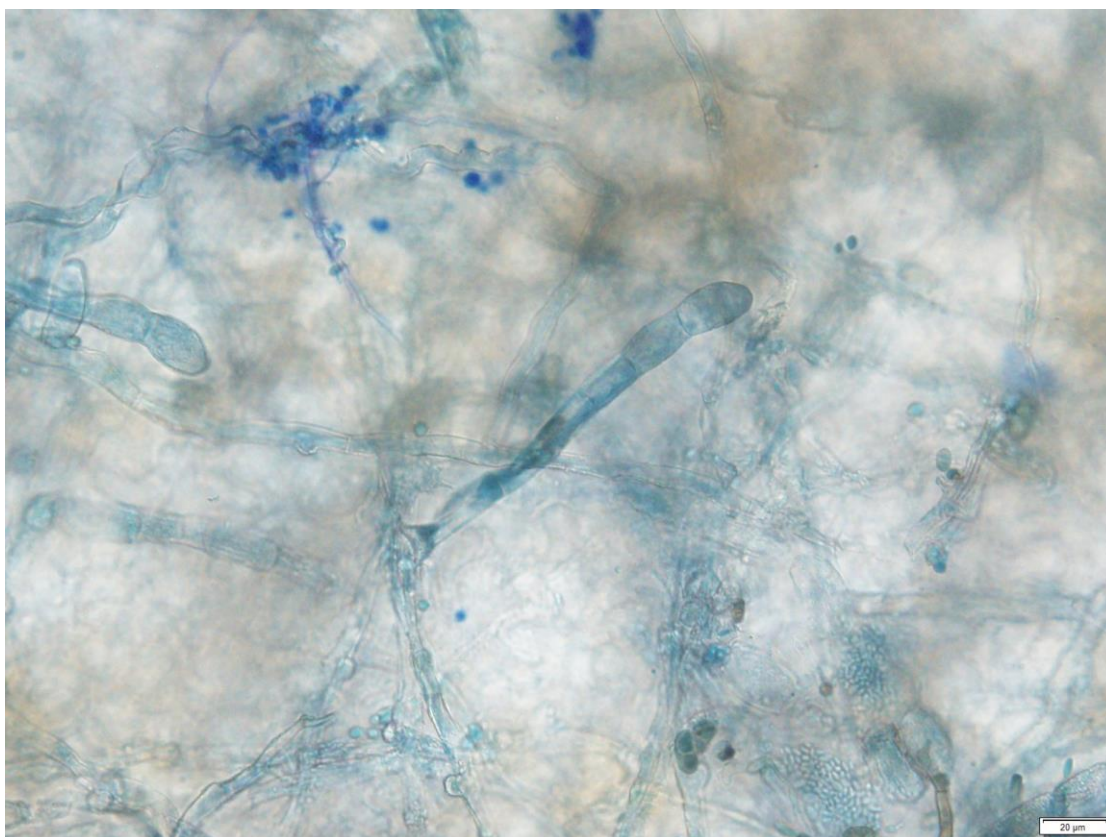
Po porovnání naměřených hodnot (tab. 12) a hodnot uvedených v BRAUN a COOK (2012) se dá konstatovat, že se velmi pravděpodobně jedná o druh *Golovinomyces cichoracearum*.

Tab. 12: Porovnání izolátu padlí na hostiteli *Hieracium murorum* (L.) a padlí *Golovinomyces cichoracearum* (DC.) Heluta

Hostitelská rostlina <i>Hieracium murorum</i> L.							
	Konidie délka (μm) průměr ± SD (min - max)	Konidie šířka (μm) průměr ± SD (min - max)	Konidie poměr délka/šířka průměr ± SD (min - max)	Konidiofor délka (μm) průměr ±SD (min - max)	Typ Konidioforu	Bazální buňka délka (μm) průměr ±SD (min - max)	Počet distálních buněk průměr ±SD (min - max)
Vzorek padlí na hostiteli <i>Hieracium murorum</i> L.	25,2 ± 2,2 (22 – 29)	12,3 ± 0,4 (12,5 – 14,7)	2 ± 0,2 (1,8 – 2,4)	150,9 ± 26,7 (93,1 – 208,3)	<i>Euoidium</i>	49,9 ± 12,2 (24,5–78,4)	2 ± 0,2 (1,8 – 2,4)
Padlí <i>Golovinomyces cichoracearum</i> (DC.) Heluta (BRAUN A COOK, 2012)	25–42	14–23	(1,3–)1,6–2,4 (–2,7)		<i>Euoidium</i>	(30–)40–80	1–3



Obr. 27: Symptomy napadení padlím na *Hieracium murorum* L, foto: Michutová M.



Obr. 28: Mikrofotografie konidioforu padlí na *Hieracium murorum* L, foto: Michutová M.

5.9 Vzorek padlí na hostitelské rostlině *Hypericum perforatum* (L.)

Erysiphe hyperici (Wallr.) S. Blumer

= *Alphitomorpha hyperici* Wallr.

= *Microsphaera hypericicearum* U. Braun

Na třezalce tečkované (*Hypericum perforatum* (L.)) (obr. 29) se může podle BRAUN a COOK (2012) vyskytovat druh padlí *Erysiphe hyperici* (Wallr.) S. Blumer. Na našem vzorku bylo nalezeno pouze anamorfní stádium (obr. 30).

Konidiofory *Erysiphe hyperici* vyrůstají z horního povrchu mateřské buňky, jsou vzpřímené a rovné. Bazální buňka je cylindrická, $25-30(-30) \times 8-10 \mu\text{m}$ velká, následovaná 1–2 kratšími buňkami. Konidie se tvoří samostatně (*Pseudoidium*), jejich rozměry jsou $30-38 \times 12-18 \mu\text{m}$. Chasmothecia jsou roztroušená až téměř shlukovitá, $85-140 \mu\text{m}$ velká. Apendixy jsou početné, vyrůstající z ekvatoriální zóny, jsou dlouhé a zahnuté, 2 – 8krát delší než průměr chasmothecia, konce jsou rovné, ale určité procento je 1–2(–3) dichotomicky větvené. Vřecka se vyskytují v počtu 5–8 na chasmothecium, jsou eliptická – oválná, váčkovitá, $50-70 \times 30-50 \mu\text{m}$ s (2–)3–5 sporami (BRAUN a COOK, 2012).

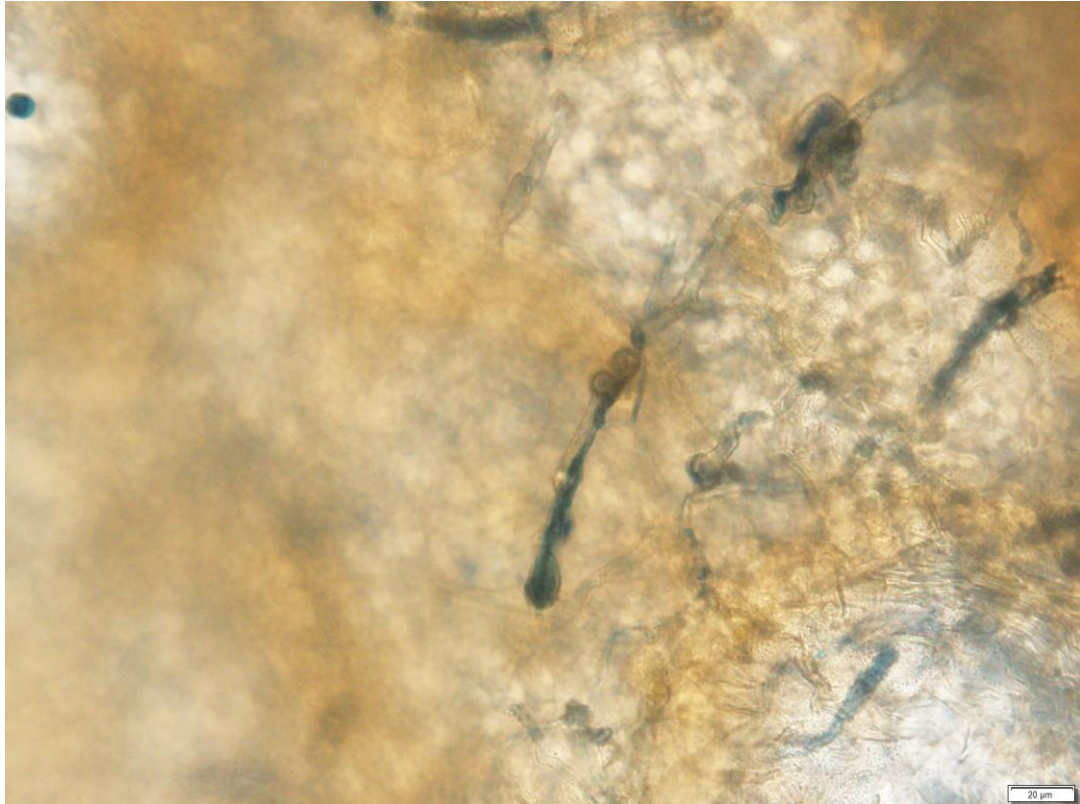
Podle hodnot uvedených v tabulce 13 se jedná od druh *Erysiphe hyperici*.

Tab. 13: Porovnání vzorku padlí na hostiteli *Hypericum perforatum* (L.) a padlí *Erysiphe hyperici* (Wallr.) S. Blumer (BRAUN a COOK, 2012)

Hostitelská rostlina <i>Hypericum perforatum</i> (L.)							
	Konidie délka (μm) průměr ± SD (min - max)	Konidie šířka (μm) průměr ± SD (min - max)	Konidie poměr délka/šířka průměr ± SD (min - max)	Konidiofor délka (μm) průměr ±SD (min - max)	Typ Konidioforu	Bazální buňka délka (μm) průměr ±SD (min - max)	Počet distálních buněk průměr ±SD (min - max)
Vzorek padlí na hostiteli <i>Hypericum perforatum</i> (L.)	20,2± 4,1 (12,2–24,5)	9,3 ± 1,7 (7,3–12,3)	2,3 ± 0,6 (1–3,3)	66,3 ± 10,6 (41,7–90,7)	<i>Pseudoidium</i>	26,2 ± 6,8 (14,7 – 49)	2 ± 1 (1–3)
Padlí <i>Erysiphe hyperici</i> (Wallr.) S. Blumer (BRAUN a COOK, 2012)	30–36	12–18			<i>Pseudoidium</i>	25–30(–36)	1–2



Obr. 29. Symptomy napadení padlím na *Hypericum perforatum* (L.), foto: Michutová M.



Obr. 30. Mikrofotografie konidioforu padlí na *Hypericum perforatum* (L.),
foto: Michutová, M.

5.10 Vzorek padlí na hostitelské rostlině *Lamium purpureum* L.

Neoërysiphe galeopsidis (DC.) U. Braun

= *Erysiphe galeopsidis* DC., Fl. franç.

= *Alphitomorpha lamprocarpa* Wallr.

Anamorfa: *Oidium lamii* Rebenh.

Golovinomyces orontii (Castagne) Heluta

= *Erysiphe orontii* Castagne

= *E. cichoracearum* f. *cucurbitacearum* Poteb.

Anamorfa: *Euoidium violae* (Pass.) U. Braun & R.T.A. Cook

Na hluchavce nachové (*Lamium purpureum* L.) (obr. 31) se podle BRAUNA a COOKA (2012) nachází buď druh padlí *Neoërysiphe galeopsidis* nebo druh *Golovinomyces orontii*. Padlí se v našem vzorku vyskytovalo pouze v anamorfním stádiu (obr. 32).

Konidiofory padlí *Neoërysiphe galeopsidis* jsou rovné, až 200 μm dlouhé, rostou z horního povrchu podpůrné hyfy \pm ze středu mezi dvěma přehrádkami, příležitostně jsou u báze mírně zúžené. Bazální buňka je cylindrická, zřídka jemně zakřivená nebo zahnutá, středně dlouhá, 25–50 \times 7–12,5 μm a navazují na ni 1–3 kratší buňky. Konidie tvoří středně dlouhé řetízky, jsou elipsovité vejčité, 25–40(–45) \times 12–22 μm , poměr délka/šířka je 1,7–2,6. Chasmothecia se vyskytují shlukovitě nebo rozptýleně, (85–)100–160(–180) μm v průměru. Apendixy jsou početné, rostoucí na spodní polovině chasmothecia, obvykle jednoduché, zřídka nepravidelně větvené, interagující mezi sebou a s myceliem, zaujímají 0,25–2 průměru chasmothecia. Vřečka jsou elipsovité vejčitá, 40–80 \times 20–45 μm velká, přisedlá nebo krátce stopkatá, přezimující vřečka mají (2–)3–6(–8) spor.

Konidiofory *Golovinomyces orontii* jsou vzpřímené, vyrůstají z vrchní části hyfální mateřské buňky obvykle blíže k jednomu konci. Bazální buňky jsou rovné a cylindrické, 30–80 \times 9–15 μm , následované 1–4 kratšími buňkami. Konidie jsou zduřelé a vyrůstají v řetízcích (*Euoidium*). Jsou elipsovité vejčité, soudkovité až citronového tvaru, cylindrické,

(18–)25–35 × 12–22 μm, poměr délka/šířka je 1,4–2,2. Chasmothecia jsou amfigenní, rozptýlená až většinou shlukovitá, lehce zploštělá, 85–150 μm v průměru. Apendixy rostou v ekvatoriální rovině, obvykle nevětvené, 0,5–2(–3) průměru chasmothecia (až 300 μm). V chasmotheciu je 5–15 věceček, která jsou široce elipsovitě vejčitá, 45–75 × 25–40 μm velká, téměř přisedlá až krátce stopkatá se 2 askosporami.

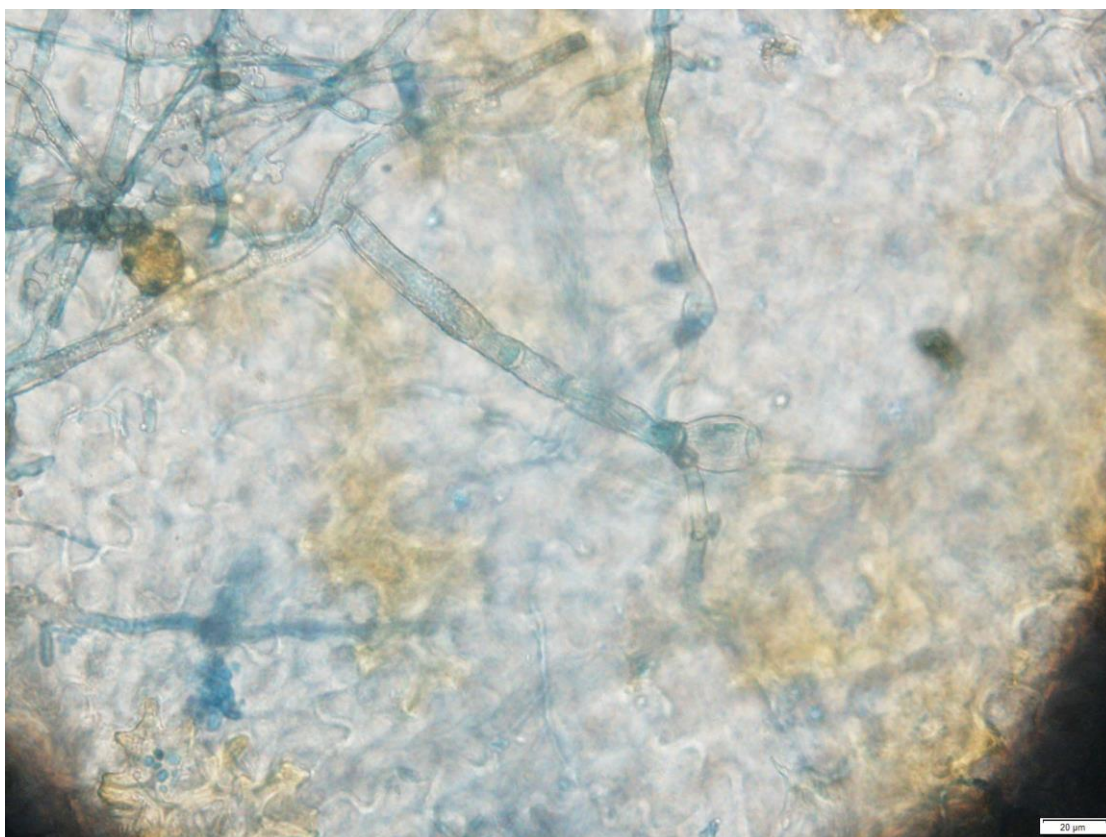
Na základě naměřených hodnot (tab. 14) a faktu, že se oba druhy na území České republiky vyskytují, se nedá určit, zda se jedná o druh *Neoërysiphe galeopsidis* nebo *Golovinomyces orontii*. Bližší specifikace je ovšem možná na základě jiných morfologických znaků. Například se tyto dva druhy dají rozlišit na základě tvaru hyfálních apresorií, která jsou na fotografii (obr. 31) patrná a jejich tvar ukazuje na to, že se velmi pravděpodobně jedná o druh *Neoërysiphe galeopsidis*.

Tab. 14: Porovnání vzorku padlí na hostiteli *Lamium purpureum* (L.) a padlí *Golovinomyces orontii* a *Neoerysiphe galeopsidis* (DC.) (BRAUN a COOK, 2012)

Hostitelská rostlina <i>Lamium purpureum</i> L.							
	Konidie délka (μm) průměr ± SD (min - max)	Konidie šířka (μm) průměr ± SD (min - max)	Konidie poměr délka/šířka průměr ± SD (min - max)	Konidiofor délka (μm) průměr ±SD (min - max)	Typ Konidioforu	Bazální buňka délka (μm) průměr ±SD (min - max)	Počet distálních buněk průměr ±SD (min - max)
Vzorek padlí na hostiteli <i>Lamium purpureum</i> (L.)	23,9 ± 1,9 (19,6 – 26,9)	12,9 ± 1,1 (12,2 – 14,7)	1,9 ± 0,2 (1,3 – 2,2)	97,3 ± 17,4 (68,6 – 127,4)	<i>Euoidium</i>	33,7 ± 7,6 (19,6 – 51,4)	2 ± 0,8 (1–5)
Padlí <i>Golovinomyces orontii</i> (Castagne) Heluta (BRAUN a COOK, 2012)	25–40	(10–)15–23 (–25)	2	180		20–50	1–3
Padlí <i>Neoerysiphe galeopsidis</i> (DC.) (BRAUN a COOK, 2012)	25–40 (– 40)	12–22	1,7 – 2,6	200	<i>Euoidium</i>	25–50	1–3



Obr. 31. Symptomy napadení padlím na *Lamium purpureum* (L.), foto: Michutová M.



Obr. 32. Mikrofotografie konidioforu na *Lamium purpureum* (L.), foto: Michutová M.

5.11 Vzorek padlí na hostitelské rostlině *Mycelis muralis*

(L.) Dumort.

Golovinomyces orontii (Castagne) Heluta

= *Golovinomyces cichoracearum* (DC.) Heluta

= *Erysiphe orontii* Castagne

= *Erysiphe orontii* var. *brevispora* (G.J.M. Gorter) G.J.M. Gorter

Na vzorku mléčky zední (*Mycelis muralis* (L.) Dumort.) (obr. 33), která patří do čeledi *Asteraceae*, se vyskytovalo anamorfní stádium (obr. 34) padlí *Golovinomyces orontii* (Castagne) Heluta (obr. 34). Na mnoha zástupcích čeledi *Asteraceae* byl popisován výskyt druhu *G. cichoracearum*, ale současnými molekulárními analýzami bylo potvrzeno, že v mnoha případech, mléčku zední nevyjímaje, se jedná o druh *G. orontii*, který má velmi široký hostitelský okruh zahrnující rostliny z mnoha i taxonomicky vzdálených čeledí. (TAKAMATSU et al., 2013).

Konidiofory *Golovinomyces orontii* jsou vzpřímené, rostou z boční, nebo horní strany mateřské buňky a měří až 180 μm . Bazální buňky jsou rovné nebo často zakřivené v polovině, dlouhé 30–100 \times 10–14 μm , následované 1–3 kratšími buňkami. Konidie jsou tvořeny v řetězcích (*Euoidium*), elipsovité vejčité, 25–40 \times (10–)15–23(–25) μm , a poměr délka/šířka je 2. Chasmothecia jsou tvořena zřídka a velmi se podobají právě chasmotheciím *G. cichoracearum*. V průměru mají 80–140 μm . Apendixy jsou početné, rostou v ekvatoriální rovině a na spodní straně chasmothecií, obvykle jsou nevětvená, ale zřídka mohou být i nepravidelně větvená, interagují s myceliem i mezi sebou a jsou 0,5–2krát velké jako chasmothecium. Vřečka jsou 5–14, 45–70 \times 25–40 μm velká, stopkatá, s 2–3(–4) sporami.

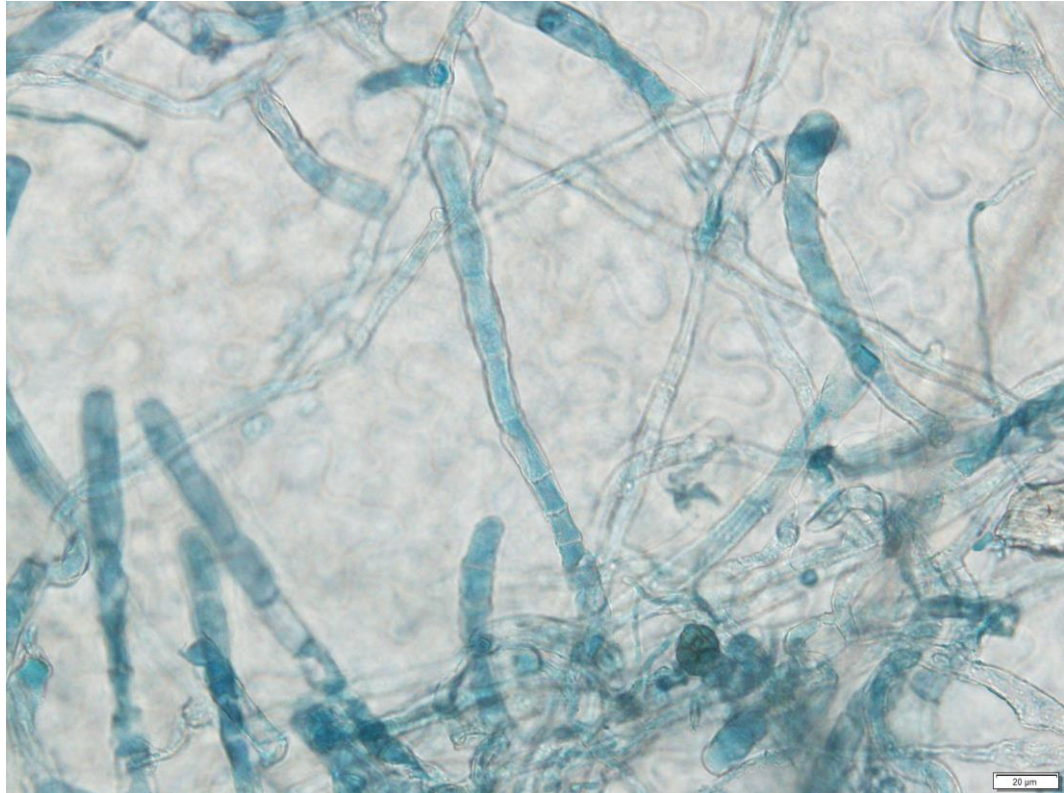
Po porovnání naměřených hodnot (tab. 15) a hodnot uvedených v BRAUN a COOK (2012) se dá konstatovat, že se velmi pravděpodobně jedná o druh *Golovinomyces orontii*.

Tab. 15: Porovnání vzorku padlí na hostiteli *Mycelis muralis* (L.) Dumort. a padlí *Golovinomyces orontii* (BRAUN A COOK, 2012)

Hostitelská rostlina <i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.							
	Konidie délka (μm) průměr ± SD (min - max)	Konidie šířka (μm) průměr ± SD (min - max)	Konidie poměr délka/šířka průměr ± SD (min - max)	Konidiofor délka (μm) průměr ±SD (min - max)	Typ Konidioforu	Bazální buňka délka (μm) průměr ±SD (min - max)	Počet distálních buněk průměr ±SD (min - max)
Vzorek padlí na hostiteli <i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.	26,7 ± 2,6 (22–29)	12,8 ± 1 (12 – 14,7)	2 ± 0,2 (1,7 – 2,4)	158,8 ± 29,6 (117,6 – 222)	<i>Euoidium</i>	58,4 ± 17,9 (36,7 – 95,5)	2 ± 0,2 (1,7 – 2,4)
Padlí <i>Golovinomyces orontii</i> (Castage) Heluta (BRAUN A COOK, 2012)	25–40	(10–)15–23 (–25)	2	180	<i>Euoidium</i>	30–100	1–3



Obr. 33. Symptomy napadení padlím na *Mycelis muralis* L. Dumort., foto: Michutová M.



Obr. 34. Mikrofotografie konidioforů padlí na *Mycelis muralis* L. Dumort.,
foto: Michutová, M.

5.12 Vzorek padlí na hostitelské rostlině *Polygonum aviculare* (L.)

Erysiphe polygoni DC., Fl. franc.

= *Microsphaera polygoni* (DC.) Sawada

= *Ischnocaeta polygoni* (DC.) Sawada

Anamorfa: *Oidium muehlenbackiae* N. Ahmad

Podle BRAUN a COOK (2012) se na rdesnu ptačím (*Polygonum aviculare* (L.)) (obr. 35) bude s největší pravděpodobností vyskytovat druh padlí *Erysiphe polygoni*. K dispozici bylo na tomto vzorku pouze anamorfní stádium.

Konidiofory *Erysiphe polygoni* (obr. 36) jsou vzpřímené, rostoucí z horní části mateřské buňky a jsou až 180 µm dlouhé. Bazální buňka je cylindrická, rovná, popřípadě mírně zvlněná, 30–50(–95) × 7–10(–12) µm velká, následovaná 1–3 kratšími buňkami, někdy jedna buňka ± středně dlouhá nebo delší. Konidie se tvoří jednotlivě, jsou cylindrické, velké 30–45(–55) × 10–22 µm a poměr délka/šířka je 1,9–3,1 (BRAUN a COOK, 2012).

Chasmothecia jsou roztroušená až shlukovitá, 85–140 µm v průměru. Apendixy jsou početné a vyrůstají ze spodní strany chasmothecia, jsou nevětvené, nebo s určitým procentem nepravidelně větveným, zabírají 0,25–2,5krát velikost průměru chasmothecií (až do 300 µm), většinou 0,5–1,5krát. Vřecka se vyskytují po 3–10, jsou široce elipsovité, měří 50–85 × 30–45 µm, přisedlá nebo krátce stopkatá a obsahují (2–) 3–4(–5) spor (BRAUN a COOK, 2012).

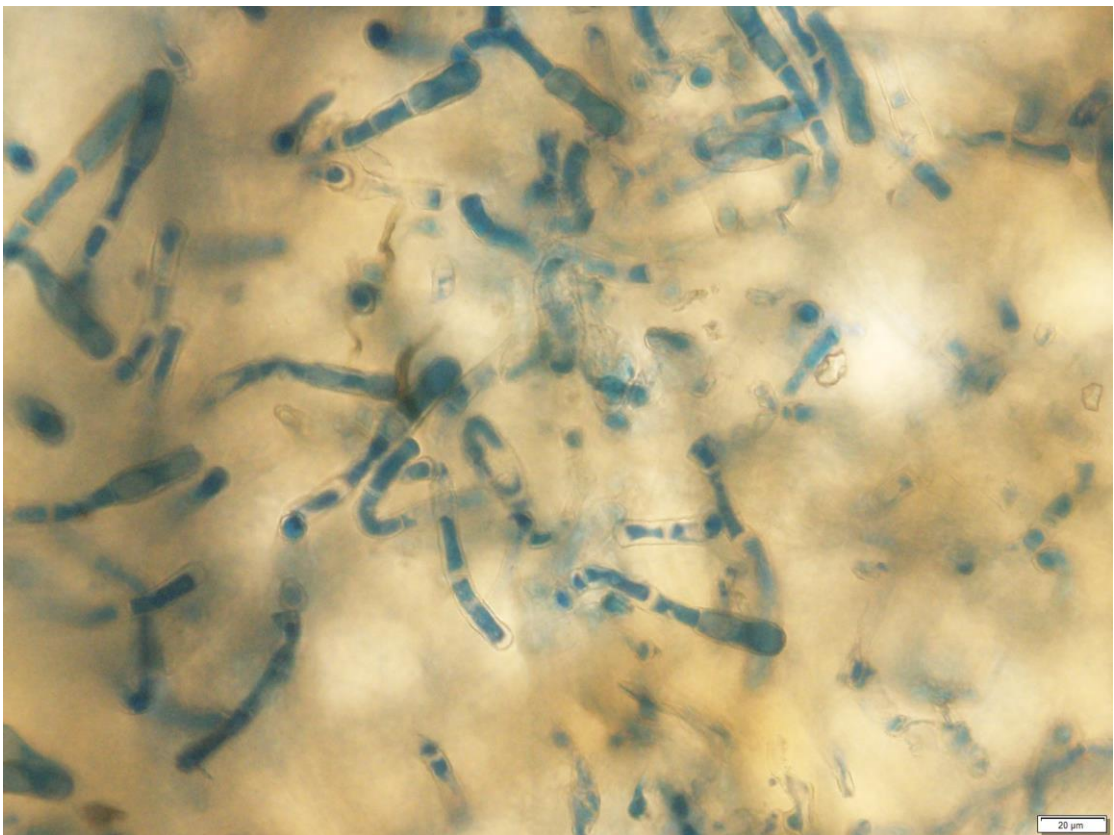
Vzhledem k naměřeným hodnotám (tab. 16) a tomu, že se *Erysiphe polygoni* vyskytuje po celé Evropě, se dá konstatovat, že na rdesnu ptačím se skutečně jedná o druh padlí *Erysiphe polygoni*.

Tab. 16: Porovnání vzorku padlí na hostiteli *Polygonum aviculare* (L.) a padlí *Erysiphle polygoni* (DC.) (BRAUN a COOK, 2012)

Hostitelská rostlina <i>Polygonum aviculare</i> (L.)							
	Konidie délka (μm) průměr ± SD (min - max)	Konidie šířka (μm) průměr ± SD (min - max)	Konidie poměr délka/šířka průměr ± SD (min - max)	Konidiofor délka (μm) průměr ±SD (min - max)	Typ Konidioforu	Bazální buňka délka (μm) průměr ±SD (min - max)	Počet distálních buněk průměr ±SD (min - max)
Vzorek padlí na hostiteli <i>Polygonum aviculare</i> (L.)	28,7± 2,6 (22–34,3)	10 ± 0,9 (7,3–12,2)	2,8 ± 0,3 (2,2–3,7)	96,7 ± 11,8 (75,9–124,9)	<i>Pseudoidium</i>	23,8 ± 3,7 (12,2–29,4)	2 ± 0,2 (2–3)
Padlí <i>Erysiphle polygoni</i> (DC.) (BRAUN a COOK, 2012)	30–45(–55)	10–22	1,9–3,1	180	<i>Pseudoidium</i>	30–50(–95)	1–3



Obr. 35. Symptomy napadení padlím na *Polygonum aviculare* (L.), foto: Michutová M.



Obr. 36. Mikrofotografie konidioforů padlí na *Polygonum aviculare* (L.),
foto: Michutová M.

5.13 Vzorek padlí na hostitelské rostině *Rosa pendulina* L

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

= *Alphitomorpha pannosa* Wallr.

= *Erysibe pannosa* (Wallr.) Link

= *Erysiphe pannosa* (Wallr.) Fr.

Anamorfa: ***Oidium leucoconium* Desm.**

Na růži alpské (*Rosa pendulina* L.) (obr. 37) bylo po zmikroskopování patrné pouze anamorfní stádium. Podle BRAUN a COOK (2012) je padlí napadající tento druh a vyskytující se v Evropě nejpravděpodobněji *Podosphaera pannosa*.

Podosphaera pannosa (obr. 38) je druh padlí, jehož konidiofory vyrůstají z horní části mateřské buňky, jsou vzpřímené a měří až 210 μm . Bazální buňka je rovná, subcylindrická, měřící 40–80 \times 7,5–12 μm a nasedají na ni 1–2 kratší buňky. Produkuje řetízkové konidie (*Euoidium*) elipsovité vejčité až soudkovité, velké 20–33 μm na výšku a 10–19 μm na šířku, poměr mezi délkou a šířkou je 1,5–2 (BRAUN a COOK, 2012).

Do myceliální vrstvy jsou chasmothecia vložena shlukovitě. Jejich průměr je mezi 70–115 μm . Apendixy se nachází na spodní polovině a obvykle nejsou příliš početné. Jsou jednoduché, charakteristicky zvlněné a zkroucené interagují mezi sebou a myceliem a jsou kratší než průměr chasmothecia. Bývají velmi krátké nebo naopak velmi dlouhé, zřídka 0,5–2(–3) překračující průměr chasmothecia, 3–8 μm široké, sklovité, později pigmentované, nažloutlé až hnědé, světlejší na vrcholu, přehrádkované, hladké, později drsné, úzké nebo středně široké ve spodní části. Vřecka široce elipsovité vejčité, 70–100 \times 50–80 μm , stálá, mající (4–)8 spor; askospory jsou elipsovité vejčité, 16–28(–33) \times 9–20 μm , bezbarvé (BRAUN a COOK, 2012).

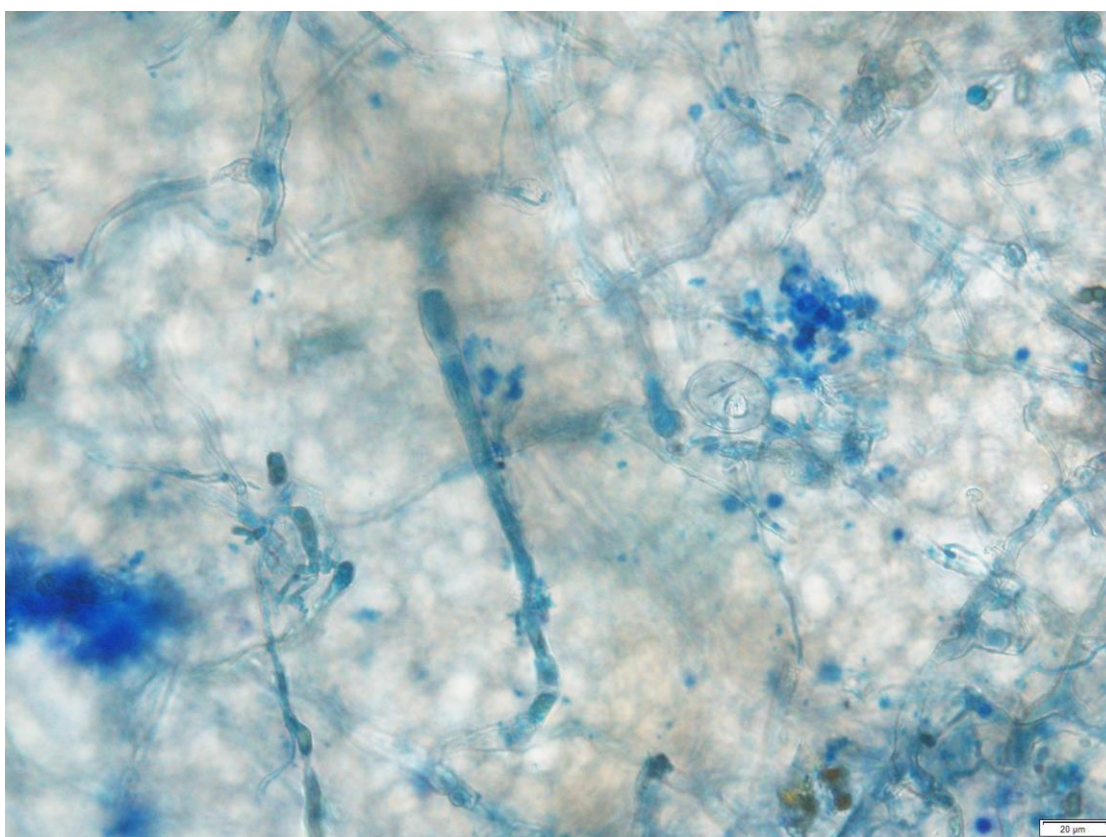
Naměřené hodnoty (tab. 17) odpovídají velikostem struktur uvedených v BRAUN a COOK (2012), proto se dá konstatovat, že se jedná o druh padlí *Podosphaera pannosa*.

Tab. 17: Porovnání vzorku padlí na hostiteli *Rosa pendulina* L.a popisu padlí *Podosphaera pannosa* (Wallr.: Fr.) (BRAUN A COOK, 2012)

Hostitelská rostlina <i>Rosa pendulina</i> L.							
	Konidie délka (μm) průměr \pm SD (min - max)	Konidie šířka (μm) průměr \pm SD (min - max)	Konidie poměr délka/šířka průměr \pm SD (min - max)	Konidiofor délka (μm) průměr \pmSD (min - max)	Typ Konidioforu	Bazální buňka délka (μm) průměr \pmSD (min - max)	Počet distálních buněk průměr \pmSD (min - max)
Vzorek padlí na hostiteli <i>Rosa pendulina</i> L.	20 \pm 3,4 (14,7 – 24,5)	10,3 \pm 2,1 (7,3 – 12)	2 \pm 0,4 (1,4 – 3)	118 \pm 21,7 (85,2 – 173,9)	<i>Euoidium</i>	29,5 \pm 10,9 (14,7 – 54)	4 \pm 1 (3–4)
Padlí <i>Podosphaera pannosa</i> (Wallr. : Fr.) (BRAUN A COOK, 2012)	20 – 30	10 – 19		201	<i>Euoidium</i>	40 – 80	



Obr. 37. Symptomy napadení padlím na *Rosa pendulina* L., foto: Michutová M.



Obr. 38. Mikrofotografie konidioforu padlí na *Rosa pendulina* L., foto: Michutová M.

5.14 Vzorek padlí na hostitelské rostlině *Sambucus nigra* L.

Erysiphe vanbruntiana var. *sambuci-racemosae* (Gerard) U. Braun & S. Takam.

= *Microsphaera vanbruntiana* var. *sambuci-racemosae* U. Braun

= *Microsphaera sambucicola* Henn.

Na bezu černém (*Sambucus nigra* L.) (obr. 39) bylo pozorováno teleomorfní stádium, které by podle Brauna a Cooka (2012) mělo náležet buď druhu *Erysiphe sambuci* nebo *Erysiphe vanbruntiana* var. *sambuci-racemosae*. Vzhledem k tomu, že *Erysiphe sambuci* se vykytuje v Asii (Čína, Pákistán), je druh padlí vyskytující se na tomto vzorku s velkou pravděpodobností spíše *Erysiphe vanbruntiana* var. *sambuci-racemosae*, která se běžně vyskytuje v Evropě (BRAUN a COOK, 2012).

Erysiphe vanbruntiana var. *sambuci-racemosae* (obr. 40) má anamorfní stádium nerozeznatelné od druhu *Erysiphe vanbruntiana* var. *vanbruntiana*. Konidiofory vyrůstají ± uprostřed mateřské buňky mycelia a dosahují velikosti 110 µm. Bazální buňka měří 18–45 × 4–11 µm a na ní nasedají (–1)2(–3) kratší buňky. Rozměry konidií se pohybují mezi 25–45 µm na délku a 10–22 na šířku. Poměr mezi délkou a šířkou je 1,6–2,5 (BRAUN a COOK, 2012).

Rozdíl mezi *Erysiphe vanbruntiana* var. *vanbruntiana* a *Erysiphe vanbruntiana* var. *sambuci-racemosae* je právě ve velikosti chasmothecia, které má *Erysiphe vanbruntiana* var. *sambuci-racemosae* poměrně velké 80–160 µm s početným množstvím appendixů (10–)15–25(–45) (BRAUN a COOK, 2012).

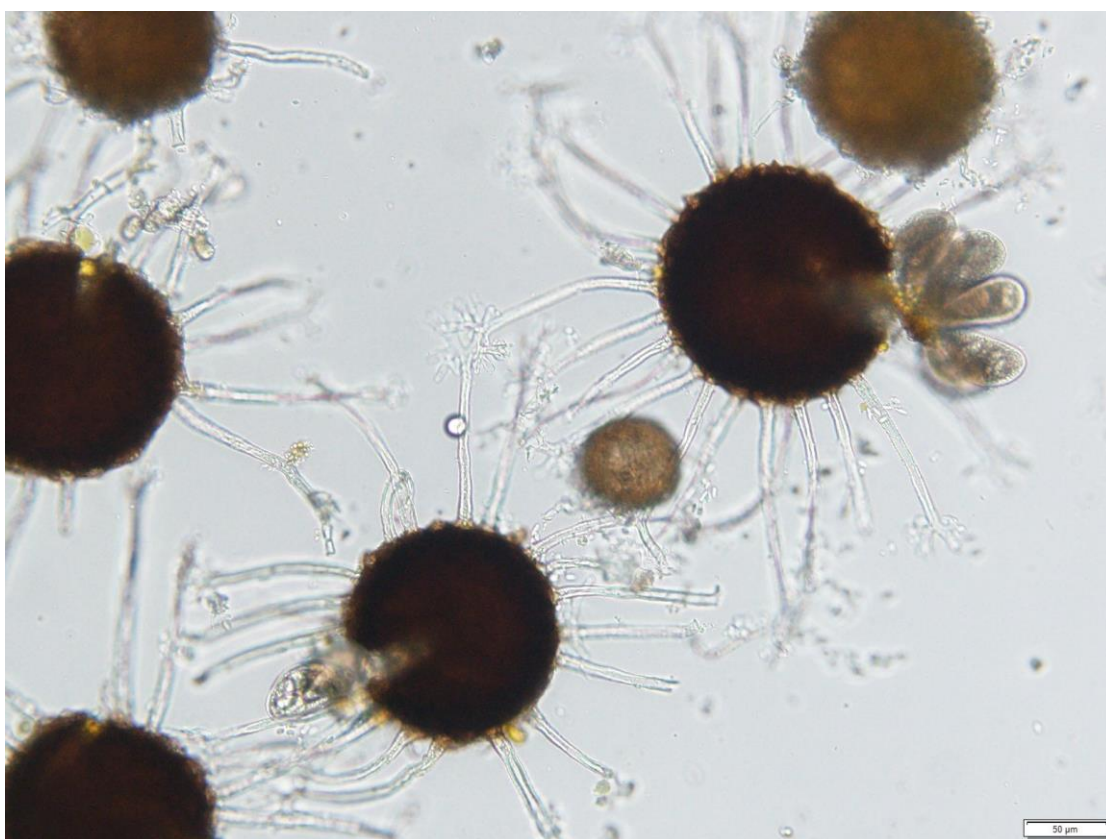
Naměřené hodnoty jednotlivých struktur padlí (tab. 18) odpovídají hodnotám uvedeným v BRAUN a COOK (2012) pro druh *Erysiphe vanbruntiana* var. *sambuci-racemosae*. Vzhledem k tomu, že padlí vyskytující se na bezu černém rozměry i místem výskytu odpovídá druhu *Erysiphe vanbruntiana* var. *sambuci-racemosae* lze předpokládat, že se o tento druh jedná.

Tab. 18: Porovnání vzorku padlí na hostiteli *Sambucus nigra* L. a padlí *Erysiphe vanbruntiana* var. *sambuci-racemosae* (BRAUN A COOK, 2012)

Hostitelská rostlina <i>Sambucus nigra</i> L.					
	Chasmothecium průměr (μm) průměr ± SD (min - max)	Apendixy délka (μm) průměr ± SD (min - max)	Délka apendixů/prům. chasmothécia průměr ± SD (min - max)	Počet apendixů Průměr ± SD (min - max)	Počet včecek
Vzorek padlí na hostiteli <i>Sambucus nigra</i> L.	131 ± 8,5 (113–145)	89,7 ± 18,6 (56–127)	0,7 ± 0,1 (0,4 – 0,9)	19 ± 1,6 (16–21)	>1
Padlí <i>Erysiphe vanbruntiana</i> var. <i>sambuci-racemosae</i> (Gerard) U. Braun & S. Takam. (BRAUN A COOK, 2012)	80–160		1–1,5	(10–)15–25(–45)	(2–)3–8
Padlí <i>Erysiphe vanbruntiana</i> var. <i>vanbruntiana</i> (BRAUN A COOK, 2012)	(65–)80–130(–145)		1–1,5	5–18	(2–)3–8



Obr. 39. Symptomy napadení padlím na *Sambucus nigra* L., foto: Michutová M.



Obr. 40. Mikrofotografie chasmotecia padlí na *Sambucus nigra* L., foto: Michutová M.

5.15 Vzorek padlí na hostitelské rostlině *Taraxacum officinale* G.H.

Podosphaera erigerontis-canadensis (Lév.) U. Braun & T. Z. Lui

= *Sphaerothecca erigerontis-canadensis* (Lév.) L. Junell

= *Sphaerothecca detonsa* Kickx

Golovinomyces orontii (Castagne) Heluta

= *Golovinomyces cichoracearum* (DC.) Heluta

= *Erysiphe orontii* Castagne

= *Erysiphe orontii* var. *brevispora* (G.J.M. Gorter) G.J.M. Gorter

Anamorfa: *Euoidium violae* (Pass.) U. Braun & R.T.A. Cook

Podle BRAUNA a COOKA (2012) se na pampelišce léčebné (*Taraxacum officinale* G.H.) (obr. 41) může vyskytovat několik druhů padlí. S největší pravděpodobností, na ní parazituje buď druh *Podosphaera erigerontis-canadensis*, nebo druh *Golovinomyces orontii*. Jak už bylo zmíněno na zástupcích čeledi *Asteraceae* byl popisován druh padlí *Golovinomyces cichoracearum*, ale na základě molekulárních analýz bylo zjištěno, že na některých zástupcích této čeledi, včetně rodu *Taraxacum*, se vyskytuje druh *Golovinomyces orontii* (TAKAMATSU et al., 2013).

Na preparátu pampelišky léčebné bylo k dispozici pouze anamorfní stádium (obr. 42).

Konidiorofy *Podosphaera erigerontis-canadensis* vyrůstají z vrchní části hyfální mateřské nuňky obvykle blíže k jednomu konci hyfální buňky a měří 60–120 μm . Bazální buňka je cylindrická nebo subcylindrická a měří 60(–70) \times 9–13 μm a je následována (1–)2–3(–4) menšími buňkami. Typ konidioforu je *Euoidium*. Konidie jsou elipsovité (-oválné) až cylindrické (20–)25–35 \times 14–19 velké s fibrosinovými tělísky. Chasmothecium měří (50–)60 –85(–90) μm . Apendixy vyrůstají obvykle ze spodní poloviny chasmothecia, obvykle v počtu méně než 10, jsou jednoduché, silně zvlňené, pružné, zahnuté, zřídka rovné, interagující mezi sebou a jsou velmi dlouhé 0,5–3 μm . Jsou tedy 4–10krát delší než průměr

chasmothecia. Vřecka jsou elipsovité-vejčítá až kulatá, $50\text{--}80 \times 4\text{--}60 \mu\text{m}$ velká s (6–)8 sporami (BRAUN a COOK, 2012).

Morfologický popis *Golovinomyces orontii* je popsán v kapitole 5.11 Vzorek padlí na hostitelské rostlině *Mycelis muralis* (L.) Dumort.

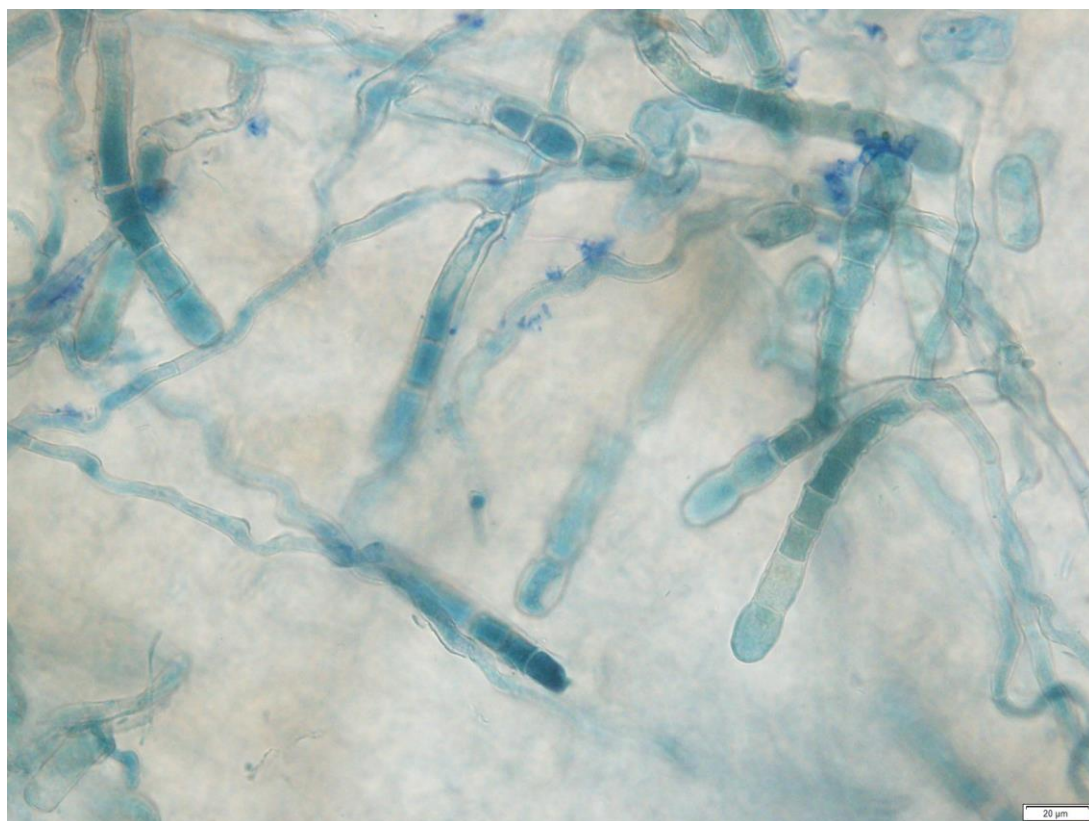
Na základě naměřených dat (tab. 19) a na základě zjištění přítomnosti fibrozinových tělísek pomocí KOH bylo potvrzeno, že se jedná o druh *Podosphaera erigerontis-canadensis*. Podle BRAUNA a COOKA (2012) by se ještě mohlo jednat o druh *Erysiphe nevoi*, ten se ovšem vykytuje pouze na Ukrajině, proto velmi nepravděpodobné, že se jedná právě o tento druh.

Tab. 19: Porovnání vzorku padlí na hostiteli *Taraxacum officinale* G.H. padlí *Podosphaera erigerontis-canadensis* (Lév.) U. Braun & T. Z. Lui a *Golovinomyces orontii* (BRAUN A COOK, 2012)

Hostitelská rostlina <i>Taraxacum officinale</i> G.H.							
	Konidie délka (μm) průměr \pm SD (min - max)	Konidie šířka (μm) průměr \pm SD (min - max)	Konidie poměr délka/šířka průměr \pm SD (min - max)	Konidiofor délka (μm) průměr \pmSD (min - max)	Typ Konidioforu	Bazální buňka délka (μm) průměr \pmSD (min - max)	Počet distálních buněk průměr \pmSD (min - max)
Vzorek padlí na hostiteli <i>Taraxacum officinale</i> G.H.	19 \pm 2,1 (15–24)	12 \pm 0,44 (12 – 14,7)	1,6 \pm 0,18 (1,2 – 2)	102 \pm 13 (78 – 129,8)	<i>Euoidium</i>	34,2 \pm 5,6 (24,5 – 44,1)	3 \pm 1 (2–5)
Padlí <i>Podosphaera erigerontis-canadensis</i> (Lév.) U. Braun & T. Z. Lui (BRAUN A COOK, 2012)	(20–)25–35	14–19	(1,2–)1,4–2 (–2,1)	60–120	<i>Euoidium</i>	25–60(–70)	(1–)2–3(–4)
Padlí <i>Golovinomyces orontii</i> (Castage) Heluta (BRAUN A COOK, 2012)	25–40	(10–)15–23 (–25)	2	180	<i>Euoidium</i>	30–100	1–3



Obr. 41. Symptomy napadení padlím na *Taraxacum officinale* G.H., foto: Michutová, M



Obr. 42. Mikrofotografie konidioforů padlí *Taraxacum officinale* G.H.,
foto: Michutová, M

6 Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo zjistit, jaké druhy padlí se vyskytují na území PR Údolí Brtnice. Podle dostupných informací nebyl mykofloristický výzkum na tomto území dosud uskutečněn. Po dvou dnech sběru, které od sebe byly odděleny přibližně dobou jednoho měsíce, bylo padlí potvrzeno na 15 hostitelských rostlinách. Druhy padlí byly určovány pomocí morfologie padlí (BRAUN a COOK 2012) a podrobnější a doplňující informace o některých druzích padlí byly čerpány z TAKAMATSU et al. (2013). PR Údolí Brtnice má tvar relativně tenkého pásu táhnoucího se podél řeky Brtnice (obr.1 a obr. 2), tedy fakt, že se většina druhů padlí nacházela na loukách a ve smíšených lesích (tab. 4) podél toku řeky Brtnice není způsoben ekologickými nároky padlí, ale geografickým vymezením rezervace.

Mezi druhy padlí vyskytující se na území PR Údolí Brtnice patří: Na rostlině *Alchemilla vulgaris* byla potvrzena *Podosphaera aphanis* var. *aphanis* a na rostlině *Anthriscus sylvestris* byl potvrzen výskyt padlí *Erysiphe heraclei*. Vzorek rostliny *Erigeron annuus* obsahoval padlí *Podosphaera erigerontis-canadensis* a vzorek *Euonymus europaeus* obsahoval druh *Erysiphe euonymi*. Na rostlině *Filipendula ulmaria* byl potvrzen druh *Podosphaera filipendulae*. Na rostlině *Heracleum sphondylium* bylo potvrzeno padlí *Erysiphe heraclei*. Rostlina *Hieracium murorum* byla napadena padlím *Golovinomyces cichoracearum* a *Hypericum perforatum* byla napadena *Erysiphe hyperici*. Na *Lamium purpureum* bylo určeno díky přítomnosti hyfálních apresorií *Neoerysiphe galeops*. Na rostlinách *Mycelis muralis* se vyskytoval druh padlí *Golovinomyces orontii* (původně *G. cichoracearum*) a na rostlině *Polygonum aviculare* druh *Erysiphe polygoni*. Padlí *Podosphaera pannosa* byla přítomna na hostiteli *Rosa pendolina* a padlí *Erysiphe vanbruntiana* var. *sambuci-racemosae* se vyskytoval na *Sambucus nigra*. Na druhu *Taraxacum officinale* bylo po detekování fibrosinových tělísek potvrzeno padlí *Podosphaera erigerontis-canadensis*.

U hostitelského druhu *Acer pseudoplatanus* L. nebylo možné rozlišit, o který druh padlí se jedná, jestli o *Sawadaea bicornis* nebo o *Sawadaea tulasnei*.

7 Zdroje

Seznam použité literatury

BINDSCHEDLER, L., PANSTRUGA, R., SPANU, P. (2016): Mildew-Omics: How Global Analyses Aid the Understanding of Life and Evolution of Powdery Mildews. *Frontiers in Plant Science* 7: 123.

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

BRAUN, U., COOK, R.T.A. (2012): *Taxonomic Manual of the Erysiphales (Powdery Mildews)*. CBS Biodiversity Series No. 11: 1-707. ISBN 978-90-70351-89-2.

BRAUN, U., COOK, R.T.A., INMAN A.J, SHIN, H.D (2002): The taxonomy of the powdery mildew fungi. In: Bélanger, 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.

DE CANDOLLE, A. P. (1815): *Flore Francaise* 6. JB Garnery, Paris.

DEMEK, J., MACKOVČIN, P., a kol. (2006): *Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny*. 2. vydání. Brno: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. ISBN 80-860-6499-9.

DÖRFELT, H., ALI, N. (1996): Studien zu sexuellen Fortpflanzung und FruchtKörperentwicklung echter Mehtaupilze (Erysiphales). *Flora* 191: 11-15

ERKLOVÁ, E., et. ERKL, L. (2015): *Botanický inventarizační průzkum (cévnaté rostliny a vegetace) PR Údolí Brtnice*. Krajský úřad Kraje Vysočina, 100 s.

FRIES, E. M. (1829): *Systema mycologium* 3 (1). E. Mauritii, Greifswald, 520 pp.

FRIES, E. M. (1832): *Systema mycologium* 3 (1). E. Mauritii, Greifswald, 520 pp.

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.

JARVIS, W.R., GUBLER, W.G., GROVE, G.G. (2002): Epidemiology of powdery mildews in agricultural pathosystems. In: Bélanger, R., Dik, A.J., Bushnell, W.R. (eds): *The powdery mildews: a comprehensive treatise*. APS Press, USA, pp. 169-199.

- JUROCH, J. (2012): Původce padlí révy *Erysiphe necator* Schweinitz 1834. Ministerstvo zemědělství, Státní rostlinolékařská správa, Praha, 8 s.
- KALINA, T., VÁŇA, J. (2005): Sinice, řasy, houby, mechorosty a podobné organismy v současné biologii. vyd. 1. Praha. Karolinum ISBN: 80-246-1036-1
- KESTŘÁNEK, J. (1984): Vodní toky a nádrže. 1. vydání. Praha: Academia. ISBN 21-107-84.
- KODET V., JELÍNEK J., LYSÁK F. (2015a): PR Údolí Brtnice Vyhodnocení zásahů a opatření realizovaných v rámci I. etapy projektu Biodiverzita. Krajský úřad Kraje Vysočina, 27 s.
- KODET, V., KODETOVÁ, D., KUNSTMÜLLER, I. (2015b): Ornitologický průzkum Údolí Brtnice. Pobočka České společnosti ornitologické na Vysočině, 12 s.
- KUBÁT, K. HROUDA, L., CHRTEK, J. jun., KIRSCHNER, J. a ŠTĚPÁNEK J. (2002): Klíč ke květeně České republiky. Vyd. 1. Academia, Praha, 927 s. ISBN 80-200-0836-5.
- 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. ISSN 0885-5765
- LEBEDA, V., MIESLEROVÁ, B., HUSZÁR, J., SEDLÁKOVÁ, B. (2017): Padlí kulturních a planě rostoucích rostlin. vyd. 1. Olomouc: Agriprint. ISBN: 978-80-87091-69-2
- PALOVČÍKOVÁ, D., DANČÁKOVÁ, H. (2005): Bionomie a zástupci čeledi padlí v České Republice. Lesnická práce. 2005, 85(11), 600-601.
- QUITT, E. (1971): Klimatické oblasti Československa. Brno: Studia Geographica 16, GÚ ČSAV.
- SHIN, H. D. (2000): Erysiphaceae of Korea. Suwon, Korea. National Institute Agriculture Science and Technology, 320 pp.
- SCHLECHTENDAL, D. F. L. von. (1813): Anhang zu der Abhandlung des Herrn Dr Wallroth über des Genus *Alphitomorpha*. Verhandlungen des Gesellschaft Naturforschender Ferunder zu Berlin 1: 46-51.
- SKALICKÝ, V. (1988): Regionálně fytogeografické členění. 1. vyd. Praha: Academia

ŠUMPICH, J., DVOŘÁK, M. (1998): Motýli (Lepidoptera) údolí řeky Brtnice II. Vlastivědný Sborník Vysočiny, Jihlava, sect. natur., 13, 111–153 pp. ISNB 0507-1992

TAKAMATSU, S., MATSUDA, S., GRIGALIUNAITE B. (2013): Comprehensive phylogenetic analysis of the genus *Golovinomyces* (Ascomycota: Erysiphales) reveals close evolutionary relationships with its host plants Mycologia 105(5): 1135–1152.

TOMÁŠEK, M. (2007): Půdy České republiky. – Ed. Česká geologická služba, Praha, 51 p. ISBN: 978-80-7075-688-1

WANG, Z., JOHNSTON, P. R., TAKAMATSU, S., SPATAFORA, J. W., HIBBETT, D. S. (2006): Toward a phylogenetic classification of the Leotiomycetes based on rDNA data. Mycologie 98: 1067-1075.

Internetové zdroje

BRTNICE (2017): Historické památky v Brtnici. Oficiální webové stránky města Brtnice. Online: <http://www.brtnice.cz/historicke-pamatky-v-brtnici/d-87565>

HEFFER, V., et al (2006): Identification of Powdery Mildew Fungi anno. The Plant Health Instructor. Online:

PEŠTA, J. (2014): Vidourkův mlýn. Vodní mlýny. Online: <http://vodnimlyny.cz/mlyny/objekty/detail/1648-vidourkuv-mlyn>

Půdní mapa 1:50 000: Česká geologická služba, ed. 2012 [online]. Dostupné z: <http://mapy.geology.cz/pudy/>

STANZELOVÁ, Z. (2012): Geologické lokality: Údolí Brtnice, Česká geologická služba. [online]. Dostupné z: <http://lokality.geology.cz/1575>

Údolí Brtnice (2011): Portál kulturního a přírodního dědictví kraje Vysočina. Krajská úřad Kraje Vysočina. online: http://www.dedictvivysociny.cz/priroda/zvlaste_chranena_uzemi-11/prirodni_rezervace-40/?id=149

ZICHA, O. (2005): Profil taxonu, Erysiphales – padlí. BioLib [online]. Dostupné z: <https://www.biolib.cz/cz/taxon/id59631/>

Přílohy

Pracovní list k tématu padlí

Tento pracovní list je určený pro žáky středních škol. Spadá do učiva biologie hub. Žák by si tímto pracovním listem měl utříbit základní informace týkající se hub řádu padlí (*Erysiphales*) patřící do vřeckovýtrusných hub (*Ascomycota*).

ÚKOL č. 1: Doplň a správně přiřaď text z možností uvedených níže.

Padlí jsou _____ houby, které napadají _____, _____ a _____ cévnatých rostlin. Jedná se tedy o _____, což znamená, že jsou velmi specializovaní na napadání konkrétních rostliny. V současné době je známo přes _____ druhů padlí napadající přes _____ druhů rostlin a jsou _____, tzn. že se vyskytují po celém světě. Nalezneme je jak na planě rostoucích rostlinách, tak i na rostlinách _____, kde mohou způsobovat značné ekonomické ztráty.

Možnosti: kulturních, list, obligátní parazit, 800, stonek, 10 000, kosmopolitní organismy, mikroskopický, řapík, kořen, nekulturních, 400, 1 000 000, obligátní saprofyt, makroskopický

ÚKOL č. 2: Zařaď padlí do systému a napiš jejich latinský název.

Říše: _____

Oddělení: _____

Pododdělení: _____

Třída: _____

Řád: _____

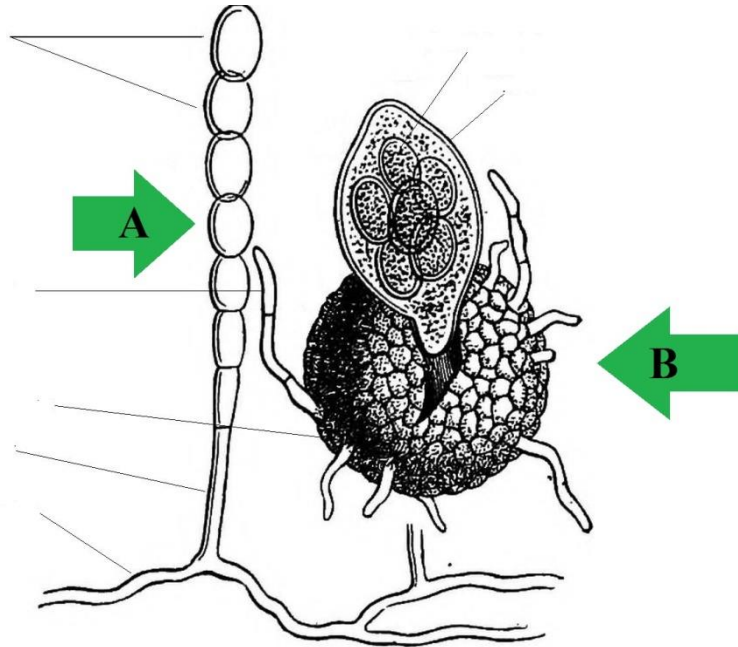
Latinsky: _____

ÚKOL č. 3: Jak poznáš, že je rostlina napadena padlím?

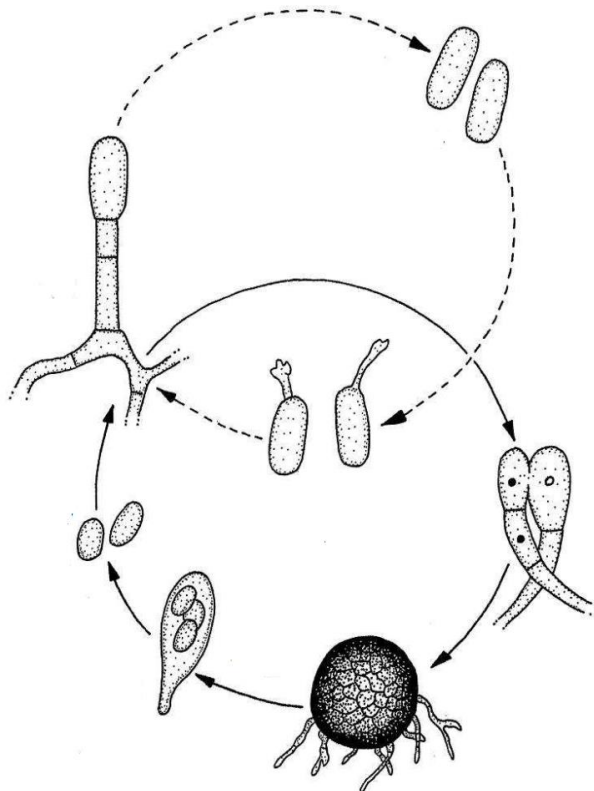
ÚKOL č. 4: Popiš obrázek a k písmenům přiřaď název orgánu.

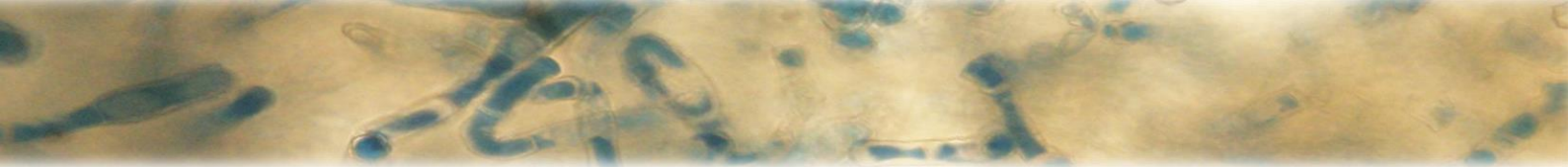
A –

B –



ÚKOL č. 5: Popiš životní cyklus padlí.





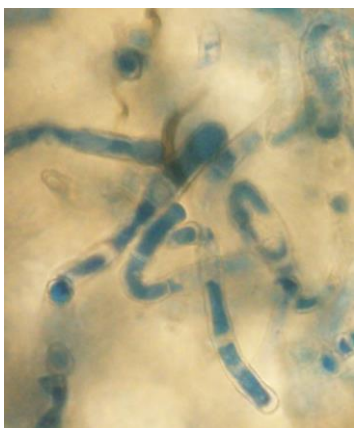
ÚKOL č. 6: Vysvětli pojem rodozměna, jaký je jeho význam a zakresli její části do obrázku životního cyklu.

RODOZMĚNA = _____

VÝZNAM = _____

ÚKOL č. 7: Jaký je význam mykofloristických průzkumů?

ÚKOL č. 8: Stručně popište, jaký je rozdíl v přípravě vzorků, jejichž výsledné fotografie vidíte na obrázcích.



barvivo – _____



barvivo – _____

Pracovní list k tématu padlí

Tento pracovní list je určený pro žáky středních škol. Spadá do učiva biologie hub. Žák by si tímto pracovním listem měl utříbit základní informace týkající se hub řádu padlí (*Erysiphales*) patřící do vřeckovýtrusných hub (*Ascomycota*).

ÚKOL č. 1: Doplň a správně přiřad' text z možností uvedených níže.

Padlí jsou mikroskopické houby, které napadají listy, řapíky a stonky cévnatých rostlin. Jedná se tedy o obligátního parazita, což znamená, že jsou velmi specializovaní na napadání konkrétních rostlin. V současné době je známo přes 800 druhů padlí napadajících přes 10 000 druhů rostlin a jsou kosmopolitní organismus, tzn. že se vyskytují po celém světě. Nalezneme je jak na planě rostoucích rostlinách, tak i na rostlinách kulturních, kde mohou způsobovat značné ekonomické ztráty.

Možnosti: kulturních, list, obligátní parazit, 800, stonek, 10 000, kosmopolitní organismy, mikroskopický, řapík, kořen, nekulturních, 400, 1 000 000, obligátní saprofyt, makroskopický

ÚKOL č. 2: Zařad' padlí do systému a napiš jejich latinský název.

Říše: houby (Fungi)

Oddělení: vřeckovýtrusné (askomycota)

Pododdělení: Pezizomycotina

Třída: Leotiomycetes

Řád: padlí

Latinsky: Erysiphales

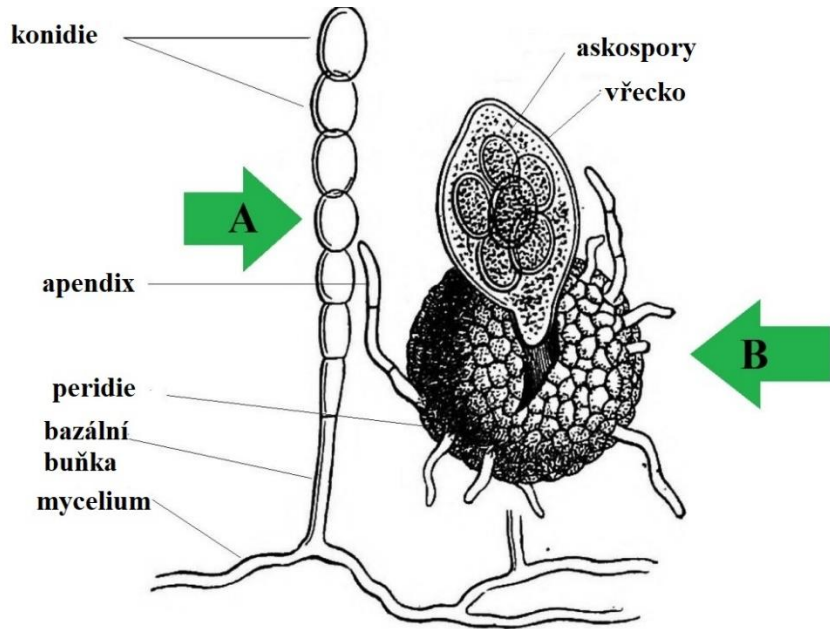
ÚKOL č. 3: Jak poznáš, že je rostlina napadena padlím?

Na první pohled to rozeznám tak, že se na rostlině nachází bílý „moučný“ povlak. Jistotu, ale můžu mít až po tom, co rostlinu uvidím pod mikroskopem.

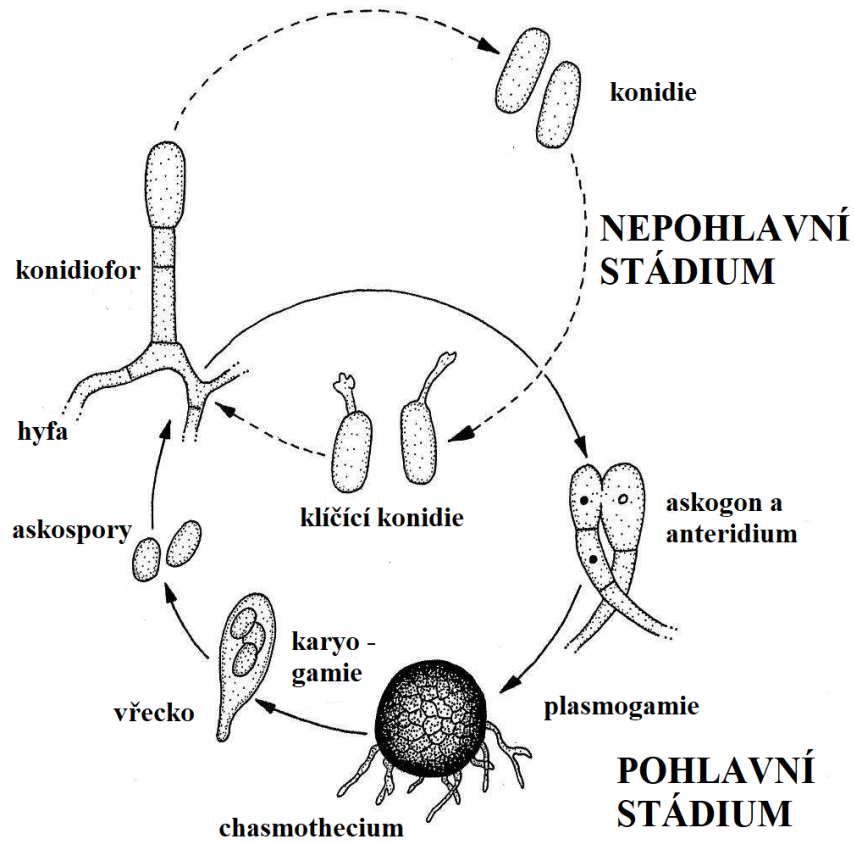
ÚKOL č. 4: Popiš obrázek a k písmenům přiřaď název orgánu.

A – Konidiofor s konidiemi

B – Chasmothecium



ÚKOL č. 5: Popiš životní cyklus padlí.



ÚKOL č. 6: Vysvětlí pojem rodozměna, jaký je jeho význam a zakreslí její části do obrázku životního cyklu.

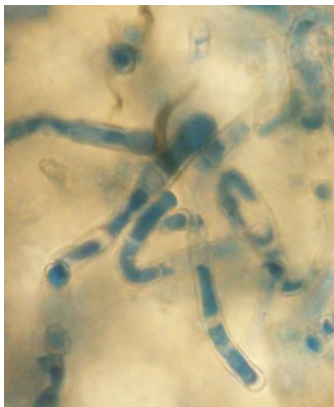
RODOZMĚNA = je způsob rozmnožování vyskytující se u rostlin a nižších živočichů, ve kterém se střídá pohlavní a nepohlavní fáze rozmnožování

VÝZNAM = nepohlavní rozmnožování je mnohem rychlejší a obvykle se produkuje velké množství spor; pohlavní rozmnožování je pomalejší a energeticky náročnější, ale zajišťuje diverzitu

ÚKOL č. 7: Jaký je význam mykofloristických průzkumů?

Mapuje rozšíření jednotlivých houbových organismů na určitém území, popisuje nově objevené druhy a hromadí data na základě kterých pokračuje následný výzkum.

ÚKOL č. 8: Stručně popište, jaký je rozdíl v přípravě vzorků, jejichž výsledné fotografie vidíte na obrázcích.



barvivo – anilinová modř; barvení je jednodušší. Vzorek lze pouze zakápnout barvou, chvíli počkat, následně vyplavit barvivo zpod krycího sklíčka vodou a vzorek se dá hned pozorovat. U tohoto barvení ovšem předchází odstranění chlorofylu z pletiva pomocí koncentrované kyseliny octové.



barvivo – roztok kyselého fuchsinu; tato metoda je časově náročnější, protože se provádí na herbarizovaných vzorcích, které je potřeba rehydratovat. Vzorek se zakápně barvivem a žihá se z obou stran nad kahanem. Poté se seškrábne vrstva padlí (na vrchní straně listu) a ta se pozoruje pod mikroskopem.